PlanMER Luchtvaartnota

8 april 2020

BG4548-FPRP-20200804-02

Inhoudsopgave

1 Inleiding **6**
1.1 Waarom een nieuwe Luchtvaartnota? 7
1.2 Waarom een milieueffectrapport? 8
1.3 Proces en procedure 11
1.4 Betrokken partijen 13
1.5 De Luchtvaartnota in de context van andere plannen en besluiten 15

DEEL A: Hoofdlijnen voor besluitvorming **16**

2 Te onderzoeken hoekpunten **17**
2.1 Opgaven voor de luchtvaart 17
2.2 Van opgaven naar hoekpunten 18
2.2.1 Voortbouwen (referentiesituatie) 21
2.2.2 Normeren 24
2.2.3 Concentreren 27
2.2.4 Verdelen 30

3 Vergelijking hoekpunten **32**
3.1 Inleiding 32
3.2 Toets doelstellingen veiligheid, klimaat, leefomgeving, en economie 33
3.2.1 Veiligheid 33
3.2.2 Klimaat 34
3.2.3 Leefomgeving 35
3.2.4 Economie 37
3.3 Effecten referentiesituatie en hoekpunten 39
3.4 Grensoverschrijdende effecten 46
3.5 Robuustheid (WLO Hoog) 47

4 Voorkeursstrategie **49**
4.1 Inleiding 49
4.2 Ontwikkeling VKS op basis van MER en omgeving 49
4.3 De Voorkeursstrategie 51
4.3.1 Beschrijving elementen van de VKS 52
4.3.2 Uitgangspunten voor toetsing 56
4.3.3 Toets doelstellingen veiligheid, klimaat, leefomgeving, en economie 61
4.3.4 Effectbeoordeling VKS 64

DEEL B: Onderbouwing **67**

5 Methodiek **68**
5.1 Rad van de Leefomgeving 68
5.2 Aspecten en indicatoren 69
5.3 Beoordelingsmethode referentiesituatie en hoekpunten 71

5.4 Gezondheid 73
5.4.1 Geluidshinder 73
5.4.2 Luchtkwaliteit 76
5.5 Veiligheid 76
5.5.1 Omgevingsveiligheid 77
5.5.2 Veiligheid vliegen 78
5.5.3 Beveiliging 79
5.6 Klimaat 81
5.6.1 CO_2-emissie 81
5.6.2 NO_x en waterdamp op nationaal niveau 85
5.7 Natuur 85
5.7.1 Stilte en duisternis 85
5.7.2 Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit) 86
5.7.3 Versnippering/verbondenheid 87
5.8 Landschap 87
5.9 Economie 88
5.10 Mobiliteit/bereikbaarheid 92
5.11 Welzijn 93
5.12 Ruimte 94

6 Huidige situatie en trends en ontwikkelingen 96
6.1 Gezondheid 97
6.1.1 Geluidshinder 97
6.1.2 Luchtkwaliteit 99
6.2 Veiligheid 100
6.2.1 Omgevingsveiligheid 101
6.2.2 Veiligheid vliegen 103
6.2.3 Beveiliging 104
6.3 Klimaat 105
6.3.1 CO_2-emissies 106
6.3.2 NOx en waterdamp 108
6.4 Natuur 108
6.4.1 Stilte en duisternis 108
6.4.2 Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit) 112
6.4.3 Verbondenheid/versnippering 119
6.5 Landschap 121
6.6 Economie 126
6.6.1 Werkgelegenheid 126
6.6.2 Verdienvermogen 127
6.7 Mobiliteit/bereikbaarheid 128
6.7.1 Modaliteiten 128
6.7.2 Mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit 131
6.7.3 Vestigingslocaties bedrijven 132
6.8 Welzijn 133
6.9 Ruimte 137
6.9.1 Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies 137

6.9.2 Ruimtebeslag 144

7 Effecten 151

7.1 Algemene uitgangspunten 151
7.2 Gezondheid 155
7.2.1 Referentiesituatie 155
7.2.2 Hoekpunt Normeren 158
7.2.3 Hoekpunt Concentreren 160
7.2.4 Hoekpunt Verdelen 163
7.3 Veiligheid 165
7.3.1 Referentiesituatie 167
7.3.2 Hoekpunt Normeren 170
7.3.3 Hoekpunt Concentreren 173
7.3.4 Hoekpunt Verdelen 175
7.4 Klimaat 177
7.4.1 Referentiesituatie 177
7.4.2 Hoekpunt Normeren 178
7.4.3 Hoekpunt Concentreren 178
7.4.4 Hoekpunt Verdelen 179
7.4.5 Gevoeligheid aannames 180
7.5 Natuur 183
7.5.1 Referentiesituatie 184
7.5.2 Hoekpunt Normeren 185
7.5.3 Hoekpunt Concentreren 186
7.5.4 Hoekpunt Verdelen 187
7.6 Landschap 188
7.6.1 Referentiesituatie 188
7.6.2 Hoekpunt Normeren 189
7.6.3 Hoekpunt Concentreren 189
7.6.4 Hoekpunt Verdelen 190
7.7 Economie en Mobiliteit: redeneerlijn per hoekpunt 191
7.7.1 Referentiesituatie 191
7.7.2 Hoekpunt Normeren 193
7.7.3 Hoekpunt Concentreren 196
7.7.4 Hoekpunt Verdelen 198
7.8 Economie en Mobiliteit: uitwerking effecten 201
7.8.1 Werkgelegenheid 201
7.8.2 Verdienvermogen 211
7.8.3 Modaliteiten 219
7.8.4 Mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit 227
7.8.5 Vestigingslocaties voor bedrijven 235
7.9 Welzijn 240
7.9.1 Referentiesituatie 242
7.9.2 Hoekpunt Normeren 243
7.9.3 Hoekpunt Concentreren 244
7.9.4 Hoekpunt Verdelen 245
7.10 Ruimte 247
7.10.1 Referentiesituatie 247

7.10.2 Hoekpunt Normeren 248
7.10.3 Hoekpunt Concentreren 250
7.10.4 Hoekpunt Verdelen 252
7.11 Financiële paragraaf 253

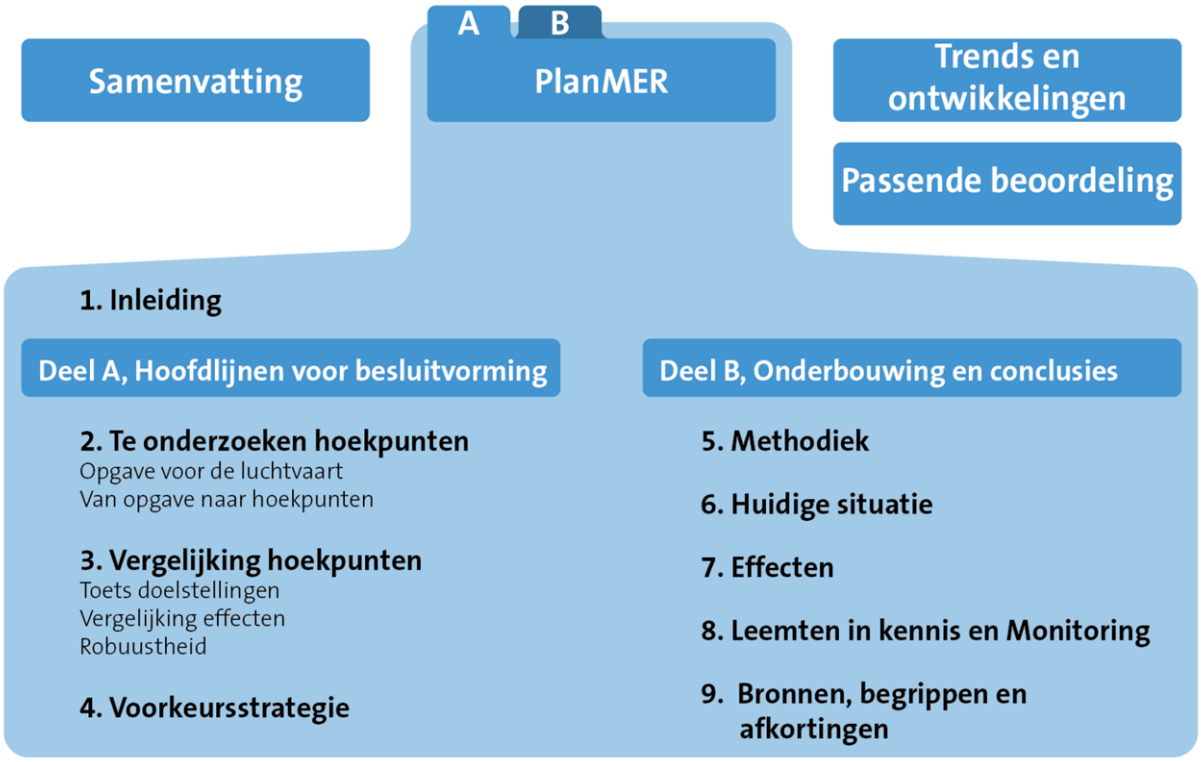
8 Leemten in kennis en monitoring en evaluatie 258
8.1 Inleiding 258
8.2 Onzekerheid over de uitvoering van het beleid en over effecten 258
8.3 PlanMER en monitoring & evaluatie 259
8.4 Monitoring Luchtvaartnota 260

Bijlagen 261
Gedetailleerde kwalitatieve beschrijving van de economische effecten 261
Bronnen 265
Begrippen en afkortingen 272

1 Inleiding

Dit is het milieueffectrapport (PlanMER) voor het ontwerp van de nieuwe Luchtvaartnota. Het PlanMER is in opdracht en in samenwerking met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) opgesteld door het consortium van Royal HaskoningDHV (RHDHV), het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) en Buck Consultants International (BCI). In de Luchtvaartnota legt het Kabinet het nieuwe beleid voor de luchtvaart vast voor de periode 2020 - 2050. Na vaststelling vormt de Luchtvaartnota het kader voor toekomstige besluiten over plannen en activiteiten voor de luchtvaart in Nederland.

Voor de Luchtvaartnota wordt de procedure van de milieueffectrapportage (planmer-procedure) gevolgd en wordt een milieueffectrapport (PlanMER) opgesteld. Dit draagt eraan bij dat het milieu volwaardig wordt meegewogen in de planvoorbereiding. Daarnaast draagt de planmer-procedure bij aan de visievorming en een zorgvuldige besluitvorming over de Luchtvaartnota. Dit PlanMER biedt inzicht in de mogelijke effecten van alternatieven op de fysieke leefomgeving. Het PlanMER biedt daarnaast ook op hoofdlijn inzicht in de economische effecten van de te maken keuzes.



In dit inleidende hoofdstuk zijn de aanleiding en de context van de Luchtvaartnota geschetst en zijn de achtergrond en de planmer-procedure toegelicht. Dit PlanMER bestaat vervolgens uit een deel A en B.

Deel A bevat de hoofdlijnen van de studie en biedt de lezer de informatie die op hoofdlijnen nodig is voor onderbouwing van besluitvorming in de Ontwerp Luchtvaartnota. Deel B levert achtergrondinformatie voor conclusies uit deel A. In hoofdstuk 2 is een beschouwing opgenomen van de totstandkoming van het nieuwe beleid, inclusief een beschrijving van de strategieën als hoekpunten van het maatschappelijk speelveld voor de in de Luchtvaartnota te maken keuzes. In hoofdstuk 3 worden de milieu- en economische effecten van deze hoekpunten met elkaar vergeleken. Aansluitend hierop is de Voorkeursstrategie voorgesteld en de effecten ervan beschreven (hoofdstuk 4).

In deel B zijn de aanpak en methodiek van het milieueffectonderzoek toegelicht (hoofdstuk 5). Om effecten te kunnen bepalen is inzicht nodig in de huidige situatie en de trends en ontwikkelingen van de relevante indicatoren. Deze huidige situatie en trends en ontwikkelingen zijn beschreven in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 zijn de effecten van de huidige situatie ten opzichte van de referentiesituatie beschreven en zijn de effecten van de alternatieve hoekpunten van het voorgenomen beleid uitgewerkt. Hoofdstuk 8 bevat leemtes in kennis en de aandachtspunten voor monitoring. Ten slotte zijn een overzicht van bronnen en literatuur, en een overzicht van begrippen en afkortingen opgenomen in de bijlagen.

1.1 Waarom een nieuwe Luchtvaartnota?

In het Regeerakkoord is afgesproken dat het kabinet een nieuwe Luchtvaartnota zal vaststellen voor de periode 2020 - 2040. Op verzoek van de Tweede Kamer is de tijdshorizon verlengd naar 2050, zodat deze overeenkomt met de tijdshorizon van de klimaatdoelstellingen. In het Regeerakkoord staat onder meer dat slim en duurzaam de kernbegrippen zijn en de focus moet worden gelegd op hinderbeperking in plaats van het aantal vliegbewegingen. Het kabinet werkt aan een betere leefomgeving en luchtkwaliteit, terwijl de sector met slimmere en schonere vliegtuigen ruimte kan creëren voor groei van het aantal vluchten -sinds het ingaan van het Aldersakkoord- conform de 50/50 afspraak. Een veilige afhandeling van het civiele vliegverkeer staat daarbij op één.

De Luchtvaartnota bevat een strategische visie van het kabinet op de Nederlandse luchtvaart, inclusief de Nederlandse gemeenten in het Caribisch deel van het Koninkrijk (Bonaire, Sint Eustatius en Saba). In de luchtvaartnota staat het luchtvaartbeleid van het kabinet weergegeven van 2020, met een planhorizon tot 2050. De Luchtvaartnota biedt de kaders voor toekomstige plannen en projecten. De kernvraag van de Luchtvaartnota gaat over de wijze waarop de luchtvaart zich op termijn kan ontwikkelen (ten behoeve van de economie en de passagiers) in balans met andere maatschappelijke belangen. Hiermee beslaat de kernvraag thema's die voor luchtvaart actueel zijn: veiligheid, klimaat, gezondheid, economie, sociaal, wonen-vliegen en bestuur (governance). De Luchtvaartnota geeft helderheid over de rol die de rijksoverheid voor zichzelf ziet en is bindend voor het Rijk en richtinggevend voor ander betrokkenen bij het luchtvaartbeleid.

Adaptief

De Luchtvaartnota bevat een adaptieve aanpak. Deze methode heeft als kenmerk dat onzekerheid een transparante plaats inneemt in de besluitvorming. Daaronder verstaat het kabinet dat de uitgesproken beleidsambitie periodiek wordt en waar nodig wordt bijgesteld. Bij deze methodiek past het werken met transitiepaden en beslisvolgordes in plaats van vaste eindbeelden, het verbinden van korte termijn beslissingen met lange termijn opgaven en het verbinden van investeringsagenda's van verschillende publieke en private partijen.

Nationaal, in internationale context

Luchtvaartbeleid kan niet los gezien worden van internationale ontwikkelingen. De vraag naar luchtvaart neemt in de toekomst fors toe, terwijl de capaciteit van luchthavens en het luchtruim in met name West-Europa achterblijft [1] . Dit terwijl bijvoorbeeld in het Midden-Oosten de capaciteit wordt uitgebreid. Het is daarbij nog onzeker wat (nieuwe) mobiliteitsvormen als alternatief kunnen betekenen voor luchtvaart op de lange termijn. Naast de toenemende vraag naar civiele luchtvaart breidt Defensie haar materieel uit en vernieuwt haar luchtvaartsystemen, zoals de F-35 (waarover in 2014 is besloten) en onbemande systemen. Dit vraagt om ander en meer militair gebruik en een andere indeling van het luchtruim. Militair trainen en opereren in het luchtruim gebeurt als onderdeel van de grondwettelijke taken van Defensie. Deze ontwikkelingen worden uitgewerkt in de Luchtruimherziening [2] .

1 *Eurocontrol, 2018*

2 *Ministerie van IenW, 2019*

Lange termijn

De Luchtvaartnota heeft een planhorizon van 30 jaar (2020-2050). Trends en technische ontwikkelingen zijn voor het komend decennium redelijkerwijs in te schatten. Daarna zijn nog veel onzekerheden. Naarmate de horizon verder ligt, zal er een steeds globalere doorkijk gegeven worden richting 2050. In de Kamerbrief van juni 2018 wordt uitgelegd dat de planhorizon van 2040 verschoven is naar 2050. Dit is gedaan in overleg met de Tweede Kamer, zodat de tijdshorizon overeenkomt met die voor de klimaatdoelen. Een gelijke tijdshorizon zorgt voor een afstemmingsmogelijkheid en wisselwerking tussen de Luchtvaartnota en de klimaatdoelen.

In Hoofdstuk 2 is verder ingegaan op de keuzes die voorliggen bij de herziening van de Luchtvaartnota die in dit PlanMER zijn beschouwd.

1.2 Waarom een milieueffectrapport?

Bij de besluitvorming over plannen die uiteindelijk nadelige gevolgen kunnen hebben voor het milieu, dient het milieubelang volwaardig te worden meegewogen. Voor deze plannen moet de zogenaamde planmer-procedure worden doorlopen en dient een PlanMER te worden opgesteld: een milieueffectrapport voor plannen van de overheid. Ook voor de Luchtvaartnota is een planmer-procedure doorlopen en is voorliggend milieueffectrapportage opgesteld. Het PlanMER voor de Luchtvaartnota heeft als doel om informatie te bieden over de milieueffecten en de economische effecten van het nieuwe beleid. Deze inzichten helpen om het milieu- en economische belang volwaardig mee te laten wegen in de besluitvorming over de Luchtvaartnota. Daarnaast wordt het PlanMER gebruikt als communicatiemiddel om eenieder te informeren over de gevolgen van de Luchtvaartnota. In de deze paragraaf zijn de scope en de plan m.e.r.-plicht nader toegelicht. De bijbehorende plan m.e.r.-procedure komt in de volgende paragraaf aan bod.

Scope van dit PlanMER

Hoewel de Luchtvaartnota is gericht op het gehele Koninkrijk der Nederlanden, inclusief de Nederlandse gemeenten in het Caribische gebied, is het PlanMER alleen gericht op het Nederlands grondgebied. Verder is het PlanMER gericht op de (vliegtuigbewegingen van de) nationale luchthavens voor zowel civiel en luchtvrachtverkeer. Kleinere nationale luchthavens die met name in gebruik zijn voor *General Aviation* [3] , oftewel klein luchtvaart, worden indien relevant in beschrijvende zin meegenomen. De militaire luchtvaart is in het PlanMER van de Luchtvaartnota niet beschouwd, maar zal onderdeel zijn van het PlanMER van de Luchtruimherziening [4]

In het PlanMER is uitgegaan van een onveranderde situatie in het buitenland: er is gekeken naar de impact van maatregelen genomen in Nederland, maar niet naar de mogelijke impact van ontwikkelingen buiten Nederland zoals groei of krimp op buitenlandse luchthavens, of klimaatmaatregelen in de ons omliggende landen. Op dit terrein is voor 2030 en 2050 immers sprake van een grote mate van onzekerheid in de ontwikkeling, zowel aan de marktkant als aan de kant van klimaatmaatregelen op Europees en Mondiaal niveau. Vanwege het internationale karakter van luchtvaart evenals de Nederlandse economie als geheel, wordt de Nederlandse uitgangspositie echter steeds mede bepaald in onderlinge wisselwerking en concurrentie met luchthavens en landen om ons heen. Dit is daarom een relevante kanttekening (en beperking) bij de uitkomsten van het PlanMER.

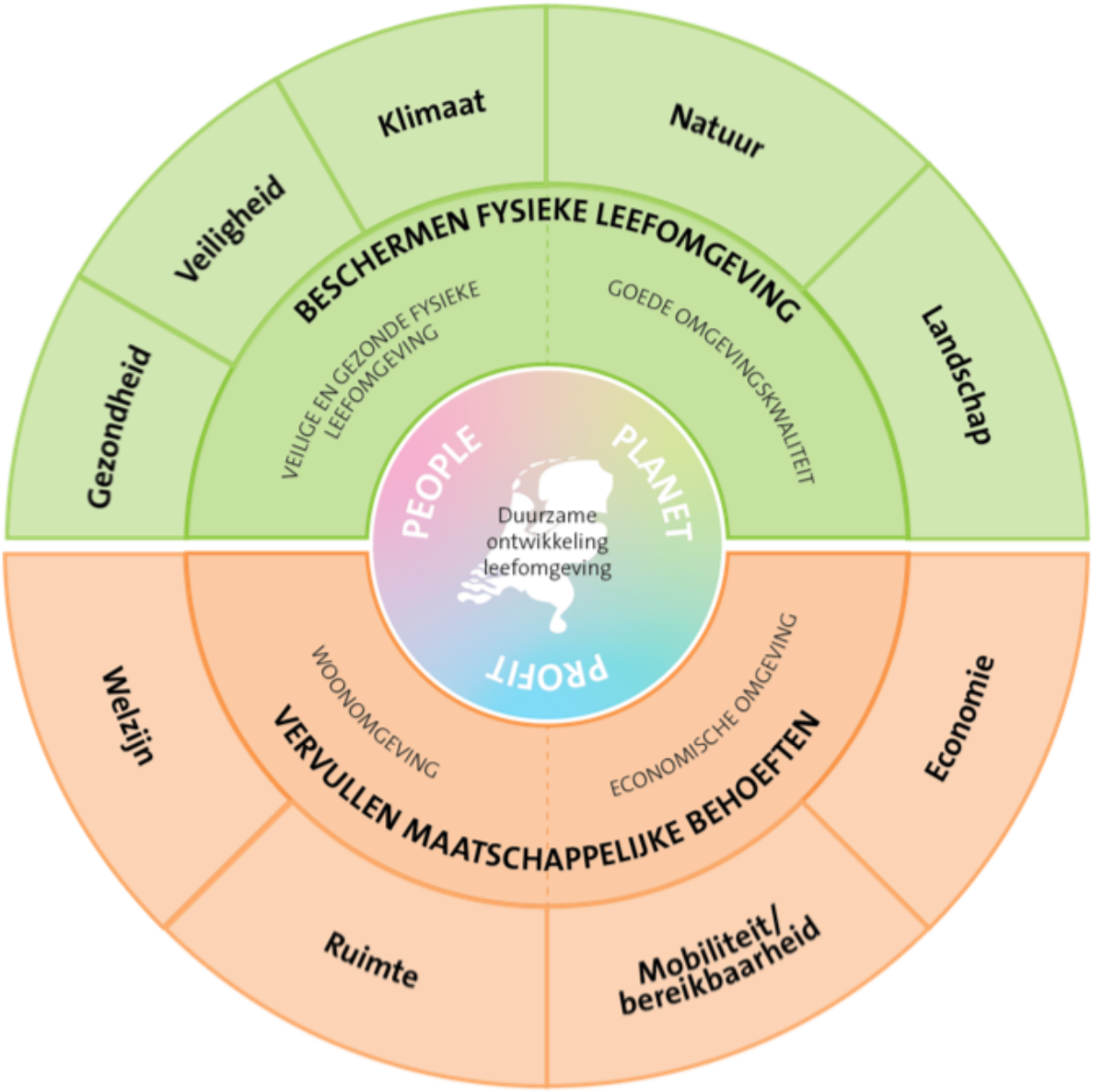
---

3 *Onder de noemer General Aviation valt een grote diversiteit aan luchtvaartproducten en -diensten zoals: zakelijke vluchten, opleiding en training, recreatieve vluchten en sportbeoefening (BCI, 2015)*

4 *Eindhoven betreft een militaire luchthaven met civiel medegebruik.*

Figuur 1.0 Luchthavens in Nederland

Het PlanMER zal aansluiten op de lange termijn waarop de Luchtvaartnota betrekking heeft (2020 - 2050) en op de vele belangen die spelen rond de toekomst van de luchtvaart in Nederland. Daarom wordt in dit PlanMER niet alleen gekeken naar traditionele milieueffecten, maar worden effecten bezien in breder duurzaamheidsperspectief ('*people, planet, profit*').



Figuur 1.1 Rad van de Leefomgeving met 'people, planet, profit' als kern

Plan m.e.r.-plicht

Voor de juridische inbedding van de Luchtvaartnota wordt gebruik gemaakt van een instrument uit de Omgevingswet: het onverplichte programma (afdeling 3.2.3).

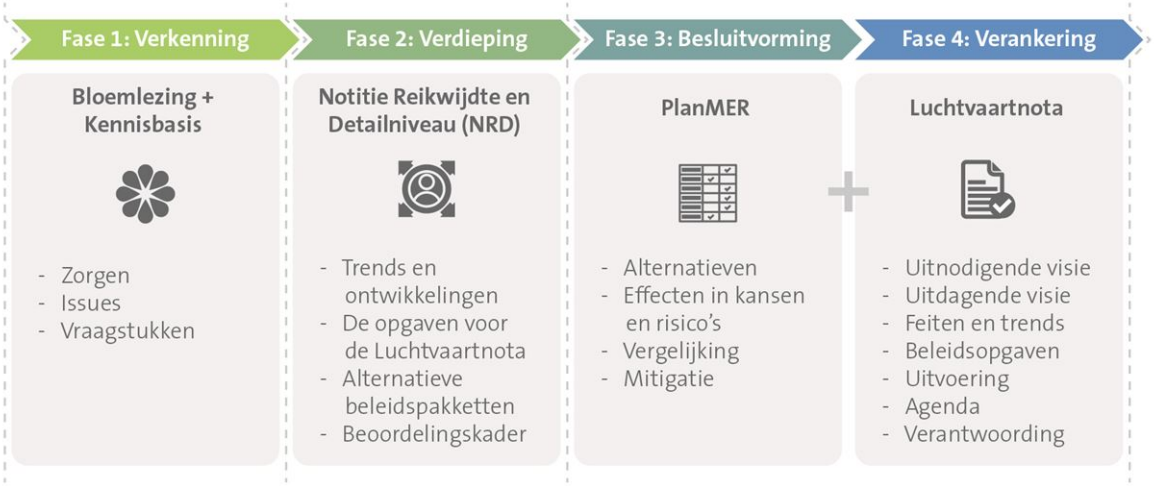
In het systeem van de Omgevingswet vindt beleidsuitwerking van (onderdelen) van de NOVI, waaronder luchtvaart, mede plaats in (onverplichte) programma's. Op grond van overgangsrecht in de Invoeringswet omgevingswet wordt een (onverplicht) programma dat is vastgesteld vooruitlopend op de inwerkingtreding van de Omgevingswet en dat voldoet aan de eisen die de Omgevingswet stelt, bij inwerkingtreding van de Omgevingswet met een programma als bedoeld in die wet gelijkgesteld.

De Omgevingswet vereist dat het bevoegd gezag bij de voorbereiding van een plan een milieueffectrapport (MER) maakt als dat plan het kader vormt voor te nemen besluiten voor projecten als bedoeld in artikel 16.43, eerste lid. Dat is het geval bij de Luchtvaartnota. Omdat voor de Luchtvaartnota ook een passende beoordeling is gemaakt, is ook om die reden een PlanMER verplicht.

Het consortium van RHDHV, NLR en BCI heeft de PlanMER opgesteld en de hoekpunten (zogenaamde alternatieven) onafhankelijk getoetst. Het ministerie heeft de hoekpunten en de Voorkeursstrategie bepaald als initiatiefnemer, en heeft het MER goedgekeurd als bevoegd gezag.

1.3 Proces en procedure

De stappen van de planmer-procedure, zoals het ontwikkelen van de hoekpunten en het beschrijven van effecten hebben bij gedragen aan de visievorming en besluitvorming over de Luchtvaartnota. Daarom is de planmer-procedure gekoppeld aan de planprocedure van de Luchtvaartnota. De geformuleerde hoekpunten voor toekomstig beleid en de effectbeoordeling daarvan is gebruikt als basis voor de besluitvorming over de Voorkeursstrategie die is uitgewerkt in de Ontwerp Luchtvaartnota. Het PlanMER moet gereed zijn voordat vaststelling van de Luchtvaartnota kan plaatsvinden; het PlanMER wordt als bijlage bij de Ontwerp Luchtvaartnota ter visie gelegd en aangeboden aan de Tweede Kamer. Het proces is samengevat in Figuur 1.2.



Figuur 1.2 Proces totstandkoming Luchtvaartnota

Fase 1: Verkenningsfase (t/m december 2018)

Op basis van het regeerakkoord is de Tweede Kamer middels brief geïnformeerd over de beoogde richting en invulling van de Luchtvaartnota [5] [6] [7]. Op 22 juni 2018 is de Tweede Kamer per brief geïnformeerd over de aanpak van een aantal luchtvaartdossiers (waaronder de Luchtvaartnota) en over de aanpak van participatie bij deze dossiers. In de zogenaamde 'Bloemlezing' zijn specifieke thema's beschreven die worden onderzocht en de zogenaamde 'Kennisbasis' bevat de benodigde informatie die als inhoudelijke basis dient voor de Luchtvaartnota.

De verkenningsfase is afgerond met de publicatie van de Kamerbrief, Bloemlezing en Kennisbasis.

Fase 2: Verdiepingsfase (t/m september 2019)

In de eerste helft van 2019 zijn beleidsvragen, die tijdens de verkenningsfase zijn geïdentificeerd, uitgewerkt tot bouwstenen voor het beleid. Overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke partijen zijn betrokken om de inzichten uit de verdiepingsfase te verrijken.

Kennisgeving en raadpleging reikwijdte en detailniveau van het PlanMER

Tijdens de tweede fase is ook de Notitie Reikwiidte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd waarin de minister van IenW de nieuwe Luchtvaartnota heeft aangekondigd. Dit markeerde de start van de planmer-procedure. Met de kennisgeving werd eenieder in de gelegenheid gesteld om zienswijzen kenbaar te maken. Tijdens de ter inzage legging van deze notitie (NRD) zijn in de periode 20 maart tot en met 16 april 2019 betrokken bestuursorganen, wettelijke adviseurs en het publiek geraadpleegd over de benodigde reikwijdte en detailniveau van het PlanMER voor de Luchtvaartnota. In de notitie is beschreven welke effecten in het milieueffectenonderzoek worden onderzocht ('reikwijdte'), de manier waarop en met welke diepgang ('detailniveau'). De notitie diende tevens als gespreksbasis

5 *Ministerie van IenW, 2018*

6 *Ministerie van IenW, 2018*

7 *Ministerie van IenW, 2019*

voor de consultatie van wettelijke adviseurs en betrokken bestuursorganen. Omdat de plannen milieugevolgen kunnen hebben op buurlanden, zijn ook bestuursorganen over de grens geraadpleegd. Duitsland, België, Frankrijk, Engeland en de Nederlandse gemeenten in het Caribisch deel van het Koninkrijk (Bonaire, Sint-Eustatius en Saba) zijn in kennis gesteld van de planmer-procedure.

Advies Commissie m.e.r. over de NRD

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is een onafhankelijke commissie die de overheid adviseert over de inhoud en kwaliteit van milieueffectrapporten (MER). Hierbij heeft de Commissie m.e.r. een belangrijke rol in de planmer-procedure. Als eerste heeft de Commissie m.e.r. haar advies gegeven over de NRD. De Commissie m.e.r. heeft bij het advies ook de binnengekomen zienswijzen betrokken. Het advies dat gedurende de raadpleging over reikwijdte en detailniveau is ingewonnen, is na beoordeling door bevoegd gezag - namens deze het ministerie van IenW - meegenomen bij de uitvoering van de milieueffectrapportage.

Zienswijzen

De NRD vormde bij de kennisgeving tevens de basis voor inspraak. Eenieder is gedurende een periode van vier weken in de gelegenheid gesteld zienswijzen over de voorgenomen herziening van de Luchtvaartnota (en het opstellen van het PlanMER) kenbaar te maken. De zienswijzen zijn verzameld, gebundeld en beantwoord in de Nota van Antwoord.

Opstellen PlanMER

Onderdeel van fase 2 was het opstellen van dit PlanMER conform de reikwijdte en het detailniveau zoals die zijn beschreven in de NRD, en met inachtneming van de inzichten uit de raadpleging, advies en zienswijzen over de beoogde reikwijdte en detailniveau van het PlanMER.

Hoekpuntendocument

In de verdiepingsfase zijn verschillende bouwstenen voor beleid getoetst op brede welvaartseffecten. Daarbij is er voor gekozen om de bouwstenen te clusteren in de vorm van hoekpunten. Om zo gevoel te krijgen voor de maatschappelijke effecten uitersten van het speelveld. U treft deze uitwerking in hoofdstuk 2.

Advies Commissie m.e.r. over het Hoekpuntendocument

Het ministerie van IenW heeft de Commissie m.e.r. gevraagd tussentijds advies uit te brengen over de gekozen hoekpunten in het PlanMER. Het advies van de Commissie m.e.r. is meegenomen bij in de uitwerking van deze milieueffectrapportage.

Fase 3: Besluitvormingsfase: beslisnotitie van de Luchtvaartnota (t/m december 2019)

Mede op basis van de inzichten uit het PlanMER heeft het kabinet richtinggevende keuzes gemaakt over de Luchtvaartnota. In de kamerbrief van 5 juli jongsleden is omschreven aan welke hoofdlijnen de visie zou moeten voldoen. Op basis van inzichten uit de PlanMER toetsing zijn de hoofdlijnen verder uitgewerkt in een Voorkeursstrategie, die gelijk is aan de Ontwerp Luchtvaartnota.

Fase 4: Verankering

Raadgeving en zienswijzen PlanMER

De Luchtvaartnota is samen met het PlanMER aan de Tweede Kamer toegezonden en zal in januari 2020 ter inspraak worden gelegd., zodat eenieder hierop kan reageren. Ook worden buurlanden ingelicht over de Luchtvaartnota en gevraagd om inspraak te doen.

Toetsingsadvies Commissie m.e.r.

Het kabinet vraagt de Commissie m.e.r. om de uiteindelijke plan-MER te toetsen. Ze beoordeelt of het milieueffectrapport de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Zij brengt hiervoor een toetsingsadvies uit.

Economische toets

De Commissie m.e.r. heeft aangegeven de economische effecten niet te kunnen beoordelen. Het ministerie van IenW heeft daarom aan onafhankelijke (wetenschappelijke) experts met kennis van vervoer en economie gevraagd om de economische effecten in de plan-MER te toetsen.

Governance

Daarnaast is er een commissie ingericht die adviseert over de inrichting van de governance, en zal de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) een uitvoeringstoets doen op de Ontwerp Luchtvaartnota. Parallel hieraan zal de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) een uitvoeringstoets doen. De inspraakreacties en adviezen van bovengenoemde instanties kunnen leiden tot bijstelling en aanvulling van de Ontwerp Luchtvaartnota en PlanMER. Vervolgens wordt de definitieve Luchtvaartnota door het kabinet vastgesteld en zal deze - samen met de beantwoording van de zienswijzen - worden aangeboden aan de Tweede Kamer.

In de zomer van 2020 stelt het kabinet de Luchtvaartnota vast.

Monitoring & evaluatie

De doelbereiking en de voortgang van de uitvoering van beleid wordt gemonitord en geëvalueerd. Dit levert sturingsinformatie op voor beleid en de periodieke bijstelling van de uitvoering. Hierbij zullen de risico's en aandachtspunten die worden geduid in het PlanMER en de Passende Beoordeling op de ontwerp Luchtvaartnota aandacht krijgen. Met de kennisinstellingen KiM, PBL en CPB worden afspraken gemaakt over de uitvoering hiervan. Op deze manier wordt uitwerking gegeven aan het adaptieve beleid in de Luchtvaartnota.

1.4 Betrokken partijen

Op diverse momenten zijn verschillende partijen en organisaties geraadpleegd in het PlanMER proces.

Naast het ministerie van IenW zijn andere ministeries en wettelijke adviseurs betrokken bij het opstellen van de NRD, het Hoekpuntendocument en de effectenhoofdstukken van het PlanMER. Ook is een Begeleidingsgroep en een Klankbordgroep samengesteld om reflectie te geven op de onderzoeksmethode, de inhoud en het proces van het PlanMER. In Bijlagen A en B van de NRD zijn de partijen opgenomen die hier plaats in hebben genomen [8] .

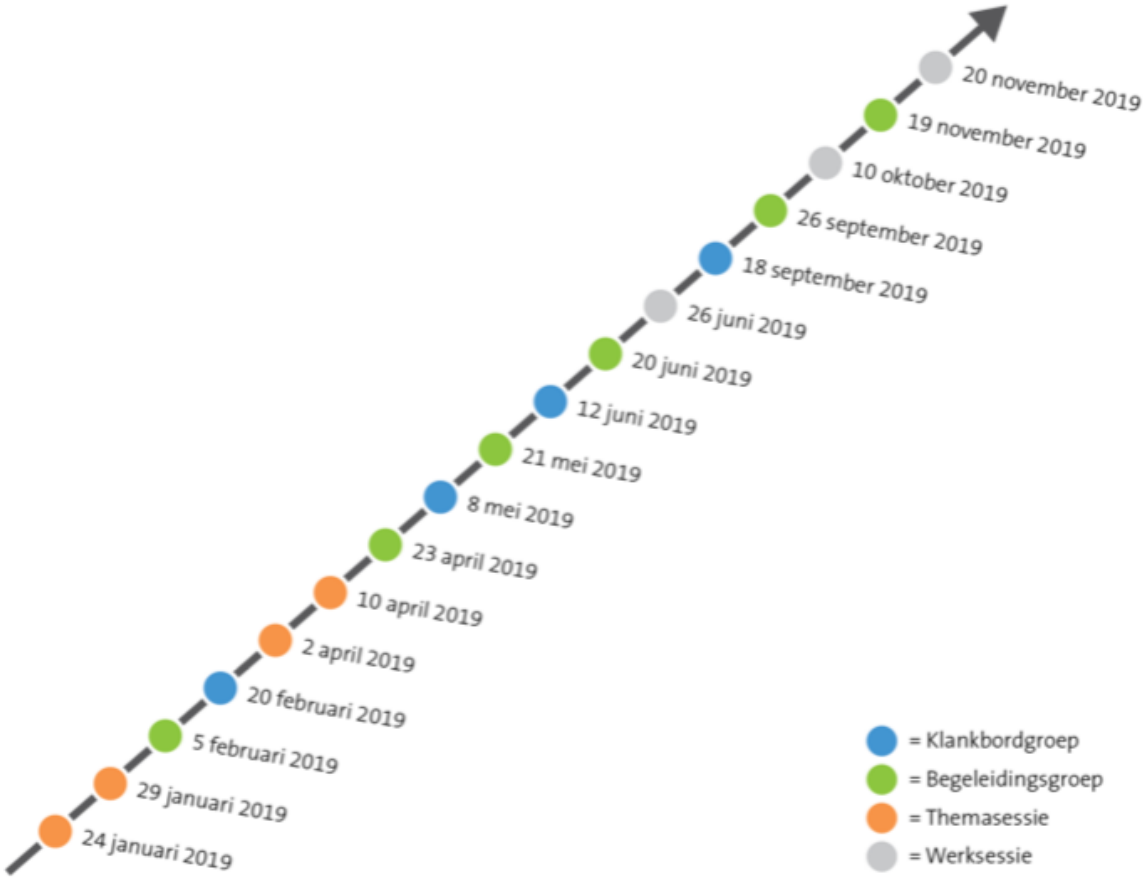
Begeleidingsgroep PlanMER

Voor het PlanMER van de Luchtvaartnota is een begeleidingsgroep samengesteld. De begeleidingsgroep heeft tijdens het proces geadviseerd over de methodiek. De groep is 6 keer bij elkaar geweest. Hierin zaten deskundigen vanuit de volgende organisaties: CPB, KiM, PBL, RIVM, Ministerie van Binnenlandse Zaken, Ministerie van Defensie, Rijkswaterstaat en Ministerie IenW.

Stakeholders

Stakeholders die belang hebben bij de Nederlandse luchtvaart, vormen de Klankbordgroep. Tijdens het proces van de voorbereiding van de Luchtvaartnota is vanuit MER-perspectief mogelijkheden geboden tot reflectie.

8 NRD Luchtvaartnota, 8 maart 2019



Figuur 1.3 Reflectiemomenten PlanMER en Luchtvaartnota

1.5 De Luchtvaartnota in de context van andere plannen en besluiten

De Luchtvaartnota zal in de toekomst nader worden uitgewerkt in vervolgbesluiten over meer concrete programma's, plannen en projecten. Een aantal andere plannen en besluiten zijn nauw verweven zijn met de besluitvorming over de toekomst van de luchtvaart. Een overzicht van de belangrijkste plannen en besluiten is hierna opgenomen.

Figuur 1.4: De luchtvaartnota in de context van andere plannen en besluiten

Onderstaand is in het kort aangegeven wat de plannen en besluiten in houden:

- De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) biedt een duurzaam perspectief voor onze leefomgeving, waarin is gekeken naar trends en ontwikkelingen en naar kansen en uitdagingen.
- Met de Schets Mobiliteit 2040 wil het kabinet richting geven aan het denken en handelen op het gebied van mobiliteit, en kansen verkennen om stap voor stap onze ambitie te realiseren: een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem.
- Met de Contourennota Toekomstbeeld OV wordt vanuit OV gestreefd om een bijdrage te leveren aan maatschappelijke (ruimtelijke) opgaven rondom economie, woningbouw en leefomgeving.
- In het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart zijn de ambities en doelstellingen opgenomen voor een duurzame Luchtvaart.
- Het programma Luchtruimherziening zorgt voor een integrale, toekomstbestendige inrichting en beheer van het luchtruim.
- In het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol zijn alle grenswaarden, regels en bepalingen vastgelegd.
- In de wijziging van het Luchthavenbesluit Lelystad worden de wijzigingen van de regels voor de luchthaven Lelystad Airport vastgelegd.
- Proefcasus Eindhoven heeft als doel om samen met de omgeving tot het best haalbare advies te komen over de ontwikkeling van Eindhoven Airport tot een duurzame luchthaven in een gezonde leefomgeving.
- Het Noordzeeakkoord bereidt nieuw beleid voor, dat richting geeft aan ingrijpende ontwikkelingen op de Noordzee, nu en in de komende decennia.

DEEL A: Hoofdlijnen voor besluitvorming

2 Te onderzoeken hoekpunten

2.1 Opgaven voor de luchtvaart

Wat zijn de meest belangrijke thema's voor de luchtvaart in Nederland tot 2050? Deze vraag stond centraal in de verkenningsfase die het ministerie van IenW in 2019 heeft gepubliceerd en die de basis vormt voor de Luchtvaartnota. De belangrijkste beleidsvragen die in de verkenningsfase zijn opgehaald staan in de Bloemlezing[9] .

Als basis voor de onderbouwing zijn onder meer de uitkomsten van de Luchtvaartgesprekken gebruikt (een representatief draagvlakonderzoek onder het Nederlandse publiek naar de luchtvaart), de resultaten van een aantal aselecte focusgroepen over luchtvaart en de position papers die zijn ontvangen van maatschappelijke partijen en belanghebbenden. Daarnaast heeft de Omgevingsraad Schiphol (ORS) voor de lopende adviesaanvragen die eerder aan de raad zijn voorgelegd ook een participatietraject ingericht. De uitkomsten hiervan worden ook gebruikt als input voor de Luchtvaartnota.

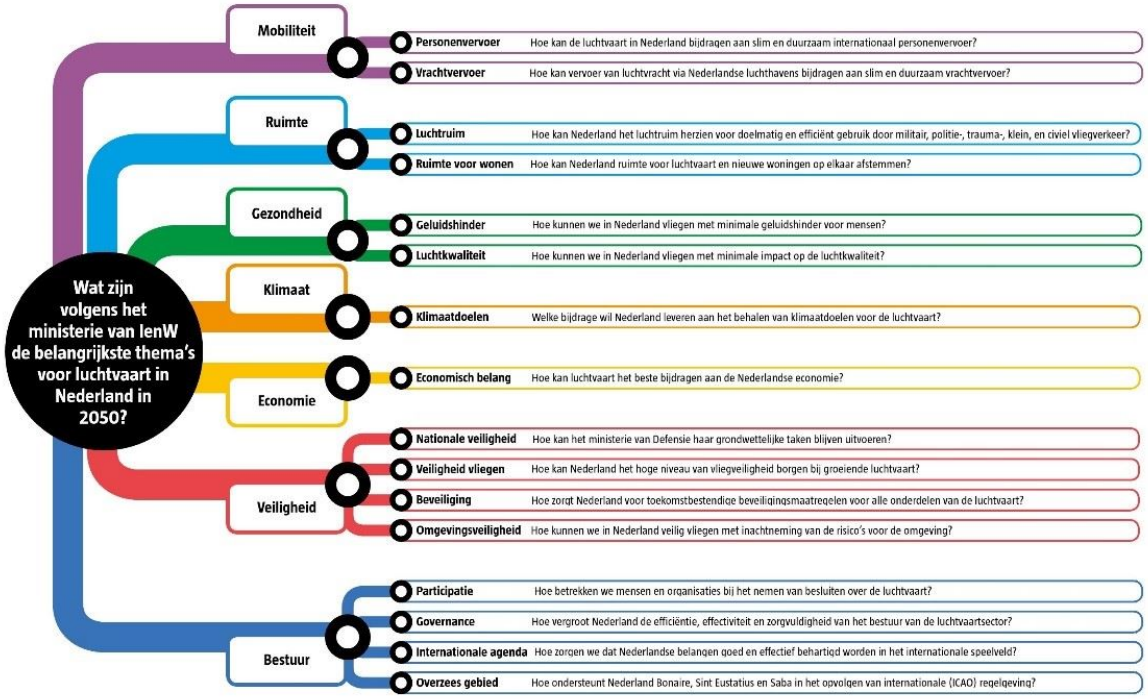
Bij de ontwikkeling van de luchtvaart betrekt het Rijk ook actuele wetenschappelijke inzichten over de gevolgen van vliegtuiggeluid en -emissies op de gezondheid. Verder is een belangrijke vraag welke bijdrage Nederland wil leveren aan het behalen van de klimaatdoelen voor de luchtvaart en voor welke balans gekozen is tussen verduurzamen van de luchtvaart, compensatie van klimaatemissies en minder vliegverkeer. Ook ligt er een grote woningbouwopgave inclusief bijbehorende mobiliteitsopgave voor wegen en openbaar vervoer. Daarnaast is er een opgave voor windmolens op land en op zee, die hoogtebeperkingen opleveren voor de luchtvaart.

Bij deze ontwikkelingen zal de veiligheid in de luchtvaart op de grond en in de lucht moeten worden gewaarborgd. De luchtvaart zal daarnaast, net als andere modaliteiten, transparanter moeten opereren met de omgeving. Dit vraagt om aandacht van de sector richting de omgeving, een passende bestuurlijke structuur en dat de luchtvaart meer als reguliere modaliteit wordt beschouwd. Dat blijkt ook uit de Luchtvaartgesprekken waarin wordt aangegeven dat het vertrouwen in de overheid gering is. De ruimte die er is vanuit de nationale overheid zal het Rijk dus maximaal moeten benutten om beleidsdoelen te realiseren. In het kader van de Luchtvaartnota zal het Rijk ook kijken of het ontwikkelen van aanvullend instrumentarium nodig en mogelijk is.

Beleidsvragen geclusterd in zeven thema's

De beleidsvragen in de Bloemlezing zijn geclusterd in zeven thema's: mobiliteit, ruimte, gezondheid, klimaat, economie, veiligheid en bestuur. Uit de Bloemlezing blijkt dat de toekomst van de luchtvaart een complex vraagstuk is. Er is sprake van schaarste en uiteenlopende publieke belangen zoals veiligheid, klimaat, economie en gezondheid. Er moet een balans tussen de publieke belangen worden gevonden. De keuzes daarvoor wil het kabinet zorgvuldig maken, in gesprek met alle belanghebbenden. Hierbij is er de verantwoordelijkheid om, ook voor toekomstige generaties, de lusten en lasten van de luchtvaart in evenwicht met elkaar te brengen.

9 *Ministerie IenW, 2018*



Figuur 2.1 De zeven thema's uit de bloemlezing

2.2 Van opgaven naar hoekpunten

Om antwoord te bieden op de opgaven voor de toekomstige ontwikkeling van de luchtvaart, omvat de Ontwerp Luchtvaartnota een visie met een combinatie van maatregelen. Om uit te komen op deze nieuwe visie zijn in een tussenstap eerst vier thematische denkrichtingen uitgewerkt: veiligheid vormt de basis en daarbovenop komen economie, leefomgeving en klimaat. Vanuit deze denkrichtingen zijn concrete beleidsmaatregelen geïdentificeerd. Vervolgens zijn er vier integrale pakketten met maatregelen samengesteld die de hoekpunten van het maatschappelijk debat over luchtvaart representeren. Eén van deze hoekpunten is de referentiesituatie. Van alle vier de hoekpunten worden de effecten beoordeeld in het PlanMER.

Denkrichtingen

In de Luchtvaartnota wordt een nieuwe toekomst geschetst voor de luchtvaart in Nederland. Dit perspectief past binnen de integrale lange termijnvisie op mobiliteit en de integrale leefomgeving van Nederland. Hiervoor zijn in het Regeerakkoord de volgende uitgangspunten gegeven voor de Luchtvaartnota:

- Veiligheid staat voorop;
- Slim en duurzaam;
- Een goede luchthaven Schiphol is belangrijk voor de Nederlandse economie en onze aantrekkingskracht als vestigingslocatie, en;
- Een betere leefomgeving en luchtkwaliteit door hinderbeperking.

Deze vier thema's - veiligheid, klimaat, economie en leefomgeving [10] - uit het Regeerakkoord bieden de basis voor het toekomstige beleid. Voor de vier thema's zijn denkrichtingen uitgewerkt met mogelijke maatregelen [11] die daarbij horen. De governance-opgave 'Bestuur' zal in de Luchtvaartnota als afzonderlijk hoofdstuk worden geadresseerd. Deze opgave wordt in het PlanMER niet onderzocht.

10 *Onder het thema Economie wordt ook Mobiliteit geschaard, Het thema Leefomgeving omvat de thema's Gezondheid en Ruimte.*

11 *Sommige maatregelen staan op gespannen voet met wet- en regelgeving en internationale verdragen, voor enkele maatregelen zal deze zelfs aangepast moeten worden. In het PlanMER is hier geen rekening mee gehouden. Bij vervolgbesluiten zal hier aandacht besteed moeten worden.*

Denkrichting Veiligheid als basis

Veiligheid is een belangrijke randvoorwaarde en staat voorop. We kijken in deze denkrichting naar het ophogen van het ambitieniveau en onderzoeken of de geldende wettelijke (minimum)kaders bijgesteld moeten worden. Luchtvaart is nu een van de veiligste vormen van vervoer en dat moet ook zo blijven. Nederland heeft een complex luchtruim en beperkte ruimte op de grond en die moet veilig gebruikt kunnen worden. Er wordt ook gekeken naar beveiliging en nationale veiligheid. Bovenop de denkrichting 'Veiligheid als basis' zijn de volgende drie denkrichtingen verkend:

Denkrichting klimaat

In deze denkrichting vervult Nederland samen met andere Europese landen een koploperrol in het behalen van de klimaatdoelstellingen voor de internationale luchtvaart. Nederland zet zich binnen Europa en ICAO in voor aanscherping van de internationale klimaatdoelstellingen voor internationale luchtvaart. Tevens worden flinke stappen gezet in het Nederlandse klimaatbeleid voor zowel de binnenlandse als de internationale luchtvaart. De denkrichting gaat uit van een ambitie van sterke vermindering van de klimaatemissies van de binnenlandse en aan Nederland te relateren internationale luchtvaart (vertrekkende vluchten) en een versterking van het economische verdienvermogen van de Nederlandse maakindustrie en duurzame brandstofproducenten.

Denkrichting leefomgeving

De centrale ambitie in deze denkrichting betreft een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving in Nederland. Een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving is belangrijk voor het welzijn van de mensen. En ook voor de welvaart van ons land. De kwaliteit van leven is immers in steeds grotere mate onderscheidend bij de keuze voor vestiging van internationaal opererende ondernemingen. We streven naar het minimaliseren van de hinder en het verhogen van de kwaliteit van de woon- en leefomgeving.

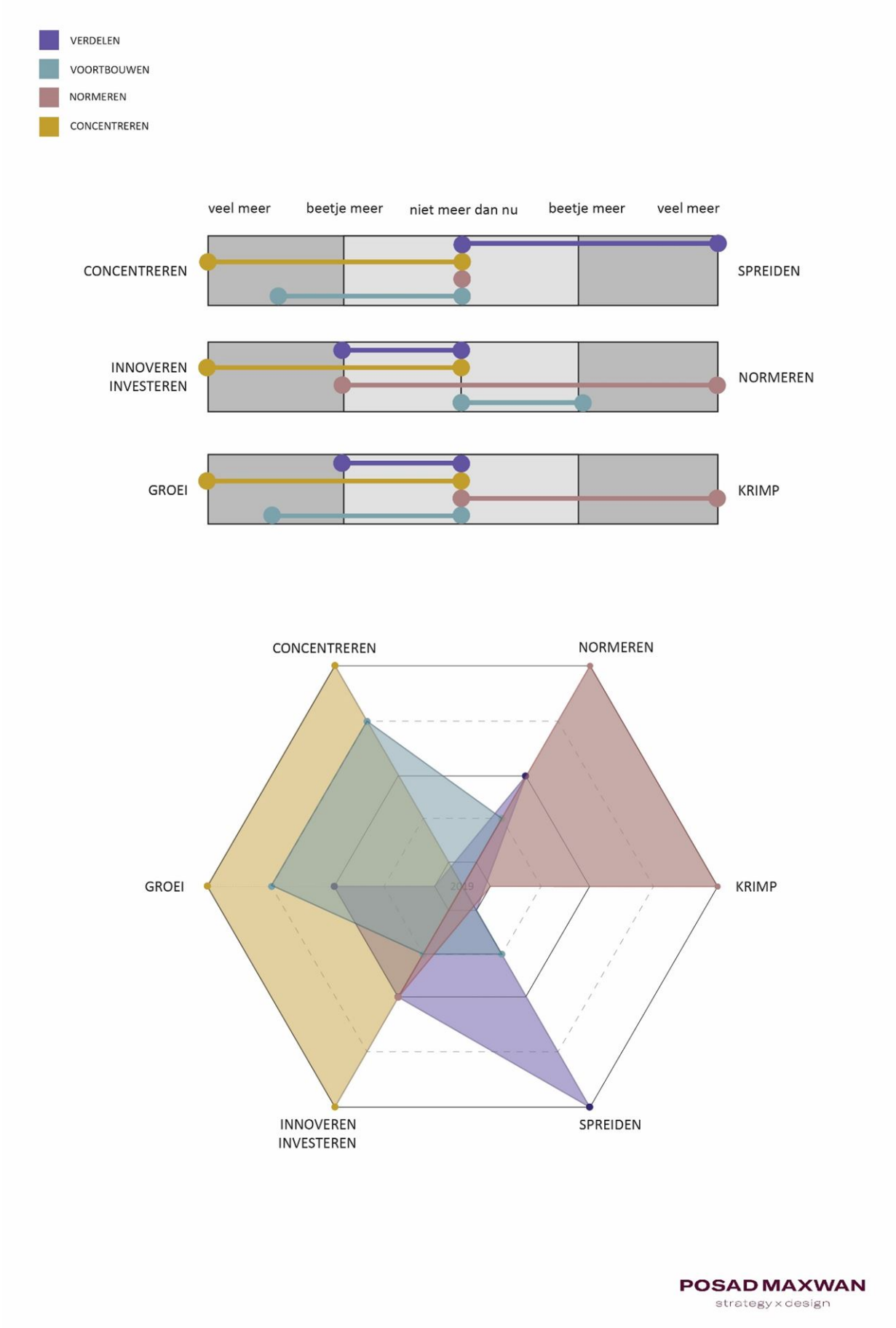
Denkrichting economie

Deze denkrichting gaat uit van het realiseren van het economisch best mogelijke netwerk van bestemmingen. De internationale bereikbaarheid waar luchtvaart voor zorgt is voor Nederland als klein land met een open economie van groot belang voor groei en welzijn. Binnen de ruimte die beschikbaar zal zijn wordt de netwerkkwaliteit versterkt, met als inzet de grootste mogelijke bijdrage van dit netwerk aan de Nederlandse economie. Hierbij wordt gekeken naar situaties waarbij sprake is van beperkte of aanzienlijke ruimte van groei.

Hoekpunten

De vier hoekpunten van het speelveld zijn ontwikkeld vanuit een assenkruis met op een as 'normeren' versus 'innoveren' en op de andere as 'concentreren' versus 'spreiden' (zie Figuur 2.2). Dit laat zien dat de hoekpunten extremen zijn en geen realistische alternatieven. Groei en krimp zijn daarmee een resultante van het hoekpunt. In de hoekpunten komen vanuit alle vier de denkrichtingen in verschillende samenstellingen maatregelen samen tot één integraal totaalpakket. De kern van de hoekpunten zijn:

- Voortbouwen (blauw in het assenkruis); gebaseerd op het voortzetten van het huidige beleid. Voorbouwen is de referentiesituatie
- Normeren (rood in het assenkruis); waarbij via normering de klimaatdoelen en verbetering van leefomgeving voorop staan
- Concentreren (geel in het assenkruis); gericht op een optimaal verbindingennetwerk voor Schiphol
- Verdelen (paars in het assenkruis); waarbij wordt ingespeeld op regionale ontwikkelkansen en de regionale vraag naar luchtvaart.



Figuur 2.2 Plaatsing hoekpunten op het assenkruis

Per hoekpunt zijn, op basis van de per denkrichting geïdentificeerde maatregelen beleidsbouwstenen samengesteld: een integraal pakket van samenhangende maatregelen die bijdragen aan de ambities in het hoekpunt. Per hoekpunt is eerst de ambitie weergegeven van het hoekpunt: het **wat** (zie Tabel 2.1 tot en met Tabel 2.4). Vervolgens is aangegeven met welke maatregelen en beleidsbouwstenen deze ambities gerealiseerd worden: het **hoe** (zie Figuur 2.3 tot en met Figuur 2.11)

Per bouwsteen en per maatregel in de bouwsteen is aangegeven op welke termijn deze tot resultaat leidt (2030 of 2050). Veiligheid vormt steeds de basis en is in ieder hoekpunt als constante factor meegenomen, daarnaast zijn per hoekpunt waar nodig aanvullende maatregelen voor veiligheid opgenomen. De uitwerking van de hoekpunten geeft inzicht in het resultaat: 'hoeveel van wat, waar en wanneer?' Dit is per hoekpunt aangegeven en vormt de basis voor effectbeschrijving in de PlanMER.

2.2.1 Voortbouwen (referentiesituatie)

In het hoekpunt Voorbouwen zijn het huidige beleid en de staande afspraken die juridisch en bestuurlijk verplicht zijn, doorgetrokken naar de toekomst. Er wordt ingezet op behoud van de hubfunctie van Schiphol en Lelystad dient als overloopluchthaven voor Schiphol. De ruimtelijke configuratie van de luchthavens en hun contouren blijven conform de bestaande situatie. Er is ruimte voor groei op Schiphol op basis van het groei/verdienmodel: 50/50 [12] . Hierin is de interpretatie van de meest recente luchtvaartprognoses als werkhypothese gevolgd, oplopend tot 717.000-730.000 vluchten in 2050.

Verminderen hinder, groeiverdienmodel voor Schiphol, aantrekkelijker maken van het (inter)nationale spoor en 50% CO_2 reductie vormen de bouwstenen van dit hoekpunt (zie Tabel 2.1). Onder deze bouwstenen zijn de maatregelen geschaard.

Tabel 2.1 Bouwsteen Voortbouwen (referentiesituatie)

	Heeft effect in 2023-2030	Heeft effect in 2030-2050
Verminderen van hinder en verhogen van de veiligheid door vasthouden aan en verankeren van gemaakte afspraken, o.a: NNHS, verduidelijkte vierde baanregel, luchtruimherindeling, geen vermijdbare fatale ongevallen binnen Nederlandse invloedssfeer voor de Commerciële en General Aviation luchtvaart.	X	X
Groeiverdienmodel voor Schiphol op basis van 50/50 regel (cf meest recente luchtvaartprognoses). Dit leidt naar verwachting tot doorgroei naar 717.000 – 731.000 vliegtuigbewegingen op Schiphol in 2050, de andere luchthavens behouden hun huidige plafonds en geluidsruimte. Gebruik van selectiviteitsbeleid (VVR) ten behoeve van de netwerkkwaliteit op Schiphol.	X	X
Concurrerender maken van internationaal treinvervoer en vergroten interactie trein/vliegtuig: vervangen 3,6% vluchten.	X	X
Invulling geven aan ambitie van 50% CO_2 reductie in 2050 t.o.v. 2005 cf huidige ICAO doel door introductie vliegbelasting van 7 euro voor vertrekkende passagiers en vracht en uitvoering van het duurzaam luchtvaartakkoord. In 2050 is ambitie binnenlandse luchtvaart zero emissie.	X	X

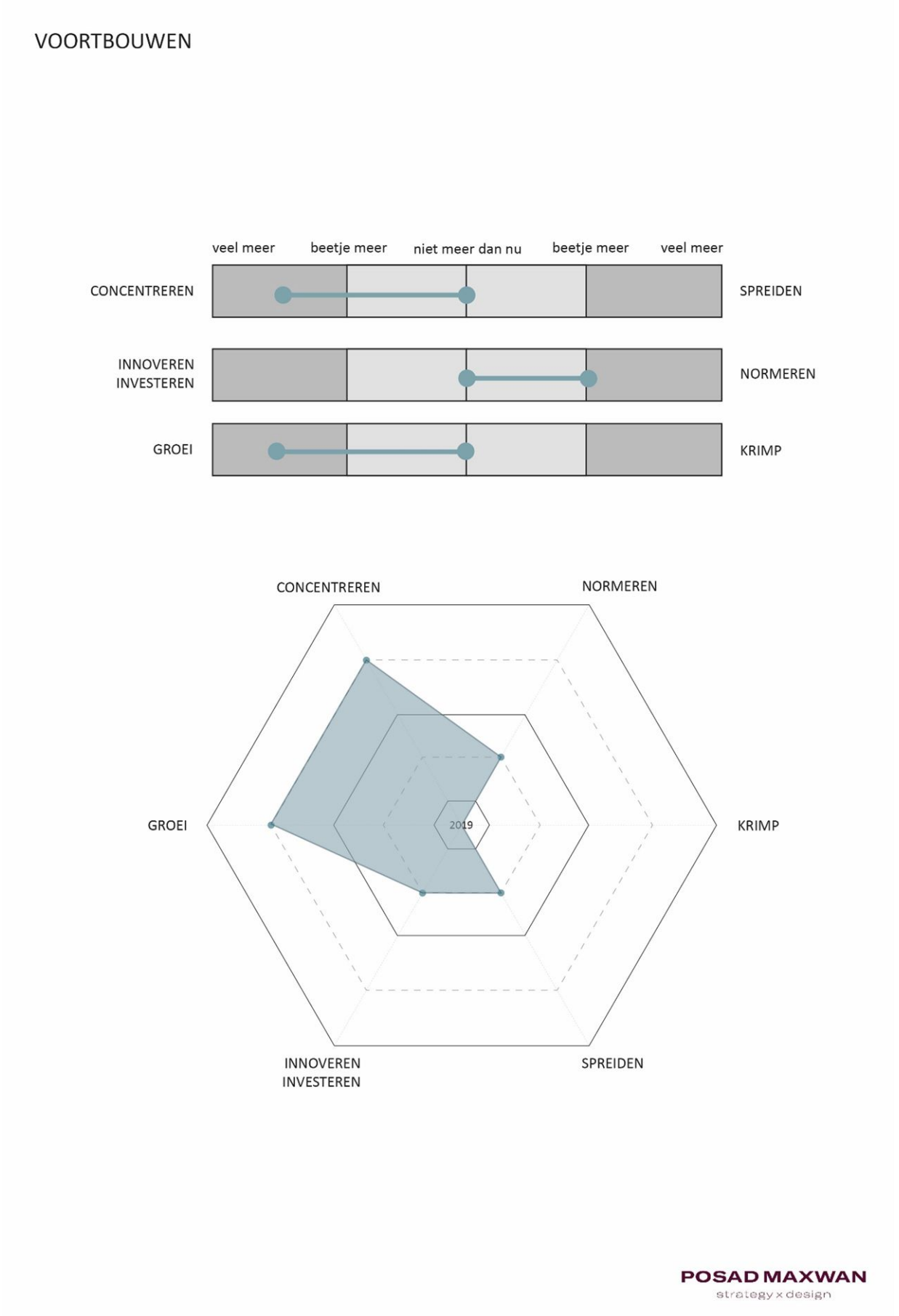
Referentiesituatie

Zoals gezegd is het hoekpunt Voortbouwen ontwikkeld vanuit het doortrekken van huidig beleid en huidige afspraken naar 2030 en 2050. In het PlanMER wordt deze dan ook gebruikt als referentiesituatie voor de toetsing van effecten van de andere drie hoekpunten. Hierna wordt naar Voortbouwen gerefereerd als referentiesituatie en niet meer als hoekpunt.

12 *De 50-50 regel houdt in dat na 2020 van de milieuwinst wegens stillere vliegtuigen eerlijk verdeeld over de luchtvaartsector (50% ruimte voor extra luchtverkeer) en de omgeving (50% minder geluidhinder).*

	Verminderen hinder	Groeiverdienmodel voor Schiphol	Concurrerender maken van internationaal treinvervoer	50% CO2 reductie
Veiligheid	**V1**: luchtruimherindeling gericht op minder complexiteit 2023/2030	**V2.** Minder complex maken van de infrastructuur en/of gebruik ervan op Schiphol.(Eenvoudiger/ander gebruik banen rijbanenstelsel/kruisingen) 2030/2050 **V3.** Inzet in NL op meer Integraal Veiligheidsmanagement, in plaats van per bedrijf; Inzet op meer integrale aanpak veiligheid in ICAO verband (Annex 19) 2030/2050		
Economie	**E3**: Vergroten piekuurcapacteit door luchtruimherindeling 2023/2030 **E5**: Versterken netwerkkwaliteit door VVR 2023/2030		**E4**: Beter benutten van huidige infrastructuur trein door realiseren actieplan sector interactie trein/vliegtuig 2023/2030	
Leefomgeving	**L3**: Verankeren Nieuw Normen en Handhavingsstelsel incl handhaven vierde baanregel en preferent baangebruik 2023/2030 **L3**: Luchtruimherindeling richten op sneller hoger vliegen en vermijden van kernen en van stiltegebieden, inclusief koppelen luchtruim Schiphol en Lelystad 2023/2030	**L2**: Groeiverdienmodel van 50/50 cf de meest recente luchtvaartprognoses (AEOLUS februari 2019) 2030/2050		
Klimaat				**K3**: Duurzame brandstoffen: ambities 14% in 2030 en 100% in 2050 op vrijwillige basis (conform duurzaam luchtvaartakkoord) 2023/2030 **K5**: Vliegbelasting: vanaf 2021 200 mln opbrengst t.b.v. algemene middelen (conform regeerakkoord) 2023/2030 **K2:** Elektrisch / hybride vliegen gericht op ambities Duurzaam Luchtvaartakkoord: grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero emissie, in 2030 elektrisch taxiën standaardprocedure, in 2050 alle vluchten vanuit NL tot 500 km volledig elektrisch 2030/2050

Figuur 2.3 Overzicht van de maatregelen in hoekpunt Voortbouwen (referentiesituatie)



Figuur 2.4 Assenkruis hoekpunt Voortbouwen

2.2.2 Normeren

Het hoekpunt Normeren gaat uit van het normeren op klimaat en leefomgeving ten behoeve van een ambitieuze bijdrage aan de klimaatopgave én het substantieel verminderen van de hinder van de luchtvaart. Dit gebeurt via een nationaal CO_2-plafond voor vertrekkende vluchten en inzet op innovatie. De luchtvaart is in deze strategie een reguliere modaliteit en krijgt eenzelfde klimaatdoelstelling als andere sectoren: **95% CO_2 reductie in 2050**. Daarbij is er voor gekozen om niet af te wentelen op andere sectoren of landen. Het gaat om een realisatie van een CO_2 reductie van 95% voor de uit Nederland vertrekkende luchtvaart [13] Hierbij wordt niet uitgaan van compensatie in andere landen en sectoren (bijvoorbeeld via een mondiaal emissie en handelssysteem), maar van het zelf binnen de landsgrenzen realiseren van 95% CO_2 reductie in de luchtvaart. Er is op de lange termijn ruimte voor groei als de ambitieuze normstellingen voor klimaat en leefomgeving worden gehaald. Het aantal vliegtuigbewegingen is een resultante. Daarnaast wordt ingezet op grondvervoer als alternatief voor luchtvaart binnen Europa om de netwerkkwaliteit overeind te houden.

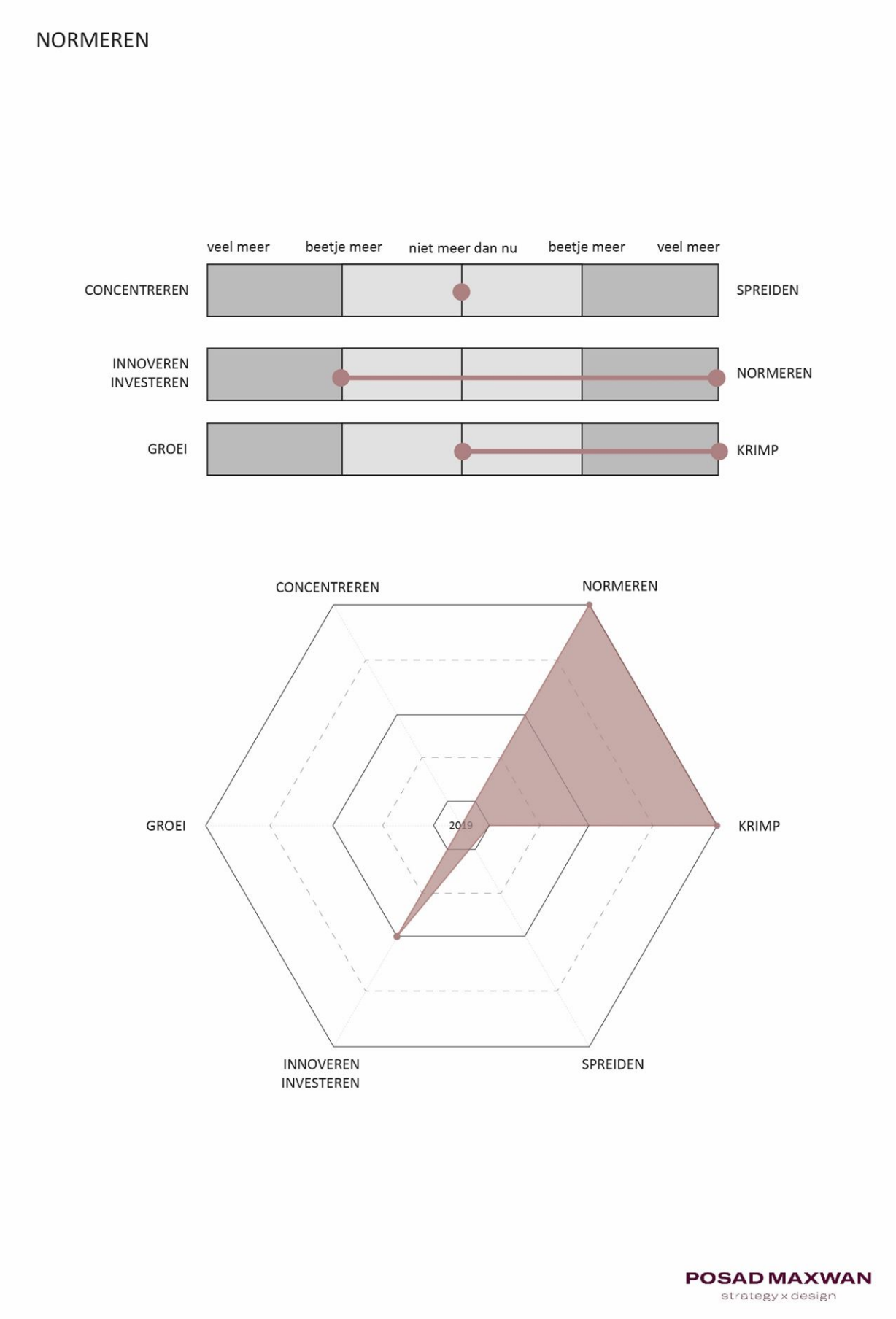
Tabel 2.2 Bouwstenen hoekpunt Normeren

	Heeft effect in 2023-2030	Heeft effect in 2030-2050
Strenge normen t.b.v. ambitieuze bijdrage aan CO_2-reductie: CO_2-plafond introduceren voor aan Nederland te relateren luchtvaart (vertrekkende vluchten) dat naar 2050 afloopt t.b.v. 95% CO2-reductie t.o.v. 1990. Tegelijkertijd inzetten op gelijke normen in Europa. Voor 2030 is de norm CO2-reductie tot niveau 2000.	X	X
Strenge normen t.b.v. ambitieuze inzet op vermindering van hinder: nachtsluiting, inzet opminder gehinderden, strengere eisen aan isolatie en geluid adaptief bouwen.	X	X
Strenger normeren t.b.v. verhogen van de veiligheid: Grotere beperkingen- en toetsgebieden hoogbouw en windturbines in LIB omdat hoogbouw en windturbines steeds hoger worden gebouwd en een strengere Externe Veiligheidscontour rond alle luchthavens van nationaal belang.	X	X
Versterken van de netwerkkwaliteit door in te zetten op grondvervoer en kleine onbemande (elektische) vliegtuigen (drones) als alternatief voor grote luchtvaart: aanleg Europees hsl-netwerk. Daarbij zetten we nationaal in op verbeteren van de infra op de zuid- en oostas.	X	X

13 *Dit is een striktere interpretatie dan in de PBL studie 'Parijsakkoord en luchtvaart' waarin de 95% CO_2 reductie is gerealiseerd via een mondiaal emissie en handelsysteem.*

	Minder hinder, CO2 reductie en veiliger luchtvaart door streng normeren	Faciliteren en stimuleren van innovatie	Versterken van de netwerkkwaliteit
Economie	**E6**: Introductie secundaire slothandel (en inzet op verandering internationale regelgeving daarvoor) 2023/2030		**E4**: Aanleg Europees HSL netwerk t.b.v. internationale connectiviteit (uit mobiliteitsfonds) 2030/2050
Leefomgeving	**L1**: Max geluidsniveau aan einde van de baan bij opstijgen, gekoppeld aan Lmax in het verlengde van de banen (flitspaal cf Darren Roades) 2023/2030 **L1**: Luchthaventarief variabel obv geluids- en CO_2 emissie vliegtuig 2023/2030 **L2**: Vanuit 0-meting aantal gehinderden in 2020 groeiverdienmodel 50/50 gehinderden t.o.v. beginjaar en verder cf actuele luchtvaartprognoses 2023/2030 **L3**. Nachtsluiting 23-06 met flexibiliteit voor ongeplande aankomsten tussen 23-24u 2023/2030 **L5**: Beperkingengebieden en bijbehorende regels aanpassen: 2023/2030 - Binnen LIB 5 zelfde beperkingen als binnen LIB 4 vwb woningbouw - Binnen 45 Lden (WHO) eisen aan nieuwbouw: motiveringsplicht stedelijke inrichting (Lugten)		
Klimaat	**K1**: CO_2-plafond: introductie in 2023 en geleidelijk omlaag vanaf niveau 2023 via allocatie vanuit nationaal CO_2-budget voor vertrekkende vluchten naar de verschillende luchthavens (naar rato, zie klimaatbijlage). Per jaar vooraf en achteraf controle. Eventueel deelplafonds voor segmenten korte-middellange-lange vluchten 2023/2030 **K1**: Slotregeling wijzigen: na 2030 CO_2-uitstoot meenemen als selectiviteitscriterium in slotverdeling. Dit biedt mogelijkheden om schonere luchtvaart-maatschappijen individueel te belonen 2030/2050 **K3**: Bijmengverplichting van biokerosine van de hoogste kwaliteit: 14% in 2030, vanaf 2025 geleidelijk toenemende bijmengverplichting. Daarna geen bijmengverplichting, wel ambitie naar 100% vervanging fossiele kerosine in 2050. 2023/2030 **K6**: CORSIA en EU ETS: huidige afspraken en plafonds, CORSIA gericht op CO_2-neutrale groei vanaf 2020. NL-inzet op CORSIA blijft na 2035 bestaan met dalend plafond naar ambitieuzer ICAO-doel 2030/2050	**K2:** Elektrisch / hybride vliegen gericht op ambities Duurzaam Luchtvaartakkoord: grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero emissie, in 2030 elektrisch taxiën standaardprocedure, in 2050 alle vluchten vanuit NL tot 500 km volledig elektrisch 2023/2030	

Figuur 2.5 Overzicht van de maatregelen in hoekpunt Normeren



Figuur 2.6 Assenkruis hoekpunt Normeren

2.2.3 Concentreren

Hierin wordt ingezet op een optimaal verbindingennetwerk geconcentreerd op Schiphol. De vraag naar luchtvaart wordt zoveel mogelijk geaccommodeerd en het aantal passagiers groeit mee met het bruto binnenlands product. Dit wordt gecombineerd met investeringen in het verhogen van de kwaliteit van de leefomgeving en de landzijdige bereikbaarheid van Schiphol. Hiertoe wordt ook het banenstelsel aangepast (schatting: capaciteit max. 800.000 vluchten in 2050). Luchtvaart behoudt en versterkt daarmee de grote economische betekenis ervan voor Nederland. De regionale luchthavens behouden hun huidige rol.

Tabel 2.3 Bouwstenen hoekpunt Concentreren

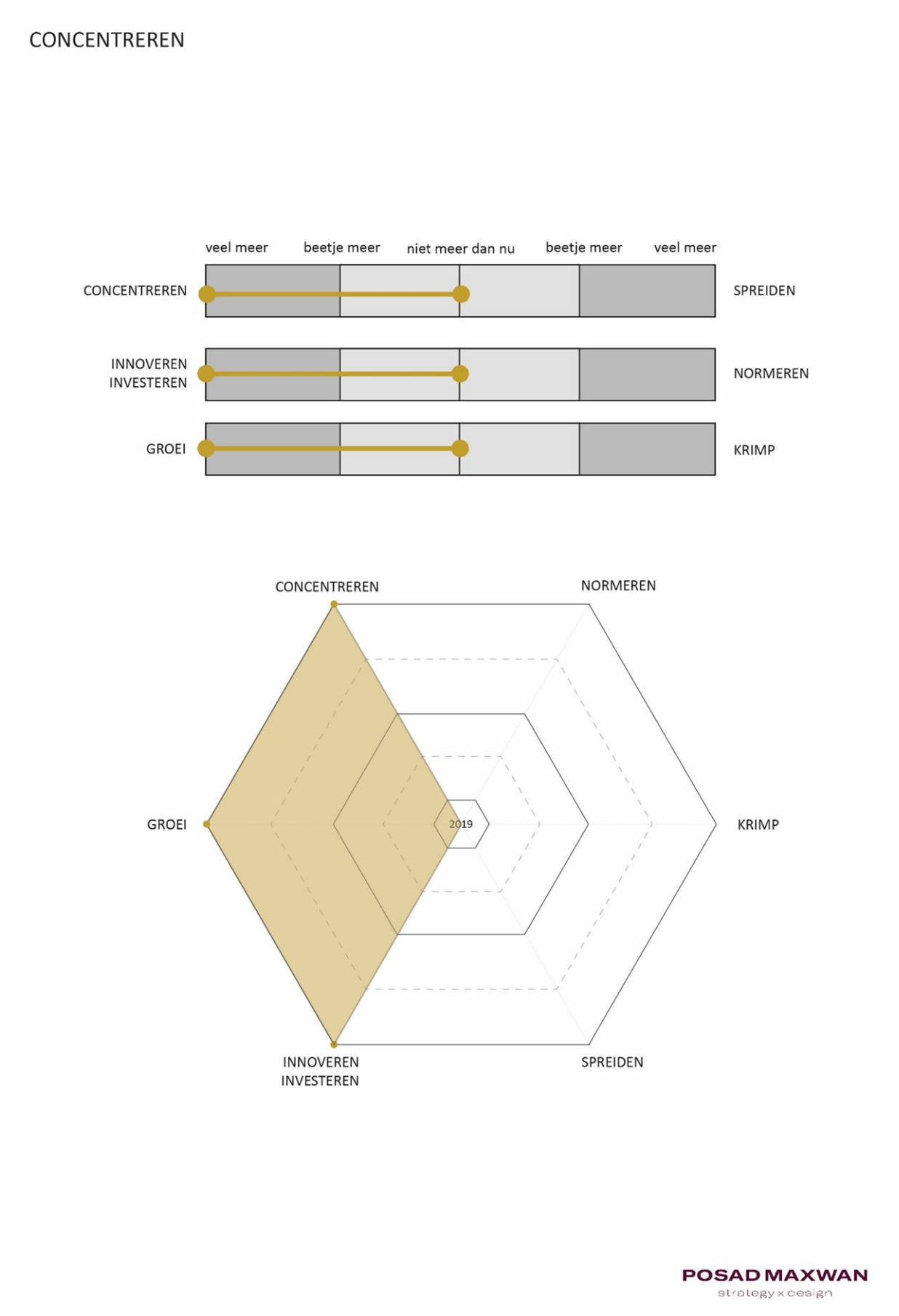
	Heeft effect in 2023-2030	Heeft effect in 2030-2050
Groei van de luchtvaart geconcentreerd accommoderen op Schiphol met o.a. aanpassing van het banenstelsel om hinder te concentreren en capaciteit te verhogen. De luchtvaart (aantal passagiers) groeit mee met de ontwikkeling van BBP (1-2% per jaar), waarbij wordt gewaarborgd dat Nederland goede verbindingen houdt met de belangrijkste economische centra in de wereld.	X	X
Ontwikkelen multimodale hub Schiphol: uitbreiding van de rail-infrastructuur rond Schiphol t.b.v. een goede landzijdige bereikbaarheid.		X
Investeren in de kwaliteit van de leefomgeving rond Schiphol vanuit een omgevingsfonds dat wordt gefinancierd uit de meeropbrengst van de belasting op vliegtickets. Aanpassen sloopzones en beperkingengebieden rond Schiphol leidt tot nieuw te slopen woningen.		X
Invulling geven aan ambitie 50% CO_2 reductie in 2050 t.o.v. 2005 cf huidige ICAO doel met vooral inzet op innovatie gericht op economische spin-off. Faciliteren en stimuleren van innovatie met een nationale vliegbelasting waarvan de meeropbrengst wordt ingezet voor stimuleren van innovatie (duurzame hernieuwbare brandstoffen, drones, elektrisch vliegen) en accommoderen van proeftuinen. In 2050 is ambitie binnenlandse luchtvaart zero emissie	X	X

	Groei geconcentreerd accommoderen op Schiphol		Ontwikkelen multimodale hub Schiphol		Investeren in kwaliteit leefomgeving Schiphol	50% CO_2 reductie door innovatie met economische spin off
Veiligheid	**V1**: Minder complex maken van het luchtruim en het gebruik ervan (incl ontwikkelen U space)	2023/ 2030				
	V2: Aanpassen banenstelsel t.b.v. verlagen complexiteit: aanleg parallelle Kaagbaan en extra noord-zuid baan tussen de Zwanenburgbaan en Polderbaan in. Sluiten Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan (behalve bij zware westerstorm). Oostbaan voor klein verkeer	2030/ 2050				
	V3: Integrale veiligheidsbenadering, één partij verantwoordelijk voor integrale veiligheid op Luchthavens	2023/ 2030				
	V5. Spoedeisende maatschappelijke vluchten verbijzonderen	2023/ 2030				
	V6: Periodieke actualisatie ruimtelijke beperkingen rondom Luchthavens van nationale belang, aanpassen sloopzones vanwege externe veiligheid	2023/ 2030				
Economie	**E2**: Concentratie groei van aantal passagiers (1-2 % per jaar) op Schiphol	2023/ 2050	**E7**: Uitbreiden infrastructuur Schiphol. Railinfrastructuur verbeteren	2030/ 2050		
	E3: T.b.v. organiseren extra capaciteit: aanleg parallelle Kaagbaan en extra noord-zuid baan tussen de Zwanenburgbaan en Polderbaan in. Sluiten Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan (behalve bij zware westerstorm). Oostbaan voor klein verkeer	2030/ 2050				
	E3. Infrastructuur Schiphol uitbreiden: aanleg extra terminal, vliegtuigopstelplaatsen e.d., en infrastructuur ten behoeve van de landzijdige bereikbaarheid	2030/ 2050				

Figuur 2.7 Overzicht van de maatregelen van hoekpunt Concentreren (denkrichtingen veiligheid en economie)

	Groei geconcentreerd accommoderen op Schiphol	Ontwikkelen multimodale hub Schiphol	Investeren in kwaliteit leefomgeving Schiphol	50% CO2 reductie door innovatie met economische spin off
Leefomgeving			**L3**: Optimaliseren van nachtoperatie om piekgeluiden tegen te gaan 2023/2030 **L5**: Sloopzones o.b.v. 10-5 plaatsgebonden risicocontour 2023/2030 **L5**: Meer bouwruimte in LIB5: ook buiten BSG in 20Ke met eisen aan geluid adaptief bouwen en isolatieniveau 2023.2030 **L6**: Isolatieprogramma binnen 60 Lden contour, heffing op vliegtickets voor 25% bestemd voor isolatieprogrammawaarbij de hoogte vd heffing en de looptijd van de heffing afhankelijk is van de noodzaak aan geluidisolatie. Als de 60Lden schuift en er nieuwe, nog niet geïsoleerde gebieden binnen gaan vallen, is er eveneens meer geld nodig 2023-2030 **L6**: Omgevingsfonds tbv adaptief bouwen binnen 45 Lden. Te financieren uit vliegbelasting: vanaf 2021 200 mln tot 2030 en 400 mln na 2030, 25% geoormerkt voor omgevingsfonds 2023/2030 **L6**: Nieuw criterium ernstige hinder introduceren, niet gerelateerd aan een specifieke Lden contour maar aan een vast gebied (45 Lden cf WHO) waardoor ernstig gehinderden die toevallig net buiten de contour wonen ook meetellen 2023/2030	
Klimaat				**K5**: Vliegbelasting: vanaf 2021 400 mln tot 2030 en 600 mln na 2030, 50% geoormerkt voor innovatie duurzame en onbemande luchtvaart 2030/2050 **K3**: Bijmengverplichting van iokerosine van de hoogste kwaliteit: 20% in 2030, vanaf 2025 geleidelijk toenemende bijmengverplichting. Daarna naar 100% vervanging fossiele kerosine in 2050 en vanaf 2030 ook Europees bijmengverplichting. Nationale verplichting blijft steeds iets hoger dan Europese verplichting 2030/2050 **K2**: Investeren in innovatie t.b.v. schonere vliegtuigen, inclusief fabrieken voor bio- en synthetische kerosine en een corporate biofuel programma 2023/2030 **K2**: Ruimte voor kleine vliegvelden (mits qua bedrijfsvoering kosten en CO2-uitstoot efficiënt) voor accommoderen kleine luchtvaart als proeftuin voor verduurzaming (o.a. elektrisch vliegen) en mogelijke nieuwe bedrijfsmodellen als gevolg van andere technologie (bijvoorbeeld drones) **K2:** Elektrisch / hybride vliegen gericht op ambities Duurzaam Luchtvaartakkoord: grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero emissie, in 2030 elektrisch taxiën standaardprocedure, in 2050 alle vluchten vanuit NL tot 500 km volledig elektrisch

Figuur 2.8 Overzicht van de maatregelen van hoekpunt Concentreren (denkrichtingen leefomgeving en klimaat)



Figuur 2.9 Assenkruis hoekpunt Concentreren

2.2.4 Verdelen

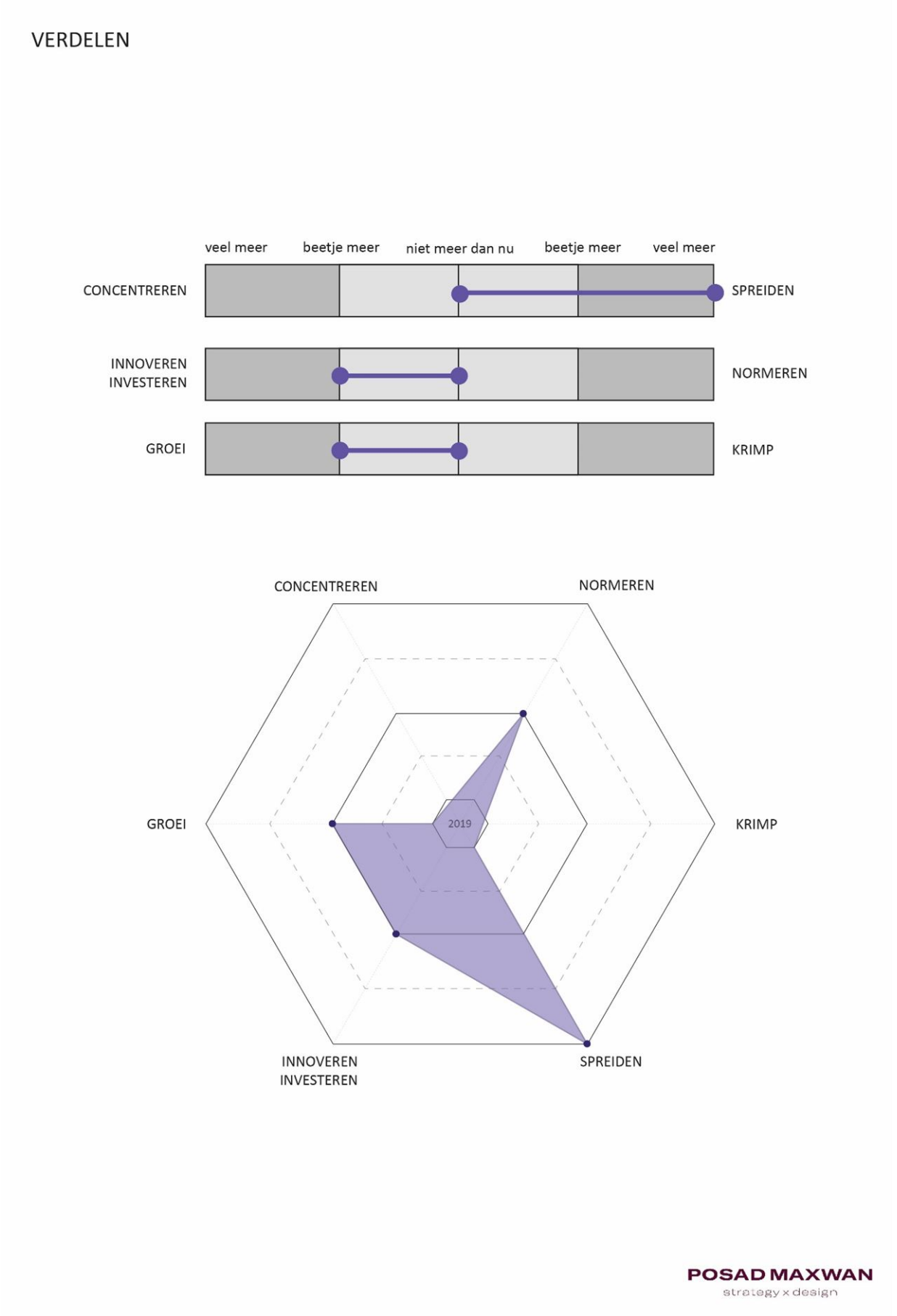
Hierin wordt ingespeeld op regionale ontwikkelkansen en de regionale vraag naar luchtvaart. Er wordt ingezet op spreiding van de luchtvaart (groeiruimte van regionale luchthavens verdubbelt tot 2050, Schiphol en Lelystad blijven gerestricteerd op resp. 500.000 vluchten en 45.000 vluchten). Daarbij worden specifieke kwaliteiten van regionale luchthavens benut en gecombineerd met investeringen in het verhogen van de kwaliteit van de leefomgeving en landzijdige bereikbaarheid. Met meer kleinschalige en innovatieve vormen (bijv. drones/elektrisch vliegen) van luchtvaart die op de regio toegesneden zijn. In Verdelen wordt de ruimte voor General Aviation (GA), of te wel de kleine luchtvaart, verdeeld over de verschillende regionale luchthavens en worden opties onderzocht voor nieuwe luchthavens voor de kleine luchtvaart.

Tabel 2.4 Bouwstenen hoekpunt Verdelen

	Heeft effect in 2023-2030	Heeft effect in 2030-2050
Ruimte voor groei op regionale luchthavens (Lelystad: 45.000, Eindhoven: 70.000, Rotterdam/The Hague, GAE, MAA: allen 30.000) door benutten ontwikkelkansen van regionale luchthavens en investeren in de kwaliteit van de leefomgeving rond regionale luchthavens.	X	X
Type luchtvaart verdelen over luchthavens: defensie nader in te vullen, capaciteit Maastricht t.b.v. vracht verhogen, verbeteren landzijdige bereikbaarheid). General Aviation (GA) op regionale luchthavens van nationaal belang herverdelen over overige kleine regionale GA luchthavens, mogelijkheden onderzoeken voor nieuwe kleine GA luchthavens voor bijv. zweefvliegen.		X
Anders gebruiken van Schiphol gericht op verminderen van de hinder én het behouden van de netwerkkwaliteit van de luchthaven met het oog op de economische betekenis.	X	X
Invulling geven aan ambitie 50% CO_2 reductie in 2050 tov 2005 cf huidige ICAO doel door inspelen op en stimuleren van nieuwe innovatieve ontwikkelingen in de *luchtvaartmarkt* (drones, elektrisch vliegen, ...). In 2050 is ambitie binnenlandse luchtvaart zero emissie.		X

	Groei en type vluchten verdelen over luchthavens	Anders gebruiken Schiphol	50% CO2 reductie door inzet op kleinschaliger en innovatieve vormen
Veiligheid	**V1**: Scheiden verschillende luchtruim gebruikers op en in nabijheid van verschillende luchthavens, meer automatisering in luchtverkeersleiding. Routes minder over bebouwing, wachtgebieden meer spreiden/uitbreiden, congestie vermijden 2023/2030 **V5.** Spoedeisende maatschappelijke vluchten verbijzonderen 2023/2030		
Economie	**E5**: Aantrekkelijker maken regionale luchthavens voor specifieke typen vluchten. Sturen kan op nachtvluchten, vluchtlengte, OD, grootte toestellen of een heffing op grond van bestemming 2023/2030 **E7**: Verbeteren voor- en na transport naar in elk geval Lelystad, Eindhoven, Rotterdam: snelle verbinding HOV naar nationaal OV 2030/2050	**E5**: Versterken netwerkkwaliteit op Schiphol (en daarmee toegevoegde waarde) door selectiviteitsbeleid: bijv. via variërende tarieven of additionele voorrangsgeel bij slotverordening. 2023/2030 **E6**: Introductie secundaire slothandel 2023/2030	
Leefomgeving	**L3**: Organiseren van stiltegebieden in Nederland met luchtruimherindeling 2023/2030 **L6**: Isolatieprogramma rond regionale luchthavens voor 56 Lden en eisen aan geluid adaptief bouwen, gefinancierd uit vliegbelasting vanaf 2021 200 mln, vanaf 2030 400 mln opbrengst, 50% geoormerkt voor isolatieprogramma 2023/2030	**L3**: Wisselend baangebruik, verlaten preferentie banen t.b.v. meer piek- en rustmomenten 2023/2030	
Klimaat			**K2:** Elektrisch / hybride vliegen gericht op ambities Duurzaam Luchtvaartakkoord: grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero emissie, in 2030 elektrisch taxiën standaardprocedure, in 2050 alle vluchten vanuit NL tot 500 km volledig elektrisch 2023/2030 **K3**: Duurzame brandstoffen: ambities 14% in 2030 en 100% in 2050 op vrijwillige basis (conform duurzaam luchtvaartakkoord) 2023/2030 **K5**: Vliegbelasting vanaf 2021 200 mln, vanaf 2030 400 mln opbrengst, 50% geoormerkt voor innovatie duurzame luchtvaart (gericht op kleinschaliger en innovatieve vormen) 2023/2030 **K7**: Gedragsinterventies op minder ver, minder vaak vliegen 2023/2030 **K4**: Beter benutten van huidige infrastructuur trein door realiseren actieplan sector interactie trein/vliegtuig 2023/2030

Figuur 2.10 Overzicht van de maatregelen van hoekpunt Verdelen



Figuur 2.11 Assenkruis hoekpunt Verdelen

3 Vergelijking hoekpunten

3.1 Inleiding

Het Rijk wil sturen op kwalitatieve grenzen in plaats van op aantallen vliegtuigbewegingen. Basis voor die sturing zijn vier publieke belangen: veiligheid, klimaat, leefomgeving en economie. De Luchtvaartnota behartigt deze vier publieke belangen. Veiligheid staat voorop. Vanuit deze randvoorwaarde wil Nederland allereerst samen met andere Europese landen een koploperrol in het behalen van de klimaatdoelstellingen voor de internationale luchtvaart vervullen. Daarnaast streeft Nederland naar het minimaliseren van de hinder door de luchtvaart en het verhogen van de kwaliteit van de woon- en leefomgeving rondom luchthavens. Ten slotte wil Nederland zijn netwerkkwaliteit verstreken en op deze wijze zorgen voor de grootst mogelijk bijdrage van het netwerk aan de Nederlandse economie.

De publieke belangen zijn omwille van de PlanMER vertaalt in zo concreet mogelijk te toetsen doelen. Er zijn vervolgens een referentiesituatie en drie hoekpunten ontwikkeld: 'Voortbouwen', 'Normeren', 'Concentreren' en 'Verdelen'. In dit hoofdstuk worden de referentiesituatie en de hoekpunten aan de doelen getoetst en met elkaar vergeleken. Daarbij gaat het om een vergelijking van effecten die de verschillende hoekpunten hebben op de fysieke leefomgeving, omgevingskwaliteit, de economische omgeving en woonomgeving. Er is bewust naar meer gekeken dan alleen naar de milieuaspecten omdat er vele belangen spelen rond de toekomst van de luchtvaart in Nederland. Op basis van het verwachte doelbereik en de effecten bij elk van de hoekpunten is de Voorkeursstrategie (VKS) gedefinieerd. De besluitvorming van de Ontwerp Luchtvaartnota ligt daarmee vast in de VKS.

Dit hoofdstuk begint met een toetsing van de referentiesituatie en de verschillende hoekpunten aan de doelen van het project. Een vergelijking van de milieueffecten is namelijk pas relevant als bekend is of, en zo ja in welke mate, de hoekpunten voldoen aan de geformuleerde doelen. De toetsing van alle hoekpunten wordt gedaan ten opzichte van de referentiesituatie.

Na de toetsing aan de doelen volgt vervolgens -op basis van de integrale overzichtstabel- een vergelijking van de milieueffecten van de verschillende hoekpunten. Het gaat hier niet om een dubbeltelling maar om het dubbel weergeven van informatie om zowel de toetsing aan de doelstelling als de toetsing aan de indicatoren overzichtelijk te kunnen doen.

Er is voor gekozen de conclusies al in deel A van dit PlanMER te vermelden om snel tot de kern van de beslisinformatie te komen. De onderbouwing van alle effecten is in deel B gegeven.

Hoofdstuk 3 eindigt met een robuustheidsanalyse. De voorspellingen die gedaan worden zijn omgeven met onzekerheden vanwege de lange tijdshorizon die de Luchtvaartnota hanteert. Om gevoel te krijgen bij de resultaten waarbij in de referentiesituatie voornamelijk elementen zitten uit WLO-laag is een robuustheidsanalyse uitgevoerd. Deze analyse geeft een indruk van de effecten als uitgangspunten gebaseerd worden op een grotere groei WLO-hoog. De WLO-scenario's worden verder in dit hoofdstuk toegelicht onder 'Robuustheid (WLO Hoog)'.

3.2 Toets doelstellingen veiligheid, klimaat, leefomgeving, en economie

Onderstaande tabel geeft aan of de referentiesituatie en de hoekpunten aan de gestelde doelen voldoen of niet. Een nadere uitleg volgt in de daar op volgende paragrafen. Voldoende houdt in dat het hoekpunt tegemoetkomt aan het gestelde doel. Bij onvoldoende is dit niet het geval. Er is ook nog een tussencategorie benoemd: voldoet deels. Hier doet zich de situatie voor dat een deel van de indicatoren die vallen onder dat doel niet voldoen en een ander deel wel. Daarnaast is daar waar de situatie Schiphol verschilt met de van de regionale luchthavens, dit ook aangegeven in de tabel.

Tabel 3.1 Toets van referentiesituatie en hoekpunten aan doelen

Doelen/Hoekpunten	Referentiesituatie	Normeren	Concentreren	Verdelen
Veiligheid	Voldoende	Voldoende	Voldoet deels voor Schiphol Voldoende voor regionale luchthavens	Voldoende voor Schiphol. Voldoet deels voor regionale luchthavens
Klimaat	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende
Leefomgeving	Voldoet deels	Voldoende	Onvoldoende	Voldoet deels
Economie	Voldoende	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende

3.2.1 Veiligheid

Veiligheid is een belangrijke randvoorwaarde en staat voorop. In deze denkrichting is gekeken naar het ophogen van het ambitieniveau en onderzoeken of de geldende wettelijke (minimum) kaders bijgesteld moeten worden. Luchtvaart is nu een van de veiligste vormen van vervoer en dat moet ook zo blijven. Nederland heeft een complex luchtruim en beperkte ruimte op de grond en die moet veilig gebruikt kunnen worden. Er wordt naast omgevingsveiligheid en veiligheid vliegen ook gekeken naar beveiliging.

Doelstelling: veiligheid als basis

- *Handhaven van het huidige veiligheidsniveau.*
- *Mogelijke ophogen ambitieniveau.*
- *Mogelijk bijstellen van de geldende wettelijke kaders (aanscherpen veiligheid).*

Technische ontwikkelingen zorgen ervoor de luchtvaart steeds veiliger wordt. De kans op ongevallen neemt in de **referentiesituatie**, ten opzichte van de huidige situatie, af. Ook in alle hoekpunten is dit, ondanks de toename van het aantal vliegtuigbewegingen, het geval. Door de toename van het aantal vliegtuigbeweging in totaliteit en bij Schiphol in bijzonder wordt de druk op de luchthavens groter en daarmee vormt dit wel een risico voor de beveiliging. Hier zullen extra (flankerende) maatregelen genomen moeten worden om de veiligheid te kunnen garanderen. Ontwikkelingen in de luchtvaart mogen namelijk niet ten koste gaan van de veiligheid, veiligheid is randvoorwaardelijk.

Bij **Normeren** wordt het aantal vliegtuigbewegingen vanwege sturing op de klimaatdoelen uiteindelijk op alle luchthavens lager. Tot 2030 mogen alleen Rotterdam en Groningen nog licht groeien. De krimp van het aantal vliegbewegingen tot 2050 zorgt voor een verbetering van de veiligheid ten opzichte van de referentiesituatie.

Concentreren zorgt met name op Schiphol voor een toename van het aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de referentiesituatie. Met name op Schiphol zullen extra maatregelen genomen moeten worden ten behoeve van de vliegveiligheid. Gedacht kan worden aan bouwvrije zones, aanscherping van toegangssystemen en beveiliging.

Verdelen leidt ten opzichte van de referentiesituatie op Schiphol tot een reductie van vliegtuigbewegingen terwijl op andere luchthavens de vliegtuigbewegingen toenemen. De veiligheid op Schiphol verbetert ten opzichte van de referentiesituatie. Op de regionale luchthavens zullen aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

Conclusie: in alle hoekpunten -behoudens Normeren- zullen vanwege de toename van het aantal vliegtuigbewegingen aanvullende maatregelen ten behoeve van de veiligheid genomen moeten worden. Bij Concentreren zal het ongevalsrisico rondom Schiphol ten opzichte van de referentiesituatie toenemen. Verdelen zorgt voor een toename van het ongevalsrisico rondom regionale luchthavens.

3.2.2 Klimaat

Denkrichting klimaat

In deze denkrichting vervult Nederland samen met andere Europese landen een koplopersrol in het behalen van de klimaatdoelstellingen voor de internationale luchtvaart. Nederland zet zich binnen Europa en ICAO [14] in voor aanscherping van de internationale klimaatdoelstellingen voor internationale luchtvaart. Tevens worden flinke stappen gezet in het Nederlandse klimaatbeleid voor zowel de binnenlandse als de internationale luchtvaart [15] . De denkrichting gaat uit van een ambitie van sterke vermindering van de klimaatemissies van de binnenlandse en aan Nederland te relateren internationale luchtvaart (vertrekkende vluchten) en een versterking van het economische verdienvermogen van de Nederlandse maakindustrie en duurzame brandstofproducenten.

Doelstelling: halen van de klimaatdoelstellingen:

- *Voor 2030 is de doelstelling om de CO_2 emissies terug te brengen naar het niveau van 2005*
- *50% reductie van CO_2 in 2050 ten opzichte van 2005 (ICAO-doelstelling voor 2050)*

In de **referentiesituatie** wordt de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 niet gehaald. De ICAO-doelstelling voor 2050 wordt gehaald mits er meer dan 75% duurzame brandstof wordt bijgemengd.

Voor **Normeren** zijn de doelen uit het Hoekpuntendocument uitgangspunt geweest voor het berekende aantal vliegtuigbewegingen in 2030 en 2050. Doordat de aantallen zo gekozen worden, dat aan de normen wordt voldaan, spreekt het voor zich dat de doelstellingen bij dit hoekpunt behaald worden.

Concentreren haalt de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 niet. De ICAO doelstelling voor 2050 wordt gehaald mits er 100% duurzame brandstof wordt bijgemengd.

Verdelen haalt de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 bij 20% bijmengen. De ICAO doelstelling voor 2050 wordt gehaald mits er meer dan 75% wordt bijgemengd.

Conclusie: in alle hoekpunten is de ICAO doelstelling in 2050 te halen. De doelstelling voor 2030 uit het conceptklimaatakkoord kan gehaald wordt in Normeren en Verdelen, mits voor Verdelen 20% duurzame brandstof wordt bijgemengd.

---

14 *International Civil Aviation Organization of ICAO) is een gespecialiseerde organisatie van de Verenigde Naties die als doel heeft de principes en standaarden voor de internationale luchtvaart op te stellen ter verbetering van het luchtverkeer.*

15 *In het PlanMER wordt niet getoetst aan de grondgebonden CO2-doelstelling uit het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart. De verwachte klimaatimpact hiervan is nihil.*

3.2.3 Leefomgeving

Denkrichting leefomgeving

De centrale ambitie in deze denkrichting betreft een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving in Nederland. Een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving is belangrijk voor het welzijn van de mensen. En ook voor de welvaart van ons land. De kwaliteit van leven is immers in steeds grotere mate onderscheidend bij de keuze voor vestiging van internationaal opererende ondernemingen. Het streven is het minimaliseren van de hinder en het verhogen van de kwaliteit van de woon- en leefomgeving.

Doelstelling: een gezonde aantrekkelijke leefomgeving

- *Minimaliseren van hinder*
- *Verhogen kwaliteit van woon- en leefomgeving*

Onder het begrip leefomgeving vallen de aspecten/indicatoren gezondheid (geluid en luchtkwaliteit), natuur, landschap, welzijn en ruimte.

In de **referentiesituatie** nemen -vanwege de voortzetting van het huidige beleid- het aantal vluchten in vergelijking met de huidige situatie in 2030 en 2050 toe. In 2030 leidt dit bij alle luchthavens tot een groter geluidbelast oppervlak. In 2050 is in vergelijking met de huidige situatie -ondanks de stijging van het aantal vliegtuigbewegingen, vanwege het stiller worden van vliegtuigen en elektrisch vliegen- alleen bij de vliegvelden Maastricht en Groningen nog sprake van geluidstoename. Uitgangspunt is dat bij deze vliegvelden de vergunde geluidruimte zo veel mogelijk wordt benut. Het aantal geluidgehinderden laat eenzelfde trend zien. Voor Schiphol vindt een afname van het aantal slaapverstoorden plaats. Dit komt doordat het aantal vluchten tijdens de nacht nauwelijks toeneemt ten opzichte van 2018 en vliegtuigen gemiddeld stiller worden. Voor de regionale vliegvelden wordt slechts zeer beperkt in de nacht gevlogen, hierdoor blijft de situatie in 2030 en 2050 vrijwel gelijk aan de huidige. De stille perioden rondom met name Schiphol en Lelystad zullen overdag minder zijn. Ook de regionale luchthavens Maastricht en Groningen kennen overdag een afname van stille perioden. Doordat vliegtuigen stiller worden zullen op grotere afstand van de velden de stille perioden wel gaan toenemen. Daarnaast is de verwachting dat door herindeling van het luchtruim vliegtuigen sneller zullen gaan hoger vliegen waardoor woonkernen vermeden gaan worden. De hinderbeleving laat wel een negatieve tendens zien omdat er ondanks een afname in het aantal ernstig gehinderden er wel nieuwe gehinderden bij komen waardoor meer mensen hinder beleven. Ook het ontbreken van stille perioden kan bijdragen aan deze negatieve tendens. De toename van het aantal vliegtuigbeweging zorgt ondanks de 50/50 regeling voor een toename van uitstoot stikstof (NO_x) en (ultra)fijnstof (PM_{10}). Modernere motoren zijn stiller en stoten minder CO2 uit, maar door de hogere verbrandingstemperatuur meer NO_x. Hiervoor zal flankerend beleid moeten worden ingezet. Daarnaast biedt het bijmengen van duurzame brandstoffen kansen om de uitstoot van PM_{10} te reduceren.

De toename van het aantal vliegtuigbewegingen leidt tot een vermindering van het aantal stilte- en donkere gebieden in Nederland. Toename van stikstofdepositie door toename van vliegtuigbewegingen kan leiden tot significante effecten op Natura 2000 gebieden. Dit kan op projectniveau (individuele luchthavens) voorkomen worden door mitigatie. Eventueel kan gecompenseerd worden. Elektrisch vliegen en overstap naar de trein zal het effect iets verzachten. Aanleg van een uitgebreider HSL-netwerk kan een negatief effect hebben op de verbondenheid van natuurgebieden afhankelijk van de exacte locatie van uitbreiding.

Behoudens Lelystad worden er geen nieuwe luchthavens aangelegd en zijn de verwachte fysieke uitbreidingen van bestaande luchthavens minimaal waardoor het effect op het landschap verwaarloosbaar zal zijn. De belevingswaarde van vliegvelden in een open landschap kan door toename van het aantal vluchten (Schiphol en Lelystad) verslechteren. Door voldoende aanbod van vluchten in 2030 en 2050 is de verwachting dat ten opzichte van de huidige situatie de ticketprijzen in verhouding niet stijgen en het dus geen effect heeft op de publieke toegankelijkheid. De verdeling van lusten en lasten wordt voor direct omwonenden van de luchthavens minder gunstig.

Door kleiner wordende beperkingengebieden vanwege geluid en veiligheid ontstaan er in 2050 met uitzondering van Groningen en Maastricht meer mogelijkheden voor ontwikkeling van geluidgevoelige en kwetsbare functies. Voor de omgeving van Lelystad Airport geldt weliswaar dat de beperkingengebieden groter worden, maar omdat deze in het buitengebied liggen zullen de beperkingen verwaarloosbare gevolgen hebben.

Normeren zorgt in 2050 -zowel ten opzichte van de referentiesituatie als de huidige situatie- voor een sterke afname van het aantal vliegtuigbewegingen op alle vliegvelden. In combinatie met elektrisch vliegen en stiller worden van vliegtuigen werkt dit in positieve zin door op vrijwel alle indicatoren die een relatie hebben met een gezonde leefomgeving, behoudens de indicator welzijn. Door het hoge vraagoverschot is de kans aanwezig dat de ticketprijzen zullen stijgen waardoor vliegen minder betaalbaar wordt voor specifieke bevolkingsgroepen.

In het hoekpunt **Concentreren** leidt de grote toename van het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol in 2050 voor een toename van het geluidbelast oppervlak en een toename van aantal ernstig gehinderden. De extra maatregelen in dit hoekpunt -zoals introductie van het Omgevingsfonds ten behoeve van adaptief bouwen, het introduceren van een nieuw criterium ernstige hinder, maar ook de aanleg van de Tweede Kaagbaan- zullen de effecten enigszins verzachten maar niet volledig wegnemen. Het aantal slaapverstoorden rondom Schiphol zal afnemen omdat het aantal vluchten 's nachts gelijk blijft maar ze wel stiller zullen zijn (stillere motoren en elektrisch vliegen). Hinderbeleving zal per saldo afnemen omdat de toename van geluid zich concentreert op één gebied. De regionale luchthavens worden ten opzichte van de huidige situatie aanzienlijk minder belast. Vanwege het ontbreken van specifieke reducerende maatregelen voor uitstoot van NO_x en PM_{10} in een relatief dichtbevolkt gebied (Schiphol) zal nadrukkelijk aandacht besteed moeten worden aan middelen ter vermindering hiervan.

Met name de Natura 2000 gebieden rondom Schiphol en Lelystad zullen ten opzichte van de huidige situatie te maken krijgen met een toename van stikstofdepositie. Stille perioden zullen rondom Schiphol overdag afnemen omdat de stijging van het aantal vliegtuigbewegingen overdag wordt opgevangen.

Landschappelijk gezien verandert er weinig ten opzichte van de referentiesituatie. Aanleg van de Tweede Kaagbaan kan een negatief effect hebben op het open landschap en de belevingswaarde van het landschap rondom Schiphol. Rondom Schiphol worden de ontwikkelingsmogelijkheden voor geluidgevoelige en kwetsbare functies en hoogbouw door de toename van het aantal vliegtuigbewegingen beperkt. Bij de regionale luchthavens neemt deze ontwikkelingsruimte juist toe. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen de ticketprijzen niet noemenswaardig gaan stijgen, waardoor de publieke toegankelijk niet veranderd. Wel zal de verdeling van lusten en lasten tussen verschillende groepen voor direct omwonenden ongunstiger worden, waardoor het de nadelige positie van deze groep ten opzichte van de ander groepen versterkt.

Het **Verdelen** van een deel van vliegtuigbewegingen van Schiphol over de regionale luchthavens zorgt voor een sterke toename van het aantal ernstig geluidgehinderden rondom regionale luchthavens ten opzichte van de referentiesituatie: met name de luchthavens van Maastricht, Eindhoven en Groningen. Het aantal slaapverstoorden verandert vrijwel niet vanwege het handhaven van het nachtregime. Rondom Schiphol zal het verlaten van preferentie banen ter bevordering van meer piek- en rustmomenten plus het stiller worden van vliegtuigen, tot minder geluidbelasting en meer stille perioden overdag leiden. Ook zal het aantal slaapverstoorden verminderen. Verwacht wordt dat de totale hinderbeleving ten opzichte van de referentiesituatie verbeterd -ondanks de verslechtering van de hinderbeleving rondom regionale vliegvelden- vanwege de sterke daling van het aantal ernstig gehinderden rondom Schiphol. Het uitplaatsen van vliegverkeer naar regionale luchthavens zal de luchtkwaliteit rondom regionale velden doen verslechteren. Daarnaast biedt het bijmengen van duurzame brandstoffen kansen om de uitstoot van PM_{10} te reduceren.

Overall is er sprake van een afname van het aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de referentiesituatie, waardoor ook de geluidbelasting en in minder mate de lichtvervuiling afneemt. Natura 2000 gebieden rondom de regionale luchthaven van Rotterdam, Eindhoven en Maastricht worden in Verdelen door een toename van NO_x zwaarder belast, tenzij gemitigeerd wordt. Elektrisch vliegen en innovatie kunnen deze effecten verminderen. Omdat met name in dit hoekpunt het landzijdig transport van en naar alle vliegvelden in de vorm van wegen en spoorwegen wordt uitgebreid kan enige extra versnippering van natuurgebieden niet worden uitgesloten. Deze maatregel kan vanwege meerdere nieuwe doorsnijdingen tevens zorgen voor een negatief effect voor de indicator landschap.

Door een verwachte stijging van de vliegticketprijzen wordt de luchtvaart in dit hoekpunt minder toegankelijk voor het publiek dan in de referentiesituatie het geval is. Het hoekpunt Verdelen zorgt daarnaast ook voor een verslechtering van de positie van bedrijven ten opzichte van omwonenden en de Nederlandse bevolking.

De ontwikkelingsruimte voor geluidgevoelige functies rondom Schiphol neemt toe. De regionale luchthavens kennen ten opzichte van de referentiesituatie een afname ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies. Voor kwetsbare functies geldt in 2050 rondom Eindhoven Airport een afname van ontwikkelingsruimte door toename van de externe veiligheidscontour. Investeringen in landzijdige bereikbaarheid van de regionale luchthavens leidt met name bij Rotterdam tot meer ruimtebeslag.

Conclusie: doelstelling wordt alleen bij Normeren gehaald. De negatieve effecten van de toename van het aantal vliegtuigbewegingen op een gezonde aantrekkelijke leefomgeving zullen door andere maatregelen wel verzacht worden.

3.2.4 Economie

Denkrichting economie

Deze denkrichting gaat uit van het realiseren van het economisch best mogelijke netwerk van bestemmingen. De internationale bereikbaarheid waar luchtvaart voor zorgt is voor Nederland als klein land met een open economie van groot belang voor groei en welzijn. Binnen de ruimte die beschikbaar zal zijn wordt de netwerkkwaliteit versterkt, met als inzet de grootste mogelijke bijdrage van dit netwerk aan de Nederlandse economie. Hierbij wordt gekeken naar situaties waarbij sprake is van beperkte of aanzienlijke ruimte van groei.

Doelstelling 4: realiseren van het economisch best mogelijke netwerk van bestemmingen.

- *Versterken van de netwerkkwaliteit*
- *Zorgen voor de grootst mogelijk bijdrage van het netwerk aan de Nederlandse economie*

In de **referentiesituatie** blijven in 2030 en 2050 voor Schiphol de huidige hubfunctie en Europees en ICA netwerk van bestemmingen/frequentie behouden. Alleen de heffing op luchtvracht kan een negatief effect hebben; netwerkexpediteurs zullen er mogelijk voor kiezen om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Regionale luchthavens blijven focus houden op O-D [16] /Leisure en kunnen op basis van lichte groei het aantal bestemmingen en frequenties uitbreiden. Doordat er in 2050 voldoende aanbod in vluchten is (capaciteit is hoger dan de vraag) blijven de prijzen van vliegtickets ten opzichte van de huidige situatie relatief gelijk. Er wordt hierdoor slechts een beperkte overstap van vliegen naar de trein verwacht, mede omdat de huidige beperkingen van reizen met de trein -zoals bestemmingen, prijzen en reistijd- voor de passagiers in geringe mate worden opgelost. Voor de luchtvracht is dit ook het geval. Door de stijging van het aantal passagiers komt de landzijdige bereikbaarheid van met name Schiphol onder druk komen te staan. De Metropoolregio Amsterdam (en bredere regio rond Schiphol) blijft in 2030 en 2050 in algemene zin een aantrekkelijke vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties die cruciaal zijn voor de bedrijfsvoering. Er wordt in 2030 en 2050 ten opzichte van de huidige situatie een verdere groei van zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde (verdienvermogen) verwacht die ongeveer recht evenredig is met de groei van het aantal vluchten.

In het geval van **Normeren** zal door het centraal te stellen van de CO_2 doelen het aantal vliegtuigbeweging in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie sterk verminderen op Schiphol en Maastricht. In 2050 zullen alle luchthavens zeer sterk krimpen ten opzichte van de referentiesituatie. Voor Schiphol zal dit mogelijk zorgen voor de afkalving van het hub-netwerk in 2030, op langere termijn verdwijnt de hubfunctie waarschijnlijk helemaal. De vrachtoperatie op Schiphol komt verder onder druk te staan en verdwijnt mogelijk geheel. De positie van de Metropool Regio Amsterdam (en bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties zal slechter worden als gevolg van een afnemend aantal

16 *Origin-Destination (O-D) passagier; passagier met Nederland als vertrek- of aankomstpunt. Ook omschreven als opstappende reiziger. Bron: Schiphol, 2017*

bestemmingen en frequenties. Zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en de toegevoegde waarde zal (sterk) afnemen. Door schaarste zullen vliegticketprijzen sterk stijgen met als gevolg een sterke substitutie naar de trein, mits het HSL-netwerk in 2050 op orde is. Van substitutie van vracht zal vrijwel geen sprake zijn: er is geen substantiële vrachtoperatie meer op Schiphol. Bij de beschrijving van deze effecten moet ter nuancering worden opgemerkt dat hierbij wordt uitgegaan van een ongewijzigde situatie in het buitenland (zie ook de beschrijving van uitgangspunten voor de effectbeschrijving van indicatoren op het gebied van economie en mobiliteit verderop in dit hoofdstuk). In een situatie waarin binnen de EU (ETS) of internationaal (ICAO/Corsia) strengere doelstellingen op het gebied van CO_2 worden afgesproken en gehandhaafd, zullen (afhankelijk van de impact/omvang van de internationale afspraken) verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn.

Concentreren zorgt voor een vergelijkbaar effect als in de referentiesituatie. De hubfunctie van Schiphol blijft gehandhaafd. Nachtelijke beperkingen kunnen door het aanbodoverschot overdag, opgevangen worden in de avond en vroege ochtend. De situatie van de Metropool Regio Amsterdam blijft grotendeels ongewijzigd. Door het stimuleren (innovatieprogramma) van duurzame kleine luchtvaart, of te wel de kleine luchtvaart, en de onbemande luchtvaart nemen de kansen van de hotspots (zoals Unmanned Valley/Valkenburg of kleine vliegvelden Teuge/Twente/Breda) toe. Ook de luchthaven gebonden (direct) en indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde zal ten opzichte van de referentiesituatie nog verder toenemen. Net als in de referentiesituatie wordt er beperkte mate een overstap naar de trein verwacht en zal er ook vrijwel geen verschuiving zijn van het vrachtvervoer van het vliegtuigtuig naar de trein. De druk op de landzijdige bereikbaar van met name Schiphol wordt groter.

Bij **Verdelen** komt de hubfunctie en netwerk van passagiers op Schiphol onder druk te staan. Door toenemende schaarste van slots, stijgende prijzen en nachtsluiting is de vraag of rendabele vrachtoperatie op Schiphol (full freighter – belly) nog mogelijk is. Verwacht wordt dat transferpassagiers die niet langer via Schiphol vliegen zullen uitwijken naar luchthavens in het buitenland. Het aantal bestemmingen/frequentie van regionale luchthavens zal toenemen, met name voor O-D. De positie van de Metropool Regio Amsterdam (en bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties wordt slechter. De kansen voor hotspots gerelateerd aan vluchten van kleine luchtvaart nemen toe. Luchtvaart gerelateerde werkgelegenheid rondom om Schiphol zal sterk afnemen. Rondom de regionale luchthavens neemt deze toe. De toegevoegde waarde laat eenzelfde trend zien. Substitutie van vliegen naar de trein neemt toe. In een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt, zullen (afhankelijk van de impact/omvang van internationale maatregelen) de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn.

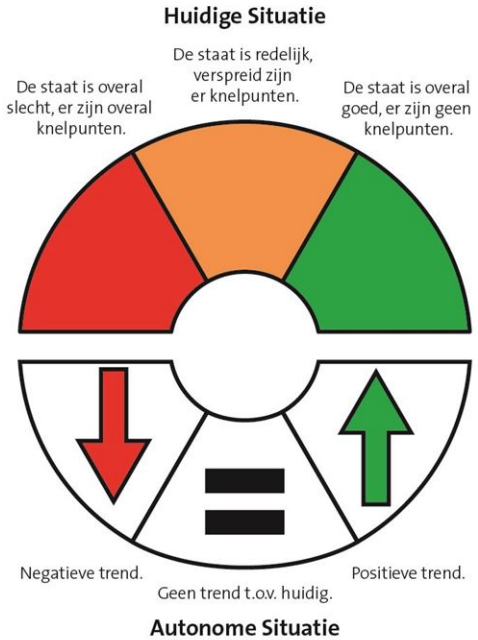
Conclusie: in de referentiesituatie en bij Concentreren wordt het beste aan de doelen voldaan. Verdelen zorgt wel voor een extra kansen voor kleine luchtvaart bij zogenaamde hotspots.

3.3 Effecten referentiesituatie en hoekpunten

In tabel 3.2 zijn per aspect en per indicator de huidige situatie en referentiesituatie beschouwd en de effecten van de hoekpunten voor 2030 en 2050 gescoord. Daar waar voor 2030 eenzelfde trend is te zien als voor 2050, dus een risico dan wel een kans, is geen aparte score weergegeven. De scores zijn weergegeven in de vorm van kansen op een positief effect (groen pijltje omhoog) dan wel een positief effect (groen bolletje) en risico's op een negatief effect (rood pijltje naar beneden) dan wel een negatief effect (rood bolletje). Indien geen verandering wordt verwacht is een wit bolletje weergegeven. Voor een verder uitleg van de beoordelingsmethode wordt verwezen naar hoofdstuk 5 'Beoordelingsmethode referentiesituatie en hoekpunten'.

Bij sommige aspecten en indicatoren, zoals bij gezondheid, zijn meerder scores te zien, hierbij is onderscheid gemaakt tussen de effecten rondom Schiphol (score 1) en de effecten rondom regionale luchthavens (score 2). Daarnaast zijn sommige indicatoren onderverdeeld in sub-indicatoren, waarbij de ene een positief en de andere negatief effect kent: dit is aangegeven met een schuin streepje tussen de scores (zie Tabel 3.1).

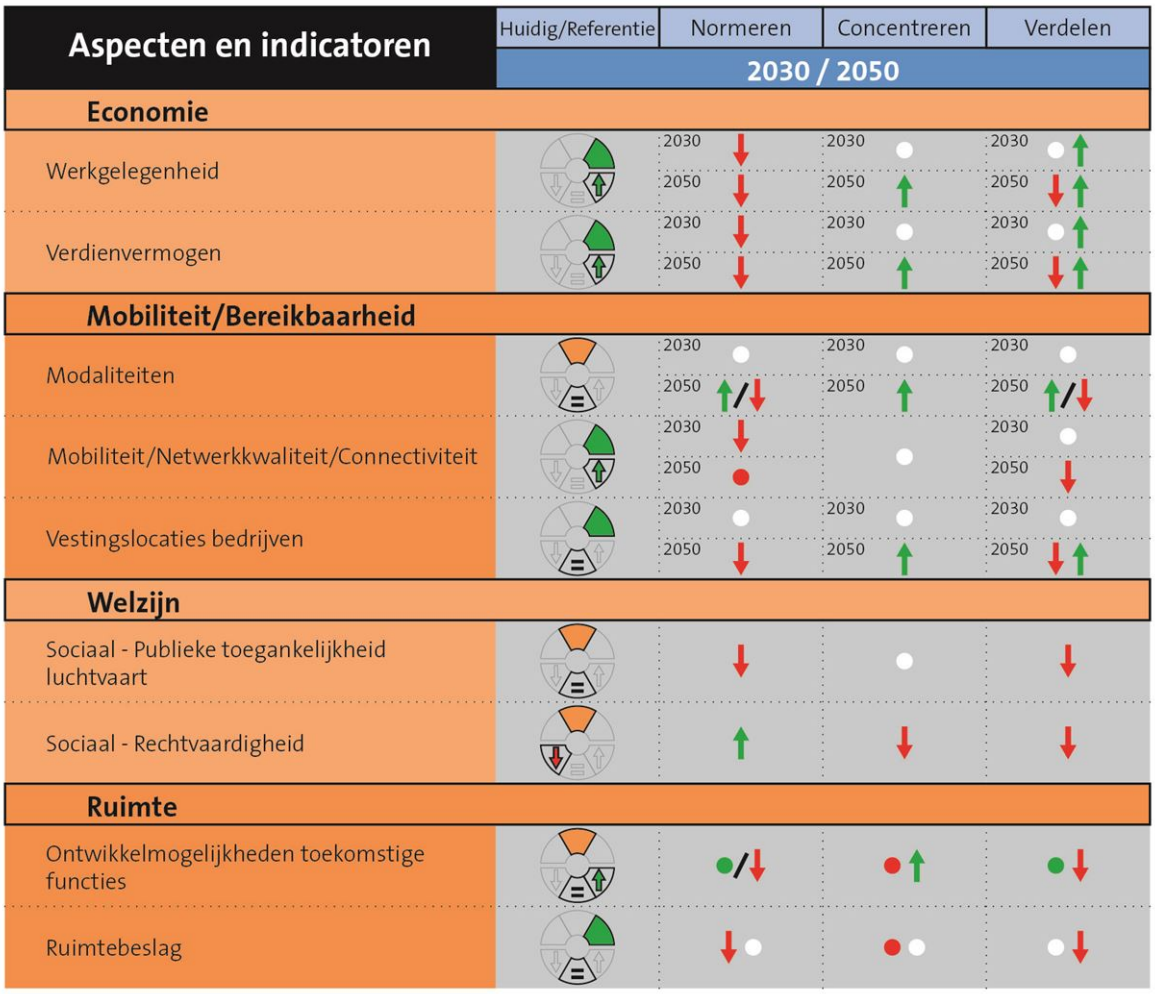
Tabel 3.1 Legenda integrale overzichtstabel



Toelichting:	Waardering
Positief effect is aannemelijk	●
Kans op positief effect, afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten	↑
Geen of nagenoeg geen gevolgen	○
Risico op negatief effect, afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten	↓
Negatief effect is aannemelijk	●
Schiphol versus regionale luchthavens	↑↓
Subindicator A scoort een kans op een positief effect, subindicator B scoort een risico op een negatief effect.	↑/↓

Tabel 3.2 Integrale overzichtstabel

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Gezondheid				
Ernstig gehinderden		↑	2030 ↑ ● 2050 ● ↓	↑↓
Slaapverstoring		↑ ●	●	↑
Hinderbeleving		↑	↑↓	↑↓
Luchtkwaliteit		↑	↑↓	↑↓
Veiligheid				
Omgevingsveiligheid		↑	↓ ●	↓
Veiligheid vliegen		2030 ↑ ● 2050 ↑	2030 ↑ ● 2050 ● ↓	2030 ↑↓ 2050 ↑↓
Beveiliging		↑	↓ ●	↑↓
Klimaat				
Klimaateffect en Nederlandse luchtvaart - CO2-emissie		↑	2030 ↑ ● 2050 ↓ ●	↑↓
Klimaateffect en Nederlandse luchtvaart - NOx en waterdamp		↑	2030 ↑ ● 2050 ↓ ●	↑↓
Natuur				
Stilte en duisternis		●	↓	↑
Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit)		●	↓	↑
Verbondenheid/versnippering		●	●	↓
Landschap				
Waardevolle landschappen		●	↓	● ●



In de online versie van het document wordt een korte toelichting per cel gegeven (planmerlvn.ireport.royalhaskoningdhv.com)

Referentiesituatie

Trends en ontwikkelingen in de luchtvaart in combinatie met het voorzetten van bestaand beleid - de referentiesituatie - laten ten opzichte van de huidige situatie een verschillend beeld zien afhankelijk van de indicator:

- Door onder andere het stiller worden van motoren en elektrisch vliegen binnen 500 kilometer zullen het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden ondanks de groei van het aantal vliegtuigbewegingen in 2050 over het algemeen zijn afgenomen. Uitzondering hierop vormen de luchthavens Lelystad, welke in 2018 slecht door kleine luchtvaart werd gebruikt, Maastricht en Groningen. Hier nemen het aantal ernstig gehinderden ten opzichte van de huidige situatie toe, omdat de gegunde geluidruimte op Groningen en Maastricht een aanzienlijke groei mogelijk maakt. De geluidbeleving: dus dat wat men ervaart, laat wel een negatieve trend zien. Met name op de regionale vliegvelden neemt het aantal vluchten toe, nemen de stille perioden af en zijn er nieuwe gehinderden, waardoor steeds meer mensen hinder beleven.
- Vliegen wordt steeds veiliger voor zowel de passagier als de omgeving. Wel zullen in toenemende mate -zonder flankerend beleid- meer risico's gaan ontstaan voor de beveiliging van de luchthavens.
- Het klimaat staat op dit moment onder druk. Ondanks een sterke verlaging van de CO_2-emissie zal deze druk in de toekomst verder toenemen. Technologische ontwikkelingen laten al in 2030 een verlaging van de totale CO_2-emissie afkomstig van de luchtvaart zien. Bijmengverplichtingen en in minder mate elektrisch vliegen zorgen in 2050 voor een aanzienlijke verbetering van de CO_2-emissie. Deze verbetering is wel sterk afhankelijk van de beschikbaarheid, prijs en gebruik van duurzame brandstoffen en elektrisch vliegen.

- Met name de natuurgebieden binnen het invloedsgebied van de luchthavens zullen door autonome trends en de toename van het aantal vluchten te maken krijgen met een toename van stikstofdepositie.
- De vraag om ruimte wordt steeds nijpender: dit zal vooral risico's met zich meebrengen zijn. Er worden tussen nu en 2030/2050 echter geen nieuwe luchthavens in gebruik genomen. De ruimtelijke configuratie van bestaande luchthavens blijft hetzelfde. Ruimtelijk gezien is het effect dus beperkt. Wel zal de toename van het aantal vliegtuigbewegingen een negatief effect hebben op de belevingswaarde vanuit landschap.
- Voor economie en bereikbaarheid doen zich geen noemenswaardige ontwikkelingen voor die zorgen voor risico's: In 2030 kan de vraag naar vliegreizen ruimschoots worden geaccommodeerd binnen de aanwezige capaciteit op Schiphol en de regionale luchthavens (aanbodoverschot). Wel dient aandacht gevraagd te worden voor het concurrentiegevoelige vrachtsegment dat te maken krijgt met een beperking van nachtvluchten en een heffing. Een negatieve ontwikkeling in het vrachtvolume kan doorwerken in keuzes en investeringsbeslissingen van netwerkexpediteurs en daarmee ook in het vrachtvolume in passagiersvliegtuigen. Ook in 2050 zijn vraag en aanbod van vliegreizen met elkaar in balans. Dit zorgt voor een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol.
- Werkgelegenheid en verdienvermogen neemt toe evenredig met het aantal vluchten.
- De Metropool Regio Amsterdam (MRA) -en breder- blijft een aantrekkelijk vestigingslocatie.
- Substitutie van vliegen naar de trein treedt slechts in beperkte mate op. Voor vracht wordt zelfs vrijwel geen substitutie verwacht.
    - Welzijn en ruimte laten een meer gedifferentieerd beeld zien: de verdeling tussen lusten en lasten worden voor direct omwonenden van de luchthavens ongunstiger. Er komen echter meer kansen voor woningbouw, met name rondom Schiphol, Rotterdam en Eindhoven, door afname van geluidcontouren en veiligheidscontouren. Bepaalde maatregelen ten behoeve van de internationale bereikbaarheid (bijvoorbeeld uitbreiding van het Europese HSL) zorgen er vanwege ruimteclaims voor dat andere functies in de toekomst minder goed kunnen worden ingevuld.

Normeren

De keuze om in te zetten op Normeren – met het stellen van een grens aan de uitstoot van CO_2 in 2030 en 2050 als belangrijkste pijler in dit hoekpunt- laten de volgende risico's en kansen zien:

- Normeren biedt kansen voor gezondheid, veiligheid en klimaat. Het betekent ten opzichte van de referentiesituatie een aanzienlijke krimp in het aantal vliegtuigbewegingen op nationaal niveau: dit werkt zeer positief door in geluid en luchtkwaliteit en uitstoot van CO_2, NO_x en waterdamp. Bijna alle luchthavens profiteren hier in 2030 en 2050 van, met uitzondering van Rotterdam en Groningen, daar neemt het aantal vluchten in 2030 licht toe ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt omdat deze luchthavens relatief veel korte afstandsvluchten hebben. Het zorgt voor een relatief lage uitstoot per vliegtuigbeweging waardoor een beperkte groeiruimte ontstaat. De klimaatdoelen voor 2030 en 2050 worden gehaald. Ook de aspecten veiligheid en natuur laten door de afname in het aantal vliegtuigbewegingen vooral kansen zien.
- Normeren kent wel risico's voor economie. In 2030 is er al sprake is van een aanzienlijk vraagoverschot op Schiphol (meer dan 100.000 vliegtuigbewegingen), dat maar deels kan worden opgevangen op regionale luchthavens en door alternatieve modaliteiten (HSL-netwerk in 2030 beperkt in bestemmingen en capaciteit). Stijgende ticketprijzen leiden tot verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie van Schiphol verzwakt, maar verdwijnt niet volledig. De vrachtoperatie op Schiphol komt onder druk te staan.
- In 2050 is er sprake van een zeer groot vraagoverschot op Schiphol (ca. 500.000 vliegbewegingen). Ook op regionale luchthavens is sprake van een aanzienlijk vraagoverschot. Een deel van de vraag verschuift naar de trein (er wordt uitgegaan van een Europees HSL-netwerk in deze strategie), maar de HSL concurreert vooral met het type vluchten dat in 2050 juist nog wel mogelijk is (korte afstanden, elektrisch vliegen). Stijgende ticketprijzen leiden tot verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Het aandeel transferpassagiers zal zo sterk afnemen dat een huboperatie op Schiphol niet langer interessant is (dehubbing). De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk.
- De luchthaven gebonden werkgelegenheid en directe en indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde zullen afnemen.

- De positie van de Metropoolregio Amsterdam (en breder) als vestigingslocatie voor bedrijven/ clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties verslechterd (als gevolg van een afnemend aantal bestemmingen/frequenties).
- Substitutie van vliegen naar de trein neemt substantieel toe door het creëren van een Europees HSL netwerk. Er is nihil tot geen sprake van substitutie van luchtvracht naar de trein.
- Voor het welzijn van mensen biedt het hoekpunt Normeren zowel kansen -omdat de hinder voor direct omwonenden van de luchthavens aanzienlijk wordt beperkt- als risico's: luchtvaart gerelateerde bedrijven moeten relatief veel investeren om bereikbaarheid en omzet te genereren. De publieke toegankelijkheid van vliegen zal onder druk komen te staan door een te verwachten aanzienlijke stijging in ticketprijzen.
- Door een afname in geluid belast oppervlak komt meer ruimte vrij voor woningbouw en andere functies, ondanks strengere normen voor woningbouw in de buurt van luchthavens.

Concentreren

Door met name de groei van Schiphol te faciliteren tot 800.000 vliegtuigbewegingen in het jaar 2050 leidt het hoekpunt **Concentreren** tot de volgende kansen, risico's en effecten:

- Het hoekpunt Concentreren biedt kansen voor economie. Vraag naar vliegen kan zowel in 2030 als in 2050 worden geaccommodeerd binnen de aanwezige capaciteit (vraag en aanbod zijn in evenwicht). Er is ruimte voor groei van vluchten in alle verschillende marktsegmenten voor passagiers (Transfer/O-D, Zakelijk, Leisure) en een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol. Negatieve effecten van een nachtsluiting zijn beperkt en betreffen vooral nachtvluchten.
- De werkgelegenheid en toegevoegde waarde zal toenemen. Publieke investeringen in duurzame luchtvaart leiden mogelijk tot extra werkgelegenheid/toegevoegde waarde.
- MRA (en bredere regio rond Schiphol) blijft in algemene zin aantrekkelijke vestigingslocatie
- Substitutie van vliegen naar de trein zal slechts beperkt plaatsvinden. Voor vracht wordt vrijwel geen substitutie verwacht.
- Inzetten op het hoekpunt Concentreren zorgt echter ook voor risico's voor met name de gezondheid, de veiligheid en welzijn van mensen. Meer vliegtuigbewegingen leiden ondanks het toepassen van maatregelen die de effecten verzachten (zoals extra inzetten op elektrisch vliegen) met name voor de regio Schiphol in 2050 tot een toename van het aantal geluidgehinderen en slaapverstoorden en een groter geluidbelast oppervlak. Ook veroorzaken meer vliegtuigbewegingen zonder mitigerende maatregelen, risico's voor de veiligheid. De regionale luchthavens kennen ten opzichte van de referentiesituatie een geringe verbetering.
- Omdat dit vooral nadelig is voor de direct omwonenden van Schiphol levert dit een risico op voor de rechtvaardige verdeling van lusten en lasten.
- De negatieve effecten (risico's) zijn in 2030 minder groot: vanwege de extra maatregelen in verhouding tot de toename van het aantal vliegtuigbewegingen laten deze een gunstiger beeld zien.
- In 2030 zorgt de verhoogde bijmengverhouding van duurzame brandstof voor een reductie van CO_2 ten opzichte van de referentiesituatie. In 2050 is er sprake van een verslechtering in CO_2-emissie ten opzichte van de referentiesituatie. Deze verslechtering zal met name veroorzaakt worden door Schiphol. Hierdoor zullen in 2050 de klimaatdoelen niet worden gehaald.
- De ruimteclaims rondom Schiphol voor de luchtvaart zullen ten opzichte van de referentiesituatie in negatieve zin veranderen. Strengere maatregelen voor de bestaande woongebieden en het optimaliseren van de nachtoperatie zal dit verlies aan ruimte ten dele kunnen opvangen. De aanleg van de Tweede Kaagbaan en in veel mindere mate de extra Noord-Zuid baan zal leiden tot nieuwe doorsnijdingen van het open landschap rondom Schiphol.

Verdelen

Het hoekpunt **Verdelen** leidt tot een stand-still voor Schiphol ten opzichte van de huidige situatie. De regionale vliegvelden kennen ten opzichte van de referentiesituatie een toename van het aantal vliegtuigbewegingen -met uitzondering van Lelystad Airport en Rotterdam Airport. Daarmee treden de volgende effecten op:

- De milieueffecten (geluid en luchtkwaliteit) rondom de regionale luchthavens zullen toenemen. Voor Schiphol wordt er een sterke afname van het aantal geluidgehinderden verwacht ten opzichte van de referentiesituatie: het aantal vluchten op Schiphol neemt met circa 30% af.

- Door het verdelen van het aantal vliegtuigbewegingen over verschillende luchthavens zullen er ten opzichte van de referentiesituatie meer natuurgebieden in de toekomst worden belast.
- Door de krimp van het totaal aantal vliegtuigbewegingen (88.000 in 2030 en meer dan 170.000 in 2050) ten opzichte van de referentiesituatie wordt een totale CO_2-emissie reductie van 20% in 2030 en 24% in 2050 verwacht.
- Voor economie betekent dit dat er in 2030 al sprake is van een aanzienlijk vraagoverschot op Schiphol (bijna 80.000 bewegingen), dat voor een deel kan worden opgevangen op regionale luchthavens. Selectiviteitsmaatregelen kunnen bijdragen aan een verdeling van vliegverkeer over Schiphol en regionale luchthavens, waarbij vliegtuigbewegingen met minder grote bijdrage aan de netwerk/hub functie van Schiphol (niet-zakelijk verkeer, O-D verkeer) worden geconcentreerd op regionale luchthavens. Er blijft echter overall sprake van een vraagoverschot voor Schiphol, wat leidt tot stijgende ticketprijzen en verdringing van niet-zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer van Schiphol. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van secundaire slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie Schiphol komt onder druk te staan, maar kan (met de inzet van selectiviteitsmaatregelen) vanuit de overheid specifiek ondersteund worden.
  In 2050 is er sprake van een zeer groot vraagoverschot op Schiphol (bijna 220.000 bewegingen), dat maar voor een beperkt deel kan worden opgevangen op regionale luchthavens. Er blijft overall sprake van een fors vraagoverschot voor Schiphol, wat leidt tot stijgende ticketprijzen en verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer van Schiphol. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van secundaire slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie van Schiphol komt zwaar onder druk te staan, er bestaat een reële kans dat een stapsgewijs proces van 'dehubbing' optreedt. Dit proces kan waarschijnlijk niet meer door de inzet van selectiviteitsmaatregelen vanuit de overheid worden bijgestuurd. In een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt zullen (afhankelijk van de impact/omvang van internationale maatregelen) de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn. Hieronder beschreven (negatieve) effecten zijn dan minder groot.
- Werkgelegenheid en toegevoegde waarde op/rond Schiphol sterk zal afnemen. Verwachting is dat de werkgelegenheid en toegevoegde waarde op regionale luchthavens ook in 2050 zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie.
- De positie van MRA (en bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties verslechterd.
- Substitutie van vliegen naar de trein neemt toe: het prijsverschil wordt kleiner door een hogere prijs voor vliegreizen (vliegbelasting). Er is vrijwel geen sprake van substitutie van luchtvracht naar de trein omdat de vrachtoperatie op Schiphol waarschijnlijk verdwijnt.
- Vooral de direct omwonenden van de regionale luchthavens worden belast. Voor de rechtvaardige verdeling tussen lusten en lasten is dit een risico. Ook zullen de ticketprijzen vanwege te verwachte schaarste stijgen wat de publieke toegankelijkheid verslechterd. Doordat regionale luchthavens ten opzichte van de referentiesituatie meer vliegtuigbewegingen te verwerken krijgen, dit zorgt voor een toename van de veiligheids- en geluidcontouren. Dit zal de ontwikkelruimte beperken. Omwille van de bereikbaarheid van de regionale luchthavens zal extra infrastructuur worden aangelegd wat eveneens ten koste zou kunnen gaan van andere ruimte vragende functies.

Overige aandachtspunten bij de vergelijking van de hoekpunten

WLO-laag scenario als uitgangspunt

Er is bij de referentiesituatie uitgegaan van een toekomstige ontwikkeling in lijn met het WLO-laag scenario[17] . In geval van WLO-laag kunnen alle vliegvelden met uitzondering van Eindhoven Airport (tekort van 5.000 vluchten in 2050 op het civiele deel) de vluchten afwikkelen binnen de plafondwaarden die gesteld zijn door het ministerie. Het WLO-hoog scenario (zie 'Robuustheid WLO Hoog in dit hoofdstuk') laat zien dat de plafondwaarden welke in de verschillende hoekpunten worden gehanteerd over het algemeen de latente vraag niet kunnen accommoderen. Een gevolg kan zijn dat reizigers mogelijk uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Alleen de buitenlandse luchthavens hanteren dezelfde ambities voor het klimaat en hebben ook te maken met de groeiende druk op het milieu en de omgeving. Dit geeft een onzekerheid over het uitwijken van reizigers naar buitenlandse luchthavens.

17 *CPB en PBL, 2016*

Gevoeligheidsanalyse ten aanzien van effecten op het klimaat

Er is in het kader van klimaat een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te bepalen in welke mate maatregelen rond duurzame brandstoffen en elektrisch vliegen kunnen leiden tot afwijkingen in de voorspelde effecten. Hieruit blijkt dat het hanteren van andere percentages tot wezenlijk andere resultaten kunnen leiden, waardoor niet meer aan gestelde klimaatdoelen wordt voldaan (zie ook hoofdstuk 7 onderwerp klimaat 'gevoeligheid aannames').

- Het 'Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart' (Ontwerpakkoord) gaat uit van de volgende ICAO doelstellingen. Voor 2030 is de doelstelling om de CO_2-emissies terug te brengen naar het niveau van 2005 (10,8 Mton CO_2). Voor 2050 is de doelstelling om de CO_2-emissies terug te brengen 50% van 2005 (5,4 Mton CO_2).
- Het hoekpunt Normeren hanteert voor 2050 de doelstelling om de CO_2-emissies terug te brengen met 95% ten opzichte van 1990 (0,23 Mton CO_2).
- Bij het hoekpunt Normeren wordt daarmee automatisch ook de ICAO doelstelling uit Ontwerpakkoord gehaald. Omdat het emissieplafond voor het hoekpunt precies voldoet aan de doestelling van 95% ten opzichte van 1990 [18] , leidt een kleiner aandeel elektrisch vliegen of minder bijmengen er direct toe dat de doelstelling van het hoekpunt normeren niet meer gehaald worden. De doelstellingen voor 2030 worden zowel bij 7% als bij 14% bijmengen gehaald.
- Hoekpunt Verdelen haalt de doelstelling voor 2030 van het Ontwerpakkoord, maar alleen bij 14% bijmenging van duurzame brandstoffen. Hoekpunten Voortbouwen en Concentreren halen deze doelstelling niet.
- De hoekpunten Voortbouwen, Concentreren en Verdelen halen de doelstelling voor 2050 uit het Ontwerpakkoord, maar enkel bij 100% bijmenging. De doelstelling van 95% ten opzichte van 1990 wordt niet gehaald.
- Elektrisch vliegen heeft een betrekkelijk kleine impact op de totale CO_2-emissie doordat het enkel korte afstandsvluchten betreft. Deze vluchten hebben slechts een gering aandeel in de uitstoot. Elektrisch vliegen is dan ook nergens een doorslaggevende factor of de klimaatdoelstelling wel of niet gehaald wordt. Wel is het een grote factor in het aandeel korte afstandsvluchten dat binnen een emissieplafond past.

Verdeling tussen lusten en lasten

Bij het aspect welzijn zien verandert de publieke toegankelijkheid bij Normeren en Verdelen, omdat verwacht wordt dat de maatregelen genoemd bij deze hoekpunten leiden tot een aanzienlijke stijging van ticketprijzen. De verdeling tussen lusten en lasten (rechtvaardigheid) wordt bij Concentreren en Verdelen als risico gezien omdat een focus op Schiphol dan wel op de regionale luchthavens de positie voor direct omwonenden van de luchthavens verslechtert terwijl er vrijwel geen lusten tegenover staan. Flankerend beleid kan hiervoor een oplossing zijn.

Vervolgbesluiten zullen nadere inzichten geven in te verwachten effecten

De Luchtvaartnota bevat besluiten waar de nieuwe beleidskoers mee wordt uitgezet. Het bevat geen concrete besluiten die nu al zullen leiden tot uitvoering van maatregelen en bijbehorende effecten. Zonder nadere uitwerking van het beleid in meer concrete vervolgbesluiten, onder andere in de vorm van Luchthavenbesluiten of het Besluit Luchtruimherziening kunnen sommige effecten zowel positiever als negatiever uitpakken, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten en van het in te zetten instrumentarium. Voor de vervolgbesluiten zullen effecten waar nodig concreter in beeld worden gebracht. Ook andere toekomstige plannen van het Rijk kunnen van invloed zijn op de beschreven kansen en risico's.

18 *Dit is de doelstelling uit hoekpunt Normeren, deze doelstelling is niet gelijk aan de doelstelling uit het akkoord van Parijs, omdat deze doelstelling in het akkoord van Parijs alleen geldt voor nationale vluchten (zie het kader in hoofdstuk 7 onderdeel klimaat 'gevoeligheid aannames' voor een nadere toelichting).*

3.4 Grensoverschrijdende effecten

Effecten van de luchtvaart beperken zich niet tot de grenzen van een land. Indien er bij een plan of besluit grensoverschrijdende effecten zijn moeten deze effecten in beeld worden gebracht en worden betrokken landen hierover geïnformeerd. Bij grensoverschrijdende effecten als gevolg van het beleid in de Luchtvaartnota gaat het zowel om effecten van of op concurrerende luchthavens als om grensoverschrijdende milieueffecten zoals emissies van broeikasgassen. In deze PlanMER kunnen grensoverschrijdende effecten slechts in beperkte mate en op hoog abstractieniveau beschouwd. Alleen de CO_2 effecten zijn grensoverschrijdend bepaald. Daar waar het Rijk invloed op kan uitoefenen wordt dit beschreven. Zaken buiten de Nederlandse invloedsfeer worden buiten beschouwing gelaten.

Effecten van of op concurrerende luchthavens

De effecten van of op concurrerende luchthavens zijn in deze PlanMER beperkt in beeld gebracht. Bij deze tweezijdige effecten speelt immers een (groot) aantal factoren een rol die niet als vast uitgangspunt in de vier hoekpunten (basis voor de effectbepaling) zijn beschreven. De brede range van mogelijke ontwikkelingen in de internationale luchtvaartsector, alsmede (beleids-)ontwikkelingen in andere landen, binnen de EU en/of de ICAO, leidt tot een groot aantal scenario's, die (voor elk van de hoekpunten) telkens tot andere effecten zouden leiden. Voor de internationale effecten wordt daarom uitgegaan van de huidige economische situatie (2019), waarbij in het PlanMER effecten worden beschreven met betrekking tot verdringing van transfer en O-D passagiers naar het buitenland (vooral in Normeren en Verdelen), omvang van substitutie naar internationale treinverbindingen (vooral in Normeren) en verslechtering van de concurrentiepositie van Schiphol (vooral in Normeren en Verdelen).

Grensoverschrijdende milieueffecten

In Nederland liggen weinig luchthavens dicht bij de landgrenzen. Alleen in het geval van het vliegveld Maastricht Aachen Airport is hier sprake van. De geluidcontouren zullen in 2030 en 2050 in de referentiesituatie, en in het hoekpunt Verdelen over de grens van Duitsland en België liggen. De overige vliegvelden veroorzaken in geen van de hoekpunten direct milieuoverlast. In de Voorkeursstrategie liggen geen van de geluidcontouren over de grenzen van buurlanden.

Hoe zit het met NO_x en gevoelige gebieden?

De in Nederland opstijgende en dalende vliegtuigen, waaronder de vliegtuigen bij Schiphol, dragen in de huidige situatie volgens het RIVM voor 0,1 procent bij aan de neerslag van stikstof in de daarvoor gevoelige gebieden. Dit cijfer gaat niet over álle vliegtuigen boven Nederland. Het betreft alleen de uitstoot van toestellen die in ons land landen en opstijgen, en wat ze tot op een hoogte van 3.000 voet (ongeveer 1 kilometer) uitstoten. Internationale regels schrijven voor dat de uitstoot van het vliegverkeer op deze manier moeten worden berekend [1] . Dit is bovendien de enige vliegverkeer-uitstoot die onder die noemer meetelt voor de nationale stikstofuitstoot. Hoe hoger een vliegtuig namelijk vliegt, hoe hoger er stikstof wordt uitgestoten en hoe kleiner het effect op een specifiek gebied is. Recent onderzoek van het Adviescollege Stikstofproblematiek (Adviescollege Stikstofproblematiek, 2020) laat zien dat de totale bijdrage aan de stikstofdepositie vanuit de luchtvaart zich bevindt in een bandbreedte tussen de 0,7 en 1,1 procent van het nationaal totaal voor NH_3 en NO_x gezamenlijk (onder en boven 3000 voet).

Vliegtuigen die alleen over Nederland heen vliegen dragen ook bij aan de stikstofneerslag in kwetsbare natuurgebieden. Wanneer deze stikstof neerslaat, is niet meer te achterhalen waar die vandaan komt. Deze stikstofneerslag wordt daarom 'onverklaard' genoemd. Circa 10 procent van de stikstofneerslag in daarvoor gevoelige natuurgebieden 'onverklaard'. Dit is dus deels stikstof van overvliegende vliegtuigen, maar ook stikstof van andere bronnen.

Uitstoot van broeikasgassen

In de huidige situatie (2017) stoot de Nederlandse luchtvaartsector ruim 13 miljard kilo aan CO_2 uit. Dit is met inbegrip van de uitstoot die plaats vond in het buitenlandse luchtruim. De uitstoot van buitenlandse maatschappijen die op Nederland vliegen, zit er niet in. De bijdrage van de luchtvaart aan de totale CO_2-uitstoot door de Nederlandse economie ligt de laatste jaren rond de 6,5 procent. De CO_2-uitstoot door de luchtvaart hangt sterk samen met het aantal vliegtuigbewegingen op de Nederlandse luchthavens, dat op haar beurt weer een relatie vertoont met de economische ontwikkeling.

1 *RIVM, https://www.rivm.nl/stikstof/vragen-en-antwoorden-over-stikstof-en-ammoniak*

3.5 Robuustheid (WLO Hoog)

In het PlanMER wordt, tenzij anders aangegeven, uitgegaan van het WLO-laag scenario. Om de robuustheid van de hoekpunten aan te tonen is deze ook vergeleken met de voorspellingen in scenario WLO-hoog. Uitgegaan is van de 'restricted'-situatie waarbij de beschikbare capaciteit op Schiphol wordt bepaald aan de hand van de 50/50-regel [19] . De WLO-cijfers zijn afkomstig uit de laatste AEOLUS-actualisatie [20] . De aantallen vliegtuigbewegingen staan nader toegelicht in hoofdstuk 7 algemene uitgangspunten. In Tabel 3.3 is voor 2030 aangegeven per luchthaven bij welke hoekpunten de capaciteit knelt.

Situatie 2030

Tabel 3.3 Aantallen vliegtuigbewegingen civiele luchthavens 2030 (L/H) geeft capaciteitstekort aan voor WLO-laag/WLO-hoog)

2030	WLO-laag restricted	WLO-hoog restricted	Referentie-situatie	Normeren	Concentreren	Verdelen
Schiphol	580.000	645.000	630.000 (H)	476.000 (L)	600.000 (H)	500.000 (L)
Lelystad Airport	25.000	45.000	25.000 (H)	23.000 (L)	25.000 (H)	25.000 (H)
Eindhoven Airport	40.920	66.910	43.000 (H)	40.000 (L)	43.000 (H)	52.000 (H)
Rotterdam The Hague Airport	17.550	24.940	22.000 (H)	23.000 (H)	24.000 (H)	30.000
Maastricht Aachen Airport	4.750	5.590	17.500	9.400	17.500	30.000
Groningen Airport Eelde	4.460	6.590	17.500	21.000	9.000	30.000

Situatie uitgaande van WLO-laag

De in WLO-laag voorziene vraag in 2030 kan in de meeste gevallen geaccommodeerd worden. Hierop zijn enkele uitzonderingen: Bij hoekpunt Verdelen is de capaciteit van Schiphol niet toereikend voor de in WLO-laag voorziene vraag. Bij hoekpunt Normeren zorgt de CO_2-norm voor 2030 ervoor dat Schiphol, Lelystad en Eindhoven niet aan de in WLO-laag voorziene vraag kunnen voldoen. Echter, in geval van Lelystad en Eindhoven is dit tekort beperkt.

Situatie uitgaande van WLO-hoog

Zoals in de tabel te zien is de vraag bij WLO-hoog in 2030 in de meeste gevallen hoger dan de berekende capaciteit. Uitzonderingen hierop zijn de regionale luchthavens Maastricht en Groningen en, in geval van hoekpunt Verdelen, Rotterdam.

Situatie 2050

Tabel 3.4 Aantallen vliegtuigbewegingen civiele luchthavens 2050 (L/H) geeft capaciteitstekort aan voor WLO-laag/WLO-hoog)

19 *Uitgangspunt dat de extra capaciteit die vrijkomt door stillere vliegtuigen voor 50% benut kan worden en voor 50% ten goede komt aan de omgeving*

20 *Significance en TO70, 2018*

2050	WLO-laag restricted	WLO-hoog restricted	Referentie-situatie	Normeren	Concentreren	Verdelen
Schiphol	717.000	731.000	731.000	224.000 (L)	800.000	500.000 (L)
Lelystad Airport	25.000	45.000	45.000	5.800 (L)	45.000	45.000
Eindhoven Airport	48.270	97.840	43.000 (L)	6.800 (L)	43.000 (L)	70.000 (H)
Rotterdam The Hague Airport	20.270	37.340	25.000 (H)	7.000 (L)	24.000 (H)	30.000 (H)
Maastricht Aachen Airport	6.270	7.440	17.500	1.700 (L)	17.500	30.000
Groningen Airport Eelde	5.800	10.150	17.500	4.200 (L)	9.000 (H)	30.000

Situatie uitgaande van WLO-laag

Bij het hoekpunt Normeren zorgt de beperkte capaciteit op basis van de gestelde CO2-norm voor 2050, op alle luchthavens ervoor dat de vraag in het geval van WLO-laag al niet meer kan worden gefaciliteerd: laat staan wanneer WLO-hoog wordt gehanteerd. In het geval van WLO-laag valt de vraag in 2050 in de referentiesituatie - met uitzondering van Eindhoven Airport - bij alle luchthavens binnen de gestelde plafondwaarden. In het geval van Concentreren is de vraag in WLO-laag alleen in het geval van Eindhoven Airport hoger dan de gestelde capaciteit. Bij Verdelen kan alleen de vraag op Schiphol niet worden gefaciliteerd.

Situatie met aangepast banenstelsel op Schiphol

Op basis van het rapport van TO70 [21] wordt met een uitgebreidere baanconfiguratie een beperkter aantal maximaal aantal vluchten op Schiphol (680.000) voorzien in 2050 dan in de referentiesituatie en het hoekpunt Concentreren in 2050 als plafondwaarden zijn gesteld: respectievelijk 731.000 en 800.000 vluchten per jaar. Ook zal de vraag in 2050 op Schiphol, 717.000 uitgaande van WLO-laag restricted, hoger zijn dan deze bronnen benoemde capaciteit (680.000). De onderzochte uitbreiding en baanconfiguraties leiden tot een afname van het aantal gehinderden al kunnen lokaal ook nieuwe situaties van hinder ontstaan. Veiligheid is bij uitbreiding en (nieuwe) baanconfiguratie een belangrijke randvoorwaarde. Veiligheid (vormgeving van banen) en betrouwbaarheid van de operatie zorgen hier met name voor de capaciteitsrestrictie. Geluid is een resultante.

Situatie uitgaande van WLO-hoog

Zoals te zien in Tabel 3.2 kunnen in de referentiesituatie in het geval van WLO-hoog zowel Eindhoven Airport als Rotterdam de vraag niet opvangen. In het hoekpunt Concentreren kunnen Eindhoven, Rotterdam en Groningen de vraag bij WLO-hoog niet faciliteren. In Verdelen kunnen Schiphol, Eindhoven en Rotterdam de vraag in het hoge scenario onvoldoende mate faciliteren. Normeren zorgt -in het geval van WLO-hoog- op alle luchthavens voor onvoldoende capaciteit om de vraag in 2050 te faciliteren.

21 TO70, 2020

4 Voorkeursstrategie

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de Voorkeursstrategie (VKS) beschreven zoals deze in de Ontwerp Luchtvaartnota is opgenomen. Belangrijk om te weten is dat de VKS bestaat uit elementen van de hoekpunten zoals die zijn beschreven in het PlanMER. Dit betekent dat ook de effecten van (elementen van) de VKS in het PlanMER zijn terug te vinden of zijn af te leiden. Aan het eind van dit hoofdstuk wordt onderbouwd wat de verwachte effecten van het de VKS zijn gebaseerd op de effectbeoordelingen van de hoekpunten. Daarbij wordt ook geverifieerd dat er geen effecten worden verwacht in de VKS die buiten de beschreven effecten van de hoekpunten vallen en daarmee niet eerder in het PlanMER beschreven zijn.

4.2 Ontwikkeling VKS op basis van MER en omgeving

Het proces van de ontwikkeling van een Luchtvaartnota 2020-2050 leidt tot een Ontwerp Luchtvaartnota. De Ontwerp Luchtvaartnota vormt een van de belangrijkste resultaten van het planproces om te komen tot het beleid voor de luchtvaart voor de komende 30 jaar. In principe kan gesteld worden dat de Ontwerp Luchtvaartnota de Voorkeursstrategie beschrijft waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de stakeholders; de Ontwerp Luchtvaartnota geeft een visie weer voor de toekomst van de luchtvaart die het beste aansluit bij de wensen van meerderheid van de betrokken stakeholders. Bij deze besluitvorming zijn naast de wensen van de stakeholders en het draagvlak hiervoor ook andere inzichten, zoals het PlanMER, betrokken. Belangrijk daarbij is in hoeverre een Voorkeursstrategie voldoet aan de doelstellingen die zijn geformuleerd. Daarnaast spelen onder andere de kosten en de effecten die de plannen hebben op de economie en bereikbaarheid een belangrijke rol. Voor het in beeld brengen van de effecten van mogelijke keuzes voor de luchtvaart in 2030 en 2050 is het PlanMER opgesteld. Het PlanMER geeft objectieve informatie op basis waarvan een besluit kan worden genomen waarbij het milieu (en bereikbaarheid en economie) een volwaardige plaats in de besluitvorming krijgt. In dit PlanMER zijn daarvoor de hoekpunten naast elkaar gezet en getoetst op een groot aantal aspecten en indicatoren. Op basis van onder andere de uitkomsten van dit MER is de Voorkeursstrategie[22] geformuleerd. De Voorkeursstrategie is samengesteld op basis van de beschreven hoekpunten. Bij de formulering van deze Ontwerp Luchtvaartnota is terdege rekening gehouden met de resultaten uit het MER. De keuze voor het VKS in deze Ontwerp Luchtvaartnota is in de hiernavolgende paragraaf onderbouwd op basis van een beschouwing van de effecten.

Belangrijkste inzichten uit het PlanMER voor de VKS

De uitkomsten van toetsing van de hoekpunten uit het PlanMER heeft voor het ministerie geleidt tot een aantal inzichten die zijn benut bij het maken van keuzes in de Luchtvaartnota (voorkeursstrategie). De aanpak uit het hoekpunt Normeren wordt overgenomen. Gestuurd gaat worden via heldere randvoorwaarden voor groei vanuit publieke belangen. De capaciteit in de lucht en op de grond is de uitkomst daarvan en is door de sector te verdienen, met name door inzet op innovatie. Dit betekent geclausuleerde groei, ingevuld via een stapsgewijze aanpak.

Veiligheid: de toetsing van de hoekpunten laat zien Nederland veilig houden in de lucht en op de grond voorop moet staan. Dit betekent veiligheid voor en beveiliging van vliegtuigpassagiers en bemanning, en veiligheid voor bewoners. Bij toename van het aantal vluchten zijn er door een complexere operatie risico's. Ontwikkelingen in de luchtvaart mogen niet ten koste gaan van de veiligheid. Daarom is het van belang om voorafgaand aan besluiten in de luchtvaart een integrale veiligheidsanalyse uit te voeren.

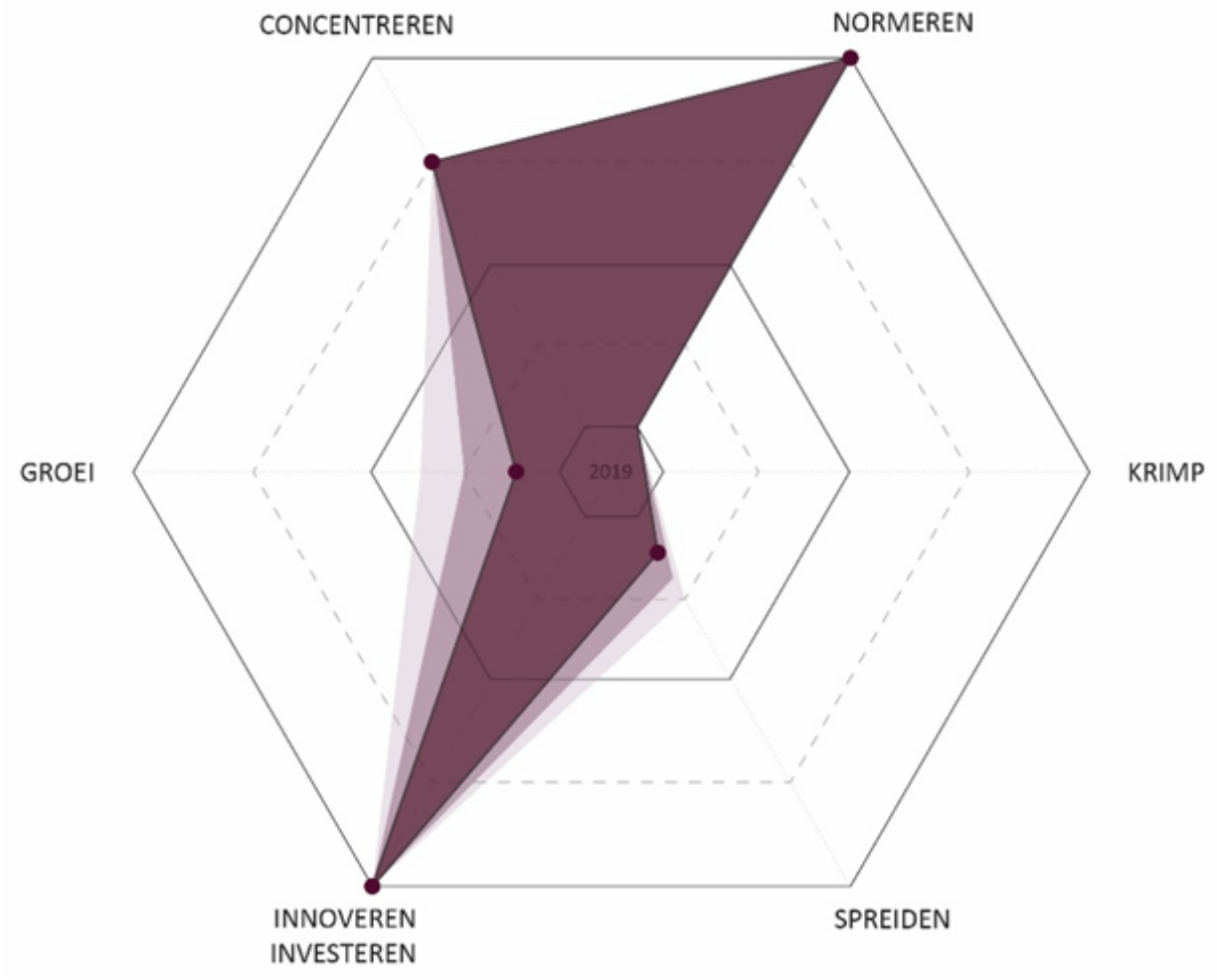
22 *Een VKS kan zowel een keuze van één van de hoekpunten zijn maar kan ook bestaan uit combinaties van onderdelen van de verschillende hoekpunten. In ieder geval moeten de effecten van de VKS uit het MER blijken of af te leiden zijn zodat bij een keuze voor deze VKS duidelijk is welke effecten deze keuze heeft voor het milieu en de omgeving.*

Klimaat: omdat de aanpak van de klimaatopgave relatief nieuw is, zijn er ook nog veel onzekerheden. Zowel over de mogelijkheden om de opgave aan te pakken, als over de te verwachten effecten ervan. Uit de toetsing van de hoekpunten blijkt dat het uitvoeren van de afspraken uit het ontwerp-Akkoord Duurzame Luchtvaart een haalbare lijn is, mits daar met een stevige publiek/private inspanning aan gewerkt wordt, zoals in de andere sectoren. In een optimistisch scenario biedt dit ruimte voor gematigde groei van de luchtvaart.

Verbondenheid: gezien de ontwikkelingen kunnen we niet meer vanzelfsprekend alle vraag in de luchtvaart accommoderen. Tegelijkertijd valt op dat bij stabilisatie of krimp van het aantal vluchten er risico's optreden die kunnen leiden tot verschraling van het netwerk. Dit kan ook gevolgen hebben voor de hubfunctie van Schiphol. De eventuele effecten van schaarste op het netwerk van verbindingen zijn mede afhankelijk van de groeiruimte op hub-luchthavens in de landen rondom Nederland. Omdat verbondenheid belangrijk is, zullen de effecten van schaarste goed in de gaten gehouden moeten worden. Essentieel voor het kunnen verdienen van voldoende groeiruimte is dat vliegmaatschappijen in 2030 minstens 14% duurzame kerosine bijmengen. Ook duurzame technologieën zoals elektrisch en hybride vliegen moeten hier tijdig aan bijdragen. Hier liggen kansen voor de Nederlandse industrie. Een internationale aanpak is belangrijk voor succes.

Leefomgeving: het schoner en stiller worden van vliegtuigen en duurzame technologieën brengt ook positieve effecten met zich mee voor de leefomgeving. Uit de hoekpunten blijkt dat vliegtuigen jaarlijks 1% stiller worden. Minder negatieve gezondheidseffecten zijn een voorwaarde voor de toekomstige ontwikkeling van de luchtvaart. Ook is er in de hoekpunten gekeken naar ervaren hinder. De inzichten op dit punt onderstrepen het belang dat meten en berekenen beter op elkaar aan moeten sluiten.

Capaciteit: de verwachte groei kan voor een deel opgevangen worden door de capaciteit van de verschillende luchthavens beter in samenhang met elkaar in te zetten. Daarbij wordt telkens afgewogen hoe de regionale bijdrage aan de totale capaciteit past binnen regionaal draagvlak. Daarnaast lijkt het een verstandig lijn om, gegeven de schaarste in de lucht, het internationaal treinverkeer en lange-afstandsbussen beter te benutten. Onder meer door betere aansluiting op de luchtvaart. Hiervoor zijn investeringen nodig in de luchthavens en het wegen- en spoornet. Door een herindeling kan het luchtruim efficiënter worden gebruikt voor commercieel en militair luchtverkeer, hulpdiensten en kleine luchtvaart. De nieuwe indeling houdt ook rekening met de komst van drones voor personen- en goederenvervoer.



Figuur 4.1 Voorkeursstrategie op basis van de hoekpunten

4.3 De Voorkeursstrategie

De Voorkeursstrategie in de Ontwerp Luchtvaartnota 2020-2050 moet tot een nieuwe balans leiden tussen de positieve en negatieve effecten van de luchtvaart. De hinder en de uitstoot moeten omlaag. Er komen nieuwe normen voor geluidhinder en (ultra)fijnstof vanwege de zorg voor de gezondheid. Ook wordt een duidelijke ambitie gesteld voor de bijdrage van de luchtvaart aan het beperken van de klimaatverandering. Daarbij wordt het belang van de internationale bereikbaarheid van Nederland niet uit het oog verloren. De luchtvaart vervult hierbij een essentiële rol. Duidelijke ambities, normen en afspraken leiden tot het perspectief voor de partijen die onze internationale bereikbaarheid via de lucht en via de grond verzorgen. In de VKS is veiligheid randvoorwaardelijk. Gestreefd wordt naar een continue verbetering van de veiligheid in de luchtvaart. De groei van de luchtvaart mag niet ten koste gaan van de veiligheid.

Hieronder is een beschrijving gegeven van de VKS. Vervolgens is de VKS getoetst aan de vier doelstellingen (zie hoofdstuk 3) en is beoordeeld in hoeverre de toetsresultaten van de VKS afwijken van de toetsresultaten van de hoekpunten in het MER.

4.3.1 Beschrijving elementen van de VKS

Anno 2019 zijn voor het Rijk de grenzen aan de groei in zicht gekomen. Het klimaatakkoord van Parijs vraagt om een transitie naar schone en duurzame mobiliteit. Beleving van hinder en gezondheid speelt in de omgeving van luchthavens en daarbuiten een grotere rol. Het regionale en landelijke draagvlak voor luchthavenontwikkeling staat onder druk en is afhankelijk van de waarde die de luchthaven toevoegt aan de leefomgeving. De luchtvaart loopt zowel op de grond als in de lucht tegen capaciteitsgrenzen aan. Het doorvoeren van nog grotere aantallen passagiers en goederen is niet per se van meerwaarde voor de internationale verbondenheid. Dit vergt keuzes vanuit een nieuw zienswijze waarin in plaats van kwantiteit, kwaliteit centraal staat.

Eerst moeten de negatieve effecten op mens, natuur en milieu gereduceerd worden voordat er sprake is van groei. Het Rijk stuurt in de Ontwerp Luchtvaartnota niet langer op aantallen vliegtuigbewegingen, maar op kwalitatieve grenzen op basis van publieke belangen. Vermindering van de gezondheidseffecten is voorwaarde voor de groei. Het aantal vliegbewegingen is daar een resultante van.

Er komt een nieuwe balans tussen de positieve en negatieve effecten van de luchtvaart aan de hand van vier publieke belangen. Deze vier publieke belangen betreffen een Veilig, Verbonden, Gezond en Duurzaam Nederland. De Rijksoverheid neemt de regie voor integrale sturing op de publieke belangen en doet dit op een transparante wijze en met betrokkenheid van belanghebbenden. Hieronder worden de publieke belangen en de daarbij behorende besluiten kort toegelicht. Voor een uitgebreider toelichting wordt verwezen naar de Ontwerp Luchtvaartnota.

Veiligheid

Veiligheid en beveiliging blijft topprioriteit in de luchtvaart. Daardoor hoort vliegen tot de veiligste vormen van vervoer. Nederland streeft naar een continue verbetering van de veiligheid en beveiliging in de luchtvaart. Nog beter vooraf kennen en beheersen van de risico's en het samenwerken aan integraal veiligheidsmanagement dragen daaraan bij. De ambitie is dat in de Nederlandse luchtvaart geen ongevallen gebeuren.

Ontwikkelingen in de luchtvaart mogen niet ten koste gaan van de veiligheid en beveiliging. De internationale kaders van burgerluchtvaartorganisatie ICAO en de Europese regelgeving (EASA) vormen daarvoor de basis. Bij belangrijke besluiten van de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) die leiden tot significante veranderingen in de luchtvaart, wordt eerst een veiligheidsanalyse uitgevoerd. Die brengt de mogelijke gevolgen voor de veiligheid in beeld. Bijvoorbeeld over hoeveel er gevlogen kan worden. De analyse gebeurt in opdracht van de minister van IenW. Het toezicht is in handen van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

De druk groeit om te bouwen op de schaarse grond in Nederland. Er is behoefte aan nieuwe woningen. En voor de overgang naar duurzame energie is ruimte nodig voor windturbines. Om de vliegveiligheid te garanderen zijn hoge gebouwen en windmolens niet overal mogelijk. Voor de veiligheid van omwonenden en mensen die in de omgeving werken gelden rond luchthavens bouwbeperkingen. Er zijn zones waar dan onder meer geen woningen, scholen of bedrijven worden gebouwd.

Luchthavens en luchtvaart zijn in de toekomst grotendeels geautomatiseerd. Eisen aan beschermingsmiddelen, back-upsystemen en noodplannen beschermen de luchtvaart tegen (cyber)criminaliteit, terrorisme en technische uitval van systemen. Het afhandelen van passagiers, bagage en goederen verloopt veilig en efficiënt door onder andere intelligente informatiesystemen en automatisering.

Technologische ontwikkelingen gaan snel en er ontwikkelen zich in hoog tempo nieuwe luchtruim- en luchthavengebruikers. Voor drones en onbemande luchtvaartuigen is plek. De overheid wil de economische kansen en maatschappelijke toepassingen benutten en ze veilig in het al aanwezige luchtverkeer integreren. In 2050 is de veiligheid van de luchtvaart gewaarborgd door geautomatiseerde luchthavens, luchtverkeersleiding en zelfvliegende luchtvaartuigen. De mens grijpt dan alleen nog in bij verstoringen.

Nationale veiligheid: Defensie houdt, net als de politie en spoedeisende hulpverlening, voldoende ruimte op de grond en in de lucht voor het uitvoeren van haar taken.

Belangrijkste besluiten:

1. *Het Rijk neemt de regie om het Nederlandse luchtvaartveiligheidssysteem te versterken en wil tot de best presterende lidstaten behoren.*
2. *Invoering van integraal veiligheidsmanagement door de sectorpartijen op alle luchthavens met groot commercieel verkeer. Hierbij wordt onder meer rekening gehouden met de resultaten van het huidige integrale veiligheidsmanagement op Schiphol.*
3. *Bij belangrijke besluiten van de minister van IenW die leiden tot significante veranderingen in de luchtvaart wordt eerst een integrale veiligheidsanalyse uitgevoerd. De analyse brengt vooraf de gevolgen voor de veiligheid in beeld en wordt uitgevoerd in opdracht van het Rijk.*
4. *Vanwege de ambitie bij het eerste besluit wordt de Inspectie Leefomgeving en Transport verder versterkt. De inspectie heeft voldoende kennis, capaciteit en middelen beschikbaar om als autoriteit voor de veiligheid van de burgerluchtvaart op te kunnen treden.*
5. *Vooruitlopend op het automatiseren van grenscontroles op luchthavens is er voldoende personeel van de Koninklijke Marechaussee nodig.*
6. *De Rijksoverheid neemt de regie om eisen te stellen aan de beveiliging van vitale infrastructuur en luchtvaartsystemen. Dit moet technisch falen en bewuste verstoring van buitenaf voorkomen.*
7. *Luchthavens met vluchten voor spoedeisende hulpverlening en politietaken, krijgen een aparte gebruiksruimte in Luchthavenbesluiten. Het Rijk versterkt de regie voor dit verkeer.*

Goed verbonden

Nederland is ook in 2050 internationaal goed verbonden met de voor Nederland belangrijke plekken in de wereld. Zowel Schiphol als de regionale luchthavens, spoor- en busverbindingen spelen daarin een rol. Deze verbondenheid draagt bij aan onze welvaart en ons welzijn.

Het wordt niet eenvoudig om dit gewenste toekomstbeeld te bereiken. De opgaven voor veiligheid, klimaat en leefomgeving hebben gevolgen voor de ontwikkeling van de luchtvaart. Schaarste neemt toe. De Rijksoverheid zal nog scherper beoordelen welke vraag naar de luchtvaart Nederland kan ondersteunen, en waar nodig (en mogelijk) sturen op netwerkkwaliteit. Het is belangrijk dat de luchtvaartsector kan inspringen op die (markt)veranderingen.

Belangrijkste besluiten:

1. *De Rijksoverheid geeft ruimte om met luchtvaart de voor Nederland meest relevante plekken in de wereld te bereiken. Dit gebeurt omwille van ons welzijn en onze welvaart, en binnen de randvoorwaarden voor veiligheid, gezondheid en duurzaamheid (klimaat).*
2. *Het Rijk wil zoveel mogelijk de vraag naar luchtvaart ondersteunen die de grootst mogelijke waarde heeft voor de Nederlandse economie.*
3. *Netwerkkwaliteit speelt daarbij een belangrijke rol. Het Rijk gaat daarom een beleidskader netwerkkwaliteit ontwikkelen. Bestaande monitoringsonderzoeken worden uitgebreid.*
4. *Verder wordt het huidige beleidsinstrumentarium tegen het licht gehouden, waarbij wordt getoetst hoe dit gebruikt kan worden om de netwerkkwaliteit te verstevigen. Ook zet het Rijk waar nodig en mogelijk in op aanpassing van bestaande EU-kaders.*
5. *Vanuit een integrale mobiliteitsbenadering wil het Rijk internationaal vervoer over het spoor en over de weg aantrekkelijker maken. Daardoor komt ruimte vrij voor luchtvaart naar bestemmingen waarvoor geen reële alternatieve vervoerswijze is.*
6. *De ontwikkeling van regionale luchthavens moet passen binnen de regio's waarin de luchthavens liggen, en voor deze ontwikkeling moet draagvlak in de regio bestaan.*

Een gezonde aantrekkelijke leefomgeving

Nederland is een gezond en aantrekkelijk land om te wonen. De kwaliteit van de woon-, werk en leefomgeving is belangrijk voor de gezondheid van de mensen in die omgeving. Die kwaliteit bepaalt ook mede de keuze voor een vestigingsplaats van internationale ondernemingen. Daarom is het belangrijk dat geluidshinder en de uitstoot van schadelijke stoffen, zoals ultrafijnstof, door vliegtuigmotoren vermindert en de kwaliteit van de leefomgeving rond de luchthavens verbetert.

Het kabinet wil de burgerluchtvaart, zo mogelijk, net als andere sectoren behandelen. Met bijbehorende verplichtingen en beperkingen. Met grenzen die, naast veiligheid en klimaat, ook rekening houden met de gezondheid en de hinder voor mensen en verstoring van de natuur. Daarmee volgt het Rijk het advies van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.

In 2050 is de luchtvaart in Nederland veel schoner en stiller dan nu. De geluidsoverlast en de uitstoot van vervuilende stoffen zijn sterk verminderd. Vliegtuigen zijn stiller en schoner. Door de nieuwe indeling van het luchtruim kunnen vliegtuigen sneller stijgen naar grotere hoogtes. Dit zorgt voor minder gehinderden.

Meetpunten rond luchthavens zorgen voor goede en betrouwbare informatie over de geluidsbelasting voor omwonden. De beleidsaanpak om de hinder te verminderen sluit goed aan bij de overlast die mensen ervaren. Die aanpak biedt perspectief voor de verdere ontwikkeling van de luchtvaart.

Er komen woningen waar de regio's rond luchthavens behoefte aan hebben. Dat gebeurt binnen heldere regels voor veiligheid en de gezondheidseffecten van geluid en uitstoot van schadelijke stoffen. Investeringen, bijvoorbeeld in geluidsadaptief bouwen en in de openbare ruimte, verbeteren de leefomgeving rond de luchthavens.

Belangrijkste besluiten:

1. *De Rijksoverheid stuurt op afname van de negatieve gezondheidseffecten door luchtvaart als voorwaarde voor toekomstige groei. Hierbij gaat het om geluidshinder en de gezondheidseffecten door de uitstoot van schadelijke stoffen.*
2. *Luchthavens moeten de geluidsoverlast steeds verder verminderen. Hoe, legt de Rijksoverheid vast in luchthavenbesluiten van luchthavens waar het Rijk het bevoegd gezag is.*
3. *Minder nachtvluchten tussen 23.00 en 7.00 uur zonder verschuiving naar de randen van de nacht (22.00-23.00 en 7.00-8.00 uur). De Rijksoverheid onderzoekt de economische effecten, in welk tempo de nachtvluchten kunnen afnemen en tot welk aantal dit kan.*
4. *Afspraken per luchthaven met de partijen in de regio over het vergroten van de kwaliteit van de leefomgeving en maatregelen die de hinder voor bewoners verminderen en compenseren. Onderdeel hiervan zijn afspraken over het meten van geluid en de mogelijkheid van een omgevingsfonds voor het verbeteren van de leefomgeving en het verminderen van hinder en negatieve gezondheidseffecten.*
5. *Vormgeven geluidbeleid dat beter aansluit bij de hinder die bewoners ervaren en waarmee de sturingsmogelijkheden op hinder toenemen. Het Rijk gebruikt daarbij het landelijke programma gericht op meten en berekenen van vliegtuiggeluid en het advies van de Wereldgezondheidsorganisatie WHO.*
6. *Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) onderzoekt de gezondheidseffecten van ultrafijnstof. Of specifiek luchtvaartbeleid voor ultrafijnstof nodig en mogelijk is, hangt af van de resultaten die worden verwacht in 2021. Het Rijk heeft de Gezondheidsraad om advies gevraagd om te komen tot generiek beleid voor ultrafijnstof voor alle bronnen, niet alleen voor luchtvaart. De Rijksoverheid vraagt luchthavens alvast actie te ondernemen en de uitstoot zo veel mogelijk te beperken.*
7. *Per luchthaven maakt de Rijksoverheid met regionale belanghebbenden afspraken over veiligheid, geluidshinder en uitstoot van schadelijke stoffen.*
8. *Het Rijk verkent samen met regionale overheden de mogelijkheden voor meer ruimtelijke ontwikkelingen rond luchthavens, bijvoorbeeld voor nieuwe woningen. Dit gebeurt binnen de randvoorwaarden voor veiligheid en gezondheid en in lijn met de Omgevingswet.*

Duurzame luchtvaart

Luchtvaart krijgt een eigen klimaatopgave. Door het uitvoeren van de afspraken uit het ontwerp-Akkoord Duurzame Luchtvaart zijn in 2050 de klimaatemissies van de luchtvaart drastisch teruggebracht. De Nederlandse luchthavens (waaronder grondoperaties) en het binnenlands vliegverkeer in Nederland stoten geen CO2 meer uit. Door aangescherpte afspraken is ook de CO2-uitstoot van de internationale luchtvaart vanuit Nederland fors verminderd. Daarnaast maken ook niet-CO2 klimaatemissies integraal onderdeel uit van het klimaatbeleid voor luchtvaart.

In 2050 maken vliegtuigen naar verwachting gebruik van een mix van energiebronnen voor de aandrijving, afhankelijk van de vliegafstanden waarop zij opereren. Op korte afstanden wordt volledig elektrisch gevlogen, zowel op batterij- als waterstof-elektrisch. Op middellange en lange afstanden zijn vliegtuigen in toenemende mate voorzien van hybride aandrijving (meerdere energiebronnen). Voor zover gebruik gemaakt wordt van brandstoffen, zijn deze brandstoffen maximaal duurzaam conform de strenge criteria die hiervoor tegen die tijd Europees worden gehanteerd.

Ons land speelt in 2050 nog steeds een centrale rol in West-Europa op het gebied van raffinage en distributie van brandstoffen voor de luchtvaart. Alleen zijn dat nu nog uitsluitend duurzame brandstoffen. Verder is er economisch voordeel behaald met de ontwikkeling, de productie en het onderhoud van onderdelen van de nieuwe generatie vliegtuigen die vanaf 2030 hun intrede hebben gedaan.

Belangrijkste besluiten:

1. *Vaststellen van het ontwerp-Akkoord Duurzame Luchtvaart.*
2. *Borgen van de klimaatdoelen uit het ontwerp-Akkoord Duurzame Luchtvaart. De CO2-uitstoot van uit Nederland vertrekkende vluchten is in 2030 gelijk aan 2005, in 2050 minimaal gehalveerd ten opzichte van 2005 en in 2070 nul.*
3. *Inzet op ambitieuzere internationale klimaatdoelen en -instrumenten voor de luchtvaart in ICAO- en EU-verband.*
4. *De ambitie is om met de klimaatopgave van de luchtvaartsector op termijn aan te sluiten bij de doelen van de EU en het nationale Klimaatakkoord (als vertaling van het Parijs-Klimaatakkoord) om in 2050 zo goed als klimaatneutraal te zijn.*
5. *Duurzame brandstoffen en vliegtuigen zijn nodig om de klimaatambities te halen. In 2030 is 14% van alle in Nederland getankte vliegtuigbrandstof duurzaam, in 2050 is dat 100% en wordt op korte afstanden volledig elektrisch gevlogen.*
6. *Het kabinet stimuleert de ontwikkeling en toepassing van duurzame brandstoffen, nieuwe vliegtuigontwerpen en nieuwe soorten aandrijving. Bijvoorbeeld op elektriciteit of waterstof.*
7. *Uitwerken van een aanpak om niet-CO2 klimaatemissies een plek te geven in het klimaatbeleid voor de luchtvaart.*

Capaciteit

Van ongeclausuleerde groei kan niet langer sprake zijn. De Rijksoverheid gaat sturen via heldere randvoorwaarden voor groei vanuit publieke belangen. Dit moet bijdragen aan het onderling vertrouwen van alle belanghebbende partijen. De vraag naar capaciteit in de lucht en op de grond is de uitkomst daarvan. In een optimistisch scenario is de verwachting dat het ontwerp-Akkoord Duurzame luchtvaart ruimte biedt voor gematigde groei van de luchtvaart, ook na 2030.

Om ervoor te zorgen dat Nederland internationale bereikbaar blijft, zijn investeringen nodig in de luchthavens en het wegen- en spoornet. Door een herindeling kan het luchtruim efficiënter worden gebruikt voor commercieel en militair luchtverkeer, hulpdiensten en kleine luchtvaart. De nieuwe indeling houdt ook rekening met de komst van drones voor personen- en goederenvervoer. Er is meer regie op de inzet van regionale luchthavens, zodat ze meer aanvullend op elkaar benut worden op een manier die aansluit bij de behoefte vanuit de regio.

Belangrijkste besluiten:

1. *In 2020 werkt het Rijk met de luchthaven Schiphol, de spoorsector en decentrale overheden aan een investeringsstrategie voor de lucht- en landzijdige infrastructuur van Schiphol op de lange termijn*
2. *Er komt voorlopig geen aanvullend onderzoek naar een luchthaven in zee. Het Rijk ziet duidelijke randvoorwaarden waaraan eerst voldaan moet worden.*
3. *Het huidige banenstelsel van Schiphol wordt optimaal benut. Het Rijk houdt de reservering van grond voor de parallelle Kaagbaan aan totdat aanvullend onderzoek is afgerond. Dit onderzoek moet uiterlijk in 2021 leiden tot besluitvorming*
4. *Het Rijk wil meer regie voeren op regionale luchthavens zodat ze meer aanvullend op elkaar benut worden. Maar wel op een manier die past in lijn met de regio's waarin ze liggen.*
5. *Het luchtruim kan door herindeling efficiënter worden gebruikt voor commercieel en militair luchtverkeer, hulpdiensten en de kleine luchtvaart.*

4.3.2 Uitgangspunten voor toetsing

In de Luchtvaartnota wordt gestuurd vanuit 4 publieke waarden. De gestelde doelen zijn randvoorwaardelijk voor groei. De Luchtvaartnota stuurt dus niet op aantallen vluchten. Het aantal vliegtuigbewegingen is, zoals aangegeven in de Luchtvaartnota (hierna VKS), een resultante van de publieke belangen rondom veiligheid, klimaat, leefomgeving (met name geluid) en economie. Er is dus niet uitgegaan van een vaststaand/absoluut aantal vliegtuigbewegingen voor 2030 en 2050.

In 2030 zijn de klimaat- en de leefomgevingsdoelen gesteld in de Ontwerp Luchtvaartnota bepalend voor het aantal vliegbewegingen. Enige groei ten opzichte van de huidige situatie lijkt mogelijk terwijl de mate van hinder hierbij kan afnemen. Dit wordt bevestigd in een Kamerbrief over de ontwikkeling van Schiphol (kenmerk IENW/BSK-2019/148468), waarin staat dat door aantoonbare reductie van de hinder de sector groei kan verdienen door aantoonbare reductie van de hinder. Deze groeiruimte zal volgens de kamerbrief in de komende periode binnen de bandbreedte van 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen dienen te liggen. In de periode tussen 2030 en 2050 zijn, mits innovaties voor verduurzaming niet achterblijven, naar verwachting de andere publieke waarden (zoals leefomgeving, veiligheid) leidend. Om de groei na 2030 te kunnen verwerken is het nodig om de groei veilig te accommoderen, in de lucht en op de grond. Om in het PlanMER voor de VKS een indruk van effecten te kunnen geven is een globale inschatting gemaakt voor het aantal vliegtuigbewegingen per luchthaven in 2050. Daarbij is gekeken naar aantallen die passen bij de maximale capaciteit van de luchthavens, de vergunde capaciteit, de aantallen bewegingen die passen binnen de klimaatdoelen en aantallen die passen binnen de leefomgevingsdoelen (waarbij is uitgegaan van geluid). Als laatste zijn ter indicatie ook de aantallen die worden gehanteerd in het WLO-laag scenario weergegeven. De bijbehorende aantallen zijn naast elkaar gezet waarna beredeneerd is gekomen tot de aantallen die voor de effectinschatting van de VKS zijn gebruikt.

NB. Nadrukkelijk wordt vermeld dat deze aantallen geen uitgangspunt of streefdoelen vormen voor de VKS en als zodanig ook niet gehanteerd mogen worden. Het is de uitkomst van expert judgement ten behoeve van een globale inschatting voor de VKS in het PlanMER. Aan het eind van deze paragraaf worden de getallen ook vanuit economisch perspectief beschouwd en worden de onzekerheden die hierbij spelen benoemd.

Mogelijk aantal vliegbewegingen in 2030 en 2050 vanuit de invalshoek klimaat

De VKS kent de volgende redeneerlijn: de klimaatranden van het Ontwerp Akkoord Duurzame Luchtvaart en ICAO halen en daarbinnen bij verdeling tussen luchthavens inzetten op maximaal economisch rendement. De aantallen vliegbewegingen in 2030 (zie Tabel 4.1) en in 2050 (zie Tabel 4.2) zijn daarvan de resultante. Belangrijk te vermelden is dat in 2030 rekening is gehouden met 14% en in 2050 met 100% bijmenging van duurzame brandstoffen. In de tabel is voor de VKS 2030 uitgegaan van 540.000 vliegbewegingen op Schiphol en 25.000 op Lelystad. Deze aantallen zijn in lijn met de in het kabinet genomen besluiten. De overige vluchten zijn verdeeld over de regionale luchthavens rekening houdend met de huidige verdeling van vluchten naar afstand. In de praktijk zullen de vluchten echter vanuit economisch perspectief (maximaal inzetten op economisch rendement) optimaal over de resterende regionale luchthavens worden verdeeld (zie ook economische effecten).

Tabel 4.1 Aantallen vliegbewegingen huidige situatie en Voorkeursstrategie op basis van klimaatdoel 2030

Aantallen vliegbewegingen	2018	VKS 2030	WLO laag 2030 (unrestricted)
Schiphol	499.444	540.000	596.000
Lelystad	-	25.000	25.000
Eindhoven	37.035	36.700	39.490
Rotterdam	17.615	20.830	16.960
Maastricht	6.013	8.680	4.740
Groningen	4.435	19.310	4.370
TOTAAL	**564.542**	**650.520**	**686.560**

In Tabel 4.1 is te zien dat in 2030 het totaal aantal vluchten voor heel Nederland ten opzichte van 2018 kan toenemen met circa 86.000 (+15%). Daarmee is deze lager dan de vraag volgens WLO laag voor 2030. Bij 7% bijmenging in 2030 is het aantal vliegbewegingen voor heel Nederland aanzienlijk lager: ruim 38.000 vliegbewegingen minder dan bij 14% bijmenging.

Mogelijk aantal bewegingen in 2050 vanuit andere invalshoeken dan klimaat

In 2050 is de ruimte die het klimaatdoel bij 100% bijmenging van duurzame brandstoffen zo groot dat andere factoren zoals de vraag, de doelen vanuit leefomgeving (geluid) en capaciteit en veiligheid het aantal vliegbewegingen gaan bepalen. Hierna wordt voor verschillende aspecten afzonderlijk getoetst tot welk maximaal aantal vliegbewegingen ze leiden, om zo te bepalen wat het aantal vliegbewegingen voor de VKS in 2050 zou kunnen zijn.

NB: bij 50% bijmenging in 2050 is het aantal vliegbewegingen voor heel Nederland gerelateerd aan de klimaatdoelen aanzienlijk lager dan bij 100%; te weten 595.000 versus 1.859.000 vliegbewegingen. Bij 50% bijmenging in 2050 zijn de klimaatdoelen wederom leidend.

Maximale capaciteit

Voor Schiphol is in 2050 uitgegaan van een maximale capaciteit van 680.000 vliegbewegingen per jaar[23] . De capaciteitswaarde is overgenomen in onderstaande tabel.

Voor de overige luchthavens is onderzocht welke capaciteit behaald kan worden voor vliegvelden met één baan. Hiervoor is het volgende uitgezocht:

- Gatwick heeft de hoogste capaciteit voor een luchthaven met één baan. Daar haalt men 55 vliegbewegingen per uur.
- Schiphol kent een aantal off-peak modes waarin maar één baan wordt gebruikt in mixed mode (dit wil zeggen dat op dezelfde baan wordt geland en gestart). De capaciteit daarvan ligt rond de 20 starts en 20 naderingen (eventueel iets meer voor specifieke banen).
- Op basis van expert judgement wordt 40 bewegingen per uur als haalbaar ingeschat voor regionale velden.

Hiermee is de maximale capaciteit ingeschat, voor 40 bewegingen per uur, uitgaande van een luchthaven die 16 uur per dag geopend is: 40 x 16 x 365 = 233.600 vliegbewegingen.

Het is echter niet realistisch dat ieder uur precies het maximale aantal bewegingen wordt verwerkt en gedurende het jaar varieert de drukte op luchthavens (in de regel wordt in de zomer meer gevlogen dan in de winter). Om te voorkomen dat op relatief drukkere momenten veiligheidsproblemen ontstaan is daarom aangenomen dat maximaal 75% van het aantal van 233.600 bewegingen gerealiseerd kan worden. Dit resulteert in een maximale capaciteit van (afgerond) 175.000 vliegbewegingen per jaar.

Hierbij wordt opgemerkt dat dit niet wil zeggen dat de regionale velden ook daadwerkelijk in staat zijn om dergelijke hoeveelheden vliegbewegingen te accommoderen, bijvoorbeeld omdat de luchthavengebouwen niet ontworpen zijn om de bijbehorende aantallen passagiers te verwerken. Kortom, om de maximale capaciteit van de banen te benutten zijn, net als op Schiphol, nog wel aanvullende maatregelen nodig op de betreffende luchthavens, maar de beschikbare baan biedt de mogelijkheid om het genoemde aantal bewegingen te realiseren.

Vergunde capaciteit

Voor sommige luchthavens is middels de vigerende vergunning een maximaal aantal vliegbewegingen vastgesteld. In de tabel worden aantallen voor Lelystad en Eindhoven genoemd.

---

23 *Zoals vermeld in de Ontwerp Luchtvaartnota zijn ter voorbereiding op de besluitvorming over de ruimtelijke reservering gegevens verzameld over capaciteit, hinderbeperking en veiligheid. Schiphol heeft in het kader van haar masterplan de effecten op hinder en capaciteit van verschillende varianten voor het banenstelsel in beeld gebracht, en IenW heeft een quickscan laten uitvoeren naar de veiligheidseffecten. Uit de onderzoeken blijkt dat de maximale capaciteit van Schiphol neerwaarts moet worden bijgesteld, van 750.000-800.000 naar maximaal 680.000 vliegtuigbewegingen.*

Voor Eindhoven wordt daarbij het volgende opgemerkt. Volgens het luchthavenbesluit is het maximum aantal civiele bewegingen op Eindhoven 43.000. De Kamerbrief die naar aanleiding van het advies van Pieter van Geel over de proefcasus Eindhoven is verschenen gaat uit van een voorlopig stand-still op 41.500 vliegbewegingen. Toekomstige groei moet verdiend worden. Vooralsnog wordt voor de effectbepaling uitgegaan van de 41.500 genoemd in de Kamerbrief.

De ruimte op de regionale luchthavens Groningen, Maastricht en Rotterdam wordt bepaald door de vergunde geluidruimte. Deze zorgt dat er over het algemeen veel meer vliegbewegingen kunnen worden geaccommodeerd dan de vraag laat zien. De capaciteit/aanbod wordt bepaald door de baancapaciteit en (de luchtverkeersleiding en) gebouwen.

CO_2

Voor de analyse van het maximale aantal bewegingen binnen het CO_2 plafond is gebruik gemaakt van dezelfde methode die is toegepast voor de CO_2 berekeningen en gevoeligheidsanalyses bij de hoekpunten. De aantallen zijn inclusief de bewegingen over korte afstand (<500km) die mogelijk worden door elektrisch te vliegen. Onderstaande tekst geeft een beschrijving van de aanpak.

De berekening gaat uit van een schaling van de uitstoot in 2018 op basis van in Nederland gebunkerde brandstof voor de internationale luchtvaart (IEA, 2017), dit vormt een goede indicatie voor de CO_2-emissie van alle uit Nederland vertrekkende vluchten (Faber, Tol, & Van Wijlen, Ontwikkelingen Nederlandse luchtvaart, 2018).

Het toekomstige aantal vliegbewegingen (N_{est}) is bepaald door het huidige aantal vliegbewegingen (N_{2018}) te vermenigvuldigen met de beoogde reductie van CO_2. Dit wordt vervolgens gedeeld door het effect van de autonome technische ontwikkeling ($R_{autonoom}$) maal de gecombineerde effecten van de maatregelen op gebied van elektrisch vliegen en duurzame brandstoffen ($R_{maatregelen}$). De formule is dan:

$$N_{est} = \frac{N_{2018} \times \Delta_{CO2}}{R_{autonoom} \times R_{maatregelen}}$$

Meer informatie hierover staat in Hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO_2-emissie'

Geluid

Zoals beschreven in Hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO2-emissie' is voor de geluidproductie van vliegtuigen aangenomen dat deze met ruim 1% per jaar afneemt. Op basis hiervan kan een zeer globale indicatie gegeven worden van de groei van het aantal vliegbewegingen, door het aantal vliegbewegingen na 2030 met ruim 1% per jaar te laten toenemen. Zo is bijvoorbeeld het aantal vliegbewegingen voor Lelystad in 2050 bepaald door een jaarlijkse groei van ruim 1% toe te passen op de 25.000 vliegbewegingen in 2030.

Op deze wijze zijn de aantallen in de tabel bepaald, waarbij de volgende kanttekeningen geplaatst worden:

- De waarden in de tabel zijn niet bepaald met een geluidberekening waarbij op basis van geluidcontouren een inschatting gemaakt is van aantallen ernstig gehinderden. Daarom is hierbij slechts sprake van een globale indicatie die bedoeld is om een gevoel te krijgen van de ordegrootte van het maximale aantal vliegbewegingen op basis van geluid.
- De benadering is worst-case omdat geen effect is meegenomen van een nachtsluiting en ook geen effect van elektrisch vliegen.

- Doordat effecten van de nachtsluiting en elektrisch vliegen niet zijn meegenomen, mag verwacht worden dat het met de berekenende aantallen vliegbewegingen mogelijk is om de geluidbelasting te laten afnemen. Dit wordt bevestigd door het feit dat het aantal bewegingen voor Schiphol lager is dan de capaciteit in het WLO laag scenario, waarbij rekening is gehouden met de 50/50 regel.

WLO laag

Tot slot geeft de tabel de aantallen bewegingen zoals bepaald in het WLO laag scenario voor 2050.

Tabel 4.2 Samenvattend overzicht aantal bewegingen in 2050 vanuit verschillende invalshoeken

	Maximale capaciteit	Vergunde capaciteit	CO_2 100%	Geluid	Gehanteerde waarde VKS2050	WLO-laag 2050 (unrestricted)
Schiphol	680.000	Nvt	1.496.000	673.000	680.000	732.000
Lelystad	175.000	45.000	109.000	31.000	31.000	25.000
Eindhoven	175.000	43.000	104.000	46.000	41.500	46.740
Rotterdam	175.000	Nvt	62.000	26.000	26.000	19.660
Maastricht	175.000	Nvt	25.000	11.000	11.000	6.220
Groningen	175.000	Nvt	63.000	24.000	24.000	5.800
Totaal					**813.500**	**835.330**

NB: Indien de aantallen vliegbewegingen zoals bepaald voor de VKS 2050 binnen het CO2 plafond moeten passen, wil dat zeggen dat een bijmengpercentage van minimaal 68% gehaald moet worden. Wanneer het niet lukt om vluchten tot 500 km elektrisch uit te voeren stijgt het minimale bijmengpercentage naar 71%. Het is nog niet bekend in hoeverre het realistisch is dat dergelijke bijmengpercentages in 2050 gehaald worden. Om dat te bepalen is nader onderzoek nodig.

Voor alle luchthavens geldt dat na 2030 geluid een beperkende factor is. Voor Schiphol ligt de maximale capaciteit (680.000) en het aantal dat bepaald is voor geluid: 673.000 dicht bij elkaar. Omdat het effect van elektrisch vliegen niet is meegenomen wordt bij Schiphol uitgegaan van de maximale capaciteit. Bij Eindhoven wordt in principe uitgegaan van de vergunde capaciteit omdat deze lager ligt dan het aantal bewegingen dat mogelijk is bij geluid. Op basis van de proefcasus voor toekomstig luchtvaartbeleid voor Eindhoven Airport wordt in de Ontwerp Luchtvaartnota het aantal gemaximeerd op 41.500. Dit aantal wordt dan ook voor de VKS gehanteerd. Voor de overige luchthavens worden de aantallen bepaald vanuit geluid gehanteerd.

Onzekerheden economische effecten

Bij de bepaling van economische effecten van de VKS is sprake van een grote mate van onzekerheid. Met in achtneming van de onzekerheden is een kwalitatieve beschrijving van de hoofdlijn van economische effecten opgenomen, aan de hand van de indicatoren economie en mobiliteit die ook zijn gehanteerd bij de effectbeschrijvingen voor de verschillende hoekpunten in deze PlanMER. De onzekerheden manifesteren zich op verschillende niveau's, die hieronder kort worden besproken.

a. **Ontwikkeling aanbod is onzeker**. Het bepalen van het aanbod (capaciteit per luchthaven) voor 2030 en 2050 kan alleen plaatsvinden op basis van berekeningen van het NLR, die gebaseerd zijn op een set van aannames met betrekking tot het halen van doelen op het gebied van veiligheid, leefbaarheid (geluid) en duurzaamheid (klimaat/CO_2). Specifieke maatregelen hebben daarbij een grote impact (bijvoorbeeld het percentage bijmengen van duurzame brandstoffen). In de VKS wordt aangegeven dat er een grote onzekerheid bestaat met betrekking tot het tempo en het schaalniveau, waarmee duurzame brandstoffen en technologische innovaties met betrekking tot vliegtuigontwerp- en aandrijving tot CO_2 reducties zullen leiden. Wanneer maatregelen niet (volledig) uitgevoerd worden verandert het mogelijke aanbod (capaciteit) per luchthaven significant. In de VKS wordt daarom ook niet uitgesloten dat er in de praktijk sprake kan zijn van "0" groei of krimp.

b. **Ontwikkeling vraag is onzeker**. Voor de ontwikkeling van de vraag is bij de beschrijving van effecten voor de 4 hoekpunten gekeken naar de vraagprognose conform Aeolus 2019 (WLO laag) [24] . Specifieke maatregelen in de hoekpunten hebben daarbij invloed op de vraag, dit is in de effectbeschrijvingen meegenomen. In de VKS is sprake van een groot aantal maatregelen (impliciet en expliciet benoemd) die na 2020 zorgen voor een 'stapeling aan extra kosten' die gedragen zullen moeten worden door de luchtvaartsector: *Vliegbelasting, verhoging luchthavengelden, verhoging heffingen Luchtverkeersleiding, CO2 compensatie binnen ETS en Corsia afspraken, omgevingsfonds luchthavens van nationaal belang, en kosten voor verduurzaming zoals bijmenging met duurzame brandstoffen*. In de luchtvaartnota wordt expliciet benoemd dat het uitgangspunt van het kabinet is dat kosten zo veel mogelijk voor rekening van de luchtvaarsector dienen te komen (met in achtneming van een level playing field - in Europa en mondiaal). De omvang van extra kosten (en/of investeringen) die de sector moet dragen worden nog niet expliciet genoemd in de VKS, maar sommige van de maatregelen kunnen alleen worden ingevoerd als de sector fors investeert. De stapeling aan kosten zal voor een belangrijk deel door de sector worden doorberekend aan klanten, waardoor prijzen voor vliegreizen zullen stijgen. De effecten van deze prijsstijging op de gedifferentieerde vraag (O-D, Transfer, Leisure etc.) kunnen zonder aanvullende analyse niet worden beantwoord, maar op hoofdlijnen kunnen effecten neerkomen op: a) overall lagere vraag voor vliegreizen vanuit NL, b) relatief grotere verdringing van transfer en leisure (lagere betalingsbereidheid en alternatieven voor transferpassagiers in het buitenland), c) mogelijk negatieve effecten voor het hub netwerk (afhankelijk van afwegingen en keuzes van de Home Carrier en ontwikkelingen in het buitenland) en d) extra kansen voor substitutie naar de trein (het prijsverschil wordt immers kleiner).

c. **Een 'vergelijking' tussen vraag en aanbod voor 2030 en 2050 is dus niet goed mogelijk**, omdat vraag en capaciteit zich dynamisch zullen ontwikkelen. Wanneer bepaalde milieunormen niet worden gehaald, neemt de capaciteit niet (of minder) toe. De genoemde 'stapeling' van extra kosten leidt (gegeven de omvang van deze kosten) waarschijnlijk tot hogere prijzen, die weer effect hebben op de vraagprognose;

d. Tot slot is ook **de ontwikkeling van het 'level playing field' (Europees en mondiaal) onzeker**: gegeven de dynamische ontwikkeling van vraag een aanbod (zie punt c) zijn ontwikkelingen in het buitenland (en vooral in omringende landen) van groot belang. Eventuele schaarste (vraagoverschot) en stijging van kosten leiden tot prijsstijgingen, maar vraag- en verdringingseffecten zijn in belangrijke mate afhankelijk van alternatieven in het buitenland (vooral als het gaat om transferpassagiers). In de VKS wordt de verwachting uitgesproken dat ook in omringende landen klimaatdoelen en maatregelen ambitieuzer worden tussen nu en 2050, waardoor het level playing field, ook bij strengere normen in Nederland, behouden blijft. Voor Europa (EU) lijkt die veronderstelling gerechtvaardigd, maar mondiaal is die aanname veel minder zeker, zeker op de korte termijn (op basis van de uitkomsten van de ICAO Assembly in oktober 2019). Wanneer het gaat om transferpassagiers bestaat een gerede kans dat Turkije en verschillende landen in het Midden-Oosten (die fors geïnvesteerd hebben in Airport-infrastructuur – en dat willen terugverdienen) niet op eenzelfde level playing field als Nederland en de EU blijven. Daar waar specifiek nationaal beleid afwijkt van Europese of mondiale maatregelen en afspraken (een 'nationale kop' op internationaal beleid') is het Rijk bereid om (al dan niet tijdelijk) een financiële bijdrage te overwegen. De omvang van deze bijdrage wordt in de VKS niet beschreven.

24 *Significance en TO70, 2018*

4.3.3 Toets doelstellingen veiligheid, klimaat, leefomgeving, en economie

Onderstaande tabel geeft aan of de referentiesituatie en de Voorkeursstrategie aan de gestelde doelen voldoet, deels voldoet of niet voldoet. De tekst onder de tabel geeft een nadere uitleg.

Tabel 4.3 Toets van referentiesituatie en Voorkeursstrategie aan doelen

Doelen	Referentiesituatie	Voorkeursstrategie	
		2030	2050
Veiligheid	**Voldoende**	**Voldoende**	**Voldoende**
Klimaat	**Onvoldoende**	**Voldoende**	**Voldoende**
Leefomgeving	**Voldoet deels**	**Voldoende**	**Voldoende**
Economie	**Voldoende**	**Voldoet deels**	**Voldoet deels**

Veiligheid

Verwacht wordt dat er in de VKS van nu (2018) tot 2030 sprake zal zijn van een stijging van 500.000 tot 540.000 vluchten op Schiphol. Op Lelystad zullen 25.000 vluchten worden geaccommodeerd. De overige vluchten (85.520) zullen vanuit economisch perspectief zo goed mogelijk over de resterende regionale luchthavens verdeeld.

Ingeschat wordt dat het aantal vliegbewegingen vanaf 2030 vanuit gezondheid geredeneerd met ruim 1% per jaar kan toenemen en dat vanuit veiligheidsoogpunt een maximaal aantal van 680.000 vliegbewegingen op Schiphol mogelijk is.

Conclusie: in 2030 worden de veiligheidsdoelen gehaald. In 2050 kunnen er aanvullende maatregelen nodig zijn die er voor zullen moeten zorgen dat de veiligheidsdoelen worden gehaald.

Klimaat

In de VKS staan de volgende doelen voor de uit Nederland vertrekkende vluchten (binnenlandse en internationale luchtvaart) centraal[25] :

- 0% reductie van CO_2 in 2030 ten opzichte van 2005 (doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030)
- 50% reductie van CO_2 in 2050 ten opzichte van 2005 (ICAO-doelstelling voor 2050)

Deze doelen staan gelijk aan een CO_2-emissie reductie tot respectievelijk 10,8 Mton in 2030 en tot 5,4 Mton in 2050[26] .

Kijkend naar de huidige economische situatie en de historische trend is er in onderstaande redeneerlijn vanuit gegaan dat 'vol gevlogen' zal worden tot de vraag zoals berekend is in de WLO-scenario's. Er wordt uitgegaan van WLO-laag. Hoeveel vluchten dat zijn hangt in de eerste plaats af van het soort vlucht en type vliegtuig. Er is daarom gekeken naar de huidige verdeling van vluchten naar afstand: de aanname is dat deze constant blijft: 23% van de vluchten vertrekkende uit Nederland is korter dan 500 km, 44% is tussen de 500 en 1500 km, 16% is tussen de 1.500 en 3.000 km en 17% is langer dan 3000 km (bron: FANOMOS). Marktwerking en eventuele sturing vanuit de overheid kunnen deze verdeling verschuiven met een ander resultaat tot gevolg.

25 *In het PlanMER wordt niet getoetst aan de grondgebonden CO2-doelstelling uit het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart. De verwachte klimaatimpact hiervan is nihil.*

26 *IEA, 2017*

Verder hangt het aantal vluchten af van de technologische ontwikkelingen. Conform verwachtingen uit de sector is het uitgangspunt dat vliegtuigen gemiddeld elk jaar 0,7% minder CO_2 uitstoten [27] [28] . In het PlanMER zijn de effecten van het bijmengen van duurzame brandstoffen beoordeeld, respectievelijk 14% in 2030 en 100% in 2050. Ten slotte zal elektrisch vliegen een rol spelen in het terugdringen van de CO_2-uitstoot, zij het enkel op de korte afstand tot 500 km. Er is gerekend met de aanname dat in 2030 elektrisch vliegen geen rol speelt en dat in 2050 alle vluchten tot 500 km elektrisch uitgevoerd kunnen worden.

Uitgaande van bovenstaande aannames is de verwachting dat de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 ruimte bieden tot 650.500 vluchten: waarvan 540.000 op Schiphol en 25.000 op Lelystad Airport. Rekening houdend met de huidige verdeling van vluchten naar afstand resulteert dit in Tabel 4.1. De ICAO-doelstelling voor 2050 ruimte biedt tot 1.859.000 vliegbewegingen (waarvan 1.496.000 op Schiphol). Voor 2050 is echter de verwachting dat het aantal vliegbewegingen lager is dan het aantal wat vanuit het klimaatdoel kan. De ruimte die overblijft kan worden gebruikt voor vluchten over langere afstanden (met meer CO_2 uitschoot) of voor een reductie van het bijmengpercentage duurzame brandstoffen.

Gevoeligheden

De bovenstaande berekening gaat uit van hoge bijmengpercentages van duurzame brandstoffen. Wanneer deze percentages niet realiseerbaar blijken te zijn, heeft dit een reducerend effect op het aantal vluchten. Uitgaande van 7% bijmenging in 2030 en 50% bijmenging in 2050 bieden de doelen ruimte aan 612.000 vluchten (waarvan 508.000 op Schiphol) in 2030 en 595.000 vluchten (waarvan 528.700 op Schiphol) in 2050.

Wil je de klimaatdoelen in 2050 halen rekening houdend met 100% elektrisch vliegen binnen 500 kilometer dan van een bijmenging van minimaal 68,3% van duurzame brandstoffen noodzakelijk.

Conclusie: Om de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 te halen -uitgaande van maximaal 14% bijmenging- zullen er maximaal 650.500 vluchten per jaar in Nederland plaats kunnen vinden, waarvan 540.000 op Schiphol, 25.000 op Lelystad en de overige verdeeld over de regionale luchthavens. De ICAO doelstelling voor 2050 biedt -met 100% bijmenging- meer dan voldoende ruimte in relatie tot de vraag (WLO-laag).

Leefomgeving

In de VKS wordt ingezet op de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord uit 2030 (0% reductie van CO2 in 2030 ten opzichte van 2005 en op de ICAO-doelstelling uit 2050 (50% reductie van CO2 in 2050 ten opzichte van 2005 (ICAO-doelstelling voor 2050). Verwacht wordt dat tot 2030 sprake zal zijn van een stijging van het huidige aantal vluchten op Schiphol (500.000 tot 540.000) Vanaf 2030 wordt rekening gehouden met een stijging van ruim 1% per jaar (tot 680.000 vliegtuigbewegingen in 2050 op Schiphol). Klimaat- en leefomgevingswinst (met name vanuit geluidwinst) kan beloond worden met extra groeimogelijkheden in vliegtuigbewegingen door resultaten van investeringen in innovatie jaarlijks te monitoren en vast te leggen.

In samenwerking met de markt wordt maximaal ingezet op investeringen in innovaties -zoals duurzame brandstoffen (duurzame kerosine) en aandrijfvormen (elektrisch/hybride vliegen, kleinere en duurzamere vliegtuigen). Daarnaast wordt ingezet op het maximaal benutten van het huidig spoor, bussen, investeringen in landzijdige bereikbaarheid van de luchthavens, samenwerking van de luchthavens en bewust bouwen (rekening houdend met WHO-adviezen).

In de VKS worden minder hoge gezondheidsambities gehanteerd dan in Normeren en Verdelen. In 2030 is het aantal vluchten op Schiphol toegenomen tot 540.000. De gezondheidseffecten die hierbij optreden zijn negatiever dan in het hoekpunt Verdelen. In 2050 is het aantal vliegtuigbewegingen toegenomen tot 680.000 per jaar (tussen Verdelen en de referentiesituatie in). De effecten die hierbij optreden zijn negatiever dan die in hoekpunt Verdelen, maar positiever dan de gezondheidseffecten in de referentiesituatie.

---

27 *CleanSky, 2017*

28 *Faber et al., 2018*

Voor 2030 mag verwacht worden dat de geluidhinder teruggedrongen wordt bij een aantal van 540.000 vliegbewegingen op basis van een Kamerbrief over de ontwikkeling van Schiphol (kenmerk IENW/BSK-2019/148468), waarin staat dat de sector groei kan verdienen door aantoonbare reductie van de hinder. Deze groeiruimte zal volgens de kamerbrief in de komende periode binnen de bandbreedte van 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen dienen te liggen, wat wil zeggen dat de hinder teruggedrongen moet worden om het aantal van 540.000 vliegbewegingen mogelijk te maken.

Conclusie: de doelstelling (minimaliseren van hinder en verhogen kwaliteit) wordt in 2030 gehaald mits (een deel van) de innovatieve ontwikkelingen daadwerkelijk plaats gaan vinden. In 2050 is de conclusie dat de milieudruk op de gezonde aantrekkelijke leefomgeving in ieder geval niet verslechterd ten opzichte van 2030 ondanks de toename van het aantal vliegbewegingen.

Economie

In de Voorkeursstrategie wordt – vanuit normen op het gebied van veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid/klimaat – nadrukkelijk rekening houden met schaarste: niet alle vraag kan worden geaccommodeerd. De eventueel resterende ruimte voor groei moet worden ingezet om internationale verbondenheid met de meest relevante plekken in de wereld te borgen, ten behoeve van onze welvaart.

Om te bekijken of dit mogelijk is kan in de eerste plaats worden gekeken naar de verwachte ontwikkeling van vraag en aanbod. Voor economie wordt de capaciteit (aanbod) afgezet tegen de verwachte ontwikkeling van de vraag [29] , zoals te zien in Tabel 4.1 en Tabel 4.2. De aantallen in de tabellen zijn indicatief, en steunen op aannames m.b.t. de uitvoering van concrete duurzaamheidsmaatregelen. Wanneer duurzaamheidsmaatregelen niet of maar gedeeltelijk kunnen worden geïmplementeerd, valt de capaciteit (het aanbod) lager uit. Tegelijkertijd zullen de hoge kosten die duurzaamheidsmaatregelen met zich meebrengen door luchtvaart-maatschappijen (deels) worden doorberekend in de prijzen voor passagiers. In combinatie met andere kostenverhogende maatregelen in de voorkeurstrategie (vliegbelasting, verhoging luchthavengelden, verhoging heffingen Luchtverkeersleiding, CO2 compensatie binnen ETS en Corsia afspraken, bijdrage in omgevingsfonds luchthavens) is een significante verhoging van de prijs aannemelijk. Dit leidt tot vraaguitval en mogelijke verschuiving van de vraag naar andere modaliteiten en het buitenland [30] , waardoor de geschetste vraagcijfers ook lager uitvallen.

Wanneer bovenstaande cijfers (ondanks genoemde onzekerheid) als uitgangspunt voor de beschrijving van economische effecten worden genomen, is het mogelijk dat zowel de directe als indirecte luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde in 2030 en 2050 zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vliegbewegingen.

De verwachting is voorts dat in 2030 en 2050 de groei van passagiers op Schiphol beperkt wordt omdat de capaciteit tekort schiet om alle vraag te accommoderen (vraagoverschot). Op regionale luchthavens (m.u.v. Eindhoven) is de capaciteit voldoende om alle vraag te accommoderen. De ontwikkeling van het luchtvrachtvolume is zeer onzeker en komt (ten opzichte van de huidige situatie) verder onder druk te staan. Door de in de VKS aangekondigde kabinetsbrede investeringsstrategie Schiphol wordt een kwalitatief hoogwaardige landzijdige bereikbaarheid van Schiphol (ook bij een groeiend aantal passagiers) waarschijnlijk geborgd in 2030 en 2050. Substitutie van vliegen naar de trein neemt toe (in 2030 en 2050), deels door maatregelen in de voorkeurstrategie, deels door het vraagoverschot en prijsstijgingen op Schiphol.

Wanneer de door het NLR berekende capaciteit voor Schiphol daadwerkelijk beschikbaar is in 2030 en 2050, dan is er positieve basis om de huidige hubfunctie, ICA netwerk en Europees netwerk vanaf Schiphol te behouden. De ontwikkeling van het netwerk voor luchtvracht is onzeker en mogelijk negatief.

Regionale luchthavens hebben de kans hun netwerk te behouden (O-D/Leisure), en kunnen op basis van lichte groei, het aantal bestemmingen/frequenties mogelijk uitbreiden.

---

29 *Significance en TO70, 2018*

30 *Significance, 2018*

Aansluitend is het (binnen genoemde onzekerheden) mogelijk, dat de positie van de Metropoolregio Amsterdam (en de bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties ongeveer gelijk blijft – daar waar het gaat om een mogelijke causale relatie met het internationale netwerk van Schiphol.

Een meer gedetailleerde kwalitatieve beschrijving van genoemde economische effecten is hier te vinden.

Conclusie: de VKS kan zowel in 2030 als in 2050 deels voldoen aan de doelstellingen (versterken van de netwerkkwaliteit en zorgen voor de grootst mogelijk bijdrage van het netwerk aan de Nederlandse economie), maar positieve effecten zijn in belangrijke mate gebaseerd op (een beperkte) ruimte voor groei van het aantal vliegbewegingen. Deze groei is geen 'hard' gegeven binnen de VKS, maar afgeleid van randvoorwaarden met betrekking tot veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid. Wanneer duurzaamheidsmaatregelen niet of onvoldoende worden geïmplementeerd, valt de groeiruimte lager uit, en zijn economische effecten negatiever. Ook de ontwikkeling van de vraag is (door stapeling van kosten voor de luchtvaartsector, en doorwerking in prijzen voor vliegreizen) onzeker. Tot slot spelen bij het bereiken van de doelstellingen ook de onzekere ontwikkelingen in het buitenland een belangrijke rol. Gegeven de genoemde onzekerheden en de adaptieve opbouw van de VKS is het voor het daadwerkelijk behalen van de doelstellingen wenselijk om de economische effecten van het beleid frequent te monitoren en waar mogelijk bij te sturen, in elk geval met betrekking tot: de ontwikkeling van vraag/ aanbod (schaarste), kosten/ prijzen, ontwikkelingen in het buitenland (level playing field in Europa en Mondiaal) en kwetsbare marktsegmenten (vracht).

4.3.4 Effectbeoordeling VKS

In deze paragraaf worden de effecten van de VKS (het in te zetten beleid tot en met 2050) in beschouwing genomen in vergelijking met de huidige situatie. Hierbij worden alle aspecten nagelopen waarbij aangegeven wordt of er sprake is van een positieve dan wel negatieve trend. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de effecten. In deze tabel is per aspect eveneens in kleur de huidige staat van het aspect opgenomen. Deze wordt toegelicht in hoofdstuk 7.

Tabel 4.4 Scores per aspect in huidige situatie en in de Voorkeursstrategie in 2030 en 2050 (zie legenda Tabel 3.1 in paragraaf 3.3

Aspecten	Staat van de Leefomgeving	Huidige situatie	Voorkeursstrategie	
			2030	2050
Gezondheid		●	↑	↑/●
Veiligheid		●	●	●
Klimaat		●	↑	↑
Natuur		●	●	↓
Landschap		●	●	↓
Economie		●	↑/↓	↑/↓
Mobiliteit/Bereikbaarheid		●	●	●
Welzijn		●	●	↓
Ruimte		●	↑	↑

In de online versie van het document wordt een korte toelichting per cel gegeven (planmerlvn.ireport.royalhaskoningdhv.com)

De VKS gaat in 2030 uit van een stijging van het huidige aantal vluchten voor Schiphol ten opzichte van de huidige situatie van 500.000 naar 540.000. Lelystad accommodeert in 2030 circa 25.000 vliegbewegingen. Regionale vliegvelden kennen in 2030 ten opzichte van de huidige situatie met uitzondering van Lelystad en Groningen een beperkte toename van het aantal vliegtuigbewegingen, met name gericht op een beter benutten achtig programma waarin regionale luchthavens zich verder specialiseren en luchthavens onderling afspraken maken onder regie van het rijk. Vanuit die gedachte kunnen andere velden Schiphol enigzins ontlasten (= maatwerk). Vanaf 2030 tot 2050 is een groei van het aantal vliegtuigbewegingen met ruim 1% per jaar weer mogelijk.

Daarmee treden de volgende effecten op:

Gezondheid

- Voor Schiphol wordt er -ondanks de groei van het aantal vliegtuigbeweging- een afname van het aantal geluidgehinderden verwacht ten opzichte van de huidige situatie door het stiller worden van vliegtuigen, de introductie van elektrisch vliegen en afname van het aantal vliegbewegingen gedurende de nacht.
- Voor Lelystad en Groningen zal sprake zijn van een toename van het aantal geluidgehinderden. De positieve effecten van technologische ontwikkelingen zijn kleiner dan de negatieve effecten ten gevolge van de groei van een aantal vliegtuigbewegingen. Bij Lelystad komt dit doordat er op dit moment nog geen handelsverkeer plaatsvindt op deze luchthaven, waardoor in de huidige situatie nog geen sprake is van ernstige hinder ten gevolge van handelsverkeer. De overige regionale luchthavens kennen een vergelijkbaar aantal of een afname van het aantal geluidgehinderden vanwege een relatief geringe groei of zelfs afname in vliegtuigbewegingen.
- Er is een afname van het aantal slaapverstoorden (met name rondom Schiphol) door nachtvluchtbeperkingen.
- Toename van stille perioden met name rondom Schiphol. Rondom de regionale velden zullen stille periode toenemen in de (randen van) de nacht, maar kunnen overdag afnemen indien het aantal vliegbewegingen stijgt.
- De uitstoot van NO_x en PM_{10} kan toenemen, omdat hiervoor geen maatregelen in de VKS zijn opgenomen.

Natuur

- Door de toename van het aantal vliegbewegingen in de VKS neemt de druk op Natura 2000 gebieden toe. Zo mogelijk dient mitigatie plaats te vinden. Als het niet mogelijk is om significant negatieve effecten te voorkomen dient een ADC-procedure te worden doorlopen.

Klimaat

- De ICAO klimaatdoelen van 2030 en 2050 worden gehaald. De totale CO2 uitstoot ten gevolge van de uit Nederland vertrekkende vluchten (binnenlandse en internationale luchtvaart) wordt in vergelijking met de huidige situatie lager. Een reductie van 95% ten opzichte van 1990 wordt niet gehaald.

Economie

- Binnen de in de VKS geschetste randvoorwaarden is het mogelijk dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde in 2030 en 2050 zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vliegbewegingen
- De verwachting is dat in 2030 en 2050 de groei van passagiers op Schiphol beperkt wordt omdat de capaciteit tekort schiet om alle vraag te accommoderen (vraagoverschot). Op regionale luchthavens (m.u.v. Eindhoven) is de capaciteit voldoende om alle vraag te accommoderen.
- De ontwikkeling van het luchtvrachtvolume is zeer onzeker en komt (ten opzichte van de huidige situatie) verder onder druk te staan.

Mobiliteit en bereikbaarheid

- Door de in de VKS aangekondigde kabinetsbrede investeringsstrategie Schiphol wordt een kwalitatief hoogwaardige landzijdige bereikbaarheid van Schiphol (ook bij een groeiend aantal passagiers) waarschijnlijk geborgd in 2030 en 2050.
- Substitutie van vliegen naar de trein neemt toe (in 2030 en 2050).

- Wanneer de door het NLR berekende capaciteit voor Schiphol daadwerkelijk beschikbaar is in 2030 en 2050, dan is er positieve basis om de huidige hubfunctie, ICA netwerk en Europees netwerk vanaf Schiphol te behouden.
- De ontwikkeling van het netwerk voor luchtvracht is onzeker en mogelijk negatief.
- Regionale luchthavens hebben de kans hun netwerk te behouden (O-D/Leisure), en kunnen op basis van lichte groei, het aantal bestemmingen/frequenties mogelijk uitbreiden.
- Aansluitend bij de bovengenoemde effecten, is de verwachting, dat de positie van de Metropoolregio Amsterdam (en de bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties ongeveer gelijk blijft – daar waar het gaat om een mogelijke causale relatie met het internationale netwerk van Schiphol.

Welzijn

- Er zal slechts een beperkt risico ontstaan voor de rechtvaardige verdeling tussen lusten en lasten. Wel zullen de ticketprijzen vanwege te verwachte schaarste stijgen wat de publieke toegankelijkheid verslechterd.

Ruimte en landschap

- Er komt rondom Schiphol meer ontwikkelruimte door een afname van de geluid- en veiligheidscontour.
- Omwille van de bereikbaarheid van de regionale luchthavens Maastricht, Lelystad en Groningen zal extra infrastructuur worden aangelegd wat mogelijk wel ten koste zou kunnen gaan van andere ruimte vragende functies. Dit kan ook leiden tot mogelijke versnippering van bestaande natuurgebieden.
- Landschappelijk gezien zullen de effecten van de VKS beperkt zijn.

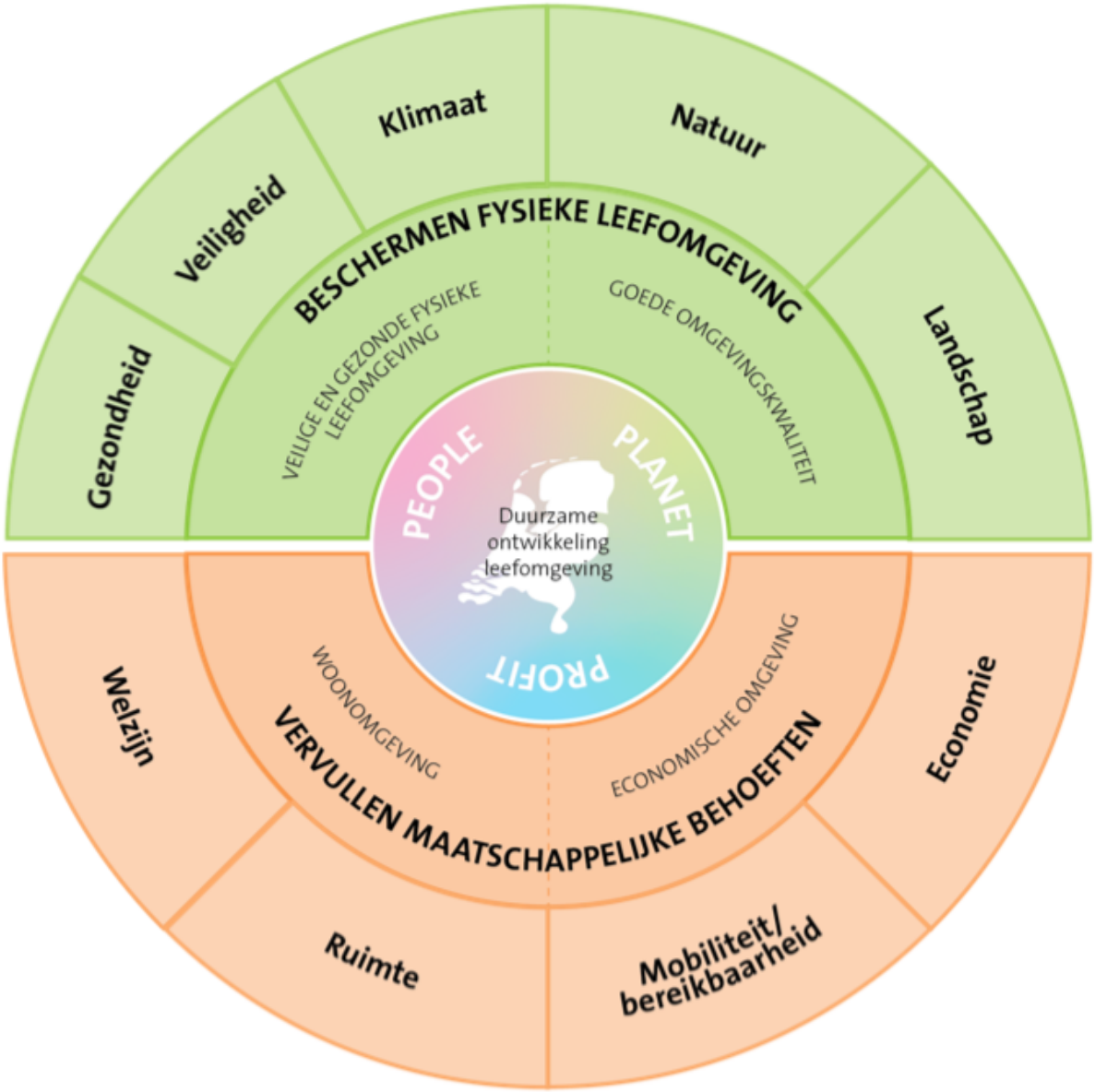
De VKS is zoals eerder aangegeven samengesteld uit een selectie van maatregelen die onderdeel uitmaken van de hoekpunten. De inschatting van de effecten voor het VKS leiden voor de verschillende aspecten niet tot grotere effecten dan bij de grootst beoordeelde effecten bij de verschillende hoekpunten.

DEEL B: Onderbouwing

5 Methodiek

5.1 Rad van de Leefomgeving

Voor het PlanMER voor de Luchtvaartnota is gekozen voor een breed overzicht van milieueffecten, welke zich richt op het kader van '*people, planet, profit*'. Dit is vertaald in het zogenaamde 'Rad van de Leefomgeving'. Het Rad is afgebeeld in onderstaande figuur. Dit vormt de basis voor hoe de effectbeoordelingen in het PlanMER zijn uitgewerkt.



Figuur 5.1 Het Rad van de Leefomgeving

Het 'Rad´ is opgebouwd uit een kern en een buitenschil: in de kern is het 'Rad' globaal maar robuust door aan te sluiten op de reikwijdte van de Omgevingswet. In de buitenste schil biedt het 'Rad' flexibiliteit met een selectie van meer concrete aspecten en indicatoren waar in het PlanMER op wordt ingezoomd. Deze selectie is het resultaat van een analyse van opgaven in de fysieke leefomgeving die mogelijk effecten ondervinden van luchtvaart én het proces van raadpleging over

de beoogde reikwijdte en detailniveau van het PlanMER. De aspecten en indicatoren sluiten bovendien aan bij de 7 thema's uit de Bloemlezing. De aspecten en indicatoren sluiten bovendien aan bij de 7 thema's uit de Bloemlezing zoals opgesteld in de Verkenningsfase (zie Figuur 2.1). Met de aspecten en indicatoren wordt de beslisinformatie geleverd die nodig wordt geacht om een besluit te kunnen nemen over de Luchtvaartnota.

Kern

Het toetskader ('Rad van de Leefomgeving') volgt de brede en integrale benadering van de Omgevingswet. In de kern van het 'Rad van de Leefomgeving' staat de doelstelling van de Omgevingswet centraal, namelijk:

"Deze wet is, met het oog op duurzame ontwikkeling, de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu, gericht op het in onderlinge samenhang: a) bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit, en b) doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften." [Omgevingswet, artikel 1.3]

In lijn met deze doelstelling én het doel van het instrument plan-m.e.r., is duurzame ontwikkeling centraal gesteld in het 'Rad van de Leefomgeving'. Hiermee wordt gestreefd naar een duurzame balans tussen 'mens, ecologie en welvaart' (*people, planet, profit*). Deze drie kapitalen omvatten alle aspecten van de leefomgeving. De doelstelling van de Omgevingswet bevat twee invalshoeken:

1) het beschermen van de fysieke leefomgeving (het groene deel van het rad),

2) het vervullen van maatschappelijke behoeften (het oranje deel van het rad).

Twee invalshoeken en vier kwadranten

In het Rad is dit uitgewerkt naar vier perspectieven op de fysieke leefomgeving (4 kwadranten), waarbij de meer traditionele m.e.r.- onderwerpen zich vooral in de bovenste helft van het Rad bevinden. Beschermen van de fysieke leefomgeving omvat twee perspectieven (bovenste helft van het Rad): veilige en gezonde fysieke leefomgeving en goede omgevingskwaliteit. Het vervullen van maatschappelijke behoeften omvat twee perspectieven die de brede benadering van de Omgevingswet volgen (onderste helft van het Rad): economische omgeving en woonomgeving.

5.2 Aspecten en indicatoren

In de buitenste schil bevat het Rad een selectie van meer concrete aspecten en indicatoren waar in het PlanMER op wordt ingezoomd. Deze selectie is het resultaat van een analyse van de documenten uit de Verkenningsfase en afstemming met de Begeleidingsgroep en Klankbordgroep. Het Rad vormt hierdoor het kader voor de beschrijving van de huidige staat van de leefomgeving, de referentiesituatie en voor de effectbeschrijving. Met de beoordelingen van deze indicatoren wordt beoogd de beslisinformatie te leveren die nodig wordt geacht om een besluit te kunnen nemen over de Luchtvaartnota.

De buitenste schil van het Rad bevat per thema de belangrijkste aspecten (9 in totaal, vetgedrukt in buitenste schil van het Rad). Per aspect zijn indicatoren benoemd, waar in het PlanMER op is ingezoomd (18 in totaal, in bullets buitenste schil van het Rad). De 9 aspecten sluiten aan op de reikwijdte van leefomgevingsaspecten die is beschreven in de kamerbrief van 22 juni 2018.

Bij het beschouwen en beschrijven van effecten wordt pragmatisch omgegaan met overlap en relaties tussen indicatoren; sommige indicatoren kennen onderlinge relaties en kunnen onder meerdere perspectieven of aspecten worden beschouwd. Uitgangspunt is dat effecten maar op één plek worden beschouwd en dat daarbij op die plek ook wordt ingegaan op eventuele relaties en indirecte effecten. Ook een eventuele wisselwerking van effecten die optreden in de lucht, op het maaiveld en in de ondergrond wordt daarbij expliciet benoemd. In het toetskader hieronder is een

uitwerking opgenomen van de indicatoren uit het 'Rad van de Leefomgeving'. Deze uitwerking vormt de basis voor de beschouwing van effecten in het PlanMER. In hoofdstuk 5 onderdeel Gezondheid t/m onderdeel Ruimte worden voor alle indicatoren van het Rad van de Leefomgeving korte beschrijvingen gegeven en de uitgangspunten benoemd. Op deze wijze is helder wat in het kader van het PlanMER wel en wat niet is onderzocht en op welke wijze.

Aspect	Indicator	Specificatie
Veilige, gezonde fysieke leefomgeving		
Gezondheid	**Geluidshinder**	Verandering van de geluidbelasting door vliegtuiggeluid in dB. (lokaal)
		Aantallen ernstig gehinderden (op basis van Lden) en slaapverstoorden (op basis van Lnight) (nationaal)
		Hinderbeleving
		De wijziging in de omvang van stille perioden
	Luchtkwaliteit	Verandering van de emissies (NO_x en (ultra)fijnstof) rondom de luchthavens door de vliegtuigen. (lokaal)
Veiligheid	**Omgevingsveiligheid**	Verandering in de risicocontouren van de luchthavens van het Groepsrisico (GR) en het Plaatsgebonden risico (PR).
	Veiligheid vliegen	Verandering van het ongevalsrisico.
	Beveiliging	Bedreigingen voor de vertrouwelijk, beschikbaarheid en integriteit van assets (gebouwen, personen, systemen e.d.)
Klimaat	**Klimaateffecten Nederlandse luchtvaart**	CO2 emissie van uit Nederland vertrekkende luchtvaart
		NOx en waterdamp emissies van uit Nederland vertrekkende luchtvaart
Goede Omgevingsklimaat		
Natuur	**Stilte en duisternis**	Verandering in het areaal stille, rustige en donkere gebieden.
	Kwetsbare natuur gebieden en soorten (kwaliteit)	Verandering in de kwaliteit van Natura2000, Natuurnetwerk Nederland-gebieden (in zoverre dat geen Natura2000 gebied is) en verandering van de biodiversiteit buiten Natura2000 en NNN-gebieden (incl. Wet Natuurbescherming soorten).
	Verbondenheid/ versnippering	Verandering in de verbondenheid van natuurgebieden en de robuustheid van ecologische verbindingen rondom de luchthavens.
Landschap	**Waardevolle landschappen**	Verandering in het areaal, de beleving en de kwaliteit van waardevolle landschappen rondom de luchthavens.
Economische omgeving		
Economie	**Werkgelegenheid**	Verandering van het aantal banen, direct (luchthavens en luchtvaartmaatschappijen), indirect achterwaarts (toeleveranciers) en indirect voorwaarts (effect op overige economische sectoren).
	Verdienvermogen	Verandering van de toegevoegde waarde, direct (luchthavens en luchtvaartmaatschappijen), indirect achterwaarts (toeleveranciers), indirect voorwaarts (effect op overige economische sectoren).
Mobiliteit/ Bereikbaarheid	**Modaliteiten**	Verandering van het aantal reizigers die per vliegtuig reizen verdeeld naar bestemmingen.
		Verandering van het volume van het vrachtvervoer per vliegtuig, verdeeld naar bestemmingen.
		Verandering van de ontwikkeling van auto- en treinvervoer aan de landzijde van de luchthavens.
		Verandering in het vliegvervoer door de modal shift van vliegvervoer naar treinvervoer.
	Bereikbaarheid/ Connectiviteit/ Netwerkkwaliteit	Verwachting van de verandering van het aantal gevlogen bestemmingen en de frequentie van die bestemmingen voor passagiers vanaf de verschillende luchthavens.
		Verandering van het aantal gevlogen bestemmingen en de frequentie van die bestemmingen voor vracht, vanaf de verschillende luchthavens.
	Vestigingslocaties bedrijven	Verwachte verandering in de vestiging van nieuwe bedrijven (globale ontwikkeling in Nederland en indicatie geografische spreiding).
Woonomgeving		
Welzijn	**Sociaal**	Verandering in financiële toegankelijkheid publiek tot de luchtvaart.
		Verandering in het gevoel van rechtvaardigheid door een eerlijke verdeling van de lusten en de lasten.
Ruimte	**Ontwikkelmogelijk-heden voor toekomstige functies**	Verandering in geschiktheid van de ruimte voor de ontwikkelmogelijkheden van de toekomstige functies: geluidsgevoelige objecten, (bepertk) kwetsbare objecten en hoogbouw.
	Ruimtebeslag	Verandering van benodigde ruimte voor lucht- en landzijdige voorzieningen bij luchthavens.

Figuur 5.2 Toetskader PlanMER Luchtvaartnota

5.3 Beoordelingsmethode referentiesituatie en hoekpunten

Beoordeling referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit trends en ontwikkelingen (zie Hoofdstuk 6) en de doorwerking van het huidige beleid (hoekpunt Voortbouwen). Aan de hand van recente bronnen is de huidige staat van de leefomgeving (huidige situatie) en referentiesituatie (2030 en 2050) van elke indicator in beeld gebracht. Zowel de huidige situatie als de referentiesituatie zijn vooral kwalitatief beschreven en gewaardeerd met een score. Dit is gedaan op basis van gebruikte literatuur en expert judgement. Deze scores zijn samengevat in een cirkeldiagram (zie onderstaande figuur). In het PlanMER worden de effecten van de hoekpunten Normeren, Concentreren en Verdelen vergeleken met deze referentiesituatie.

Beoordeling hoekpunten

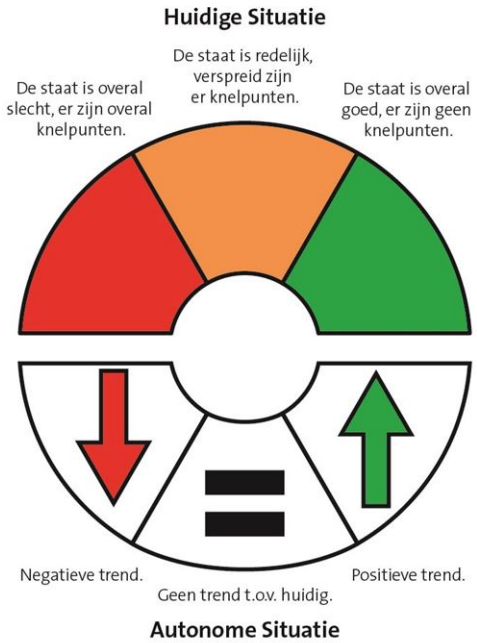
Per hoekpunt is aangegeven welke maatregelen onderdeel zijn van de strategie (zie hoofdstuk 2 onderdeel 'van opgaven naar hoekpunten'). Op basis van deze selectie van maatregelen is per indicator gekeken welk effecten kunnen worden verwacht. Dit is gebaseerd op literatuur en expert judgement. Effecten zijn kwalitatief gewaardeerd op basis van een vijfpuntsschaal (zie Tabel 5.1).

Voor de waardering van de effecten wordt de volgende redenering gevolgd:

- De verwachting dat de maatregelen - als onderdeel van de hoekpunten - kunnen leiden tot concrete effecten; de maatregelen zijn zodanig concreet dat het aannemelijk is dat een besluit nu al kan leiden tot ingrepen met mogelijke effecten.
- De verwachting dat de maatregelen - als onderdeel van de hoekpunten - kunnen leiden tot kansen en/of risico's die bij vervolgbesluiten dienen te worden overwogen. Deze vervolgbesluiten komen voort uit de Luchtvaartnota en zouden kunnen leiden tot ingrepen met mogelijke effecten. Op het moment van schrijven is onzeker in welke mate effecten zich op termijn kunnen gaan voordoen (mede o.b.v. de inzet van instrumentarium en de rol van het Rijk bij vervolgbesluiten).

Ten behoeve van de effectbeschrijving in het PlanMER wordt per maatregelpakket voor alle criteria uit het Rad van de Leefomgeving een inschatting gemaakt van de te verwachten effecten, kansen en risico's. De effecten zijn kwalitatief en waar mogelijk kwantitatief uitgewerkt, maar beide volgen dezelfde methode voor de waardering van de score. Voor de waardering van effecten is de volgende vijfpuntsschaal gehanteerd.

Tabel 5.1 Scoring huidige situatie en referentie en schaal voor de waardering van effecten t.o.v. de referentiesituatie



Toelichting:	Waardering
Positief effect is aannemelijk	●
Kans op positief effect, afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten	↑
Geen of nagenoeg geen gevolgen	○
Risico op negatief effect, afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten	↓
Negatief effect is aannemelijk	●
Schiphol versus regionale luchthavens	↑↓
Subindicator A scoort een kans op een positief effect, subindicator B scoort een risico op een negatief effect.	↑/↓

De waardering vindt plaats op het niveau van de indicatoren uit het Rad. Indien sprake is van aannemelijke effecten, positief (• **groene stip**) of negatief (• **rode stip**), ten opzichte van de referentiesituatie, dan wordt in een toelichting aangegeven wat de omvang is van het uiteindelijk verwachte effect en welke maatregelen daaraan hebben bijgedragen. De maatregelen uit het pakket moeten dusdanig concreet zijn dat deze te beoordelen/toetsen zijn op (mogelijke) concrete effecten.

Kansen en risico's worden als bandbreedte weergegeven, als kans (↑) of als risico (↓), ten opzichte van de referentiesituatie. Per indicator kunnen zich zowel kansen als risico's voordoen. Meerdere pijlen per indicator behoort dan ook tot de mogelijkheid. In de beschrijving van de kans dan wel het risico, wordt aangegeven over hoeveel en over welke kansen c.q. risico's het gaat. Als er geen sprake is van een effect, een kans of een risico, dan wordt een witte stip weergegeven; bij geen effect blijft de referentiesituatie immers ongewijzigd.

De tekstuele beschrijving van de effecten gebeurt op een heldere en navolgbare manier, waardoor de lezer mee wordt genomen in de uiteindelijke effectbeoordeling. Het resultaat is een ingevuld overzichtstabel van de effecten op de indicator(en) van elk aspect (zie tabel 3.2).

Aansluitend op het strategische karakter van de Luchtvaartnota kunnen effecten vaak alleen globaal en veelal op basis van expert judgement in beeld worden gebracht. Er bestaat onzekerheid over de wijze waarop het beleid uiteindelijk wordt uitgevoerd én onzekerheid over de implicaties die het beleid op lange termijn dan zal hebben voor de fysieke leefomgeving. Het is daarom van belang om eventuele effecten, kansen, risico's en maatregelen systematisch en zo navolgbaar mogelijk vast te leggen in het PlanMER.

In het PlanMER ligt de nadruk bij de beoordeling van de Hoekpunten op de set van maatregelen die onderdeel zijn van de Hoekpunten. In de toelichting wordt daar waar relevant ingezoomd op de meest in het oog springende effecten voor specifieke maatregelen. Deze beschouwing op hoofdlijnen is gebaseerd op een achterliggend databestand waarin de afzonderlijke maatregelen zijn beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd op basis van expert judgement in een aantal reflectiesessies met experts van NLR, BCI en RHDHV.

5.4 Gezondheid

Het aspect gezondheid valt uiteen in de indicatoren geluidshinder en luchtkwaliteit.

Bij de impact van luchtvaart op de gezondheid kan onderscheid gemaakt worden tussen interne en externe impact. Interne impact omvat de effecten voor passagiers en mensen werkzaam in de luchtvaart. Deze effecten worden hier buiten beschouwing gelaten. Externe impact omvat de effecten voor mensen op de grond, deze effecten worden hier omschreven.

Bij de analyse van gezondheidseffecten is gekeken naar effecten van handelsverkeer en is de ontwikkeling van militair verkeer en kleine luchtvaart buiten beschouwing gelaten.

5.4.1 Geluidshinder

Geluidsmaten

Geluid en geluidshinder kunnen op verschillende manieren uitgedrukt worden. Geluid wordt doorgaans uitgedrukt in decibels (dB), een logaritmische eenheid [31] om de intensiteit van geluid aan te geven. Het menselijk gehoor is gevoeliger voor bepaalde frequenties, dan voor andere. Vaak wordt daarom een zogeheten A-weging toegepast waarbij slecht hoorbare frequenties minder zwaarder meewegen. Door het toepassen van de A-weging is sprake van zogeheten A-gewogen decibellen (dB(A)).

De eenheid dB(A) wordt voor verschillende maten gebruikt wat verwarring in de hand werkt. Een belangrijk onderscheid is die tussen geluidniveau en geluidbelasting. Het geluidniveau is een maat voor een enkel passerend vliegtuig. Het geluidniveau kan uitgedrukt worden in de hoogste waarde gedurende de passage (LAmax) of in een equivalente waarde waarbij al het geluid gedurende de passage wordt opgeteld en gemiddeld (LAeq, ook wel SEL genoemd). De hoogte van deze waardes hangt af van het geluidniveau bij de bron (het vliegtuig), de afstand tot deze bron en bij SEL, de snelheid van het vliegtuig.

De geluidbelasting is een maat voor het geluid veroorzaakt door alle vliegtuigen samen gedurende een jaar. De geluidbelasting kan worden bepaald met straffactoren voor de nacht (Ldn) of de avond en de nacht (Lden). In het verleden is in Nederland voor alle vliegvelden de Kosten-eenheid (Ke) gehanteerd, maar voor Nederlandse civiele vliegvelden is deze vervangen door Lden.

Ernstig gehinderden

Bij de geluidberekeningen worden geluidcontouren bepaald. Vervolgens wordt vastgesteld hoeveel ‘ernstig gehinderden’ en ‘slaapverstoorden’ binnen deze contouren wonen. Daar waar contouren groter worden zal het aantal gehinderden ook toenemen en vice versa. De contouren vormen derhalve de basis voor het aantal ernstig gehinderden. Omdat de contouroppervlakte en het aantal ernstig gehinderden dezelfde trends laten zien, is er in deze rapportage voor gekozen om de trends in contouroppervlakken niet te los te tonen, maar voor de vergelijking alleen de trends in aantallen ernstig gehinderden te laten zien.

Op basis van de Lden-geluidbelasting is voor alle velden het aantal ernstig gehinderden bepaald met behulp van de dosis-effect relatie op basis van de gezondheidskundige evaluatie Schiphol (GES) van het RIVM [32] .

---

31 *Strikt genomen is de decibel geen eenheid, maar een verhouding op een logaritmische schaal. Echter, omwille van de leesbaarheid wordt hier verder niet op in gegaan.*

32 *Kempen, E.E.M. van, et al., 2005*

Voor Schiphol is naast de Lden-geluidbelasting ook de Lnight-geluidbelasting geanalyseerd. Aangezien op de regionale velden weinig tot geen nachtelijk verkeer plaats vindt is hier enkel de L_{DEN}-geluidbelasting bepaald. Ook de mate van slaapverstoring is vastgesteld op basis van de gezondheidskundige evaluatie Schiphol (GES) van het RIVM. De hiervoor gehanteerde formule is afgeleid voor een situatie waarin gedurende de hele nacht (dus van 23:00 tot 7:00) gevlogen mag worden. Waar andere openingstijden gelden is dat aangegeven bij de effectbeoordeling. Beide dosis-effect relaties zijn opgesteld op basis van een enquêtes bij omwonenden van Schiphol die zijn uitgevoerd in 2002 [33] .

De gebruikte dosis-effectrelaties zijn vastgesteld door enquêtes af te nemen bij omwonenden van Schiphol. Hierbij diende een vragenlijst ingevuld te worden waarbij onder andere gevraagd werd naar de mate van hinder en slaapverstoring die men ondervond. De resultaten van de enquêtes zijn vervolgens gekoppeld aan de berekende geluidbelasting in de periode waarover de enquêtes zijn afgenomen. Hiermee was zowel de Lden - en Lnight geluidbelasting als de mate van ernstige hinder en slaapverstoring bekend en konden de dosis-effect relaties worden vastgesteld.

Een kanttekening bij de gebruikte relaties is dat de formules opgesteld zijn in een bepaalde periode en voor een specifieke luchthaven. Het is mogelijk dat de relatie in de loop van de jaren minder goed gaat aansluiten bij de hinder die mensen rondom een luchthaven ondervinden en dat de relatie een minder goede voorspelling geeft voor de ernstige hinder rondom andere vliegvelden. Ook geeft de relatie een indicatie van de mate van ernstige hinder of slaapverstoring in een groot gebied voor grote groepen mensen en dat kan verschillen van individuele locaties nabij een vliegveld en van de mate van ernstige hinder of slaapverstoring bij kleine groepen mensen.

Tot slot geeft de relatie voor ernstige hinder geeft dus inzicht in het percentage ernstig gehinderden, maar daarbij kan niet worden vastgesteld waardoor deze veroorzaakt wordt. Dit zal deels door de hoeveelheid geluid komen, maar ook door andere factoren zoals het gemiddelde niveau van het achtergrondgeluid of de mate van geluidgevoeligheid. Uiteindelijk geeft de formule dus een beeld van de totale hinderbeleving ten gevolge van alle factoren die deze hinder kunnen veroorzaken.

Uitgangspunten

Voor het bepalen van de gezondheidseffecten van luchtvaart voor de referentiesituatie en de 3 hoekpunten zijn aannames gedaan. Hieronder volgt een opsomming van deze aannames en de gehanteerde uitgangspunten.

Brondata

Waar en in welke mate gezondheidseffecten op treden is sterk afhankelijk van de routes en procedures die gevlogen worden en de vliegtuigen die gebruikt worden. Omdat nog onbekend is hoe deze situatie er in 2030 en 2050 uit ziet, is er in beginsel uit gegaan van de huidige situatie. Voor gegevens over gevlogen afstanden en de verdeling van verkeer over de dag is gebruik gemaakt van actuele gegevens uit 2018. Lelystad vormt hierop de uitzondering, hiervoor is informatie uit het het MER Lelystad Airport [34] gebruikt.

Bij het bepalen van de geluidbelasting is voor Schiphol is gebruik gemaakt van gegevens van de jaarberekening 2018. Voor Rotterdam, Groningen, Maastricht en Eindhoven (civiel) is gebruik gemaakt van berekeningen uit 2016. Voor Lelystad ten slotte, is informatie uit het MER Lelystad Airport gebruikt.

Omdat Eindhoven een militair vliegveld (met civiel medegebruik) is, wordt de geluidbelasting voor dit veld doorgaans berekend in Kosteneenheden (Ke). Om een goede vergelijking met de andere velden in dit onderzoek te kunnen maken, is er echter voor gekozen om ook voor Eindhoven gebruik te maken van de Lden geluidmaat. Voor Rotterdam, Groningen en Maastricht wordt voor de handhaving gebruik gemaakt wordt van handhavingspunten. Dit wil zeggen dat een geluidberekening wordt uitgevoerd voor een beperkt aantal punten rondom deze luchthavens. Om een inzicht te krijgen in het aantal ernstig gehinderden rondom deze velden, is in deze rapportage echter gebruik gemaakt van geluidcontouren (en wordt dus niet gerekend op de locaties van handhavingspunten).

---

33 Breugelmans, O.R.P., et. al., 2005

34 Ministerie van IenW, 2018

Bij het bepalen van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden is gebruik gemaakt van een woningbestand met de ligging van woningen in januari 2018 (bron: Basisregistratie Adressen en Gebouwen). Dit wil zeggen dat de geleverde getallen gebaseerd zijn op aantallen woningen (dus niet op aantallen personen). Daarom zijn de aantallen gecorrigeerd met een gemiddeld aantal inwoners per woning. De aantallen ernstige gehinderden en slaapverstoorden zijn respectievelijk bepaald binnen het gebied waar de Lden geluidbelasting minimaal 48 dBA bedraagt en binnen het gebied waar de Lnight geluidbelasting minimaal 40 dBA bedraagt.

Nachtsluiting

Bij een nachtsluiting van 23:00 tot 6:00 uur wordt aangenomen dat het aantal bewegingen tijdens de rest van de ochtend toeneemt. Bewegingen tussen 06:00 en 07:00 uur tellen daarbij in de Lden berekening alsnog als nachtbewegingen. Voor de referentiesituatie en Verdelen is een maximaal aantal nachtbewegingen voor Schiphol gedefinieerd. Dit wil zeggen dat het aantal nachtbewegingen relatief lager wordt naarmate het totale aantal vliegtuigbewegingen toeneemt. Hiermee is rekening gehouden bij het bepalen van de geluidbelasting.

Bij hoekpunten waar sprake is van een nachtsluiting is in de analyse de traumahelikopter buiten beschouwing gelaten.

Vlootontwikkeling

Voor de geluidproductie van vliegtuigen is aangenomen dat deze met ruim 1% per jaar afneemt. Deze waarde is vastgesteld op basis van de doelstellingen van het Europese onderzoeksprogramma Clean Sky[35] . Andere bronnen zoals Eurocontrol[36] , EASA[37] en het Landelijk Burgerberaad Luchtvaart (LBBL)[38] geven een vergelijkbare verwachting af.

Daar waar in de berekening toestellen worden vervangen door elektrische vliegtuigen is rekening gehouden met de volgende twee aspecten:

- De geluidproductie van een elektrisch vliegtuig is naar verwachting ongeveer 30% per elektrische vlucht lager dan de geluidproductie van een niet-elektrisch vliegtuig.
- Elektrische vliegtuigen worden gebruikt voor vluchten over beperkte afstand (<500km). In de referentiesituatie zullen deze vliegtuigbewegingen in de meeste gevallen uitgevoerd worden met relatief lichte vliegtuigen, die gemiddeld ook een lagere bijdrage leveren aan de geluidbelasting dan zwaardere vliegtuigen. Als dus bijvoorbeeld 10% van het verkeer vervangen zou worden door elektrische vliegtuigen, zal de groep vliegtuigen die vervangen wordt minder dan 10% bijdragen aan de totale geluidbelasting. Daarom is voor iedere berekening met elektrische vliegtuigen een inschatting gemaakt van de bijdrage aan de totale geluidbelasting van de vliegtuigbewegingen die zijn vervangen door elektrische vliegtuigen.

De groei van het totale verkeer is gebaseerd op de groei van het handelsverkeer op het desbetreffende vliegveld. Voor de vliegvelden Rotterdam, Groningen en Maastricht, bedraagt het handelsverkeer minder dan 95% van de vliegtuigbewegingen. Hiervoor is een correctie gemaakt waarbij gekeken is naar de bijdrage aan de geluidbelasting van het groot verkeer (>6000 kg) op het desbetreffende vliegveld. Hierbij wordt de aanname gemaakt dat handelsverkeer gelijk staat aan groot verkeer.

Hinderbeleving

Hinder hangt af van meer factoren af dan enkel de (aard van de) geluidbelasting. Ook persoonlijke omstandigheden, houding ten opzichte van luchtvaart, biologische factoren en of er recent plannen voor een uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen of voor veranderingen van vliegroutes publiek zijn gemaakt of nog worden bediscussieerd spelen een belangrijke rol[39] . Deze laatste factoren worden ook wel niet-akoestische factoren genoemd. In welke mate deze factoren de hinderbeleving beïnvloeden is onzeker, maar hun invloed mag niet onderschat worden.

---

35 *CleanSky, 2017*

36 *Eurocontrol, 2019*

37 *EASA, 2019*

38 *LBBL, 2019*

39 *RIVM, 2018*

De dosis-effectrelatie wordt vastgesteld aan de hand van een bevolkingsonderzoek. Op deze wijze zijn ook niet-akoestische factoren onderdeel van de hinderschatting. Echter deze factoren zijn specifiek voor een bepaalde locatie en kunnen met de tijd veranderen. Daarom is voorzichtigheid geboden bij het toepassen van een vastgestelde dosis-effectrelatie op een andere luchthaven of bij het hanteren van een verouderde relatie. Daarom wordt hinderbeleving aanvullend, kwalitatief getoetst in de beoordeling.

Stiltegebieden

Tenslotte is geanalyseerd in hoeverre geluidcontouren overlappen met stiltegebieden. Hierbij is geconstateerd dat dit alleen bij Schiphol het geval is. Daardoor geldt dat voor Schiphol de oppervlakte van stiltegebieden die binnen de 48 dBA geluidcontour valt in lijn is met de oppervlakte van de contour en dus ook met het aantal ernstig gehinderden. Voor de andere velden is er sowieso geen sprake van een overlap tussen geluidcontouren en stiltegebieden. Daarom is ook voor deze indicator besloten om geen losse score op te nemen in deze rapportage.

5.4.2 Luchtkwaliteit

Voor luchtkwaliteit zijn de emissies van de stoffen stikstofdioxide (NO_x), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en ultrafijnstof ($PM_{0,1}$) beschouwd. Met betrekking tot de uitstoot van ultrafijnstof is het van belang om op te merken dat er nog weinig bekend is over de uitstoot hiervan en de effecten die het vervolgens op gezondheid heeft. In hoofdstuk 6 onderdeel gezondheid 'luchtkwaliteit' is hier nader op ingegaan.

Uitgangspunten

Voor Schiphol is berekend dat een toename van het aantal bewegingen leidt tot een toename van de stikstofemissie. Hierbij is geen rekening gehouden met stikstofemissies boven de 3.000 voet (Adviescollege Stikstofproblematiek, 2020). De emissie bedraagt 7 kg NO_x/vliegtuigbeweging in 2018[40] . Voor 2030 en 2050 is niet met zekerheid te zeggen wat de NO_x/vliegtuigbeweging is omdat verandering van de motor technologie kan leiden tot verandering van de stikstofemissie. Dit kan een positief of negatief effect zijn en is niet per definitie in lijn met de ontwikkeling van de CO_2 trend. Het huidige inzicht is dat NO_x emissie zou kunnen toenemen ten gevolge van de hogere verbrandingstemperatuur in motoren. Dit is ook het geval bij het gebruik van duurzame brandstoffen. Voor 2050 geldt de aanname dat het vliegverkeer tot 500 km elektrisch wordt uitgevoerd waarbij geen NO_x vrijkomt.

Vliegtuigen stoten bij de verbranding van kerosine ook fijnstof en ultrafijnstof uit. De gezondheidseffecten hiervan zijn nog grotendeels onbekend, maar vermoedelijk negatief. De effecten hiervan zijn deze op basis van *expert judgement* kwalitatief beoordeeld en hierbij moet een grote foutmarge in acht genomen worden.

5.5 Veiligheid

De luchtvaart heeft een sterk internationaal karakter, als daarvan gevolg komt veel wet- en regelgeving voor de veiligheid van de burgerluchtvaart in internationaal verband tot stand. Nederland is aangesloten bij 'the International Civil Aviation Organization' (ICAO), een specialistische organisatie van de Verenigde Naties (VN) met als doel het opstellen van 'Standards And Recommended Practices (SARP's) en beleid ten behoeve van een veilig, efficiënt, economisch duurzaam en milieuverantwoordelijke burgerluchtvaart sector. Wettelijke verankering van ICAO standaarden geschiedt meestal via Europese verordeningen. De wet- en regelgeving is goed ontwikkeld en naleving daarvan borgt een aanzienlijk deel van veiligheid. In Nederland houdt de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) toezicht op de naleving van de wet- en regelgeving voor luchtvaartveiligheid. Door middel van vergunningverlening, certificering en toezicht draagt de ILT er aan bij dat organisaties in de luchtvaartsector zich aan de regels en standaarden houden[41] .

40 *ADECS Airinfra, 2018*

41 *ILT, 2018*

De Internationale Burgerluchtvaartorganisatie ICAO schrijft een aantal primaire processen voor die in belangrijke mate hebben bijgedragen aan veiligheidsverbeteringen. Vooral regels voor het uitvoeren van ongevallenonderzoek (beschreven in ICAO Annex 13) en het inrichten van veiligheidsmanagementsystemen (beschreven in ICAO Annex 19) dragen bij aan het vermogen van de luchtvaartsector om te kunnen leren van ongevallen en incidenten en risico's te identificeren en reduceren [42] . Daarnaast is Annex 17 gericht op de bescherming van personen en goederen door beveiliging van de burgerluchtvaart om wederrechtelijke daden tegen burgerluchtvaarttuigen die een gevaar vormen voor de veiligheid van de burgerluchtvaart, te voorkomen. De door ICAO opgedragen standaards worden vrijwel allemaal door de lidstaten vertaald in nationale regelgeving. In de toekomst is verdere ontwikkeling van wet- en regelgeving verwacht.

Veiligheid is een breed begrip en omvat vele invalshoeken. Voor een heldere uiteenzetting van de effecten op veiligheid is het begrip opgesplitst in omgevingsveiligheid, veiligheid vliegen en beveiliging.

Nationale Veiligheid

Nationale veiligheid wordt in het PlanMER buiten beschouwing gelaten. De Luchtvaartnota richt zich op de toekomstige ontwikkeling van de burgerluchtvaart. De inzet op het gebied van de militaire luchtvaart wordt ingegeven door de grondwettelijke taak voor het waarborgen van de nationale veiligheid, de bewaking van het Nederlandse luchtruim en verantwoordelijkheidsgebied, de internationale inzet in conflictsituaties en de bestrijding van terrorisme en mogelijke toekomstige dreigingen. In het PlanMER worden de effecten van de beleidskeuzes uit de Luchtvaartnota beschreven. Vooropgesteld is dat beleidsontwikkelingen voor civiele luchtvaart (bijvoorbeeld groei) niet kunnen leiden tot een negatief effect op het gebruik van het luchtruim of militaire luchthavens door Defensie in het kader van de nationale veiligheid. Als deze effecten wel optreden, dan moeten deze worden gemitigeerd om de militaire missie-effectiviteit te waarborgen. Voor het luchtruim wordt dit geborgd doordat één van de doelen van het project luchtruimherziening behoud of verruiming van militaire capaciteit en/of verbetering van de militaire missie effectiviteit is. Dit betekent dat, indien de herziening van het luchtruim daadwerkelijk bijdraagt aan dit doel, het effect van de luchtruimherziening op de nationale veiligheid niet negatief, of zelfs positief is. In het PlanMER van de Luchtruimherziening zal worden onderzocht welke effecten de verschillende bouwstenen van de luchtruimherziening hebben, bijvoorbeeld de herinrichting van het noorden van het Nederlands luchtruim (het noordelijk oefengebied), deze zaken komen daarom niet terug in het PlanMER van de Luchtvaartnota.

5.5.1 Omgevingsveiligheid

Omgevingsveiligheid, ook wel externe veiligheid genoemd, kan opgesplitst worden in 'plaatsgebonden risico' (PR) en 'groepsrisico' (GR).

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico drukt de kans uit voor een persoon op de grond om op een bepaalde plaats te overlijden door toedoen van een ongeval met een vliegtuig. Dit wordt uitgedrukt met risicocontouren, binnen deze contour is de kans op overlijden groter dan een bepaalde waarde (doorgaans 10^{-5}, 10^{-6}, en 10^{-7}).

Groepsrisico

Het groepsrisico drukt de kans uit dat een bepaald aantal mensen op de grond tegelijkertijd om het leven komt door toedoen van een ongeval met een vliegtuig. Dit wordt uitgedrukt met ofwel een FN-curve waarbij de kans op gelijktijdig overlijden wordt afgezet tegen het aantal personen dat gelijktijdig overlijdt of met een risicocontour voor een bepaalde groepsgrootte (doorgaans 1, 10, 40 of 100 personen).

Uitgangspunten

42 *NLR, 2018*

Plaatsgebonden risico

Bij het vaststellen van **plaatsgebonden risico** zijn op hoofdlijnen dezelfde uitgangspunten gehanteerd als bij geluid: er wordt een schaling toegepast op een bestaand resultaat van plaatsgebonden risico van een luchthaven op basis van een recent referentiejaar. Voor Schiphol, Rotterdam, Groningen, Maastricht en Eindhoven (civiel) is gebruik gemaakt van gegevens van de jaarberekening 2016, voor Lelystad is informatie uit de MER uit 2018 gebruikt. De groei van het totale verkeer is gebaseerd op de groei van het handelsverkeer op het desbetreffende vliegveld. Voor de vliegvelden Rotterdam, Groningen en Maastricht bedraagt het handelsverkeer minder dan 95% van de vliegtuigbewegingen. Hiervoor is een correctie gemaakt waarbij gekeken is naar de bijdrage aan het plaatsgebonden risico van het groot verkeer (>6000 kg) op het desbetreffende vliegveld ten opzichte van het lichte verkeer (≤ 6000 kg). Hierbij wordt de aanname gemaakt dat handelsverkeer gelijk staat aan groot verkeer.

Specifiek hierbij is dat door NLR een reductie in ongevalkans (voor Commercial Air Transport) is afgeleid als gevolg van autonome ontwikkelingen van de luchtvaartveiligheid. Wereldwijd wordt door tal van organisaties -ook Nederlandse - voortdurend gewerkt aan verdere verbeteringen van de veiligheid. Deze gezamenlijke inspanningen resulteren in autonome veiligheidsverbeteringen. Deze ontwikkelingen hebben effect op de ongevalkansen die in het model van externe veiligheid worden toegepast. Verder is ook gekeken naar de invloeden van de verschillende maatregelen zoals voorgesteld in de Hoekpunten, op de ongevalkans in 2030 en 2050. Geconcludeerd wordt dat die effecten van maatregelen in de Hoekpunten zeer beperkt zijn in vergelijking met de autonome ontwikkelingen van de luchtvaartveiligheid.

Voor alle luchthavens is een totale reductie in ongevalkansen van al het verkeer aangehouden van 22% voor de situatie in 2030 en van 52% voor de situatie 2050[43] **.**

Groepsrisico

Voor de beoordeling **groepsrisico** voor het PlanMER Luchtvaartnota is uitgegaan van tellingen van objecten met woonfuncties, andere kwetsbare objecten en objecten met overige functies (anders dan kwetsbaar) binnen verschillende plaatsgebonden risicocontouren van de beschouwde luchthaven. Telling van objecten binnen risicocontouren is een goede indicator om binnen het gestelde kader iets te zeggen over risico van groepen mensen waar zij zich kunnen bevinden binnen bepaalde gebieden, in dit geval de risicocontouren. Echter, telling van objecten binnen contouren vervangt niet een berekening van groepsrisico. Voor het PlanMER Luchtvaartnota wordt geen groepsrisicoberekening uitgevoerd per Hoekpunt per luchthaven. Anders dan een berekening van plaatsgebonden risico vereist groepsrisico een gedetailleerd populatiebestand (gegevens van personendichtheid). Omdat de onzekerheid van deze informatie voor 2030 en 2050 zo groot is, is gekozen voor een kwalitatieve beoordeling van risico voor groepen personen door de tellingen van objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren te beschouwen op basis van gebouwengegevens van 2018. In het vervolg wordt de term 'groepsrisico' bedoeld als het risico van de objecten en daarmee de bijbehorende personen die zich binnen de 10^{-7}, 10^{-6} en 10^{-5} plaatsgebonden risicocontouren bevinden. Dit 'groepsrisico' is geen resultaat van een groepsrisicoberekening.

Bij het vaststellen van aantallen woningen is gebruik gemaakt van een woningbestand met de ligging van woningen in januari 2018. Als basis voor de effectbeschrijving en effectbeoordeling voor omgevingsveiligheid dienen het aantal vliegtuigbewegingen commercieel handelsverkeer en de oppervlakten van de plaatsgebonden risicocontouren voor de verschillende luchthavens en hoekpunten.

5.5.2 Veiligheid vliegen

Interne veiligheid richt zich op de vliegveiligheid. Dat wil zeggen dat er gekeken wordt naar de risico's van systemen en operaties gerelateerd, of ondersteunend aan de operatie van een vliegtuig. Dit wordt ook wel uitgedrukt in de kans op een ongeval. Het omvat geen zaken als arbeid gerelateerde ongevallen gedurende onderhoud of grondafhandeling of ongevallen veroorzaakt door bewust onwettelijk handelen. Risico's voor de vliegveiligheid welke een gevolg zijn van arbeid gerelateerde onderwerpen (bijvoorbeeld werkdruk) worden wel meegenomen.

43 NLR, 2018

Uitgangspunten

- Er is geredeneerd naar de ongevalskans per vlucht in Commercial Air Transport (dus niet naar ongevalskansen per jaar, per passagier of per passagierskilometer). Daar waar mogelijk is een kwantitatieve benadering gebruikt als onderbouwing.

Gekeken is naar gehele ongevalskans, exclusief terrorisme e.d..

- General Aviation, oftewel kleine luchtvaart, is kwalitatief beschouwd, zonder een indicatie te geven van de verandering in ongevalsrisico

Aannames

- De verwachting is dat de ongevalskans daalt als gevolg van autonome ontwikkelingen buiten Nederlands overheidsbeleid om. De reductie in 2030 ten opzichte van nu is 22%. De reductie in 2050 ten opzichte van nu is 52% [44] . Deze ontwikkelingen zijn in alle hoekpunten hetzelfde. Geconcludeerd wordt dat die effecten van maatregelen in de hoekpunten zeer beperkt zijn in vergelijking met de autonome ontwikkelingen van de luchtvaartveiligheid.
- Voor alle maatregelen –zowel die voorgesteld vanuit een veiligheidsoogpunt als andere- geldt de aanname: het uitgangspunt is dat bij elke maatregel enkel tot implementatie wordt overgegaan als dit geen significant negatief effect op de veiligheid heeft, mogelijk na mitigaties of middels safety management, inclusief integraal safety management.
- Veiligheid is een belangrijke randvoorwaarde en staat voorop. Voor sommige veiligheidsmaatregelen is de ambitie het “minder complex maken van (...)”. Waarbij de redenering is dat dit leidt tot meer veiligheid. In effectbeoordeling is het uitgangspunt dat de maatregel enkel geïmplementeerd wordt als die ambitie verwezenlijkt wordt.

5.5.3 Beveiliging

De ‘taak’ van beveiliging is om waardevolle en essentiële assets voor een organisatie te beschermen tegen alle vormen van bedreigingen (threats) met als doel de vertrouwelijkheid, beschikbaarheid en integriteit van de assets te waarborgen. Een combinatie van de kwetsbaarheid van een asset en de waarschijnlijkheid (kans) en consequenties (effect) van een bedreiging beschrijven het risico.

Een risico binnen deze context is de waarschijnlijkheid van een ongewenste gebeurtenis die de missie van een organisatie in negatieve zin kan beïnvloeden. Een risico bevat ten minste de volgende vier elementen:

- Een asset (faciliteit, gebouw, voorwerp, persoon, systeem e.d.)
- De waarschijnlijkheid van een bedreiging
- Kwetsbaarheden (in het beveiligingssysteem)
- Gevolgen van een bedreiging

De ICAO definitie van beveiliging (‘security’) is volledig gericht op wederrechtelijke daden op luchthaventerreinen. Zo moeten conform Annex 17 luchthavens worden beschermd tegen terrorisme en criminaliteit, omdat de luchtvaart een aantrekkelijk doelwit is voor terroristen en overige kwaadwillenden [45] . Beveiliging kan ook breder worden opgevat: de beveiliging van systemen tegen technisch falen, het beschermen van digitale systemen tegen wederrechtelijke daden in tijden van toenemende automatisering en globalisering en de opkomst van nieuwe vormen luchtvaart, bijvoorbeeld drones, en de toepassing daarvan in wederrechtelijke daden en andere technologische ontwikkelingen die mogelijk een beveiligingsrisico vormen in de toekomst.

44 *NLR, 2018*

45 *AIVD, 2019*

Uitgangspunten

Alle hoekpunten zeggen in meer of mindere mate iets over de capaciteit van de verschillende luchthavens in Nederland. Gezien de geringe focus in de hoekpunten op het thema beveiliging, valt er relatief weinig over te zeggen in de effectenbeoordeling. Groei of krimp van het aantal vliegtuigbewegingen is een factor waar wel iets over gezegd kan worden. Eerst wordt kort uitgelegd waarom dit een factor is voor de beveiligingsrisico's van luchthavens. Vervolgens zal per hoekpunt op kwalitatieve wijze beredeneerd worden wat het effect is van het groei/krimp scenario, naast eventuele andere maatregelen die mogelijk een beperkt effect hebben op beveiligingsrisico's.

5.6 Klimaat

Klimaatimpact bestaat uit veranderingen in onder andere temperatuur, hoogte van de zeespiegel, ijs en sneeuw bedekkingsgraad en neerslag. Dat heeft invloed op de land- en bosbouw, ecosystemen, energieproductie en consumptie, en heeft ook invloed op de mens bijvoorbeeld ten aanzien van gezondheid en sociale effecten.

Kerosine, een koolwaterstof, is de belangrijkste brandstof voor de luchtvaart. Bij de verbranding van kerosine komt CO_2, fijnstof en water vrij. Deze dragen allemaal bij aan de opwarming van de aarde.

De klimaateffecten van de Nederlandse luchtvaart zijn bepaald aan de hand van de CO_2-, NO_x- en waterdampemissies van alle uit Nederland vertrekkende vluchten. Hiermee kijkt het PlanMER naar de volledige impact van de aan Nederland toe te schrijven luchtvaart. In het PlanMER is bij de bepaling van de klimaateffecten voor wat betreft stikstof alleen gekeken naar de directie emissies die samenhangen met starts en landingen van de Nederlandse luchthavens , de zogenaamde LTO-cyclus onder de 3.000 voet. Volgens het advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek moeten ook de emissies die afkomstig zijn boven 3.000 voet in ogenschouw worden genomen, omdat boven deze grens veel NO_x-emissies afkomstig zijn van de luchtvaart, ook al is de beïnvloedbaarheid van emissies boven de 3.000 voet door Nederland gering is. Op dit moment zijn emissie van NO_x boven 3000 voet en van luchthaven gerelateerde activiteiten echter nog niet in beeld.

5.6.1 CO_2-emissie

CO_2 is het belangrijkste broeikasgas wat vrij komt bij de verbranding van kerosine. Het beperken van de CO_2-uitstoot vormt dan ook de basis van vele klimaatdoelstellingen en vormt de kern van hoekpunt Normeren.

Uitgangspunten

De CO_2-emissie wordt bepaald op basis van de aantallen en aannames uit de hoekpunten (zie hoofdstuk 7 onderdeel algemene uitgangspunten). Hiervoor worden de WLO-scenario's gebruikt. Het hoekpunt Normeren vormt hierop de uitzondering. Voor dit hoekpunt bepalen klimaatdoelen de aantallen. Hieronder worden de verschillende klimaatdoelstellingen en de wijze waarop ze gebruikt worden in het PlanMER, toegelicht. Hoofdstuk 7 onderdeel klimaat ‘gevoeligheid aannames’ geeft een nadere toelichting op de gevoeligheid van de gebruikte aannames op de resultaten.

Verschillende klimaatdoelstellingen

In het Hoekpuntendocument worden verschillende klimaatdoelen besproken. In dit kader volgt een nadere toelichting op de verschillende klimaatdoelstellingen.

Klimaatakkoord van Parijs

- Het Klimaatakkoord van Parijs heeft als doel om opwarming van de aarde te beperken tot ‘ruim beneden de 2 graden Celsius’
- De bijdrage van luchtvaart wordt op twee manieren ingevuld:

De doelstellingen voor nationale vluchten zijn in het kader van het PlanMER niet relevant om twee redenen:

1. de klimaatimpact van de Nederlandse nationale luchtvaart is nihil
2. de PlanMER richt zich op handelsverkeer terwijl nationale luchtvaart vooral bestaat uit kleine luchtvaart en maatschappelijke vluchten (zoals vluchten met politiehelikopters en traumahelikopters).

Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart

In dit akkoord staat onder andere dat betrokken partijen (onder andere het Ministerie van IenW, Schiphol en KLM) zich:

- Inzetten voor het realiseren van ICAO doelstellingen voor de emissies van de internationale luchtvaart:
- Committeren aan de ambitie uit het actieplan 'Slim en duurzaam':

Conclusies

Bovenstaande leidt tot de volgende conclusies:

- Het reduceren van CO2-emissies in 2030 tot een niveau van 2005 is zowel onderdeel van het ontwerpakkoord duurzame luchtvaart als van de ambities uit actieplan 'Slim en duurzaam' (in het PlanMER aangeduid als "doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030").
- Het met 50% reduceren van CO2-emissies in 2050 ten opzichte van 2005 is zowel onderdeel van het ontwerpakkoord duurzame luchtvaart als van de ICAO-doelstellingen voor de Internationale Luchtvaart (in het PlanMER aangeduid als "ICAO doelstelling voor 2050").
- Het met 95% reduceren van CO2-emissies in 2050 ten opzichte van 1990 (in het PlanMER aangeduid als "doelstelling van Parijs" voor 2050), zoals beschreven in het hoekpunt Normeren, is geen onderdeel van het akkoord van Parijs omdat het akkoord van Parijs een dergelijke reductie alleen voorziet voor nationale vluchten, terwijl in het hoekpunt Normeren geen onderscheid gemaakt wordt tussen nationale en internationale vluchten. In het PlanMER is Normeren echter wel op deze doelstelling gestoeld, doorvertaald naar internationale vluchten.
- In het PlanMER wordt getoetst aan de doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030 en aan de ICAO doelstelling van 2050, beiden gekoppeld aan de uit Nederland vertrekkende vluchten (binnenlandse en internationale luchtvaart).
- In het PlanMER wordt niet getoetst aan de grondgebonden CO2-doelstelling uit het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart. De klimaatimpact hiervan is nihil.

Berekening

De berekening gaat uit van een schaling van de uitstoot in 2018 op basis van in Nederland gebunkerde brandstof voor de internationale luchtvaart[46] . Dit vormt een goede indicatie voor de CO_2-emissie van alle uit Nederland vertrekkende vluchten. Hierbij is rekening gehouden met efficiëntieverbeteringen, het bijmengen van duurzame brandstoffen en elektrisch vliegen. Voor hoekpunt Normeren is de berekening omgedraaid, zodat op basis van het emissiedoel het aantal bewegingen kunnen worden bepaald.

De toekomstige CO_2-uitstoot ($CO2_{est}$) is bepaald door de huidige emissies ($CO2_{bunker,2018}$) te vermenigvuldigen met de toekomstige toe- of afname in vliegbewegingen ($\Delta_{bewegingen}$), het effect van de autonome technische ontwikkeling ($R_{autonoom}$) en de gecombineerde effecten van de maatregelen op gebied van (hybride-)elektrisch vliegen en duurzame brandstoffen ($R_{maatregelen}$). De formule is dan:

Voor hoekpunt Normeren is de berekening omgedraaid, zodat op basis van het emissiedoel het aantal bewegingen zijn bepaald. Het toekomstige aantal vliegbewegingen (N_{est}) is bepaald door het huidige aantal vliegbewegingen (N_{2018}) te vermenigvuldigen met de beoogde reductie van CO_2. Dit wordt vervolgens gedeeld door het effect van de autonome technische ontwikkeling ($R_{autonoom}$) maal de gecombineerde effecten van de maatregelen op gebied van elektrisch vliegen en duurzame brandstoffen ($R_{maatregelen}$). De formule is dan:

Hieronder is dieper ingegaan op de belangrijkste individuele factoren uit de berekening.

46 *Faber et al, 2018*

Autonome technologische ontwikkeling

Alle hoekpunten gaan ervan uit dat vliegtuigen gemiddeld 0,7% duurzamer worden per jaar (autonome ontwikkeling). Deze aanname is in lijn met de trend tussen 2010 en 2015 [47] en wordt ook gehanteerd voor scenario WLO-laag [48] . Voor 2030 zorgt dat voor een CO_2 reductie van 8%, voor 2050 komt deze reductie neer op 20%.

Hybride en elektrisch vliegen

Ook is er gerekend, conform het Hoekpuntendocument, met een vaste CO_2-besparing door hybride- en elektrisch vliegen. In 2030 bedraagt de besparing door hybride vliegen 2%, in 2050 is dat 8%. Deze aanname is conform eerder onderzoek [49] .

In het Hoekpuntendocument is aangegeven dat in 2030 elektrisch vliegen geen rol van betekenis speelt. In 2050 zijn alle vluchten tot 500 km elektrisch. De emissie van deze groep vliegtuigbewegingen vervalt hiermee. Voor het bepalen van het aandeel vluchten tot 500 km en een schatting van de daarmee gepaard gaande emissies is uitgegaan van de huidige situatie. Hierbij is aangenomen dat de verdeling korte- en langeafstandsvluchten in de vraag naar vluchten niet verandert ten opzichte van de huidige situatie. De huidige situatie is bepaald op basis van FANOMOS-data van NLR. Mocht een CO_2-plafond geïmplementeerd worden, dan is de verwachting dat er een impact op de vraag naar korte-afstandsvluchten ontstaat. Echter, het kwantificeren hiervan vereist nader (markt)onderzoek buiten de scope van het PlanMER.

In het PlanMER is uitgegaan van de volgende verdeling:

Tabel 5.2 Distributie vliegafstand 2018 (FANOMOS-data)

Distributie vluchtafstand	0-500	500-1500	1500-3000	3000+
Schiphol	24%	44%	14%	19%
Lelystad Airport	6%	55%	35%	4%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	6%	55%	35%	4%
Rotterdam The Hague Airport	26%	40%	29,5%	4,5%
Maastricht Aachen Airport	12%	28%	32%	28%
Groningen Airport Eelde	49,5%	28%	15,5%	7%

Vervolgens zijn het aantal vluchten vermenigvuldigd binnen het vluchtsegment met een representatieve vluchtafstand voor een grove schatting van de emissie impact van het segment. Dit leidt tot de volgende schatting:

Tabel 5.3 Schatting emissieaandeel per segment

Emissieaandeel (relatief)	350	1000	2250	6000
Schiphol	4.3%	22.4%	16.2%	57.1%
Lelystad Airport	1.25%	34.9%	49.6%	14.25%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	1.25%	34.9%	49.6%	14.25%
Rotterdam The Hague Airport	6.3%	28.0%	46.5%	19.2%
Maastricht Aachen Airport	1.6%	10.0%	26.4%	62.0%
Groningen Airport Eelde	14.1%	22.6%	28.4%	34.9%

Deze aanpak houdt geen rekening met de daadwerkelijk gebruikte toestellen en het brandstofverbruik tijdens de verschillende vluchtfases. Het kwantificeren van toekomstige toestellen, vliegprocedures en gevlogen routes vereist nader onderzoek buiten de scope van het PlanMER.

47 *Kharina en Rutherford, 2015*

48 *Significance & TO70, 2018*

49 *RHDHV, 2019*

Rond elektrisch vliegen doet het Hoekpuntendocument hier een optimistische aanname over de verwachte beschikbaarheid van vliegtuigen met een hogere (50+) passagierscapaciteit en is conservatief over het maximaal haalbare bereik [50] . Door de beperkte beschikbaarheid van grotere vliegtuigen kunnen mogelijk niet alle vluchten tot 500 km 1-op-1 uitgevoerd worden met elektrische vliegtuigen. Afhankelijk van beleidskeuzes en de daaropvolgende reactie van de markt leidt dit tot een groter aantal vliegtuigbewegingen, niet ingevulde vraag, een hogere uitstoot of een combinatie van deze drie effecten [51] . De in het PlanMER voorspelde CO_2- besparing (~4%) komt overeen met de studie van RHDHV [52] en is beperkt aangezien het segment tot 500 km een beperkt aandeel heeft in de totale CO_2-voetafdruk.

Duurzame brandstoffen

De bijmengverhouding van biobrandstof varieert per hoekpunt tussen de 14% en 20% in 2030 en 100% in 2050. In de beoordeling is het uitgangspunt dat de gevraagde hoeveelheid biobrandstof ook daadwerkelijk geleverd kan worden. Hierbij is er van uitgegaan dat dit 80% duurzaam kan [53] . Naast biobrandstof zou ook gebruik gemaakt kunnen worden van synthetische brandstof. De productie van synthetische brandstof kan in potentie meer dan 80% duurzaam worden uitgevoerd (tot maximaal 100%). Dit percentage hangt met name af van de manier waarop de elektriciteit wordt opgewekt die nodig is voor de productie van de brandstof. In de PlanMER is voor alle duurzame brandstof aangenomen dat deze 80% duurzaam geproduceerd wordt. Daarnaast dient CO_2 uit de lucht gebruikt te worden voor de productie van de brandstof om zo te compenseren voor de CO_2 die door de luchtvaart in de atmosfeer wordt uitgestoten. Het Hoekpuntendocument doet hier een optimistische aanname aangezien de beschikbaarheid van (grote hoeveelheden) duurzame brandstof met veel onzekerheid is omgeven [54] . De effecten van andere aannames omtrent bijmenging zijn te lezen in hoofdstuk 7 onderdeel klimaat ‘gevoeligheid aannames

Emissieplafond

Hoekpunt Normeren gaat uit van een emissieplafond voor alle uit Nederland vertrekkende vluchten.

In het Hoekpuntendocument staat bij hoekpunt Normeren de volgende bouwsteen beschreven: *“Strenge normen t.b.v. ambitieuze bijdrage aan CO_2 reductie: CO_2-plafond introduceren voor aan Nederland te relateren luchtvaart (vertrekkende vluchten) dat naar 2050 afloopt t.b.v. 95% CO_2-reductie ten opzichte van 1990. Tegelijkertijd inzetten op gelijke normen in Europa. In 2040 binnenlandse luchtvaart zero emissie. Voor 2030 is de norm CO_2 reductie tot niveau 2000.”* (zie hoofdstuk 2 onderdeel Van opgaven naar hoekpunten ‘Normeren’).

Deze bouwsteen is als volgt geïnterpreteerd: de CO_2-emissie van de uit Nederland vertrekkende luchtvaart bedraagt in 2030 maximaal een waarde gelijk aan de emissie van de uit Nederland vertrekkende luchtvaart in 2000. In 2050 bedraagt de CO_2-emissie van de uit Nederland vertrekkende luchtvaart maximaal een waarde gelijk aan 5% van de emissie van de uit Nederland vertrekkende luchtvaart in 1990.

Op basis van historische data over in Nederland getankte brandstof (zie Tabel 5.4) zijn de emissieplafondwaardes van **9,77 Mton CO_2 in 2030 en 0,228 Mton CO_2 in 2050**. Ten opzichte van de emissies in 2018 is dat een reductie van respectievelijk 18% (2030) en 98% (2050).

Tabel 5.4 In Nederland getankte brandstof [55]

	1990	2000	2005	2010	2015	2018
Historische emissies [Mton]	4.55	9.77	10.79	10.09	11.32	11.86*

50 *RHDHV, 2019*

51 *Expert judgement NLR, 2019*

52 *RHDHV, 2019*

53 *Expert judgement NLR, 2019*

54 *RHDHV, 2019*

55 *Faber et al., 2018*

** NL WLO gemiddeld | prognose bij 0.7% jaarlijkse efficiëntieverbetering*

Elke luchthaven maakt aanspraak op een deel van de emissies onder het emissieplafond. Dit aandeel is gebaseerd op de vliegtuigbewegingen voor Hoekpunt Voortbouwen. Tabel 5.5 geeft de verdeling van het plafond over de velden weer. Hoe een CO_2-plafond wordt verdeeld over de luchthavens is een politieke keuze. Een andere keuze zal leiden tot een ander verdeling van vliegtuigbewegingen als gevolg van het plafond.

Tabel 5.5 Deelplafond per veld als percentage van het totale plafond

Luchthaven	2030	2050
Schiphol	83.5%	83.5%
Lelystad Airport	3.3%	5.1%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	5.7%	4.9%
Rotterdam The Hague Airport	2.9%	2.5%
Maastricht Aachen Airport	2.3%	2.0%
Groningen Airport Eelde	2.3%	2.0%
	van 9,77 Mton CO_2	van 0,228 Mton CO_2

5.6.2 NO_x en waterdamp op nationaal niveau

De klimaatimpact van de luchtvaart is eveneens beoordeeld op de NO_x uitstoot en op waterdamp veroorzaakt door de Nederlandse luchthavens.

Uitgangspunten

Naast CO_2 worden er waterdamp en kleinere hoeveelheden NO_x, aerosolen, (ultra)fijnstof en onverbrande koolwaterstoffen uitgestoten. Van deze stoffen verblijft CO_2 tientallen tot honderden jaren in de atmosfeer alwaar de stof zijn klimaatimpact doet gelden. Hoe groot de impact NO_x, aerosolen, (ultra)fijnstof en onverbrande koolwaterstoffen precies is en wat de invloed is op andere in de atmosfeer aanwezige stoffen is onzeker[56] . De effecten hiervan zijn dan ook op basis van *expert judgement* bepaald en met grote foutmarge omgeven. Het uitgangspunt is dat de gekozen strategie een zeer beperkte invloed heeft op de technologische ontwikkelingen bij fabrikanten, daarom is het aantal bewegingen de belangrijkste onderscheidende factor tussen de hoekpunten.

5.7 Natuur

Uitbreiding van luchthavens en een toename van het verkeer op de luchthavens kan leiden tot hinder voor de omgeving. Rondom de luchthavens liggen belangrijke natuurgebieden (Nederlands Natuurnetwerk (NNN)-gebieden en Natura 2000-gebieden), bebouwde omgeving en waardevolle landschappen. Door op deze onderdelen in te gaan kan beoordeeld worden welk effect de luchtvaart heeft op het omgevingsklimaat. Effecten op Natura 2000-waarden komen in deze PlanMER wel aan de orde, maar er is niet beoordeeld of er sprake is van al dan niet significant negatieve effecten. Die beoordeling vindt plaats in een separate Voortoets/Passende Beoordeling.

5.7.1 Stilte en duisternis

Luchthavens produceren zowel licht als geluid. Deze indicator beoordeelt de toe- of afname van het verkeersaanbod (zowel grondgebonden als in de lucht) en de toe- of afname van lichthinder door verkeerslichten veroorzaakt door uitbreiding van het banenstelsel.

56 *Zhu et al., 2011*

Daarnaast beoordeelt deze indicator de impact op periodes van stilte door nachtsluiting van de luchthavens, de toe- of afname van het verkeersaanbod op luchthavens en op de ontwikkeling van het stiller worden van vliegtuigen.

Uitgangspunten

Bij de aanwijzing van stiltegebieden in de huidige situatie is geen rekening gehouden met vliegroutes. Vliegtuiggeluid kan de stilte in een stiltegebied verstoren, vooral als wordt afgeweken van normale routes of lager wordt gevlogen dan normaal. Een toename van het aantal vluchten zal daarom in beginsel leiden tot toename van verstoring van stiltegebieden. Ontwikkeling van een nieuw vliegveld met nieuwe routes zoals vliegveld Lelystad zal ook tot extra geluidsverstoring leiden. Anderzijds zal de ontwikkeling van stillere vliegtuigen dit negatieve effect verminderen.

Duisternis wordt in beperkte mate door toename van vluchten en uitbreiding van vliegvelden verstoord. Groei van het aantal vluchten heeft over het algemeen een geringe negatieve invloed op duisternis. Wel of geen nachtsluiting kan wel een effect hebben op de mate van duisternis rondom een luchthaven.

5.7.2 Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit)

Startend, landend en overvliegend vliegverkeer kan van invloed zijn op de kwaliteit van de natuur in de (wijde) omgeving van vliegvelden. Deze invloed wordt met name bepaald door stikstofemissie en geluid door vliegverkeer en (in mindere mate) door grondverkeer.

Bij de impact van luchtvaart op kwetsbare natuurgebieden en soorten is onderscheid gemaakt tussen:

- verandering in de kwaliteit van Natura 2000-gebieden;
- verandering in kwaliteit van overige (niet als Natura 2000-gebied aangewezen) Natuurnetwerk Nederland-gebieden, en;
- verandering van de biodiversiteit.

Uitgangspunten

De belangrijkste invloeden van luchtvaart op kwetsbare natuurgebieden en soorten zijn de gevolgen van stikstof- en geluidsemissie. Stikstofgevoelige habitats kunnen tot op grote afstand van een vliegveld negatief worden beïnvloed door extra stikstofdepositie. Toename van vluchten kan in beginsel leiden tot een toename van negatieve effecten op kwetsbare natuurgebieden en soorten. Een toelichting is gegeven in onderstaand kader. Een toename van het aantal elektrische vliegtuigen ten koste van vliegtuigen met fossiele brandstof leidt tot minder stikstofemissie en daardoor tot (ten opzichte van de referentie) een positief effect. Soorten die gevoelig zijn voor geluidsverstoring kunnen negatief worden beïnvloed door toename van het aantal vluchten. Daardoor kan ook de kwaliteit van een natuurgebied negatief worden beïnvloed. De effecten zijn niet kwantitatief beoordeeld. De kwalitatieve methode is gehanteerd om middels expert judgement en bronnen de effectbeoordeling te onderbouwen.

Effecten van stikstofemissie per vliegveld

Voor verschillende luchthavens is in verschillende documenten recentelijk beoordeeld in hoeverre sprake is van extra stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Deze beoordelingen geven een indicatie van effecten die kunnen optreden als gevolg van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats.

Na de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 zal met het wegvallen van de PAS aangetoond moeten worden dat een toename van de depositie niet zal leiden tot significant negatieve effecten op de Natura 2000-waarden en - als die niet kunnen worden uitgesloten – zullen negatieve effecten moeten worden gecompenseerd.

In het advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek wordt voorgesteld dat de groei van de sector alleen wordt toegestaan wanneer er sprake is van een vermindering van de huidige NO_X-emissies van de luchtvaartsector als geheel.

5.7.3 Versnippering/verbondenheid

Met verbondenheid wordt de mate bedoeld waarin natuurgebieden een samenhangend netwerk vormen, waardoor planten en dieren zich makkelijker kunnen verspreiden. Een goede ruimtelijke samenhang van natuurgebieden is een vereiste om de ambities ten aanzien van biodiversiteit, een goed functionerend Natuurnetwerk, en de Natura 2000-doelen te realiseren. Er is dus een directe relatie met de indicator kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit).

Uitgangspunten

De huidige mate van verbondenheid/versnippering van natuurgebieden wordt niet beïnvloed of bepaald door de locaties van de luchthavens. Extra vluchten leiden ook niet tot meer versnippering. Alleen extra infrastructuur die nodig is bij groei van de luchtvaart (wegen en spoorwegen) kunnen wel een negatief effect hebben op verbondenheid. In de effectbeschrijving is beoordeeld is in hoeverre uitbreiding van luchthavens en hun infrastructuur de mate van verbondenheid beïnvloeden.

5.8 Landschap

Landschappen worden waargenomen door de mens, hangen samen met het omliggende gebied, en zijn en worden gevormd door wisselwerking tussen natuur en mens[57] . Nederland heeft verscheidene soorten landschap die door verschillende (pre)historische tijdperken gevormd zijn. De landschappen vormen hierdoor een stuk Nederlandse geschiedenis, die waardevol kunnen zijn. De unieke kenmerken van een landschap bepalen hoe waardevol een landschap is. Door de invloed van de mens kan het landschap aangepast worden, zoals de uitbreiding van steden of het afgraven van veengebieden. Luchthavens zijn ruimtelijk ingepast in een landschap, maar uitbreiding van luchthavens kan invloed hebben op het omringende landschap.

Waardevolle landschappen

De unieke kenmerken van en in het landschap rondom de luchthavens geven aan hoe waardevol het landschap is. Er is gekeken naar het landschap van de luchthavens (typen en kenmerken) en welke Nationale Landschappen en Nationale Parken in de nabijheid van de luchthavens liggen. Voor de Nationale Landschappen worden de kernkwaliteiten gemonitord[58] . Deze kernkwaliteiten zijn gebruikt om ook de kenmerken van het landschap aan te duiden. Kenmerken als reliëf, verkavelingspatronen of de openheid. Daarnaast zijn ook cultuurhistorische kenmerken, zoals UNESCO werelderfgoederen meegenomen in de beschrijving en de beoordeling van deze indicator. De kenmerken van het landschap, nabijgelegen Nationale Landschappen en Nationale Parken, en cultuurhistorie zijn de graadmeters van hoe waardevol een landschap is.

Naast het **landschap** en **cultuurhistorie** is ook gekeken naar de **belevingswaarde**. Beleving is subjectief en kan per persoon verschillen. De aanwezigheid van een luchthaven in de directe woonomgeving en het draagvlak voor de luchthaven beïnvloedt de belevingswaarde. Opstijgende en dalende vliegtuigen, en ruimtelijke ontwikkelingen van de luchthaven kunnen effect hebben op de beleving van het landschap. Door het gemis van specifieke informatie over de belevingswaarde per luchthaven is de belevingswaarde van het landschap kwalitatief beschreven.

Uitgangspunten

In de hoekpunten staan drie maatregelen die relevant zijn voor landschap. Twee maatregelen zijn ruimtelijke ontwikkelingen die tot doorsnijding van landschap kan leiden: uitbreiding van luchthavens en nieuwe aanleg of verbreding van railnetwerk. In de referentiesituatie, hoekpunt Concentreren en hoekpunt Verdelen groeien het aantal vliegtuigbewegingen. Dit kan effect hebben op de belevingswaarde. Op deze drie maatregelen richt de effectbeoordeling van Landschap zich.

57 *Landschapsbeheer Nederland, 2011*

58 *Dessing & Koomen, 2011*

In dit onderdeel is gekeken welke Nationale Landschappen en Nationale Parken in de nabijheid van de luchthavens liggen. In Nederland zijn de Nationale Landschappen geen nationaal beleid meer. Door onder andere hun unieke kenmerken, groen-blauwe kenmerken en/of historie hebben deze landschappen binnen provincies een meer beschermde status dan andere landschappen. Daarnaast is deze status ook aan de landschappen gegeven om verrommeling en versnippering van het landschap tegen te gaan[59] . Om die redenen heeft aantasting van deze landschappen een groter effect dan bij een landschapstype. Daarbij moet aangegeven worden dat een landschapstype uiteraard ook waardevol is.

Het is aannemelijk dat tot 2050 een uitbreiding verwacht kan worden van UNESCO-werelderfgoederen in Nederland. Het is onbekend welke dat zijn. In de effectbeoordeling is uitgegaan van de huidige lijst van UNESCO-werelderfgoederen in Nederland.

Voor de ontwikkeling van het (inter)nationale OV-netwerk zijn bronnen beschikbaar over welke spoorlijnen ontwikkeld worden. Dit is aangegeven op het niveau van routes en niet van specifieke inpassingslocaties van uitbreiding of nieuwe aanleg van railinfrastructuur. Hierdoor mist de specifieke kennis om het effect van de ontwikkeling van de railinfrastructuur op landschap in kaart te brengen.

5.9 Economie

De twee belangrijkste kernbegrippen van economie zijn vraag en aanbod. In de luchtvaart spelen deze factoren ook een belangrijke rol, namelijk bij het aanbod van het aantal vliegtuigbewegingen en de ontwikkeling van de vraag naar de vliegtuigbewegingen. Deze wisselwerking heeft invloed op de economische omgeving van de luchthavens. In dit aspect is naar verschillende economische indicatoren gekeken om zo inzichtelijk te krijgen welke economische invloed de luchtvaart heeft.

Werkgelegenheid

Voor deze indicator is gekeken naar de verwachte verandering van werkgelegenheid, direct (luchthavens en luchtvaartmaatschappijen), indirect achterwaarts (toeleveranciers) en indirect voorwaarts (effect op overige economische sectoren).

Verdienvermogen

Hier is gekeken naar de verandering van de toegevoegde waarde Dit is uiteengezet in direct (luchthavens en luchtvaartmaatschappijen), indirect achterwaarts (toeleveranciers) en indirect voorwaarts (effect op overige economische sectoren).

Uitgangspunten

Indicatoren met betrekking tot Economie en Mobiliteit zijn in deze PlanMER kwalitatief en op hoofdlijnen beschreven en beoordeeld op basis van de referentiesituatie en de hoekpunten, en de daarin genoemde kaders en maatregelen. Het gaat daarbij om de volgende indicatoren:

- Werkgelegenheid
- Verdienvermogen, toegevoegde waarde
- Bereikbaarheid-mobiliteit: bereikbaarheid, netwerkkwaliteit, connectiviteit passagiers en vracht
- Bereikbaarheid-mobiliteit: verschuiving tussen modaliteiten vliegtuig/trein
- Bereikbaarheid-mobiliteit: vestiging bedrijven

Wanneer alleen naar deze indicatoren wordt gekeken zou kunnen worden betoogd dat daarmee alleen economische effecten in ‘enge zin’ worden bekeken, waarmee geen recht wordt gedaan aan een brede welvaartsbenadering. Een dergelijke brede benadering (bijvoorbeeld via een instrument als een MKBA) brengt bovenop de toegevoegde waarde en de arbeidsmarkteffecten het bredere perspectief van welvaart en welzijn in beeld, door ook rekening te houden met marktfalen en externe effecten. Bij luchtvaart gaat het dan bijvoorbeeld over geluidsoverlast, CO_2, fijnstof, externe veiligheid en ruimtebeslag. Deze brede welvaartbenadering is echter verwerkt in de scope en de

59 *Ministerie van VROM et al., 2010*

overige kwadranten van het Rad van de Leefomgeving dat in dit PlanMER wordt gebruikt om alle relevante effecten in beeld te brengen (dus ook milieu, veiligheid, ruimte, etc.). Bij de beschrijving van de economische effecten worden deze aspecten dus niet benoemd of meegewogen in de beoordeling om 'dubbelingen' binnen de systematiek van het PlanMER te voorkomen. Een integraal overzicht van effecten vindt plaats in hoofdstuk 7.

Bij de effectbeschrijving (en de beoordeling) van de genoemde economische indicatoren is de volgende werkwijze gevolgd:

- de effectbeschrijvingen zijn in de basis alleen kwalitatief, aansluitend bij het strategisch karakter van het PlanMER;
- de bepaling van effecten heeft voor elk van de genoemde indicatoren plaatsgevonden op basis van bestaande bronnen. Het gaat daarbij om de Kennisscan Luchtvaartnota [60] , daarin genoemde bronnen, en aanvullende (actuele) rapportages die zijn geselecteerd op verzoek van het ministerie van IenW;
- er zijn voor dit strategische PlanMER derhalve geen nieuwe analyses of berekeningen uitgevoerd;
- effectbeschrijvingen zijn voorzien van een verwijzing naar betreffende bronnen;
- aangezien genoemde bronnen vaak niet 1-op-1 zijn te passen op de hoekpunten en de daarin beschreven maatregelen, is soms een beredeneerd oordeel uitgesproken over de verwachte relatie tussen bron en hoekpunt/maatregel. Wanneer dit het geval is wordt dat expliciet aangegeven met de verwijzing: expert judgement BCI, 2019;
- daar waar bronnen van elkaar afwijken, zijn de nuances en mogelijke bandbreedte (onzekerheid) kort beschreven;
- de kwalitatieve beschrijving wordt op sommige onderdelen aangevuld met kentallen. Kentallen uit bestaande bronnen worden alleen genoemd ter illustratie van een redeneerlijn of de beschrijving van effecten;
- bij de beschrijving is uitgegaan van economische effecten in Nederland. Economische ontwikkelingen in de internationale luchtvaartsector, alsmede (beleids-)ontwikkelingen in andere landen (klimaatbeleid en ruimte voor ontwikkeling luchthavens) worden vanwege de beperkte scope van dit PlanMER niet in verschillende scenario's uitgewerkt en meegewogen, maar worden bekeken op basis van de huidige economische situatie (bijvoorbeeld: huidige concurrerende (hub)luchthavens worden als 'gegeven beschouwd'). Bij beleidsstrategieën waar mogelijke ontwikkelingen in het buitenland effecten significant zouden kunnen beïnvloeden (bijvoorbeeld normeren en verdelen) wordt dit kort benoemd;
- Een aantal van de in de hoekpunten beschreven maatregelen op het gebied van klimaat, zijnde K3 'bijmengverplichting' en K6 'internationale afspraken ETS/Corsia', kennen mogelijk zeer majeure implicaties qua economische effecten in de vorm van kosten voor de luchtvaartsector. Op basis van de nu beschikbare informatie is de uitkomst qua investeringen/kosten voor de sector niet goed in te schatten, er zijn geen bestaande studies op basis waarvan effecten (ook financieel) kunnen worden overgenomen. Daarom zijn beide maatregelen niet meegenomen in de beoordeling van de economische effecten. Nader onderzoek op dit punt is nodig.

Samenhang bepaalt redeneerlijn economie per hoekpunt

Bij de beschrijving en beoordeling van economische effecten is er van uit gegaan dat maatregelen, randvoorwaarden en kaders die worden beschreven binnen een hoekpunt (zie hoofdstuk 2) in samenhang leiden tot economische effecten voor de verschillende indicatoren. Ook bij de beoordeling van individuele maatregelen is gekeken naar de context (dus de samenhang) waarin deze maatregelen worden genomen. Deze samenhang is voor elk van de hoekpunten bekeken en uitgewerkt aan de hand van de volgende elementen:

A. De verwachte capaciteit in vliegtuigbewegingen op Schiphol in 2030 en 2050 (gelijk aan de door NLR voor de verschillende hoekpunten bepaalde aantallen voor de berekeningen op het gebied van milieueffecten;
B. De prognose voor de vraag in vliegtuigbewegingen op Schiphol in 2030 en 2050, op basis van de Actualisatie AEOLUS en geactualiseerde luchtvaart prognoses [61] ;
C. Een vergelijking van A en B om te komen tot een globale bepaling van de verhouding tussen vraag en aanbod voor Schiphol in 2030 en 2050: zijn vraag en aanbod in evenwicht, is er sprake van een vraagoverschot, of een aanbodoverschot?

60 *PBL, 2018*

61 *Significance en TO70, 2018*

D. Een selectie van relevante maatregelen, randvoorwaarden en kaders die een relatie hebben met vraag en aanbod op Schiphol (zoals die in de beschrijving van de Hoekpunt worden genoemd);
E. De verwachte capaciteit in vliegtuigbewegingen op Regionale luchthavens in 2030 en 2050 (gelijk aan de door NLR voor de verschillende hoekpunten bepaalde aantallen voor de berekeningen op het gebied van milieueffecten);
F. De prognose voor de vraag in vliegtuigbewegingen op Regionale luchthavens in 2030 en 2050, op basis van de Actualisatie AEOLUS en geactualiseerde luchtvaart prognoses; [62]
G. Een vergelijking van A en B om te komen tot een bepaling van de verhouding tussen vraag en aanbod voor Regionale Luchthavens in 2030 en 2050: zijn vraag en aanbod in evenwicht, is er sprake van een vraagoverschot, of een aanbodoverschot?
H. Een selectie van relevante maatregelen, randvoorwaarden en kaders die een relatie hebben met vraag en aanbod op Regionale luchthavens (zoals die in de beschrijving van het hoekpunt worden genoemd);
I. Overige relevante maatregelen met een relatie tot economische effecten in Nederland in 2030 en 2050 (zoals die in de beschrijving van het hoekpunt zijn opgenomen).

Achterliggende gedachte bij deze aanpak is dat aanname dat economische effecten in de verschillende scenario's in de eerste plaats worden bepaald door het aantal vliegtuigbewegingen dat in de verschillende hoekpunten/jaren hypothetisch zal plaatsvinden. Daarbij is ook de relatieve verhouding tussen aanbod (capaciteit op de verschillende luchthavens) en vraag (prognose) van belang: bij een aanbodoverschot treden immers andere economische effecten op dan bij een vraagoverschot. De maatregelen en randvoorwaarden die in het betreffende hoekpunt zijn opgenomen (als weergave van hypothetisch beleid van het Rijk) vinden plaats binnen de context van het aantal vliegtuigbewegingen en de verhouding tussen vraag en aanbod. Het effect van deze maatregelen wordt sterk bepaald door die context. Tegelijkertijd kunnen die maatregelen ook weer een (beperkt) effect hebben op de context. Een maatregel waarin gesproken wordt over een heffing (vliegbelasting) heeft bijvoorbeeld effect op de vraag naar vliegreizen vanaf Nederlandse luchthavens (van zowel passagiers uit Nederland als transferpassagiers), waardoor de vraag in het betreffende hoekpunt lager zal uitvallen dan de prognose uit het AEOLUS model. Het effect van een dergelijke maatregel kan verschillen tussen twee hoekpunten (er van uit gaande dat de maatregel in twee hoekpunten is opgenomen), omdat de context (vliegtuigbewegingen/vraag/aanbod) verschilt.

Zoals in de opsomming is aangegeven wordt voor het aanbod (de capaciteit op de verschillende luchthavens) uitgegaan van de aantallen vliegtuigbewegingen die door NLR zijn bepaald voor de verschillende hoekpunten in 2030/2050 om milieueffecten in beeld te brengen. Deze zijn voor de referentiesituatie en de hoekpunten Concentreren en Verdelen 'gegeven' en voor het hoekpunt Normeren door NLR berekend op basis van de in dit hoekpunt opgenomen CO_2-plafonds. Voor de beschrijving van economische effecten wordt dus uitgegaan van dezelfde maximale aantallen vliegtuigbewegingen op basis waarvan milieueffecten (geluid, CO_2, fijnstof) zijn berekend.

Voor de vraag wordt eveneens aangesloten bij een bestaande bron: de meest recente versie van het strategische lange termijn luchtvaart-prognosemodel AEOLUS, dat eigendom is van het ministerie van IenW [63] . Conform de opzet van dit PlanMER wordt daarbij gekeken naar de prognoses in het WLO laag scenario (de volledige vraag, zonder restricties), waarbij apart bekeken is wat de globale afwijkingen in effecten zijn bij een WLO Hoog scenario. Om een globale vergelijking met het aanbod mogelijk te maken is gekeken naar de vraag in vliegtuigbewegingen, zoals die in AEOLUS is bepaald.

Voor elk van de hoekpunten zijn maatregelen en bijzondere randvoorwaarden (bv. een plafond in de nacht) geselecteerd die in samenhang met vraag/aanbod tot economische effecten voor de indicatoren kunnen leiden.

Aan de hand van de genoemde elementen is derhalve voor elk van de hoekpunten een overzicht uitgewerkt om bovenstaande samenhang in perspectief te plaatsen. Vervolgens is op basis van dit overzicht een basis redeneerlijn per hoekpunt opgesteld voor 2030 en 2050. Deze redeneerlijn per hoekpunt, waarin de samenhang wordt beschreven vormt de basis voor de meer toegespitste effectbeschrijvingen per indicator

62 *Significance en TO70, 2018*

63 *Significance en TO70, 2018*

Basis redeneerlijn economie (a: Schiphol)

	H1: Voortbouwen	H2: Normeren	H3: Concentreren	H4: verdelen
Aanbod/capaciteit	Op basis van NLR (2019)	Op basis van NLR (2019)	Op basis van NLR (2019)	Op basis van NLR (2019)
• 2030	• 630.000	• 464.286	• 600.000	• 500.000
• 2050	• 731.000	• 234.528	• 800.000	• 500.000
Vraag (WLO Laag, ZR)	Aeolus 2018 (2019)	Aeolus 2018 (2019)	Aeolus 2018 (2019)	Aeolus 2018 (2019)
• 2030	• 596.000	• 596.000	• 596.000	• 596.000
• 2050	• 732.000	• 732.000	• 732.000	• 732.000
Verhouding A en V	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus
• 2030	• A > V (beperkt)	• A < V (verschil 5:6)	• A ≈ V	• A < V (verschil 5:6)
• 2050	• A ≈ V	• A < V (groot verschil 1:3)	• A > V (verschil 8:7,3)	• A < V (groot verschil 5:7,3)
Relevante maatregelen				
• 2030	E3: Piekuur capaciteit E4: Actieplan sector trein/vliegtuig E5: VVR K5: Heffing 200 mln. (ook voor vracht) V2: Optimalisatie infra Airside *Nachtplafond: 32.000*	E6: Secundaire slothandel L3: *Nachtsluiting* 23-06 met flexibiliteit voor ongeplande aankomsten tussen 23-24u	E3: Nieuw(e) (configuratie) banenstelsel, Airside Infrastructuur uitbreiden. E7: Uitbreiden landzijde infrastructuur Schiphol (OV, railinfra, auto) K5: Heffing 200 mln. (50% fonds, 50% innovatie duurzame luchtvaart) *Nachtplafond 32.000*	E5: Selectiviteitsbeleid: ten behoeve van netwerkkwaliteit SPL E6: Secundaire slothandel K4: Actieplan sector trein/vliegtuig K5: Heffing 200 mln. (50% innovatieprogramma duurzame luchtvaart) K7: Gedragsinterventies richting consumenten *Nachtplafond: 29.000*
• 2050		E4: Aanleg HSL netwerk Europa	K5: Heffing 400 mln. (50% fonds, 50% innovatie)	K5: Heffing 400 mln. (50% innovatie)

Figuur 5.4 Basis redeneerlijn economie: Schiphol

Basis redeneerlijn economie (b: regionale LH)

	H1: Voortbouwen	H2: Normeren	H3: Concentreren	H4: verdelen
Verhouding vraag/aanbod	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus	Op basis van NLR / Aeolus
Lelystad 2030	• A ≈ V	• A ≈ V	• A ≈ V	• A ≈ V
Eindhoven 2030	• A > V (beperkt)	• A > V (beperkt)	• A > V (beperkt)	• A > V (5:4)
RDTH 2030	• A > V (beperkt)	• A > V (2,5:1)	• A > V (beperkt)	• A > V (2:1)
Maastricht 2030	• A > V (4:1)	• A ≈ V	• A > V (4:1)	• A > V (6:1)
GR/Eelde 2030	• A > V (4:1)	• A ≈ V	• A > V (2:1)	• A > V (7:1)
Lelystad 2050	• A ≈ V	• A < V (1:6,5)	• A ≈ V	• A ≈ V
Eindhoven 2050	• A < V (beperkt)	• A < V (1:5,5)	• A > V (beperkt)	• A = V
RDTH 2050	• A > V (5:4)	• A < V (beperkt)	• A > V (5:4)	• A > V (2:1)
Maastricht 2050	• A > V (2,5:1)	• A < V (beperkt)	• A > V (2,5:1)	• A > V (5:1)
GR/Eelde 2050	• A > V (2,5:1)	• A ≈ V	• A > V (1,5:1)	• A > V (6:1)
Relevante maatregelen				
2030	K5: Heffing 200 mln.	*Nachtsluiting*	L3: Nachtsluiting, RDTH blijft in de nacht uitwijkluchthaven voor Schiphol K5: Heffing 200 mln. (50% fonds, 50% innovatie programma duurzame luchtvaart, onbemande luchtvaart)	E5: Aantrekkelijker maken reg. luchthavens → specifieke vluchten E7: Verbeteren voor- en na transport Lelystad, Eindhoven, Rotterdam: HOV → nationaal OV K5: Heffing 200 mln. (50% fonds, 50% innovatie programma duurzame luchtvaart) K7: Gedragsinterventies *Nachtsluiting* *GA naar kleine regionale luchthavens* *Vracht: vergroten volume MAA, nachtsluiting 2-5 u*
2050			K5: Heffing 400 mln.	K5: Heffing 400 mln.

Figuur 5.5 Basis redeneerlijn economie: regionale luchthavens

Aan de hand van de hierboven weergegeven overzichten is een algemene economische redeneerlijn per hoekpunt opgesteld voor 2030 en 2050 (zie hoofdstuk 7 onderdeel economie en mobiliteit:redeneerlijn per hoekpunt). Deze redeneerlijnen, waarin de samenhang van vraag/aanbod en maatregelen worden beschreven vormende basis voor de meer toegespitste effectbeschrijvingen per indicator (zie hoofdstuk 7 onderdeel economie en mobiliteit: uitwerking effecten).

5.10 Mobiliteit/bereikbaarheid

In dit aspect wordt gekeken naar veranderingen in de bereikbaarheid voor passagiers en vracht. Dit hangt samen met mogelijke veranderingen in het internationale netwerk van bestemmingen van Schiphol (en regionale luchthavens), mogelijke verschuiving van vliegverkeer naar andere modaliteiten (de trein) en veranderingen in de (landzijdige) bereikbaarheid van de luchthavens. Daarnaast wordt bekeken in hoeverre (grote) veranderingen in het netwerk van bestemmingen samenhangen met vestiging van nieuwe (en uitbreiding van bestaande) bedrijven (zie voor uitgangspunten en werkwijze de omschrijving van de vorige paragraaf 'Economie'.

Modaliteiten

Binnen deze indicator is naar vier onderdelen gekeken. Als eerste is gekeken naar de globale verandering van het aantal reizigers die per vliegtuig reizen (O-D/Transfer, Zakelijk-Leisure). Daarnaast is ook gekeken naar de verandering van het volume van het vrachtvervoer per vliegtuig. Als derde is gekeken naar de ontwikkeling van auto- en treinvervoer aan de landzijde van de luchthavens en mogelijke knelpunten die daarbij kunnen optreden. Tot slot is de verandering in het vliegverkeer door de modal shift van vliegvervoer naar treinvervoer beoordeeld. Substitutie naar busvervoer is hierbij buiten beschouwing gelaten. Deze modaliteit is vanuit maatschappelijk kostenoogpunt interessant [64] , maar heeft in verband met langere (en onzekerder) reistijd over langere afstanden een zeer beperkt potentieel voor substitutie vanuit vliegvervoer.

Mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit

Hier is gekeken naar de verwachting van de verandering van het aantal gevlogen bestemmingen vanaf de luchthavens. Daarbij is ook gekeken naar globale verandering in de frequentie van die gevlogen bestemmingen voor passagiers vanaf de verschillende luchthavens. Ook de afstand van vluchten komt aan de orde, mede in relatie tot de indicator modaliteiten (modal shift van vliegvervoer naar trein).

Daarnaast is ditzelfde ook bekeken voor vrachtverkeer: de verandering van het aantal gevlogen bestemmingen en de frequentie van die bestemmingen voor vracht vanaf de verschillende luchthavens.

Vestigingslocaties

Aan hand van de globale ontwikkeling in Nederland van nieuw te vestigen bedrijven en een indicatie van de geografische spreiding is gekeken naar de verwachte verandering in de vestiging van nieuwe bedrijven op en rondom luchthavens.

Uitgangspunten

De uitgangspunten voor het aspect Mobiliteit/bereikbaarheid en de daarbij behorende indicatoren modaliteiten, mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit en vestigingslocaties zijn in algemene zijn beschreven in de uitgangspunten in hoofdstuk 5 onderdeel economie.

64 KiM, 2019

5.11 Welzijn

Bij het aspect Welzijn is gekeken hoe de inwoners van Nederland toegang hebben en houden op de luchtvaart. Dit beïnvloedt het welzijn van de inwoners van Nederland in de luchtvaart

Publieke toegankelijkheid luchtvaart

In deze indicator is onder andere de publieke toegankelijkheid tot de luchtvaart beoordeeld. Onder dit criterium wordt de ontwikkeling van de gemiddelde vliegticketprijs in verhouding tot modaal inkomen beoordeeld. Het ziet op de doorbelasting van eventuele posten als btw, accijns en klimaattax. De prijsontwikkeling van de tickets zijn niet in beschouwing genomen. De gemiddelde prijs wordt uitgedrukt in percentage van modaal inkomen.

Rechtvaardige verdeling tussen lusten en lasten

Daarnaast is ook gekeken of er een rechtvaardige verdeling van de lasten en lusten van de luchtvaart voor inwoners van Nederland is. Rechtvaardigheid wordt daarin opgevat als de mate waarin een groep mensen of een partij in gelijke mate de lusten en lasten heeft van de luchtvaart als andere groepen/ andere partijen. In de effectbeoordeling wordt aangegeven in hoeverre de verdeling van lusten en lasten tussen twee partijen/groepen gelijk blijft, of verandert ten gunste of ten koste van een partij/groep.

Onder lusten worden verstaan: de omzet van bedrijven en de bijdrage aan de Nederlandse economie, de werkgelegenheid en de bereikbaarheid.

Onder lasten worden verstaan: vereiste investeringen in de luchtvaart, de geluidhinder en klimaatverandering als gevolg van de luchtvaart.

De volgende groepen worden onderscheiden:

- Bedrijven;
- Direct omwonenden (van luchthavens of aanvliegroutes), dit zijn de mensen die hinder ondervinden;
- Regionaal omwonenden, dit zijn mensen die geen hinder ondervinden maar wel in de nabijheid van een luchthaven wonen, en;
- Algemene Nederlandse bevolking.

Uitgangspunten

Bepalende factoren die in het kader van de beoordeling van de luchtvaartnota relevant zijn voor een gelijke verdeling van de lusten en lasten zijn:

- Wel/ geen nabijheid grote bevolkingsconcentraties: hinder zal snel ‘afgewenteld’ worden op dunbevolkte delen om grote groepen te ontzien;
- Verhouding bestemmingsverkeer enerzijds en transitverkeer (hubfunctie) anderzijds: hoe groter de hubfunctie (vooral in toenemende frequenties), des te meer dat ten gunste is van alleen luchtvaart- of luchtvaart gerelateerde bedrijven (omzet) en niet evenredig ten goede komt aan omwonenden vanwege een (nog) betere bereikbaarheid (nieuwe unieke bestemmingen), extra geluidshinder en een grote bijdrage aan klimaatverandering (wel leidt het tot werkgelegenheid).
- De mate waarin inkomsten uit de luchtvaart ingezet voor het algemeen belang. Aangenomen wordt dat de meeste lusten (omzet voor bedrijven, werkgelegenheid en bereikbaarheid) en geluidshinder zich hoofdzakelijk regionaal/ lokaal manifesteren. De gevolgen van klimaatverandering zijn echter algemeen van aard. Daardoor zal de balans van lusten en lasten negatiever worden naarmate de afstand tot de luchthavens toeneemt, tenzij de inkomsten uit de luchtvaart evenredig ten goede komen aan algemene bestedingen.
- De mate waarin er op lokaal niveau mechanismen/ fondsen in werking zijn om lokale hindergebieden te compenseren met investeringen in de leefbaarheid van de woonomgeving;
- Het gebruik van laagvliegroutes. De Luchtvaartnota gaat uit van openstelling van Lelystad Airport. In de Luchtruimherziening die wordt voorbereid zal worden aangegeven worden hoe omgegaan zal worden met mogelijkheden voor sneller stijgen en dalen.

Bovenstaande factoren worden in de beoordeling van de verschillende hoekpunten gehanteerd als algemene principes die van invloed zijn op hoe de lusten en lasten zijn verdeeld tussen groepen of partijen. Om tot een effectbeoordeling te komen wordt (op basis van andere effectbeoordelingen in dit PlanMER) ingeschat:

1) in hoeverre de beleidsmaatregelen tot andere de lusten en lasten leiden,

2) in hoeverre de maatregelen de genoemde factoren beïnvloeden,

3) hoe dit gezamenlijk de balans tussen groepen/ partijen mogelijk beïnvloedt.

Op basis hiervan kunnen hooguit mogelijke verschuivingen worden gemarkeerd in de balans van lusten en lasten tussen groepen; er kunnen geen uitspraken worden gedaan over absolute (on)gelijkheid.

Autonomie en inspraak

In het toetskader valt onder het aspect Welzijn ook “autonomie en inspraak”: de mate waarin het openbaar bestuur en bedrijfsvoering van de luchthavens gehoor geven aan de zorgen en wensen van omwonenden van (internationale) luchthavens. Hierbij wordt aangesloten op het thema ‘Bestuur’ uit de bloemlezing. Er is voor gekozen deze subindicator geen plek te geven in het PlanMER maar apart te behandelen. Hiervoor wordt een Governance-traject gevolgd

5.12 Ruimte

De bebouwde omgeving rondom de luchthavens staat onder invloed van de aanwezigheid van de luchthavens door direct en indirect ruimtegebruik van de luchthaven. Het gaat dan om de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies en het ruimtebeslag van de luchtvaart.

Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies

De aanwezigheid van een luchthaven met bijbehorend vliegverkeer heeft effect op de ruimtelijke ontwikkelmogelijkheden voor het vervullen van toekomstige functies. Binnen ´functies´ wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Geluidsgevoelige objecten (waaronder woningbouw);
- Hoogbouw (inclusief windmolens);
- Kwetsbare objecten (objecten waar veel mensen tegelijkertijd verblijven).

Rondom luchthavens gelden ruimtelijke beperkingengebieden voor geluidsgevoelige en kwetsbare objecten, en hoogbouw, met het oog op de (externe) veiligheid en geluidshinder. Om deze ruimtelijke beperkingen aan te geven zijn geluidscontouren, externe veiligheidscontouren (EV-contouren) en obstakelbeheers- en toetsvlakken voor hoogte ingesteld. Er mag niet in elk gebied gebouwd worden, waardoor ontwikkelruimte voor toekomstige functies beperkt is. Op verstedelijkte locaties waar een grote druk op de ruimte bestaat, kan niet worden voldaan aan de vraag naar woningen, kinderopvang of scholen. Op andere locaties waar de leefbaarheid onder druk staat door de wegtrekkende bevolking en verrommeling, komen geen transformatie- en herontwikkelingsinitiatieven van de grond. Ook kan ruimte die wordt gebruikt voor de luchthaven niet worden ingezet voor andere functies. Dit onderdeel schetst een beeld van de huidige situatie en ontwikkelingen van de impact van de luchtvaart op de ontwikkelmogelijkheden van de ruimte voor toekomstige functies.

Ruimtebeslag

De luchtvaart brengt een fysieke ruimtevraag met zich mee, gericht op land- en luchtzijdige voorzieningen. Startbanen, opstelplaatsen, terminals, hangars, hallen voor opslag en distributie, parkeerterreinen, spoor- en weginfrastructuur vereisen allemaal fysieke ruimte. Daarnaast is er sprake van **indirect** ruimtebeslag als gevolg van geluids- en externe veiligheidscontouren en obstakel- en toetsvlakken (hoogte, radar). Deze indicator maakt de huidige situatie en ontwikkelingen inzichtelijk ten aanzien van veranderingen van benodigde ruimte voor lucht- en landzijdige voorzieningen van luchthavens

Uitgangspunten

Het aspect ruimte kent twee indicatoren: 'Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies' en 'Ruimtebeslag'.

Binnen de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies wordt onderscheid gemaakt in geluidgevoelige functies, kwetsbare objecten en hoogbouw. Onder **geluidgevoelige functies** worden geluidgevoelige objecten verstaan zoals deze gelden onder de Wet Geluidhinder (Wgh): woningen, onderwijsgebouwen, zieken- en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen en kinderdagverblijven. Om geluidshinder te voorkomen zijn rondom luchthavens **geluidscontouren** vastgesteld waarbinnen ruimtelijke beperkingen gelden voor geluidgevoelige objecten. Onder **(beperkt) kwetsbare objecten** vallen tevens geluidgevoelige objecten, aangevuld met gebouwen waarin grote aantallen personen een groot deel van de dag verblijven zoals kantoren, hotels en winkels. In het kader van de externe veiligheid worden rondom luchthavens **EV-contouren** vastgesteld, waarbinnen ruimtelijke beperkingen gelden voor (beperkt) kwetsbare objecten. De ruimtelijke indicatoren zijn gebaseerd op de uitgangspunten en de effectbeoordeling voor het onderdeel 'Geluid' ten aanzien van geluidscontouren en 'Veiligheid' ten aanzien van de EV-contouren. Vanuit de ruimtelijke context worden deze indicatoren opnieuw gescoord met een andere invalshoek. Onder **hoogbouw** worden objecten verstaan van 30 meter of hoger, naast wolkenkrabbers gaat hier ook om windturbines. Om verstoring op de radar te voorkomen en de vliegveiligheid te waarborgen, zijn **obstakelbeheers- en toetsvlakken** ingesteld met ruimtelijke beperkingen voor hoogbouw en realisatie van windturbines. Met behulp van expert judgement worden de ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw beoordeeld.

Recreatieve en agrarische functies maken geen onderdeel uit van de effectbeoordeling binnen de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. Maatregelen die een effect hebben op eventuele recreatieve functies, worden geeffectueerd binnen de waardering van het landschap. Voor landbouw is enkel de beperking van teelt van gewassen die vogels aantrekken relevant. De vogelaantrekkende werking is reeds geeffectueerd binnen natuur. Onderzoek bij Lelystad Airport heeft laten zien dat er geen relatie is tussen de luchthavenactiviteiten van het huidige vliegverkeer en van het (in de toekomst te verwachten) vliegverkeer en de voedselveiligheid in de omgeving van de luchthaven.

Uitgangspunt bij het beoordelen van deze indicatoren zijn de actuele bronnen die inzicht geven in het huidige en toekomstige ruimtegebruik rondom Schiphol en de regionale luchthavens. De Hoekpunten worden getoetst aan de toekomstige plannen voor zover mogelijk. Veel van de ruimtelijke plannen hebben geen planhorizon 2050. Ze beschrijven de gewenste situatie 10 maximaal 20 jaar vooruit. Daar waar geen informatie voor het planjaar 2050 is, wordt er van uitgegaan van trends in ontwikkelingen dan wel het verst gelegen toekomstjaar.

6 Huidige situatie en trends en ontwikkelingen

In dit hoofdstuk staat op de huidige situatie beschreven voor de indicatoren. Er worden nu al een aantal trends en ontwikkelingen geconstateerd die van invloed zijn op de toekomst. Deze trends en ontwikkelingen worden waar relevant per indicatoren benoemd. Een verdere toelichting op deze trends en ontwikkelingen is te vinden in het achtergronddocument. Wanneer gesproken wordt over het achtergronddocument wordt hiermee het rapport “Trends en ontwikkelingen” bedoeld.

Omdat de begrippen huidige situatie, autonome ontwikkeling, trends en ontwikkelingen en referentiesituatie nog wel eens tot onduidelijkheden leiden is hieronder een kader opgenomen die aangeeft hoe hier in het PlanMER mee om is gegaan.

Huidige situatie

De huidige situatie beschrijft de situatie in 2019 (vaak gebaseerd op kentallen uit 2018)

Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkeling is normaal gesproken de situatie zoals die te verwachten is op de te hanteren tijdshorizon zonder dat het voornemen wordt uitgevoerd. Het gaat dus om trends en ontwikkelingen die verwacht worden als het voornemen niet wordt uitgevoerd. Bij het voorspellen van die trends en ontwikkelingen worden normaliter alleen die trends en ontwikkelingen meegenomen waarover zekerheid bestaat: (trends en) ontwikkelingen die in besluiten zijn vastgelegd (hier bijvoorbeeld de 50/50 regel). Normaal gesproken is de tijdshorizon 10 tot 15 jaar. Beleidsuitspraken kijken meestal ook slechts ca 10 jaar vooruit.

Referentiesituatie

Omdat bij deze planstudie 30 jaar vooruitgekeken wordt is het uitgaan van een autonome situatie die over het algemeen niet zover vooruit informatie biedt maar waarbij we wel weten dat er allerlei trends en ontwikkelingen worden verwacht, niet in besluiten vastgelegd, wordt hier gekozen om de referentie niet alleen te baseren om genomen besluiten (Lelystad, 50/50 regel) maar ook een aantal trends en ontwikkelingen mee te nemen. Omdat navolgbaar te doen is er bij het bepalen van de referentiesituatie uitgegaan van het voortzetten van het huidige beleid inclusief de uitspraken die daar voor de toekomst voor gedaan zijn (Lelystad, 50/50 regel) plus een aantal trends en ontwikkelingen waarbij is gekeken naar het WLO laag scenario. De referentiesituatie die hierdoor ontstaat komt overeen met het hoekpunt Voortbouwen (op vigerend beleid).

In dit hoofdstuk zijn dus naast de beschrijving van de huidige situatie ook de verwachte trends en ontwikkelingen kort toegelicht. De maatregelen en bouwstenen van het hoekpunt Voortbouwen (de referentiesituatie) zijn beschreven in hoofdstuk 2. De effecten van de hoekpunten en de delta tussen huidige situatie en Voorbouwen als referentie, zijn beschreven in hoofdstuk 7.

6.1 Gezondheid

6.1.1 Geluidshinder

Huidige situatie

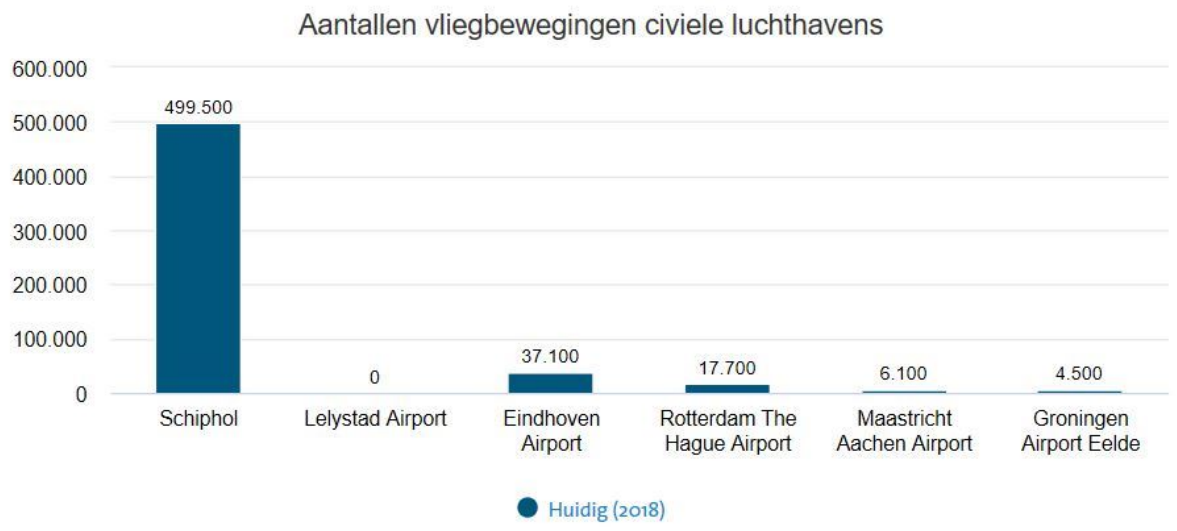
Er wordt regelmatig onderzoek gedaan naar het aantal ernstig gehinderden en dit leidt regelmatig tot verschillende aantallen. Zo wordt het aantal ernstig gehinderden rondom Schiphol in 2016 geschat tussen de 138.500 (Schiphol) en 155.959 (Planbureau voor de Leefomgeving). Onderzoek door de Milieufederatie Noord-Holland en meerdere GGD's met bewoner enquêtes wijzen op minimaal 198.000 ernstig gehinderden [65] . Hierbij wordt opgemerkt dat deze verschillen mede samenhangen met de methode waarop deze aantallen bepaald worden. Zo is het een aantal bepaald op basis van een geluidberekening in combinatie met een dosis-effect relatie (vergelijkbaar met de aanpak die voor het PlanMER gevolgd is, zie hoofdstuk 5), terwijl andere getallen bepaald zijn op basis van enquêtes.

Hierbij verschillen ook de onderzochte gebieden (als voor de ene studie in een groter gebied met meer inwoners onderzoek gedaan wordt kan dat leiden tot een hoger aantal ernstig gehinderden dan in een studie voor een kleiner gebied).

In de huidige situatie wordt rekening gehouden met de volgende aantallen vliegtuigbewegingen per luchthaven. Het betreffen de civiele vluchten.

Tabel 6.1 Aantallen vliegtuigbewegingen civiele luchthavens 2018 [66]

	Huidig (2018)
Schiphol	499.500
Lelystad Airport	-
Eindhoven Airport	37.100
Rotterdam The Hague Airport	17.700
Maastricht Aachen Airport	6.100
Groningen Airport Eelde	4.500
Totaal	564.900

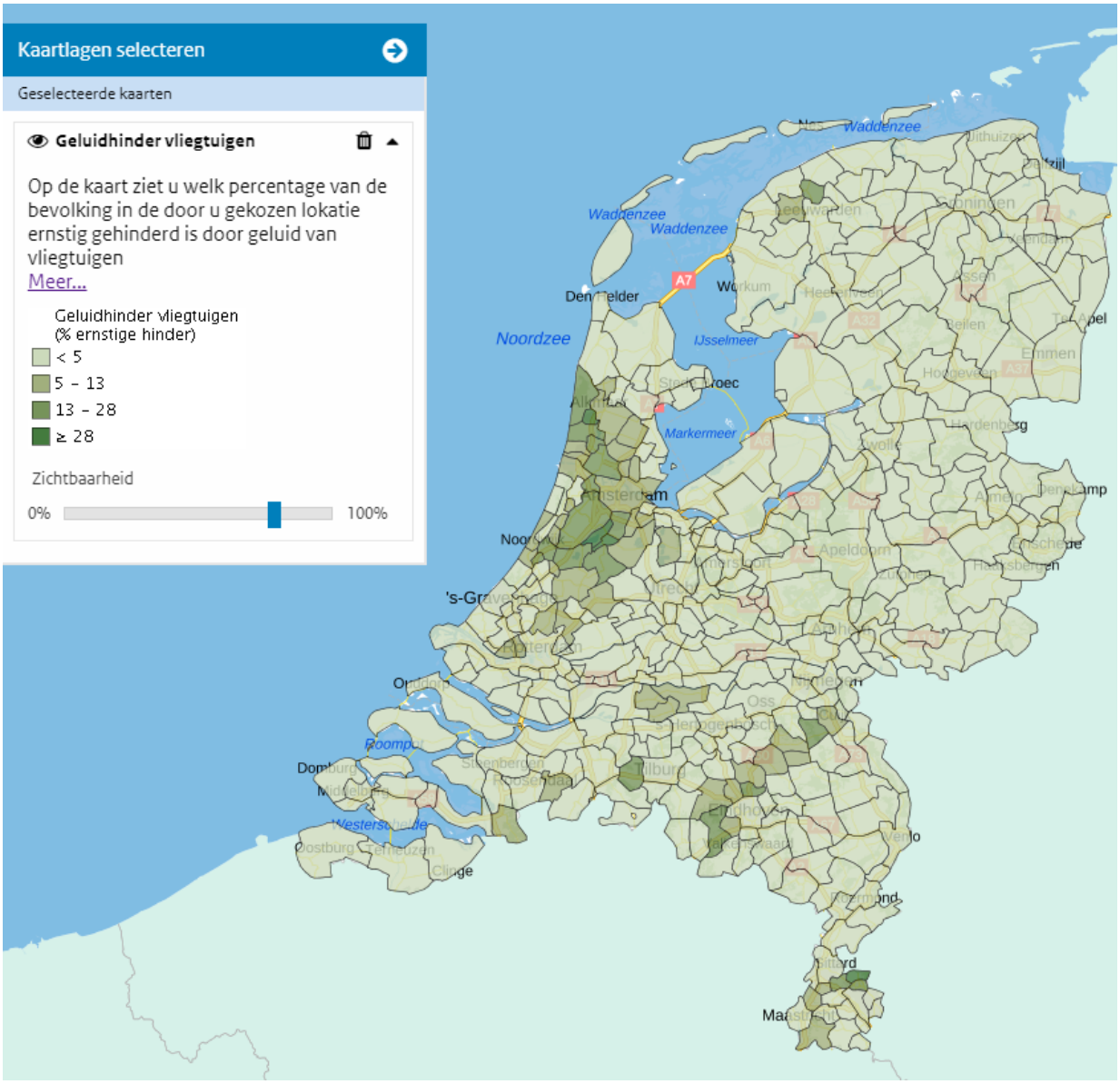


65 *NOS, 2018*

66 *CBS Statline, 2019*

Er is er voor gekozen om de aantallen niet om te zetten in geluidcontouren, aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden. Dit heeft twee redenen, te weten:

1. voor een MER van dit strategisch niveau heeft het presenteren van concrete aantallen geen toegevoegde waarde. Bij vervolgbesluiten zullen deze aantallen wel in beeld moeten worden gebracht;
2. de wijzen van bepaling van deze aantallen verschillen van elkaar, waardoor deze aantallen altijd ter discussie zullen staan.



Figuur 6.1 Percentage ernstig gehinderden door vliegtuigen (Atlas Leefomgeving, 2016)

Effecten van geluid op gezondheid

De effecten van geluid op gezondheid worden onder andere onderzocht door de wereld gezondheidsorganisatie (WHO). Op 10 oktober 2018 heeft de WHO een document gepubliceerd [67] waarin men ingaat op verschillende effecten die vliegtuiggeluid kan hebben op de gezondheid. Hierbij gaat het bijvoorbeeld over hartaandoeningen, een verhoogde bloeddruk, maar ook over de invloed op de leesvaardigheid van kinderen. De WHO beveelt onder andere in sterke mate aan om de geluidbelasting die wordt geproduceerd door vliegverkeer te reduceren tot onder de 45 dBA (Lden). Het document geeft echter ook aan dat in veel gevallen het bewijs voor de gedane aanbevelingen niet sterk is voor vliegtuiggeluid. Daarom is aanvullend onderzoek wenselijk.

67 *WHO, 2018*

Trends en ontwikkelingen

Voor vliegtuiggeluid zijn verschillende trends en ontwikkelingen van belang. Zo krijgen geluidmetingen staat meer aandacht in relatie tot de berekeningen die worden uitgevoerd. Ook zijn er belangrijke technologische ontwikkelingen gaande die tot een aanzienlijke reductie van geluid kunnen leiden, zoals stillere motoren, aerodynamische verbeteringen, elektrisch vliegen en de introductie van drones en vliegende taxi's. Een nadere toelichting wordt gegeven in het achtergronddocument: belangrijkste trends en ontwikkelingen in de luchtvaart.

6.1.2 Luchtkwaliteit

Huidige situatie

Trends en ontwikkelingen

Bij de verbranding van zowel fossiele als duurzame brandstoffen ontstaan gassen en fijnstof waaraan in het kader van de luchtkwaliteit grenswaarden zijn gesteld in wet en regelgeving. Fijnstof bestaat per definitie uit deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 micrometer. Deze deeltjes ontstaan zowel in de motor als in de uitlaatstraal van vliegtuigmotoren. Welke en hoeveel deeltjes [68] bij de verbranding ontstaan, hangt af van zaken als de chemische samenstelling van de brandstof, de stand der techniek in het motorontwerp, de gashandelstand en de operationele condities. Daarnaast kan fijnstof ook vrij komen bij bijvoorbeeld de landing van vliegtuigen waarbij er slijtage van remmen, banden en asfalt optreedt.

Alle nieuwe grote [69] (burgerluchtvaart) vliegtuigmotoren moeten voldoen aan motoremissiecertificatie eisen welke door ICAO zijn opgesteld voor de gassen NO_x, CO, HC en het zogenaamde Smoke Number. Hierbij is het Smoke Number een maat voor de hoeveelheid roet in de uitlaatgassen. Met behulp van dit Smoke Number kan een schatting worden gemaakt van het zogenaamde PM_{10} (deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 micrometer). Voor moderne vliegtuigmotoren geldt dat bijna alle PM_{10} bestaat uit $PM_{2,5}$ (deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 2,5 micrometer). Behalve dit PM_{10} en $PM_{2,5}$ wordt ook ultrafijnstof (UFP) onderscheiden. Ultrafijnstof is het bestanddeel van fijnstof met de allerkleinste afmeting: kleiner dan 0,1 micrometer.

Recent heeft ICAO [70] ook een standaard opgesteld voor de uitstoot van (niet-vluchtig) fijnstof welke van toepassing zal zijn voor de certificatie van vliegtuigmotoren geproduceerd vanaf 1 januari 2020.

De omwonenden van luchthavens worden – net als alle andere inwoners van Nederland - met wet- en regelgeving beschermd tegen de schadelijke gevolgen van luchtverontreiniging. De belangrijkste wet daarbij is de Wet milieubeheer die grenswaarden stelt aan de concentraties van verschillende luchtverontreinigende stoffen (gassen en deeltjes) zoals stikstofdioxide (NO_2), fijnstof (PM_{10}) en van overige stoffen zoals CO, SO_2 en benzeen. Voor ultrafijnstof bestaan vooralsnog geen normen.

Hoewel de bijdrage van de verschillende bronnen aan de luchtkwaliteit direct rondom een luchthaven afhankelijk zal zijn van specifiek lokale omstandigheden (aanwezigheid van snelwegen e.d.) kan in het algemeen gesteld worden dat de luchtkwaliteit grotendeels wordt bepaald door de achtergrondconcentraties van stoffen als NO_2 en PM_{10}. De bijdrage van achtergrondconcentratie is over het algemeen een orde groter dan de bijdragen van het vliegverkeer, andere luchtvaart gebonden bronnen op de platforms en het wegverkeer [71] . TNO heeft in reactie op de huidige stikstofdiscussie berekend dat vliegverkeer verantwoordelijk is voor 1,5% van de stikstofemissies in Nederland [72] .

---

68 *Fijnstof bestaat uit zowel een niet-vluchtig deel als een vluchtig deel. Het niet-vluchtige deel ontstaat in de verbrandingskamer en bestaat vooral uit (koolstofhoudend) roet, maar kan daarnaast ook metalen en keramische deeltjes bevatten. Het vluchtige deel ontstaat stroomafwaarts van de verbrandingskamer in de koeler wordende stroming rondom gasvormige en de niet-vluchtige deeltjes komend uit de verbrandingskamer*

69 *De motorcertificatie eisen gelden voor alle turbojet en turbofan motoren met een statische stuwkracht groter dan 26.7 kN*

70 *ICAO, 2017*

71 *Expert judgement NLR, 2019*

72 *TNO, 2019*

Momenteel doet het RIVM onderzoek naar de effecten van langdurige blootstelling aan ultrafijn stof van vliegverkeer. Daarbij wordt gekeken naar de blootstelling van omwonenden aan ultrafijnstof en in welke mate dit effect heeft op hun gezondheid. Dit onderzoek maakt gebruik van de resultaten van het onderzoek 'Metingen en berekeningen van ultrafijnstof van vliegverkeer rond Schiphol' en de resultaten van het onderzoek naar directe effecten op de gezondheid. De resultaten hiervan worden in 2021 verwacht [73] .

Luchtvaart is slechts voor een deel van de ultrafijnstof uitstoot verantwoordelijk naast andere bronnen zoals wegverkeer. Daardoor is het lastig te bepalen welk deel van de fijnstofuitstoot toe te schrijven valt aan luchtvaart. Het RIVM heeft voor een aantal specifieke locaties wel een schatting gemaakt van deze bijdrage op basis van metingen. Om de bijdrage (jaargemiddelde) van vliegverkeer op Schiphol aan de concentratie van ultrafijn stof te bepalen voor alle locaties en weersomstandigheden is echter een rekenmodel nodig. Het RIVM heeft wel een model ontwikkeld waarmee de jaargemiddelde concentratie ultrafijn stof van vliegverkeer rond Schiphol wordt bepaald [74] . De uitkomsten van dit model kunnen gebruikt worden bij onderzoek naar de gezondheidseffecten van ultrafijnstof uitstoot van vliegverkeer. De uitkomsten van de berekeningen zijn vergeleken met metingen gedurende een half jaar op tien locaties rond Schiphol. De berekeningen geven net als de metingen duidelijke verhogingen in de concentratie bij wind uit de richting van de vliegbewegingen. Wel zijn er afhankelijk van de meetlocatie verschillen, bijvoorbeeld in de relatieve hoogte van de pieken. Hierbij wordt geconstateerd dat het lastig blijkt om aanvullende generieke aanpassingen in het model door te voeren om de overeenkomst tussen berekeningen en metingen te verbeteren.

Trends en ontwikkelingen

Belangrijke trends en ontwikkelingen in de luchtvaart betreffende luchtkwaliteit zijn onder ander de modernisering van de vloot, maar ook het gebruik van duurzame brandstoffen. Ook zal de achtergrondconcentratie in de toekomst verminderen door de voortschrijdende elektrificatie van het wegverkeer en het gebruik van meer en meer schone energiebronnen. Trends en ontwikkelingen op het gebied van de luchtkwaliteit in relatie tot de luchtvaart worden toegelicht in het achtergronddocument.

6.2 Veiligheid

Het bestaande systeem voor een veilige luchtvaart bestaat uit een wisselwerking tussen wet- en regelgeving en beleid, certificering en vergunningverlening, sectorpartijen die in lijn hiermee hun operatie uitvoeren en een overheid die hierop toeziet en indien nodig handhaaft. Het identificeren en beheersen van risico's is aan de orde van de dag in luchtvaartsector en op alle lagen. Dit geheel zorgt ervoor dat de veiligheid in de luchtvaart acceptabel is, of beter gezegd: dat de veiligheidsrisico's beheerst zijn tot een acceptabel niveau met de wetenschap dat absolute veiligheid niet bestaat. De Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV) stelt in haar rapport dat er geen signalen zijn dat de veiligheid op Schiphol onvoldoende is, maar dat er wel veiligheidsrisico's en tekortkomingen in het systeem zijn die geadresseerd dienen te worden [75] . Voor zowel omgevingsveiligheid als vliegveiligheid als beveiliging geldt de continue cyclus van risicobeheersing. In de huidige situatie zijn de risico's beheerst tot een acceptabel niveau of wordt er gewerkt aan de beheersing ervan.

73 *RIVM, 2019*

74 *RIVM, 2019*

75 *OVV, 2017*

6.2.1 Omgevingsveiligheid

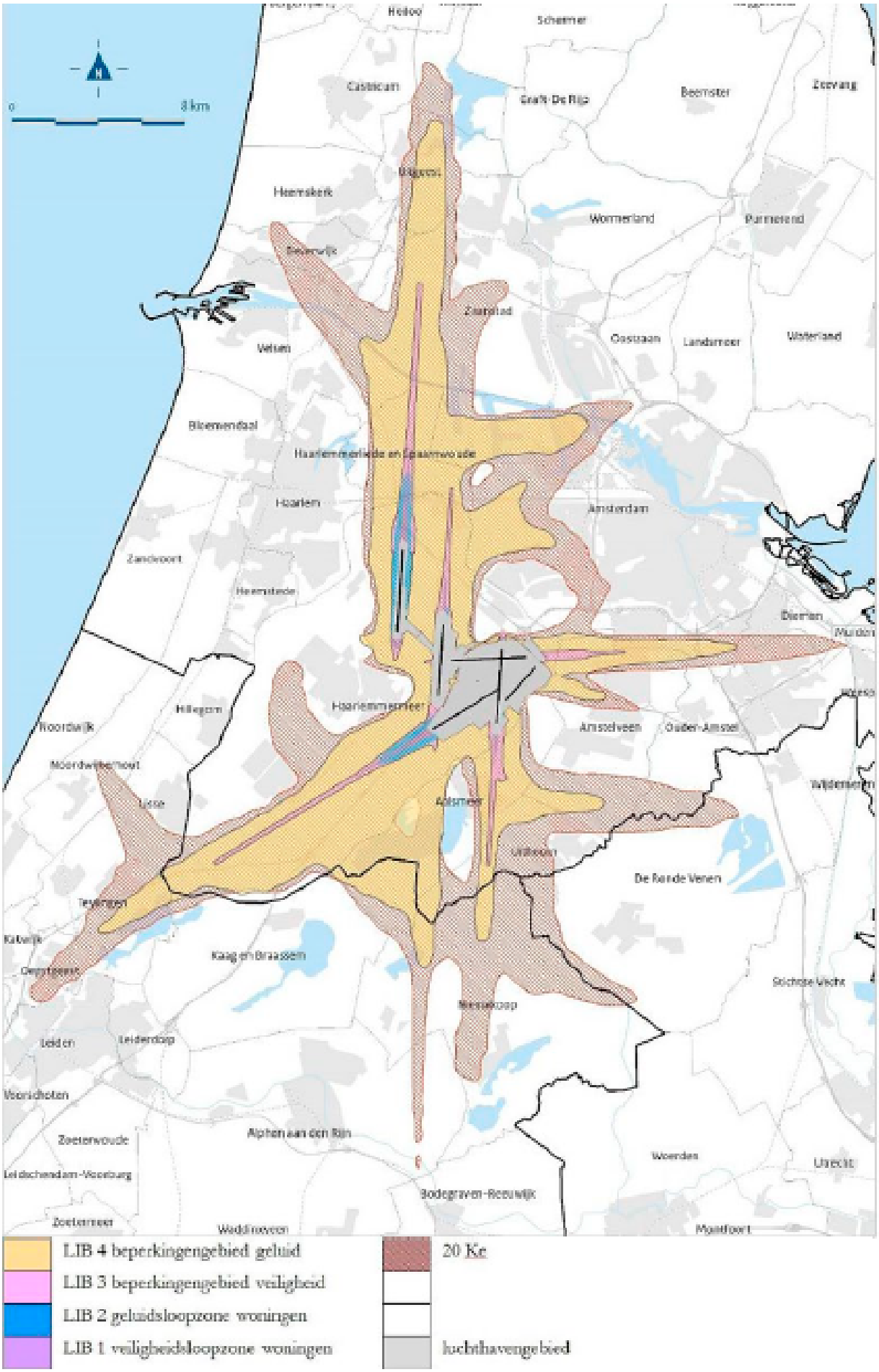
Huidige situatie

Het beleid voor externe veiligheid ('third party risk') biedt een basisbescherming aan individuele mensen die in de omgeving van de luchthaven wonen en verblijven. In beginsel geldt voor iedere burger in Nederland dat de kans om te overlijden door een ongeval met gevaarlijke stoffen of door een vliegtuigongeluk niet groter mag zijn dan eens per miljoen jaar.

Naast het plaatsgebonden risico is voor Schiphol het Groepsrisicobeleid ontwikkeld. Het Groepsrisicobeleid voor Schiphol is gericht op het beheersen van de overlijdenskans van een (grotere) groep mensen en de beheersing van dit groepsrisico geschiedt op basis van het zogenaamde 'dichthedenbeleid' voor kantoren en bedrijven rond Schiphol. Dat wil zeggen: via ruimtelijke ordeningsmaatregelen worden de concentraties van mensen in de omgeving van de luchthaven beperkt. Daarbij gelden in bepaalde schillen rond de luchthaven beperkingen van het aantal medewerkers per hectare.

Schiphol valt onder de verantwoordelijkheid van het Rijk. Het huidige beleid op het gebied van externe veiligheid en geluid voor de luchthaven Schiphol is gebaseerd op de Wet luchtvaart, het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB), het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB) en de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI). Het Rijk beoogt met het beleid twee publieke belangen te behartigen:

- Bescherming van omwonenden tegen negatieve effecten van de luchtvaart (onder andere geluid en externe veiligheid)
- Het veiligstellen van het economisch belang van de luchthaven voor Nederland.



Figuur 6.2 LIB-beperkingengebieden van luchthaven Schiphol

Ook voor andere luchthavens gelden beperkingengebieden, waarbij deze gebieden op verschillende manieren worden vastgesteld afhankelijk van het type luchthaven (bijvoorbeeld een regionaal veld of een militaire vliegbasis).

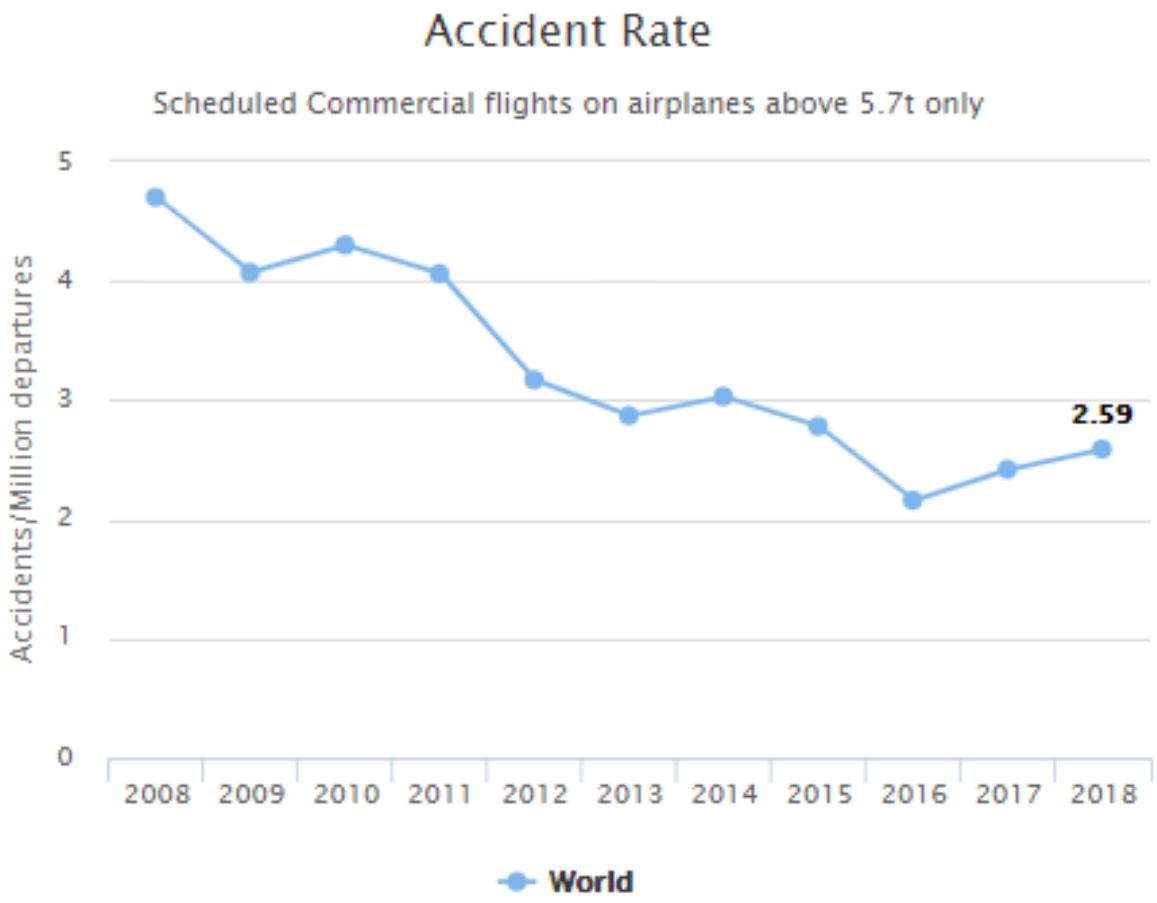
Trends en ontwikkelingen

De meest relevante trends en ontwikkelingen in de veiligheid voor de veiligheid zijn de autonome verbetering van de vliegveiligheid maar ook de urbanisatie van Nederland. In het PlanMER is niet in detail onderzocht wat de bouwplannen zijn in de nabijheid van luchthavens in de komende 30 jaar.

6.2.2 Veiligheid vliegen

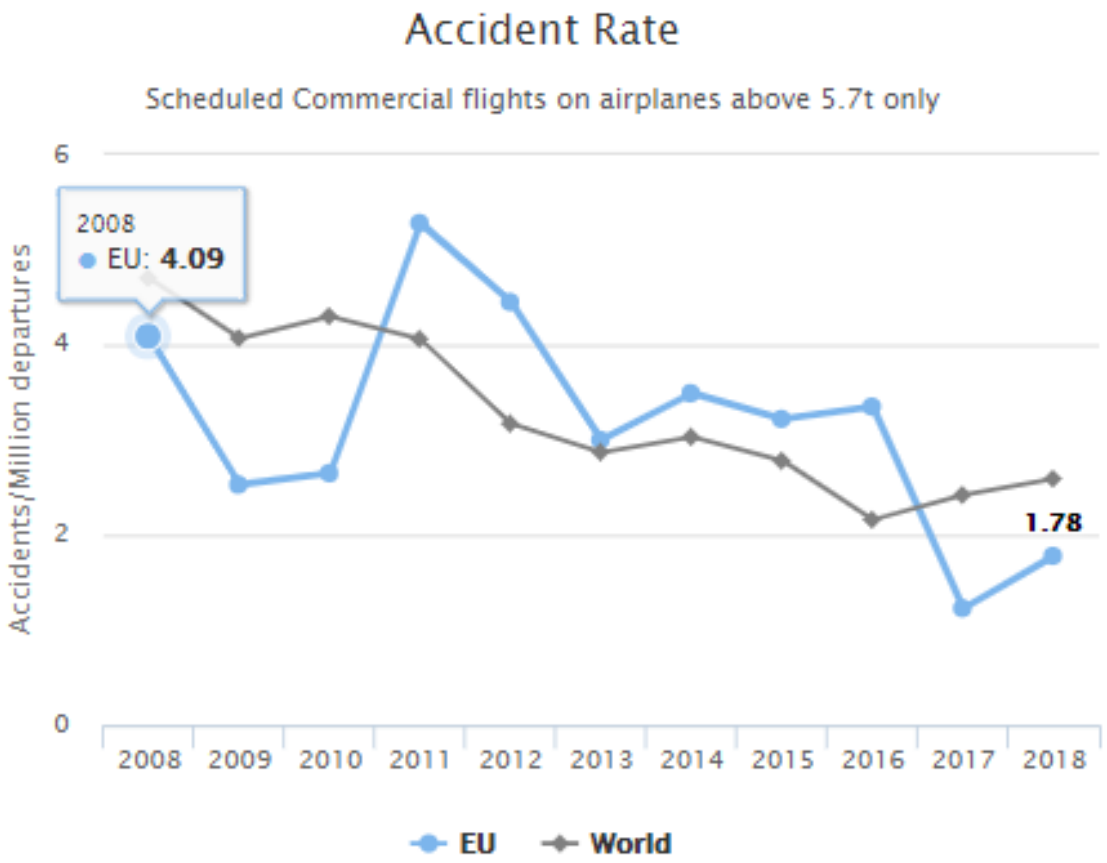
Huidige situatie

De veiligheid van de luchtvaart vertoont wereldwijd de laatste jaren een trend van verbetering. ICAO stelt wereldwijde ongeval-statistieken beschikbaar via ICAO's integrated Safety Trend Analysis and Reporting System (iSTARS). Een trendgrafiek gebaseerd op wereldwijde ongeval statistieken is weergegeven in Figuur 6.5. De kans op een ongeval, uitgedrukt in ongeval per miljoen vluchten, is de afgelopen decennia significant gedaald. Dit is het gevolg van betere risicobeheersing, van strategisch tot operationeel niveau. De afgelopen twee jaren is de kans op een ongeval licht gestegen, de lange termijn trend wordt hiermee echter niet gebroken. Er is nog steeds sprake van een veiliger wordende luchtvaart. Uit deze data blijkt dat wereldwijd in 2018 de kans op een ongeval in een commerciële vlucht boven de 5700 kg gelijk staat aan 2.59 x 10^{-6} per vlucht.



Figuur 6.3 De kans op een ongeval voor de commerciële luchtvaart en vliegtuigen boven 5700 kg wereldwijd[1]

Figuur 6.4 geeft inzicht in het ongevalsrisico van de van de EU, op basis van de gegevens van iSTARS.



Figuur 6.4 De kans op een ongeval voor de commerciële luchtvaart en vliegtuigen boven 5700 kg wereldwijd[2]

Trends en ontwikkelingen

Met betrekking tot veiligheid vliegen zijn er belangrijke trends en ontwikkelingen te noemen. Er worden onderzoeken uitgevoerd en aanbevelingen gedaan waardoor ondanks de groei van het vliegverkeer de veiligheidsrisico's worden beheerst. Nieuwe toepassingen in de luchtvaart worden aan strenge veiligheidseisen getoetst. Op Schiphol wordt een integraal veiligheidsmanagementsysteem ontwikkeld. Er is een huidige trend in veiligheidsverbetering te zien die de komende jaren zal worden voortgezet. Deze trends en ontwikkelingen worden beschreven in het achtergronddocument.

6.2.3 Beveiliging

Huidige situatie

De 'taak' van beveiliging is om waardevolle en essentiële assets van een organisatie te beschermen tegen alle vormen van bedreigingen (threats) met als doel de vertrouwelijkheid, beschikbaarheid en integriteit van de assets te waarborgen. Een combinatie van de kwetsbaarheid van een asset en de waarschijnlijkheid (kans) en consequenties (effect) van een bedreiging beschrijven het risico. De definitie van assets kan breed worden opgevat: de beveiliging van personen en goederen tegen wederrechtelijke daden, het beveiligen van systemen tegen technisch falen, het beschermen van digitale systemen tegen wederrechtelijke daden in tijden van toenemende automatisering en globalisering en de opkomst van nieuwe vormen luchtvaart, bijvoorbeeld drones, en de toepassing daarvan in wederrechtelijke daden, en andere technologische ontwikkelingen die mogelijk een beveiligingsrisico vormen in de toekomst,

Een risico binnen deze context is de waarschijnlijkheid van een ongewenste gebeurtenis die de missie van een organisatie in negatieve zin kan beïnvloeden. Een risico bevat ten minste de volgende vier elementen:

- Een asset (faciliteit, gebouw, voorwerp, persoon e.d.)

- De waarschijnlijkheid van ‘threat actor’ met intentie
- Kwetsbaarheden (in het beveiligingssysteem)
- Gevolgen van een bedreiging

Het ministerie van Justitie en Veiligheid is eindverantwoordelijke voor de beveiliging van burgerluchtvaart, veiligheid is immers een publiek belang. De operationele verantwoordelijkheid voor de beleidsuitvoering is neergelegd bij de luchthavenexploitant, die het op haar beurt (deels) heeft uitbesteed aan marktpartijen. De Directie Beveiliging Luchthavens, onderdeel van het instituut Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV) stelt het beveiligingsbeleid en richtlijnen op. Dat beleid wordt door een groot netwerk van Nederlandse, Europese (onder de paraplu van European Aviation Safety Agency (EASA)) en globale (onder de paraplu van the International Civil Aviation Organization (ICAO)) overheidsinstellingen, experts en private organisaties (bijvoorbeeld luchtvaartmaatschappijen en technologiebedrijven) opgesteld. Hieruit volgt ook dat het beleid veelal internationaal tot stand komt, waarbij lokale risicoanalyses de accenten leggen voor het lokale beleid (per luchthaven).

Op het gebied van kleine luchtvaart gelden veel mindere strenge regels ten aanzien van de beveiliging van de activiteiten. Er zijn geen bronnen gevonden die inzicht geven in de te verwachten autonome ontwikkelingen op dit gebied in de komende 30 jaren.

Trends en ontwikkelingen

De trends en ontwikkelingen met betrekking tot beveiliging van personen en goederen hangen nauw samen met de capaciteit van de luchthavens in Nederland en de groei van het aantal vliegtuigbewegingen. Daarnaast kan ook de toenemende digitalisering een risico verhogend effecten met zich meebrengen. In het achtergronddocument wordt een uitgebreidere toelichting gegeven op deze trends en ontwikkelingen.

6.3 Klimaat

Het World Meteorological Organization (WMO) heeft vastgesteld dat het CO_2-gehalte in de atmosfeer van 270 ppm (deeltjes per miljoen) vanaf de eerste stoommachine is gestegen naar 400 ppm [76] . Dit gas veroorzaakt, samen met andere broeikasgassen als CO, H_2O, NO_X (stikstofoxide), O_3 (ozon), CH_4 (methaan), F-gassen en aerosolen (kleine stof- of vloeistofdeeltjes die in de lucht zweven) het zogenaamde broeikaseffect. Het broeikaseffect wordt voornamelijk veroorzaakt door het feit dat broeikasgassen de warmtestraling van de zon absorbeert. Bij een toename van broeikasgassen in de atmosfeer zal er netto meer warmte vastgehouden worden waardoor het warmer zal worden. Een temperatuurstijging kan mogelijk grote effecten hebben op onze omgeving. Om de temperatuurstijging tegen te gaan zal de hoeveelheid broeikasgassen die wordt uitgestoten moeten worden gereduceerd [77] .

Naast dat luchtvaart een bron van broeikasgassen is, is het de verwachting dat de temperatuurstijging ook een effect zal hebben op de luchtvaart zelf. De verwachting is dat de operatie en capaciteit op en rond luchthaven nadelige effecten kunnen ondervinden van het intensiveren van weersomstandigheden als wind, neerslag en temperatuur [78] .

76 *WMO, 2016*

77 *Schleussner et al., 2016*

78 *Expert judgement NLR, 2019*

6.3.1 CO_2-emissies

Huidige situatie

De luchtvaart is een van de industrieën die bijdraagt aan klimaatverandering en is momenteel verantwoordelijk voor ongeveer 2% van de totale, door de mens uitgestoten, CO_2-emissies [79] . Met Schiphol heeft Nederland een relatief grote luchtvaartsector die verantwoordelijk is voor 7% van de CO_2-emissie [80] . Dit komt neer op ongeveer 11,9 Mton CO_2.

De uitstoot per passagier per kilometer is onder andere afhankelijk van de vlucht, het type vliegtuig en de bezettingsgraad, maar gemiddeld ligt deze op 88 gram CO_2 per passagierskilometer. Dit is lager dan de gemiddelde Nederlandse personenauto (174 gram CO_2 per passagierskilometer) [81] . Hierbij moet echter opgemerkt worden dat de gemiddelde vlucht beduidend meer kilometers omvat dan de gemiddelde autorit waardoor de absolute impact van een reis per vliegtuig groter is. Dit komt echter niet door de efficiëntie van het vliegtuig in vergelijk met de auto, maar door de afstand van de reis. Per passagier-kilometer daalt de uitstoot sterk, maar door inzet van steeds grotere vliegtuigen neemt de uitstoot per vliegtuigbeweging tot nu toe ondanks technologische ontwikkelingen. Verduurzaming van andere sectoren en aanblijvende vraag naar luchtvaart zullen er voor zorgen dat het aandeel luchtvaart in de totale CO_2-emissie zonder maatregelen zal blijven toenemen [82] .

De CO_2-uitstoot van alle binnenlandse luchtvaart valt onder het Parijs akkoord (COP21). Ook Nederland is daaraan gebonden. In tegenstelling tot landen als Spanje en Italië bestaat het nationale verkeer vrijwel volledig uit kleine luchtvaart en vluchten van hulpdiensten. Nationaal verkeer was in 2016 verantwoordelijk voor 30.000 ton CO_2, slechts 0,2% van de totale luchtvaart emissies [83] . Zie ook hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO2- emissies' voor een overzicht van de verschillende klimaatdoelstellingen en de relevantie ten opzichte van het PlanMER.

Luchthavens verwarmen en verlichten gebouwen en kantoren, gebruiken elektrische apparatuur en verplaatsen zich in allerlei voertuigen over de luchthaven. Deze activiteiten zorgen voor CO_2-uitstoot. Alle luchthavens van de Schiphol Groep (Schiphol, Rotterdam en Lelystad) plus het civiele deel van Eindhoven Airport gebruiken 100% duurzame energie. Daarnaast ontvangen Schiphol en Eindhoven Airport de hoogste onderscheiding (3+) in het *Airport Carbon Accreditation* programma van de *Airport Council International* [84] . Dit houdt onder andere in dat ze alle emissies van de eigen operatie in kaart brengen, reductiedoelstellingen stellen en halen, klanten en leveranciers aanzetten tot het verminderen van hun impact en ten slotte overgebleven emissies compenseren. Schiphol stootte in 2017 gemiddeld 1,52 kg CO_2 per passagier uit. In 2040 wil de luchthaven volledig klimaatneutraal opereren [85] .

Luchthavens kunnen duurzaam vervoer van en naar de luchthaven stimuleren. Schiphol doet dat onder andere door investeringen in elektrische bussen en het weren van niet-elektrische taxi's op de luchthaven. Een voorbeeld hiervan zijn investeringen in laadpalen voor elektrische bussen waarmee passagiers van en naar de luchthaven worden vervoerd [86] . Mede door de goede OV-verbindingen komt 42,9% van de passagiers met het openbaar vervoer [87] .

---

79 *PBL, 2018*

80 *Faber et al., 2018*

81 *PBL, 2018*

82 *Faber et al., 2018*

83 *PBL, 2018*

84 *ACI, 2019. Airport Carbon Accreditation – Annual Report 2017-2018.*

85 *Schiphol Group, 2017*

86 *Luchtvaartnieuws, 2018*

87 *Schiphol Group, 2017*

Trends en ontwikkelingen

De ontwikkeling van CO_2-emissies in de toekomst is een belangrijk aandachtspunt. Er wordt veel onderzoek naar gedaan, met verschillende resultaten. In het achtergronddocument wordt een toelichting gegeven op een aantal van deze onderzoeken en de ontwikkeling van mogelijkheden om aan doelstellingen/duurzaamheidsambities te voldoen.

6.3.2 NOx en waterdamp

Huidige situatie

Naast CO_2 stoten vliegtuigen onder andere waterdamp, roet, stikstofoxiden (NO_x), koolwaterstoffen en zwaveloxiden uit welke allen bijdragen aan de opwarming van de aarde. CO_2 verblijft tientallen tot honderden jaren in de atmosfeer alwaar de stof zijn klimaatimpact doet gelden. NO_x werkt als katalysator voor de vorming van ozon en de uitputting van methaan. De uitstoot van waterdamp in combinatie met roet draagt bij aan wolkvorming. Al deze stoffen zijn schadelijk voor mens, natuur, luchtkwaliteit, materialen en het klimaat [88] [89] [90].

Doordat de uitstoot op grote hoogte plaats vindt is de impact op het klimaat langduriger en onvoorspelbaarder. Hoe groot de impact precies is en wat de invloed is op andere in de atmosfeer aanwezige stoffen is onzeker. Studies rekenen met een factor 1,3 tot 5 bovenop wat normaal verwacht mag worden op basis van de CO_2-uitstoot [91].

Trends en ontwikkelingen

De CO_2 en wateruitstoot van vliegtuigen neemt door de jaren heen af doordat vliegtuigen zuiniger worden. Dit komt voor een belangrijk deel door het toepassen van nieuwere motoren. Voor de NO_x uitstoot van motoren gaat de verlaging in emissies minder snel omdat gelijktijdig met de brandstof efficiency verbetering de hoeveelheid uitgestoten NO_x per kg brandstof – door verhoging van 'de motordrukverhouding' – enigszins kan toenemen, zoals ook is toegestaan in de motorcertificatie standaards van ICAO. Voor motorfabrikanten ligt 'hierin' een behoorlijke uitdaging naar de toekomst toe. Synthetische brandstoffen kunnen worden geproduceerd met behulp van verschillende productieprocessen en vanuit verschillende bron. Net als bij biobrandstof is de hoeveelheid fijnstof emissies welke ontstaat bij verbranding van brandstof, afhankelijk van het aromatengehalte, de waterstof/koolstof verhouding en andere aan de brandstof toegevoegde stoffen [92].

6.4 Natuur

6.4.1 Stilte en duisternis

Huidige situatie

Nederland kent een groot aantal stiltegebieden verspreid over het land. Figuur 6.5 toont de ligging van de civiele luchthavens dan wel de luchthavens met civiel medegebruik ten opzichte van de stiltegebieden. Stiltegebieden zijn gebieden waar rust heerst en waar alleen geluiden zijn toegestaan die bij het gebied horen. Gemotoriseerd verkeer, grootschalige evenementen of andere bronnen van lawaai zijn verboden en het geluid in de gebieden overstijgt de 40 decibel niet. In Nederland is circa 650 duizend hectare aangewezen als stiltegebied, waarvan ruim 200.000 hectare in de Waddenzee en 150.000 hectare in de Zeeuwse wateren. Stiltegebieden worden door de provincies vastgelegd in het provinciale milieubeleidsplan.

Voor de luchtvaart is er geen verbod voor routes boven stiltegebieden. Regelgeving voor luchtvaart richt zich voornamelijk op bebouwd gebied.

---

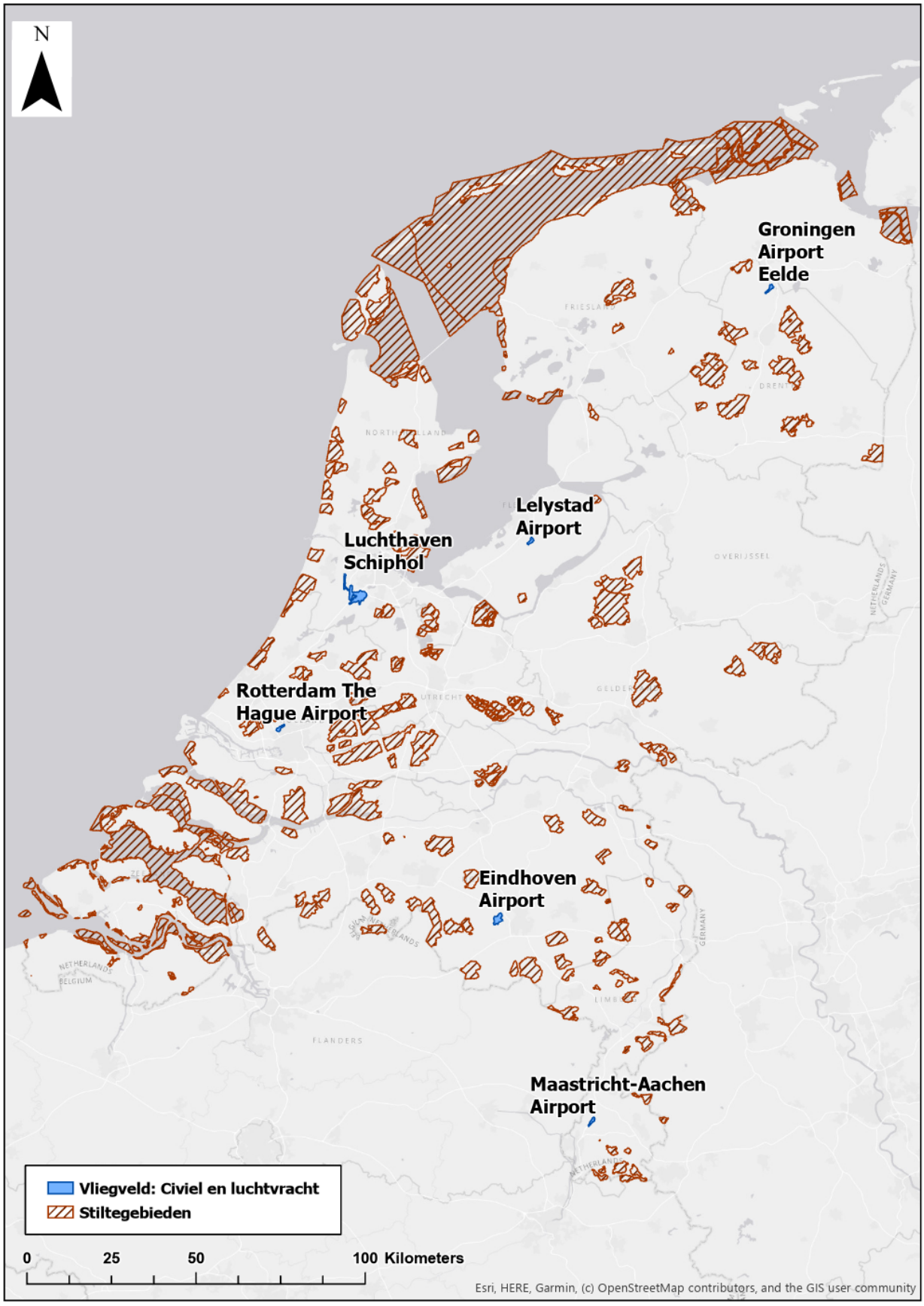
88 *PBL, 2018*

89 *Expert judgement NLR, 2019*

90 *IPCC, 1999*

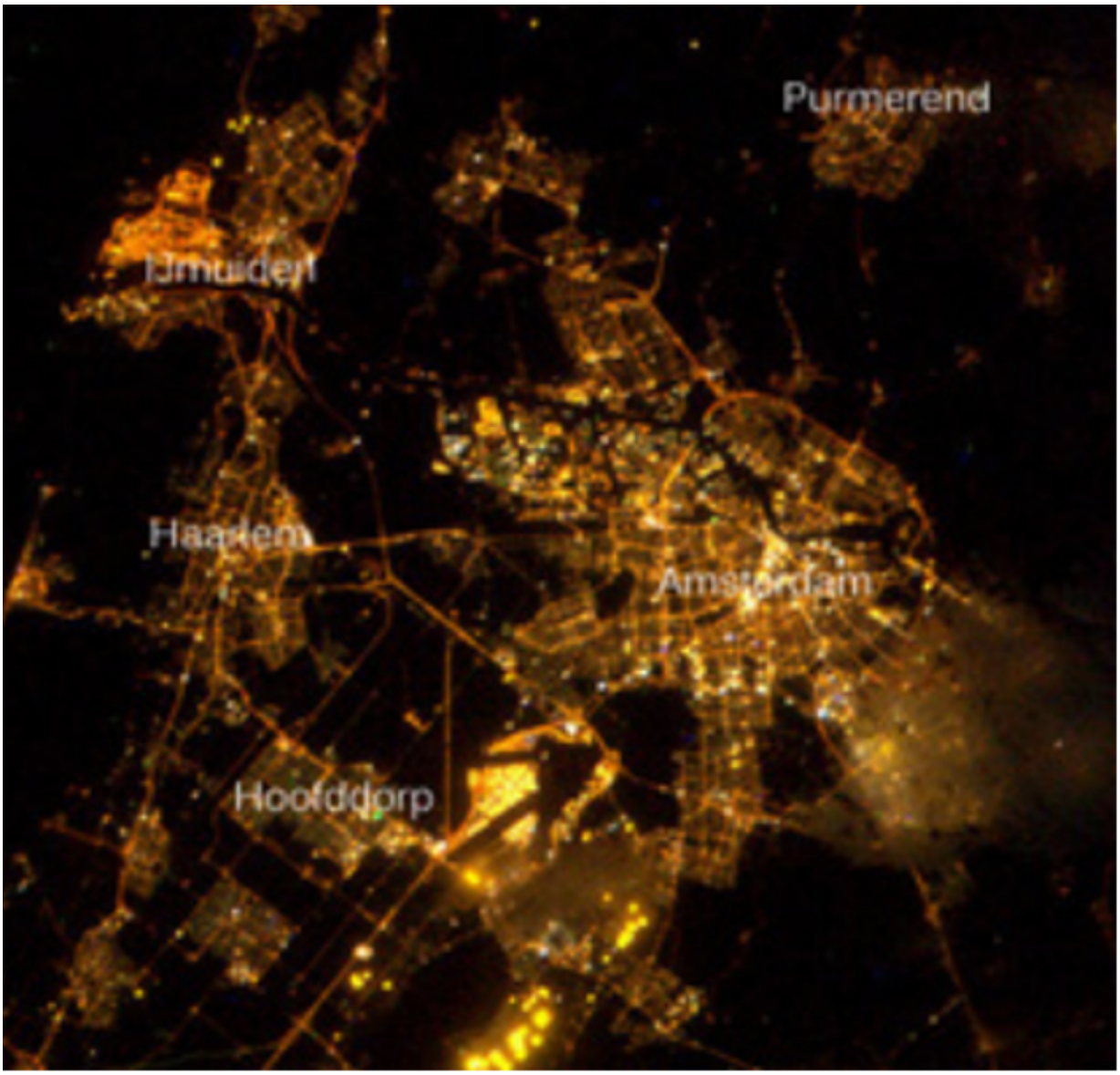
91 *PBL, 2018*

92 *Expert judgement NLR, 2019*



Figuur 6.5 Stiltegebieden in Nederland (Bron: Atlas van de Leefomgeving, 2019, Stiltegebieden)

Figuur 6.6 en Figuur 6.7 laten de lichtemissie zien van Nederland. Duidelijk is het verschil te zien tussen de Randstad en het landelijk gebied. De kassengebieden, zoals in het Westland en Noordoostpolder, worden gezien als de grootste oorzaken van lichtvervuiling. Daarnaast zijn sportvelden, openbare verlichting en reclamelichten belangrijke bronnen van licht(vervuiling) [93] [94] . Bij Schiphol zorgt de bebouwde omgeving, wegen en parkeerplaatsen voor de lichtvervuiling en niet het banenstelsel of de vliegtuigen zelf (zie Figuur 6.6). De luchtvaart heeft hierdoor een klein aandeel in de oorzaak van lichtvervuiling bij Schiphol. De regionale luchthavens liggen voornamelijk in landelijk gebied, waardoor sprake kan zijn van effect van de luchtvaart op lichtvervuiling van gebieden met natuurwaarden beperkt is. Om die reden is lichtvervuiling niet onderscheidend voor de luchtvaart.



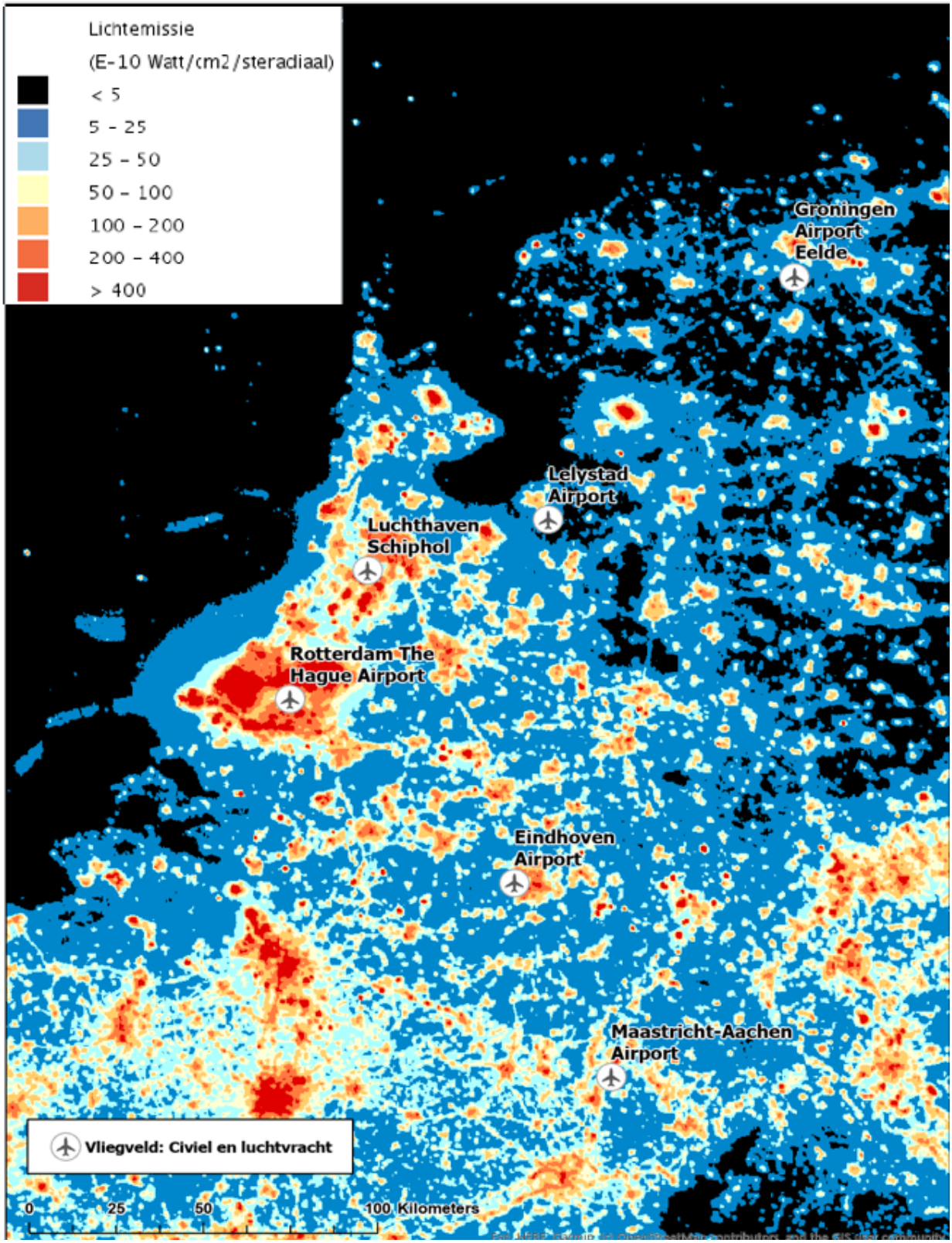
Figuur 6.6 Foto van Nederland in het donker vanuit ISS-station (Scientias, 2012)

Trends en ontwikkelingen

De trends en ontwikkelingen hangen samen met de ontwikkeling van het stedelijk gebied. Hierdoor wordt de druk op stiltegebieden verhoogt en neemt de kans op lichtvervuiling toe.

93 *Nacht van de nacht, 2019*

94 *Volkskrant, 2013*



Figuur 6.7 Lichtemissie in Nederland

6.4.2 Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit)

Huidige situatie

Natura 2000-gebieden

Het netwerk van waardevolle natuurgebieden in Europa (Natura 2000) vormt de hoeksteen van het Europese beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. In Figuur 6.8 zijn de Natura 2000-gebieden op Nederlandse bodem weergegeven. In de figuur zijn ook de locaties van de vliegvelden weergegeven.

De ontwikkelingsmogelijkheden van waardevolle natuur op en nabij vliegvelden zijn beperkt. Om aanvaringen van vliegtuigen met vogels zoveel mogelijk te vermijden is de ruimtelijke inrichting van de omgeving van vliegvelden erop gericht geen vogels aan te trekken. Wetlands die moerasvogels en watervogels aantrekken zullen daarom in het algemeen niet nabij vliegvelden te vinden zijn.

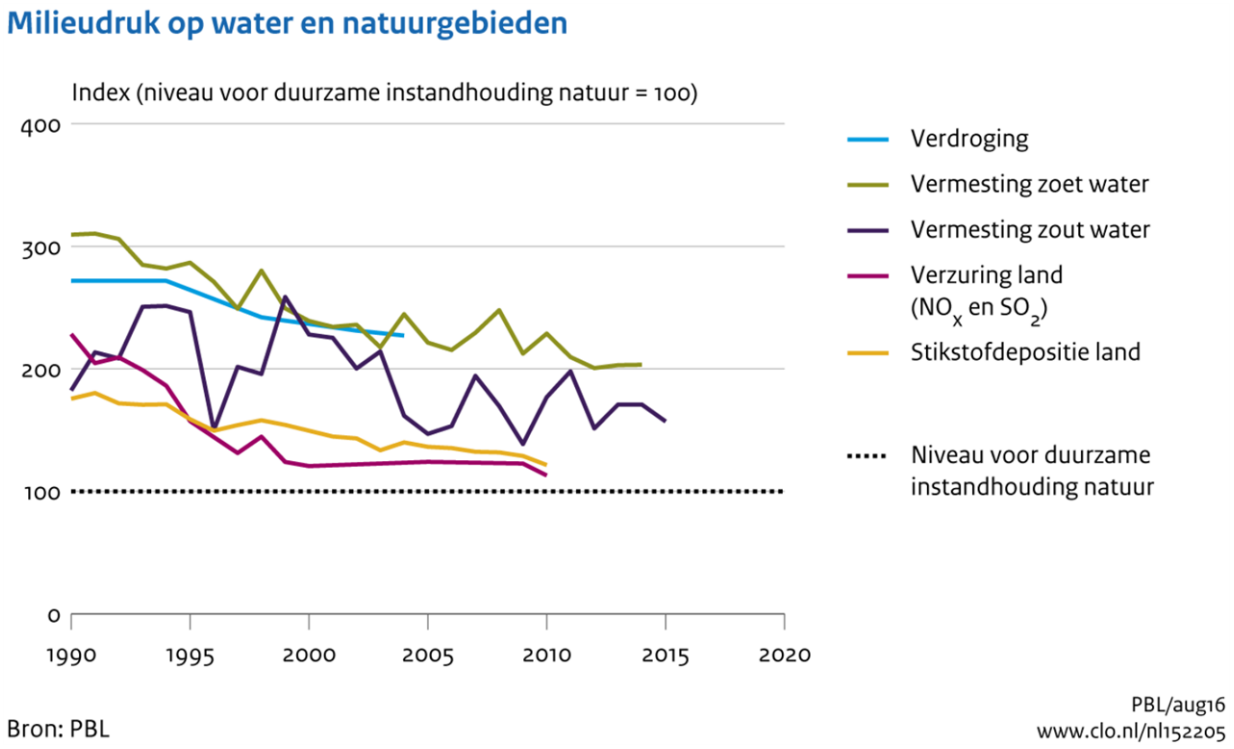
Tabel 6.2 Onderdelen Natura 2000-gebieden die in gunstige staat van instandhouding verkeren

	In gunstige staat van instandhouding
Habitattypen	4%
Habitatrichtlijnsoort	23%
Vogelsoorten	64%

Naast de lage percentages van gunstige staat van instandhouding (zie Tabel 6.2) en een negatieve trend in de populatieomvang van habitatrichtlijn- en vogelsoorten, is er in de huidige situatie nog geen sprake van een gunstige staat van instandhouding van de Natura 2000-gebieden[95] .

95 CLO, 2017

Figuur 6.8 Natura 2000-gebieden in Nederland en locaties van vliegvelden

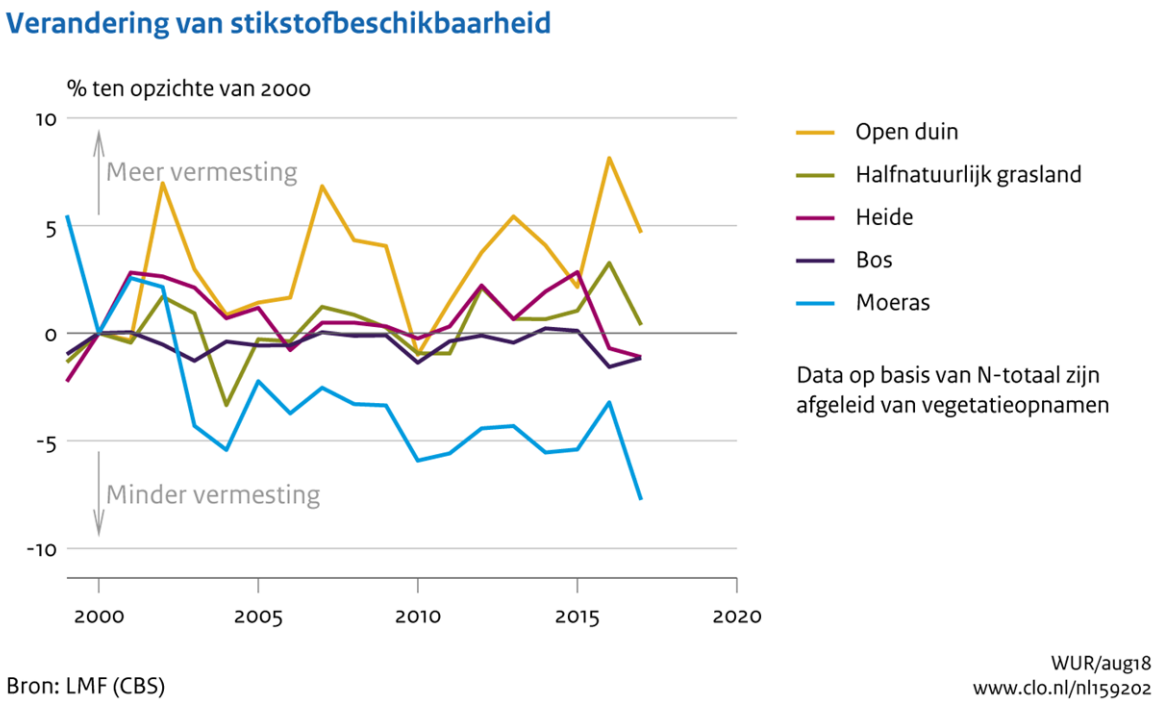


Figuur 6.9 Milieudruk is voor alle factoren nog te hoog voor een duurzame instandhouding

Stikstofdepositie

De huidige milieudruk door stikstofdepositie is in veel ecosystemen op het land nog te hoog. Met name in de ecosysteemtypen bos, open duin en heide zijn de condities door stikstofdepositie over vrijwel het gehele areaal matig of slecht. Trendgegevens laten zien dat de stikstofbeschikbaarheid van de bodem in open duin en halfnatuurlijk grasland is toegenomen. Vermesting speelt met name op de voedselarme zandgronden in gebieden waar de ecosystemen erg gevoelig zijn voor stikstofdepositie en de depositie uit intensieve veehouderij hoog is. Veel van de ecosystemen in het noorden en westen van het land zijn minder gevoelig voor stikstofdepositie. Het gaat daarbij veelal om van nature voedselrijke wateren en moerassen in (zee/rivier)kleigebieden [96] .

96 CLO, 2019



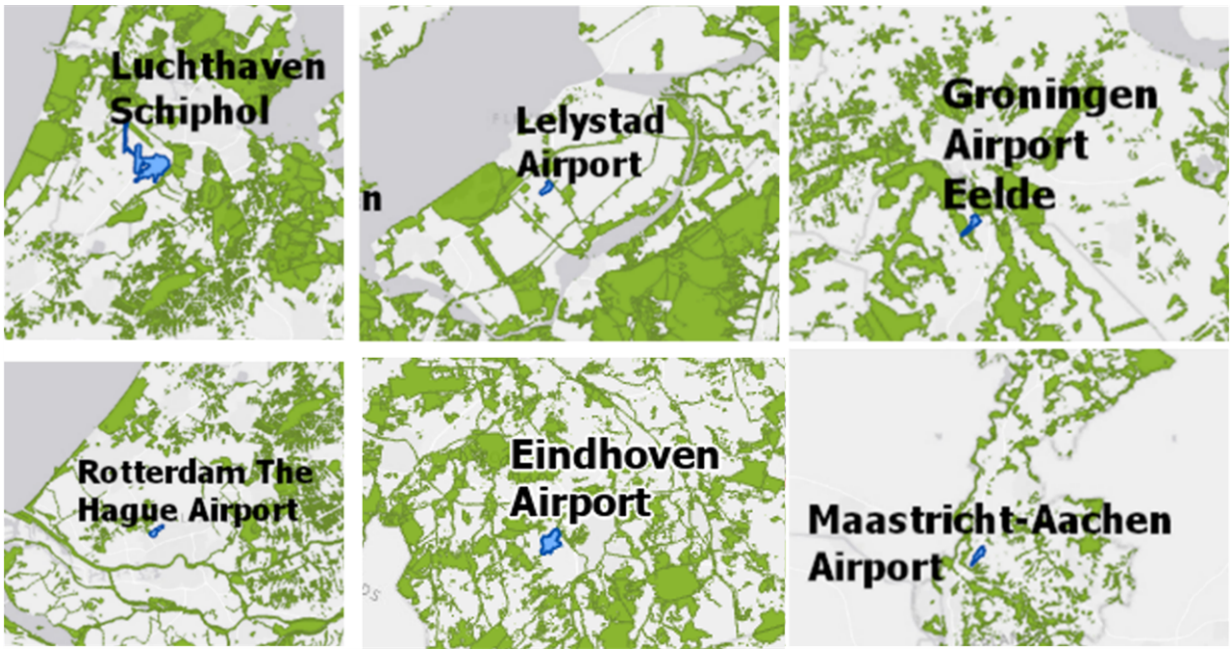
Figuur 6.10 Verandering van stikstofbeschikbaarheid

Natuurnetwerk-gebieden

In Nederland moet het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen ecologische hoofdstructuur (EHS)) bijdragen aan behoud en verbetering van de biodiversiteit. In Figuur 6.11 zijn de gebieden die deel uitmaken van het NNN weergegeven. In het figuur zijn ook de vliegvelden gepresenteerd.

In de directe omgeving van de meeste vliegvelden zijn natuurgebieden aangewezen die deel uitmaken van het NNN (zie Figuur 6.12). Voor deze natuurgebieden is per provincie beleid geformuleerd in de Natuurbeheerplannen ten aanzien van kwaliteit, omvang van areaal en verbinding van verschillende natuurgebieden.

Figuur 6.11 Natuur Netwerk Nederland en locaties van vliegvelden



Figuur 6.12 Natuurgebieden die deel uitmaken van Natuur Netwerk Nederland nabij vliegvelden

Biodiversiteit

Een internationaal geaccepteerde definitie van biodiversiteit is: variabiliteit in organismen uit de gehele wereld, waaronder terrestrische, mariene en andere aquatische ecosystemen en de ecologische verbanden waar ze deel van uitmaken; de diversiteit betreft de variatie binnen soorten (genen), tussen soorten en tussen ecosystemen.

In het PlanMER van de Luchtvaartnota komen binnen het onderwerp natuur ook Natura 2000, NNN en verbondenheid aan bod. Daarom is de indicator 'biodiversiteit' beperkt tot de Rode Lijst-soorten en gegevens van meer algemene soorten. Op deze manier komen alle thema's die bij de Balans van de Leefomgeving[97] gebruikt worden om het natuurbeleid te evalueren in het PlanMER aan de orde.

Wereldwijd vermindert de biodiversiteit in een hoog tempo[98]. Ook in Nederland is veel oorspronkelijke natuur verloren gegaan. Door drukfactoren zoals landgebruik en versnippering is de populatieomvang van inheemse soorten gedaald. Sommige soorten zijn zelfs helemaal verdwenen. In Nederland is het verlies aan oppervlakte en kwaliteit van oorspronkelijke natuur aanzienlijk groter geweest dan gemiddeld in Europa of de wereld[99]. De laatste decennia lijkt deze afname in Europa te vertragen en in Nederland tot stilstand gekomen te zijn. Mondiaal vindt biodiversiteitsverlies nog steeds plaats vooral door de achteruitgang in het areaal aan natuurlijke bossen, natuurlijke graslanden en savannes[100].

Rode Lijst-soorten

De Rode Lijst-Indicator (RLI) is opgesteld door het Compendium van de Leefomgeving (CLO) om het rijksbeleid op biodiversiteit te monitoren. De RLI meet bij een aantal afgesproken soortgroepen of er soorten uit Nederland dreigen te verdwijnen of terugkomen. Tot het jaar 2005 liep het aantal bedreigde soorten nog licht op, maar in de 10 jaar daarna herstelden populaties van een aantal planten- en diersoorten. De Rode Lijsten werden korter en de gemiddelde bedreiging nam af. De stijging in zowel het aantal bedreigde soorten als de mate van bedreiging in 2017 laat zien dat het herstel nog broos en beperkt is[101].

97 *PBL, 2018*

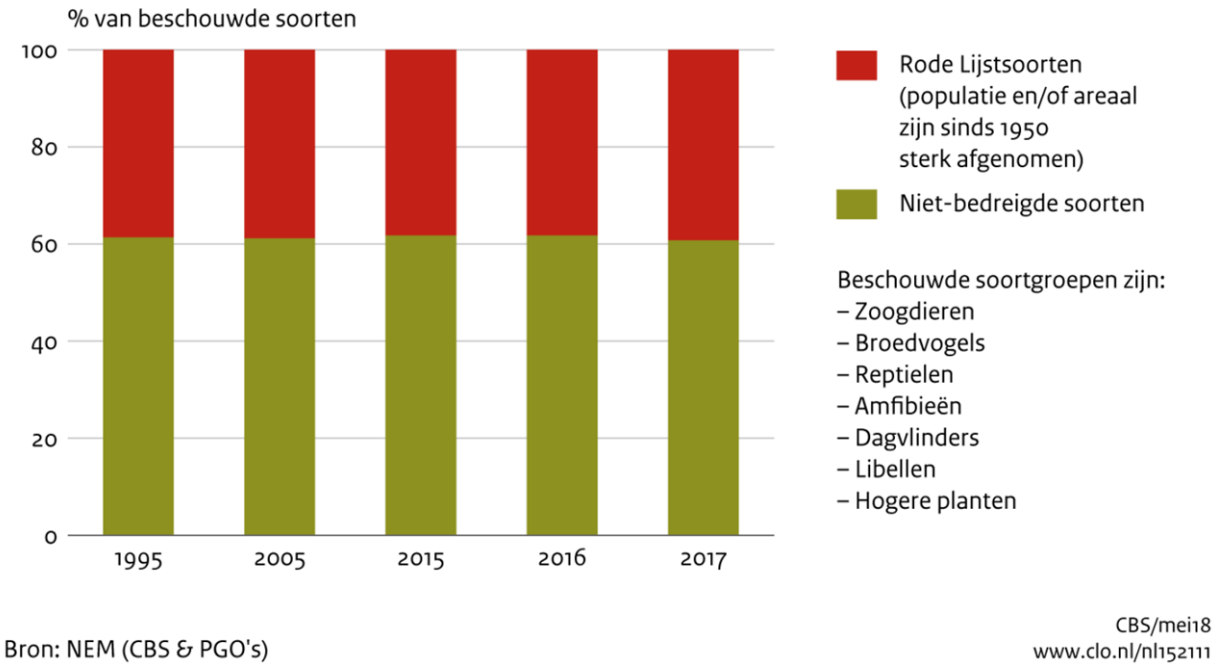
98 *United Nations, 2019*

99 *PBL, 2017*

100 *CLO, 2016*

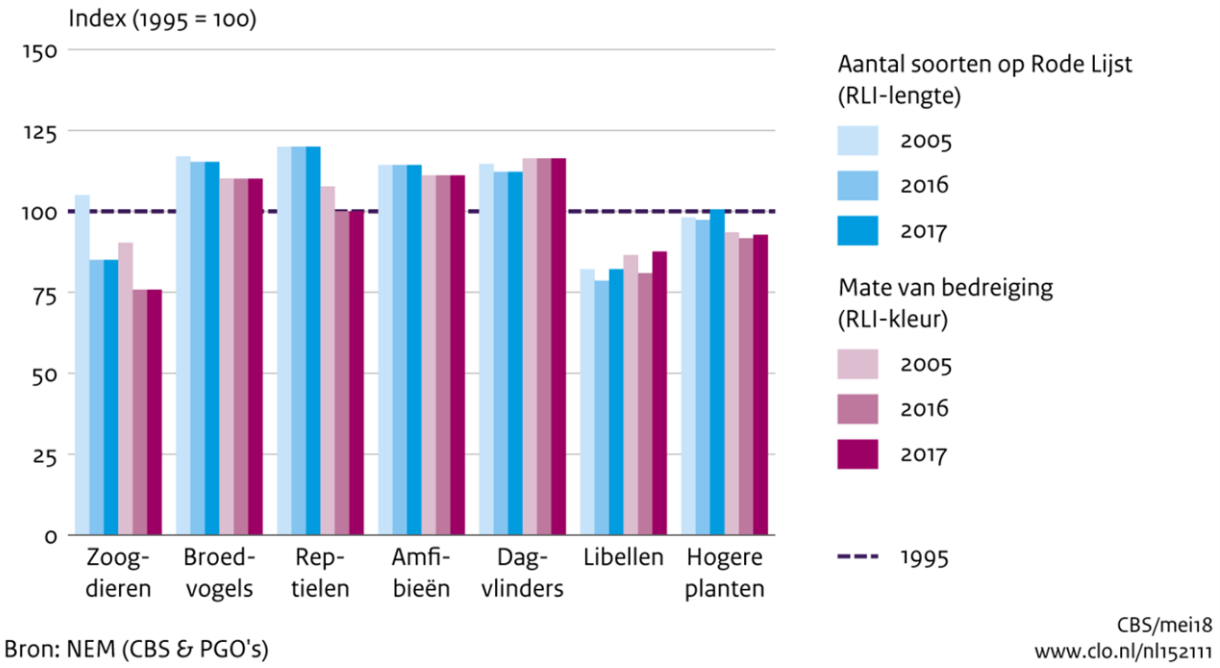
101 *CLO, 2019*

Rode Lijstsoorten en niet-bedreigde soorten



Figuur 6.13 Bedreigde en niet-bedreigde soorten van 1995 tot 2017

Rode Lijst Indicator (RLI) per soortgroep



Figuur 6.14 Rode Lijst Indicator per soortgroep: de RLI-lengte geeft de veranderingen in het aantal soorten op Rode Lijsten geïndexeerd weer, met 1995 als referentiejaar (=100). Als meer soorten worden bedreigd wordt de Rode Lijst langer. Minder bedreigde soorten leidt tot daling van de RLI-lengte (<100). De donkerte van RLI-kleur geeft de mate van bedreiging weer.

De afgelopen 25 jaar is veel beleid gevoerd om de achteruitgang van de biodiversiteit te keren. Niet alleen zijn op grote schaal emissies van milieubelastende stoffen teruggedrongen, maar ook zijn veel gebieden op de schop genomen om natuurwaarden te herstellen [102] . De gebieden rond vliegvelden worden zodanig beheerd dat voor de luchtvaart hinderlijke soorten als kieviten, meeuwen en spreeuwen niet worden aangetrokken. Soorten die vliegverkeer niet hinderen en zelf geen last hebben van lawaai en uitstoot van vliegverkeer kunnen zich op en nabij vliegvelden ophouden. Dat kan leiden tot lokaal relatief hoge biodiversiteit. Het areaal beschermde natuur is gegroeid, en milieu- en watercondities zijn verbeterd.

Deze verbeteringen hebben bijgedragen dat een aantal soorten in Nederland is teruggekeerd. Na vele jaren waarin achteruitgang van de biodiversiteit is gemeld - of op zijn gunstigst een afvlakking van de achteruitgang - is er in Nederland de laatste jaren voorzichtige verbetering in de bedreiging van soorten te zien. De metingen uit 2017 laten echter zien dat het herstel fragiel is (zie Figuur 6.14).

Trends en ontwikkelingen

Om de kwaliteit van kwetsbare natuurgebieden en soorten in stand te houden of te verbeteren zijn verschillend programma's en maatregelen ontwikkeld. Dit is op dit moment nog onvoldoende. Er zullen fundamentele wijzigingen in het beleid moeten worden doorgevoerd om het kwaliteitsniveau te handhaven of te verbeteren.

6.4.3 Verbondenheid/versnippering

Huidige situatie

Voor overleving van flora- en faunasoorten op lange termijn zijn twee zaken essentieel: het behoud of herstel van voldoende grote leefgebieden en de mogelijkheden voor soorten om zich te kunnen verplaatsen tussen leefgebieden (ruimtelijke samenhang). De ruimtelijke samenhang varieert tussen de Nederlandse natuurgebieden.

In Figuur 6.11 is te zien dat de huidige natuur in Nederland bestaat uit enkele zeer grote aaneengesloten gebieden en veel kleine gebiedjes. Een deel van de gebieden is in potentie wel groot genoeg of is voldoende met elkaar verbonden, zoals de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en verschillende duingebieden. Veel moerassen, graslanden en heiden in Nederland zijn nog steeds te klein, waardoor een deel van de daarin voorkomende soorten het risico loopt te verdwijnen. Ongeveer de helft van de landnatuur heeft matige tot slechte ruimtelijke condities voor de soorten [103] .

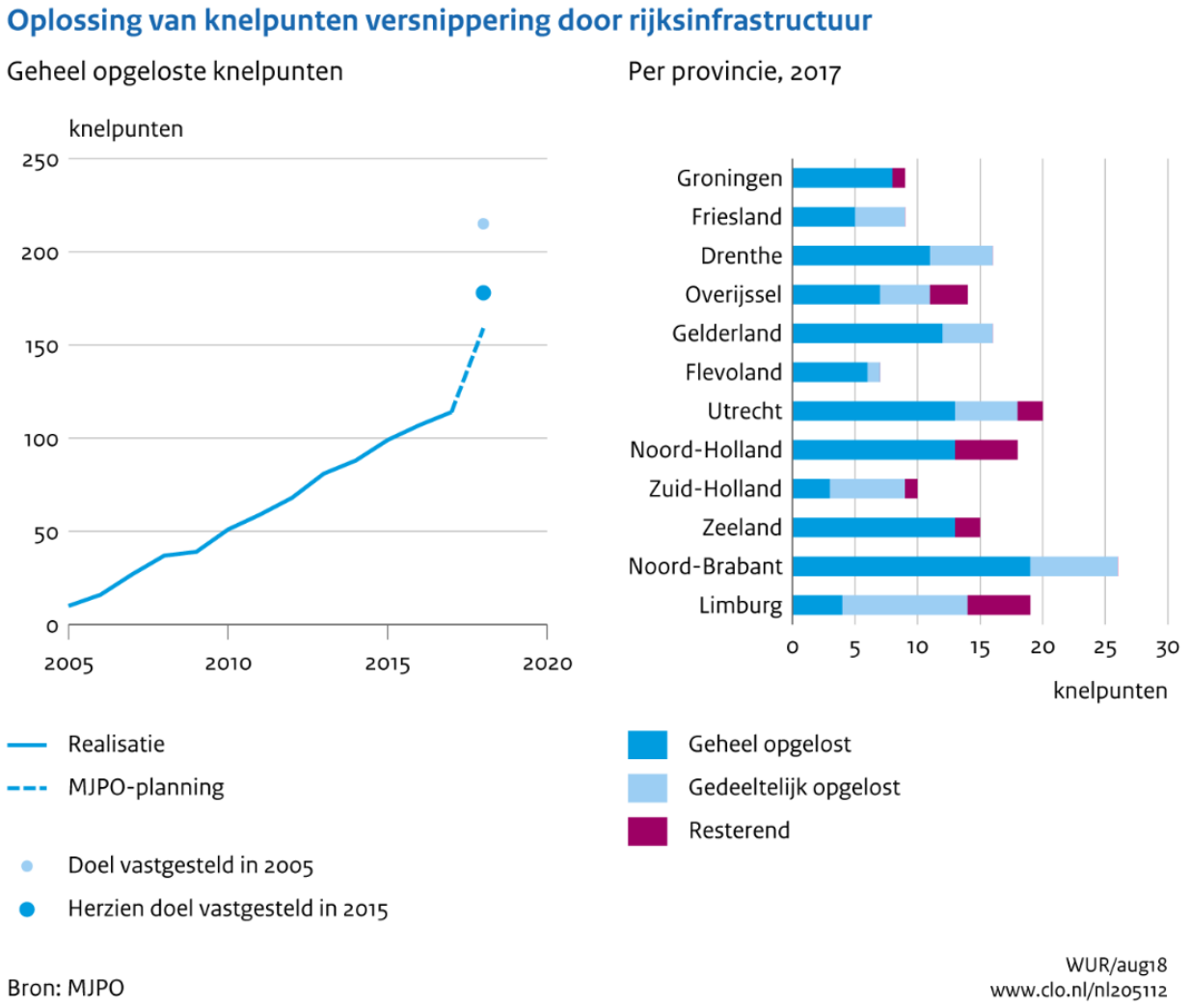
Veel soorten staan op de Rode Lijst vanwege de te beperkte ruimtelijke samenhang van de leefgebieden waarvan zij afhankelijk zijn.

Door de realisatie van het NNN en de afronding van het Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO) in 2018 is het areaal van de grootste natuurgebieden toegenomen en ecologische knelpunten door rijksinfrastructuur sterk verminderd [104] .

102 CLO, 2019

103 CLO, 2019

104 MJPO, 2018



Figuur 6.15 Oplossing van knelpunten versnippering door rijksinfrastructuur (Bron: MJPO, 2018)

Trends en ontwikkelingen

De huidige situatie voor verbondenheid is goed na afronding van MJPO. De effecten van klimaatverandering kan een druk op de ruimtelijke samenhang leggen, maar dit effect is nog onzeker. Daarnaast wordt de nadruk gelegd op uitbreiding van NNN-gebieden. In de autonome situatie blijft de situatie van verbondenheid goed.

6.5 Landschap

Huidige situatie

Waardevolle landschappen

In deze paragraaf wordt het aspect landschap beschreven, waarbij wordt ingegaan op de landschappelijke kenmerken rond de luchthavens in Nederland, de ligging nabij Nationale Landschappen en Nationale Parken. Daarnaast wordt ingegaan op de belevingswaarde van het landschap bij luchthavens. Voor een beschrijving van de methodiek wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

In Tabel 6.3 zijn de luchthavens met de belangrijkste landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken weergegeven. Hier is aangegeven wat het landschap kenmerkend maakt, welke belangrijke Nationale Landschappen en Parken in de nabijheid liggen en welke belangrijke cultuurhistorie zich bevindt rondom de luchthavens. Deze vormen de basis van de effectbeoordeling.

Vanuit het Rijk is landschap een kostbaar bezit waar het Nederlands volk in willen wonen, werken, bewegen en recreëren. In deze paragraaf is met onder andere de Nationale Landschappen en Parken het landschap om de luchthavens beschreven. In 2012 zorgde de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) voor een decentralisatie van het beheer van de Nationale Landschappen. Sindsdien zijn de provincies verantwoordelijk voor deze natuurgebieden [105] . Deze landschappen hebben unieke en nationaal kenmerkende landschapskwaliteiten. Nationale Parken zijn een verzameling van natuurgebieden waarin alle bijzonderheden van de Nederlandse natuur terug te vinden zijn. De parken richten zich onder andere op de bescherming en ontwikkeling van het landschap, en natuurgerichte recreatie [106] [107] . Een overzicht van de Nationale Landschappen en Parken is te vinden in Figuur 6.16 en Figuur 6.18.

Belevingswaarde

In het algemeen staat de Nederlandse bevolking positief tegenover de luchtvaart in Nederland [108] . Hierdoor heeft de luchtvaart weinig impact op de beleving van het landschap van de luchthavens. Er worden daarom geen knelpunten geconstateerd in de huidige situatie van de belevingswaarde van het landschap.

Tabel 6.3 Overzicht landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken per luchthaven

105 *Rijksgoed voor het Cultureel Erfgoed, 2019*

106 *Samenwerkingsverband Nationale Parken, 2019*

107 *Ministerie van BZK, 2019*

108 *Luchtvaartnieuws, 2018*

	Schiphol	Lelystad Airport	Rotterdam The Hague Airport	Eindhoven Airport	Maastricht Aachen Airport	Groningen Airport Eelde
Landschappelijke kenmerken	Geometrische inrichting droogmakerij, strokenverkaveling, openheid landschap en rondom open landschap verstedelijking.	Vaarten, dijken, gemalen, verkavelingsstructuur en openheid [2].	Geometrische inrichting droogmakerij, strokenverkaveling, openheid landschap en verstedelijking.	Kenmerkende elementen zoals bossen, heides en beken. Een groen karakter.	Het landschap is de top van een plateau, Plateau van Schimmert. Open landschap, landbouw en hellingbossen [1].	Laag, glooiend gebied. Heideontginningen en open landschap.
Nabije Nationaal Landschappen	Laag Holland, Stelling van Amsterdam, Nieuwe Hollands Waterlinie en Groene Hart	Geen nabijgelegen Nationale Landschappen	Groene Hart en Hoeksche Waard	Het Groene Woud	Zuid-Limburg	Drentsche Aa
Nabije Nationale Parken	Geen nabijgelegen Nationale Parken	Nieuw Land	Hollandse Duinen en Delta Biesbosch - Haringvliet	Van Gogh	Geen nabijgelegen Nationale Parken	Drentsche Aa
Cultuurhistorische kenmerken	Stelling van Amsterdam (UNESCO), de Nieuwe Hollands Waterlinie en het Groene Hart[3]	Geen belangrijke cultuurhistorische kenmerken	Geen belangrijke cultuurhistorische kenmerken	Zandlandschap De Kempen grenst ten zuiden aan de luchthaven.	Geen belangrijke cultuurhistorische kenmerken	Er lopen twee beekdalen onder en langs de luchthaven

1 *Heuvelland Cultuur, 2019*

2 *SAM Flevoland, 2019*

3 *Provincie Noord-Holland, 2019*

Trends en ontwikkelingen

Er vinden naar verwachting weinig autonome veranderingen plaats welke van invloed zijn op in het landschap bij alle luchthavens.

Nationale Landschappen

Bron: IenM; Provincies; Alterra

PBL/sep12
www.clo.nl/nl151305

Figuur 6.16 Overzicht van alle Nationale Landschappen in Nederland[8]

Figuur 6.17 Overzicht van alle Nationale Parken in Nederland[9]

Figuur 6.18 Overzicht specifieke ligging deel van Nationale Parken in Nederland[10]

6.6 Economie

Inleiding

Voor de economische indicatoren is het zeer complex om de autonome ontwikkeling en daarmee een referentiesituatie te beschrijven. Er moet namelijk een breed pallet van economische variabelen en van specifieke luchtvaart gerelateerde variabelen beschreven worden. Bij economische variabelen is te denken aan gemiddelde groei die gekoppeld is aan internationale handel en economie, de ontwikkeling van de Europese markt, de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit ende ontwikkeling van technologie zoals bijvoorbeeld Artificial Intelligence. Luchtvaart specifieke variabelen zijn de groei van de vraag naar luchtvaart op mondiale (inter)nationale en mondiale schaal en groei van de internationale sectoren in Nederland. Er is dus een breed scala aan variabelen. Eén autonome ontwikkeling voor elke indicator is om deze reden niet uit te werken.

Voor de economie is de verhouding tussen vraag en aanbod van belang. Hierbij is de huidige situatie (mei, 2019) dat het aanbod van vliegtuigstoelen in sommige marktsegmenten de afgelopen jaren sneller gegroeid is dan de passagiersvraag. Dit leidt tot meer aanbod dan vraag. Hierdoor worden de vliegticketprijzen in een neerwaartse richting gedrukt. In mei 2019 is een ticketprijsdaling van 9% te zien ten opzichte van mei 2017. De dalende trend is ook te zien in de bezettingsgraad. Hoewel de bezettingsgraad toe nam in de periode 2013-2018, respectievelijk 79,6% en 81,9%, lijkt dit voor de komende jaren af te vlakken.

In de toekomst houdt het aanbod een redelijk gelijke tred met de vraag tot 2030 (in een 'laag economisch scenario – in een hoog scenario kan ook al voor 2030 een vraagoverschot optreden). Na 2030 kunnen er scenario's gaan optreden waar de vraag het aanbod overtreft. Wanneer het aanbod zich trendmatig ontwikkelt in lijn met de vraag, dan zal er op hoofdlijn een gematigde ontwikkeling te zien zijn van de vliegticketprijs. Richting 2050 is er wel een verdere stijging van de vliegticketprijs te zien. Het aanbod zal mogelijk niet langer voldoende zijn om in de doorstijgende vraag te voorzien [109] .

Economische effecten worden in het PlanMER beschouwd voor de gehele luchtvaart in Nederland, maar concentreren zich voornamelijk op en rondom Schiphol (omdat hier het zwaartepunt van de luchtvaartoperatie ligt). Hierdoor gaat de beschrijving van de huidige en de referentiesituatie vooral in op de situatie van Schiphol, en zijn de regionale luchthavens, waar mogelijk, ook beschreven.

6.6.1 Werkgelegenheid

Huidige situatie

Voor werkgelegenheid worden in de literatuur drie soorten effecten beschreven: direct, indirect achterwaarts en indirect voorwaarts. Het directe effect is de werkgelegenheid op de luchthavens en bij de luchtvaartmaatschappijen. In totaal werken er 55.000 fte op en rond Schiphol die zich bezighouden met de luchtvaart. Op regionale luchthavens is dit circa 3.600 fte (inclusief kleine luchtvaart).

Het indirect achterwaartse effect bij de toeleverende bedrijven voor Schiphol ligt rond de 40.000 fte. Bij de regionale luchthavens is dit nog eens circa 1.200 fte (inclusief kleine luchtvaart). Er wordt in studies en literatuur een (al dan niet groot) indirect voorwaarts effect beschreven (bijvoorbeeld Decisio 2015 [110]). Hier gaat het om inschattingen, want de causale relatie wordt niet hard onderbouwd met empirische studies. Doordat in de studies de definities van bijvoorbeeld handel/reistijd effecten, vestiging/locatiekeuze effecten en toerisme effecten verschillen, varieert ook de verwachting van het effect. Bij vergelijking van de literatuur komt de bandbreedte uit tussen een multiplier op het directe effect van 0,3 voor regionale luchthavens en 4,6 voor Schiphol (hub-luchthaven). Op basis van bovenstaande kentallen van het directe en indirecte achterwaartse

109 *Significance en TO70, 2018*

110 *Decisio, 2015*

werkgelegenheidseffect gaat het om 29.640 tot 459.080 fte. Door het gebruik van een multiplier zijn dit indicatieve cijfers. Een alternatieve benadering van Intervistas (een onderzoek in opdracht van de vereniging van Europese luchthavens) komt uit op een totaal werkgelegenheidseffect luchtvaart van 370.000 fte voor Nederland: 81.000 fte direct, 116.000 fte indirect achterwaarts en 174.000 fte indirect voorwaarts [111] .

Trends en ontwikkelingen

In 2030 en 2050 is er de verwachting dat zowel de direct luchthaven gebonden als de indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid zal toenemen, min of meer recht evenredig met de verwachte toename van het aantal vliegbewegingen. Toenemende automatisering in alle luchtvaart gerelateerde processen heeft mogelijk een lagere groei in de directe werkgelegenheid tot gevolg. Bij groei in werkgelegenheid moet de belangrijke kanttekening worden gemaakt dat groei van banen in absolute aantallen een 'bruto' effect is. Op langere termijn zal het 'netto' welvaartseffect veel kleiner zijn (ca. 2,5% van het bruto effect). De referentiesituatie geeft overall een toenemende trend aan ten opzichte van de huidige situatie.

6.6.2 Verdienvermogen

Huidige situatie

Het economische effect kan naast werkgelegenheid ook worden uitgedrukt in termen van toegevoegde waarde.

Voor Schiphol lopen de schattingen van de toegevoegde waarde uiteen. Decisio (2015) schat het direct en indirect achterwaarts effect op de toegevoegde waarde op 9 miljard euro op basis van 114.000 banen. Het peiljaar hiervan is 2013. SEO (2017) schat het direct en indirect achterwaarts effect op de toegevoegde waarde op 7,1 miljard euro op basis van 118.000 banen [112] . Het peiljaar hiervan is 2016.

Er wordt in genoemde studies en literatuur een (al dan niet groot) indirect voorwaarts effect beschreven. Hier gaat het om inschattingen, want de causale relatie is niet hard onderbouwd met empirische studies. Doordat in de studies de definities van bijvoorbeeld handel/reistijd effecten, vestiging/locatiekeuze effecten en toerisme effecten verschillen, varieert ook de verwachting van het effect. Bij vergelijking van de literatuur komt de bandbreedte uit tussen een multiplier op het directe effect van 0,3 voor regionale luchthavens en 4,6 voor Schiphol (hub-luchthaven). Op basis van bovenstaande kentallen van het effect van directe en indirecte achterwaartse toegevoegde waarde gaat het om 2,3 miljard tot 32,6 miljard euro aan indirect voorwaartse toegevoegde waarde. Door het gebruik van een multiplier zijn dit indicatieve cijfers.

Voor de regionale luchthavens zijn er geen harde eenduidige kentallen over de toegevoegde waarde beschikbaar. Op basis van kentallen over werkgelegenheid is een indicatie gegeven. Hierbij is aangehouden dat het deel van de werkgelegenheid op regionale luchthavens inclusief kleine luchtvaart 5% is van de totale werkgelegenheid in de luchtvaartsector binnen Nederland. De indicatie van de toegevoegde waarde is geschat op een direct en indirect achterwaarts effect van 0,33 miljard euro tot 0,45 miljard euro (kentallen op basis van informatie/jaarverslagen regionale luchthavens).

Trends en ontwikkelingen

In 2030 en 2050 is er de verwachting dat zowel de direct luchthaven gebonden als de indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde zal toenemen, min of meer recht evenredig met de verwachte toenamen van het aantal vluchten. De verwachting stijging van de toegevoegde waarde van direct en indirect achterwaarts effect kan hoger uitvallen wanneer de arbeidsproductiviteit stijgt. De trend van de afgelopen 5 jaar is dat de toegevoegde waarde van de luchtvaart sneller toe neemt dan de werkgelegenheid (CPB, 2018). De referentiesituatie geeft overall een toenemende trend aan ten opzichte van de huidige situatie.

---

111 Intervistas, 2015

112 SEO, 2017

6.7 Mobiliteit/bereikbaarheid

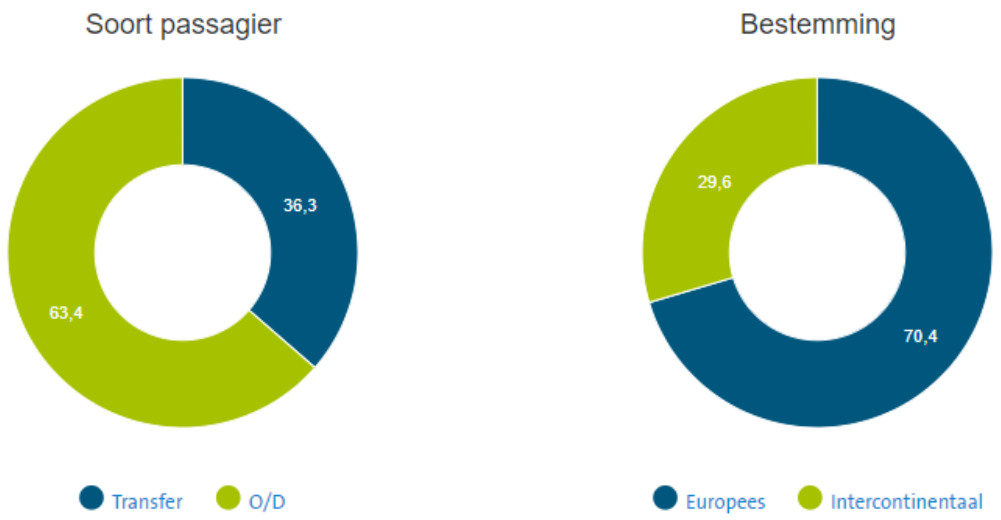
In deze paragraaf wordt gekeken naar de indicatoren modaliteiten, bereikbaarheid/ netwerkkwaliteit/ connectiviteit en vestigingslocaties. De beschrijving van de huidige en de referentiesituatie gaat vooral in op de situatie op Schiphol. Waar mogelijk zijn de regionale luchthavens ook beschreven.

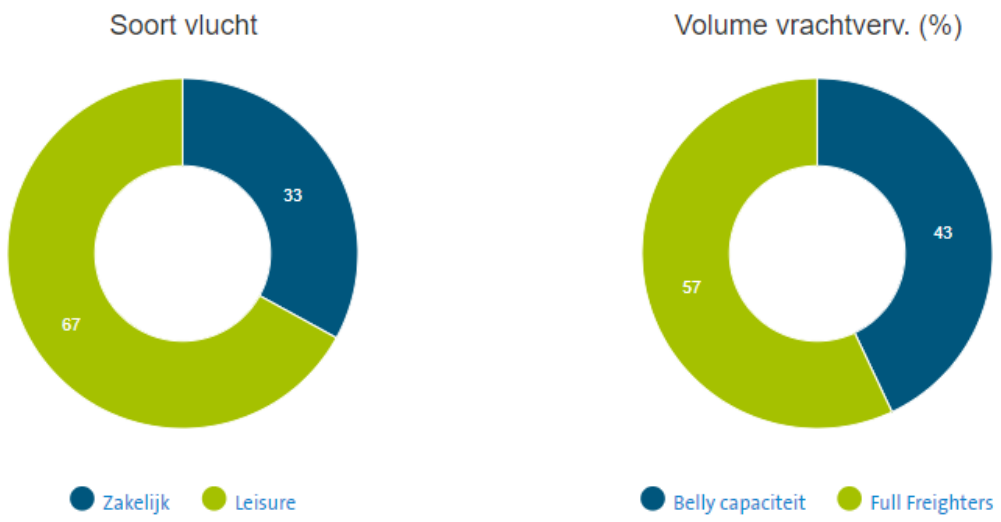
6.7.1 Modaliteiten

Huidige situatie

In Nederland reisden in 2018 71 miljoen passagiers van, naar en via Schiphol. Dit aantal reizigers wordt verwerkt door middel van 499.444 vliegtuigbewegingen, wat een gemiddeld aantal van 142 passagiers per vliegtuigbeweging geeft. Daarbij ging het om O-D passagiers en transferpassagiers, zowel zakelijk als leisure. In onderstaande cirkeldiagrammen is de verdeling voor Schiphol te zien naar soort passagier, soort bestemming en soort vlucht.

Voor de regionale luchthavens ging het in 2018 om ca. 8,6 miljoen passagiers, voornamelijk O-D (met name Leisure) en kleine luchtvaart.



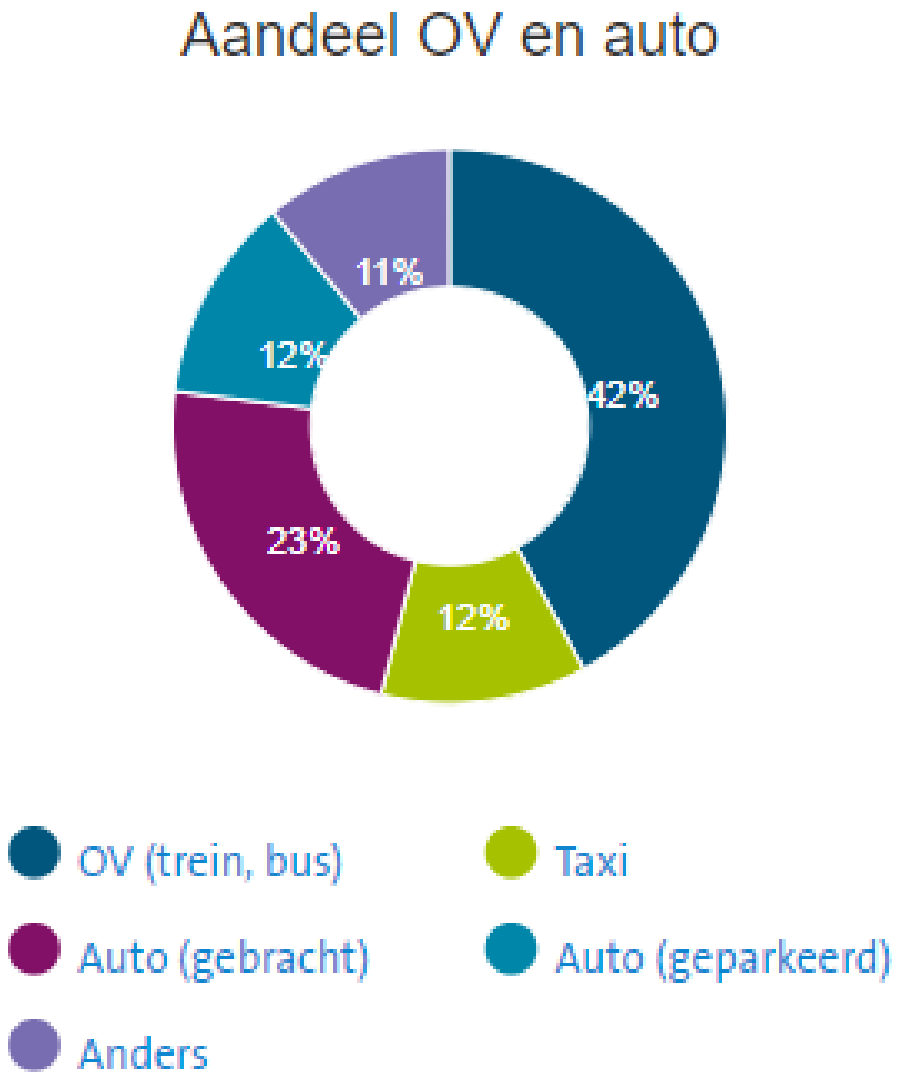


In 2018 werd op Schiphol een volume van 1,7 miljoen ton aan vrachtvervoer verwerkt. Dit gebeurt deels via Belly capaciteit (passagiersvliegtuigen die ook vracht meenemen) en deels via Full Freighters (vliegtuig voor alleen vrachtvervoer). Vrachtvervoer in de Belly en Full Freighter vervoer maakt onderdeel uit van hetzelfde economische ecosysteem van verladers, forwarders, afhandeleren en vliegtuigmaatschappijen. In 2018 waren er gemiddeld 1.250 Full Freighter-bewegingen per maand op Schiphol. Dit betekent circa 15.000 vliegtuigbewegingen aan vrachtvliegtuigen dat jaar. Dit is bijna 3% van het totaal aantal vliegtuigbewegingen. Het totale vervoerde vrachtvolume nam af met 2,5%. Daarbij was er ook een forse afname van 10% van het aantal Full Freighters. De oorzaak daarvan was de schaarste van het aantal slots op Schiphol.

De daling van het vrachtvolume bleef beperkt door de toename van de loadfactors. Voor Full Freighters steeg de load factor met 3,8% en voor Belly capaciteit met 3,1%.

In het afgelopen decennium is er een trend op Schiphol te zien dat er een afname is van het aandeel volume Full Freighters en een groei in bij Belly capaciteit. Bij Maastricht Aachen Airport is er een beperkte vrachtoperatie, welke 124.676 ton bedraagt in 2018. Bij de overige regionale luchthavens zijn de vrachtvolumes te klein om van betekenis te zijn.

Op Schiphol is inzichtelijk welk aandeel het OV en de auto hebben in 2018: zie bijgaande figuur. Voor de regionale luchthavens is er beperkte informatie beschikbaar. Bij Eindhoven Airport gaat 14-23% met het OV en bij Rotterdam Airport gaat een zeer beperkt aandeel met het OV. Voor de overige luchthavens zijn geen valide kengetallen over het aandeel van de modaliteiten.



Over de modal shift van vliegvervoer naar treinvervoer zijn voor 2018 geen exacte kengetallen beschikbaar. Op dit moment zijn er voor passagiers vier belangrijke afwegingscriteria tussen een reis per vliegtuig of per trein: reistijd, frequentie, prijs en overig (flexibiliteit/comfort/etc.).Bij treinreistijden korter dan 3 uur leidt dit tot een modal split van 50% of meer. Bij treinreistijden langer dan 5 uur is het aandeel trein ten opzichte van het vliegtuig nagenoeg 'nul'. 8 tot 13 belangrijke bestemmingen die per vliegtuig van/naar Schiphol direct worden bediend, vallen binnen het invloed gebied van de trein. Deze bestemmingen zijn allen gelegen in Noordwest-Europa. Londen is daarbij gegeven de omvang van de reizigersvraag, verreweg de meest interessante bestemming om qua mogelijkheden voor substitutie te onderzoeken.

Subsitutie van vliegen naar de trein is momenteel nog beperkt, omdat de deur-tot-deur-reistijd en de prijs van vliegen nu meestal gunstiger zijn voor de reiziger. Daarbij speelt dat de perceptie van de reiziger over deze criteria negatiever is voor de trein dan voor het vliegtuig.

Qua vrachtvervoer wordt het grootste deel van de luchtvracht (95%) over de weg vervoerd. Er is vrijwel geen luchtvrachtvervoer via de trein.

Trends en ontwikkelingen

In de autonome situatie zijn voor de indicator modaliteiten vier trends te zien:

- een geleidelijke groei van het aantal passagiers op Schiphol en de regionale luchthavens;
- onzekere verwachting voor vrachtvolumes ;

- in het landzijdige vervoer neemt het aandeel OV toe t in relatie tot de auto, en;
- de omslag van vliegvervoer naar treinvervoer is nog relatief bescheiden van omvang en wordt voorlopig beperkt tot het beter benutten van bestaande infrastructuur

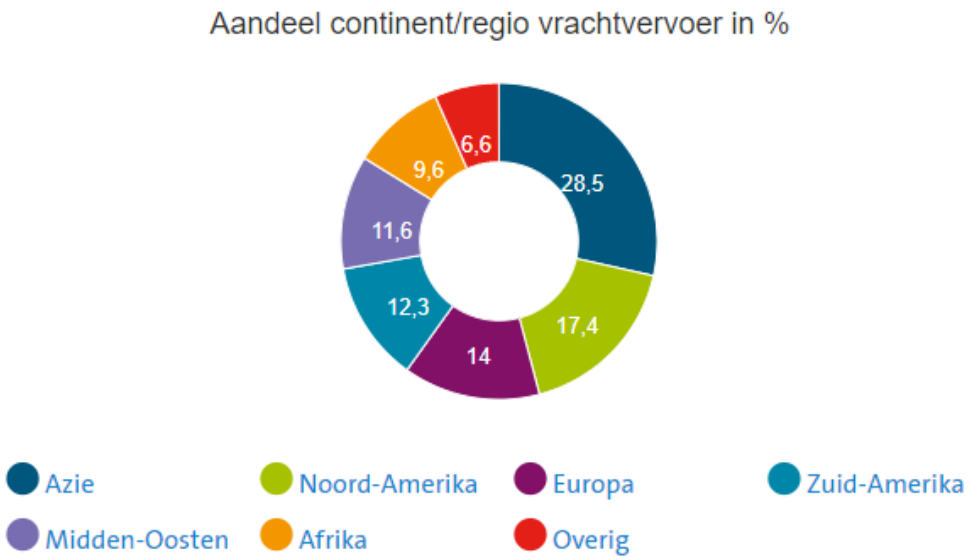
Deze trends en ontwikkelingen worden in het achtergronddocument uitgebreider beschreven.

6.7.2 Mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit

Huidige situatie

Schiphol kent 327 (directe) bestemmingen, waarnaar 4.861 directe vluchten per week vertrekken. Hiervan heeft 70,4% een Europese bestemming en 29,6% een intercontinentale bestemming. De regionale luchthavens hebben ook directe bestemmingen en deze zijn voornamelijk gelegen in Europa:

- Rotterdam: 40 Europese bestemmingen
- Eindhoven: 87 bestemmingen (vooral Europa)
- Maastricht: 26 bestemmingen (vooral Europa)
- Groningen: 10 Europese bestemmingen



In 2018 werd op Schiphol een volume van 1,7 miljoen ton aan vrachtvervoer verwerkt. Dit gebeurt deels via Belly capaciteit (passagiersvliegtuigen die ook vracht meenemen) en deels via Full Freighters (vliegtuig voor alleen vrachtvervoer). 86% van de luchtvracht heeft een intercontinentale bestemming (Schiphol Group, 2018). In onderstaand cirkeldiagram is het aandeel per continent en regio uiteengezet.

Van de regionale luchthavens is er alleen vanaf Maastricht Aachen Airport vrachtvervoer.

Trends en ontwikkelingen

Het aanbod van Schiphol houdt voorlopig gelijke tred met de groei van de vraag. Dit biedt perspectief aan marktpartijen om huidig aantal directe bestemmingen en frequentie (directe vluchten per week) te borgen. In de autonome situatie zullen binnen het netwerk natuurlijke verschuivingen optreden op basis van marktvraag en ontwikkelingen aan de aanbodzijde. Door vele variabelen en hoge onzekerheid met betrekking tot (internationale) marktontwikkelingen, kan er geen richting voor de verschuivingen aangegeven worden.

De totale vrachtvraag op Schiphol gaat met meer dan 100% omhoog; van 1,7 miljoen ton naar 3,4/3,7 miljoen ton in 2050. Door de voorziene groei in Belly capaciteit en Full Freighters (zie indicator Modaliteiten) en een groei in het aanbod op Schiphol kan het vrachtvervoer groeien. Niet alleen in volume, maar ook in het aantal bestemmingen. De groei zal voornamelijk het aandeel van de bestaande bestemmingen versterken. Op Maastricht Aachen Airport is een beperkte groei in het vrachtvolume, waardoor ook geen grote toename van nieuwe bestemmingen qua vrachtvervoer verwacht wordt.

Overall is er een toenemende trend te zien.

6.7.3 Vestigingslocaties bedrijven

Huidige situatie

Internationale connectiviteit is een belangrijke vestigingsplaatsfactor bij de locatiekeuze van bedrijven. Dit speelt voornamelijk een rol bij bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties die cruciaal zijn voor de bedrijfsvoering. Bij internationale connectiviteit via luchtvaart gaat het vooral om de volgende soorten vestigingen:

- Hoofdkantoren (mondiaal, Europees);
- Internationale Service Centers (mondiaal, Europees);
- Groothandel/logistiek;
- Kennisinstellingen;
- Internationale NGO's, en;
- Bedrijven met veel internationale kenniswerkers en arbeidsmigranten.

Voor deze bedrijven is vooral het type bestemming (bestemming gekoppeld aan top 200 Global City regions), de directe connectiviteit (aantal directe vluchten) en de frequentie van vluchten van belang. Schiphol staat op dit vlak op nummer 2 in Europa met 327 directe bestemmingen en 4.861 directe vluchten per week (Schiphol Group, 2018). Bij regionale luchthavens speelt deze relatie een veel minder sterke rol. Dit komt omdat het aantal directe bestemmingen buiten Europa beperkt is en de frequentie van de vluchten lager is.

Trends en ontwikkelingen

Voor 2030 en 2050 speelt mee dat de beschreven internationale relaties niet statisch zijn, maar dynamisch. Bij het selectiecriterium internationale connectiviteit (bij de vestigingskeuze van bedrijven) zijn flexibiliteit en het vermogen om aan te passen dus van belang. Daarnaast is een trend waarneembaar in het belang van bepaalde selectiecriteria van internationale bedrijven: de mogelijkheden voor het aantrekken van gekwalificeerd personeel (ook internationaal), en de verbinding met (internationale) kennisnetwerken worden belangrijker worden bij vestigingsbeslissingen. Deze factoren hangen samen met de kwaliteit van de internationale bereikbaarheid. In de referentiesituatie (met een positieve ontwikkeling van het netwerk van Schiphol) zullen bedrijven die een groot belang hechten aan internationale connectiviteit, zich blijven vestigen in de MRA, of de bredere regio rond Schiphol. Dit duidt een toenemende trend aan ten opzichte van de huidige situatie.

6.8 Welzijn

Huidige situatie

Publieke toegankelijkheid luchtvaart

De prijs van een vliegticket bepaalt de publieke toegankelijkheid tot de luchtvaart. Er is bepaald wat de gemiddelde ticketprijs in Nederland is (prijspeil 2018), of zou zijn als daar btw, accijns en klimaattax in inbegrepen zouden zijn [113] . Gesteld is dat de gemiddelde prijs inclusief extra kosten voor on board consumpties en bagagetoeslagen €195,- bedraagt. Het CPB rapporteert dat het bruto modaal inkomen in datzelfde jaar €34.500,- bedraagt, oftewel €2875,- per maand [114] . Dat betekent dat de gemiddelde ticketprijs in Nederland afgerond 0,6% van een modaal inkomen bedraagt.

Rechtvaardigheid

Om een beeld te geven over wat de lusten en lasten van luchtvaart zijn, is uiteengezet wat onder lusten en lasten valt. Er is ingegaan welke invloed de luchtvaart heeft op:

- de omzet voor bedrijven en bijdrage aan Nederlandse economie;
- verdienvermogen;
- bereikbaarheid;
- en geluidshinder.

- Omzet voor bedrijven en bijdrage aan Nederlandse economie

De luchtvaart draagt bij aan het verdienvermogen van Nederland en bedrijven. In hoofdstuk 6 onderdeel economie 'Verdienvermogen' is hiervan een analyse gegeven. Daaruit blijkt dat de toegevoegde waarde van Schiphol tussen grofweg de 7 en 9 miljard euro ligt (2015/ 2016). Voor de regionale luchthavens zijn er geen harde eenduidige kentallen over de toegevoegde waarde beschikbaar. Op basis van kentallen over werkgelegenheid is een indicatie te geven van 0,33 tot 0,45 miljard euro.

- Verdienvermogen

In totaal werken er 55.000 fte op en rond Schiphol die zich bezighouden met de luchtvaart. Op regionale luchthavens is dit circa 3.600 fte (inclusief kleine luchtvaart). Toeleverende bedrijven voor Schiphol leveren rond de 40.000 fte werkgelegenheid. Bij de regionale luchthavens is dit nog eens circa 1.200 fte (inclusief kleine luchtvaart). Op basis van bovenstaande werkgelegenheid wordt geschat dat er nog eens tussen de 30.000 en 460.000 fte werkgelegenheid extra gegenereerd wordt dankzij de aanwezigheid van de luchthavens in Nederland.

- Bereikbaarheid

De luchtvaart draagt bij aan een betere bereikbaarheid van Nederland vanuit het buitenland en andersom, voor zowel passagiers als goederen. In hoofdstuk 6 is beschreven dat Schiphol 327 (directe) bestemmingen heeft, waar 4.861 vluchten per week naartoe vertrekken. Hiervan heeft 70,4% een Europese bestemming en 29,6% intercontinentale bestemming. De regionale luchthavens hebben voornamelijk Europese (directe) bestemmingen:

- Rotterdam: 40 Europese bestemmingen
- Eindhoven: 87 bestemmingen (vooral Europa)
- Maastricht: 26 bestemmingen (vooral Europa)
- Groningen: 10 Europese bestemmingen

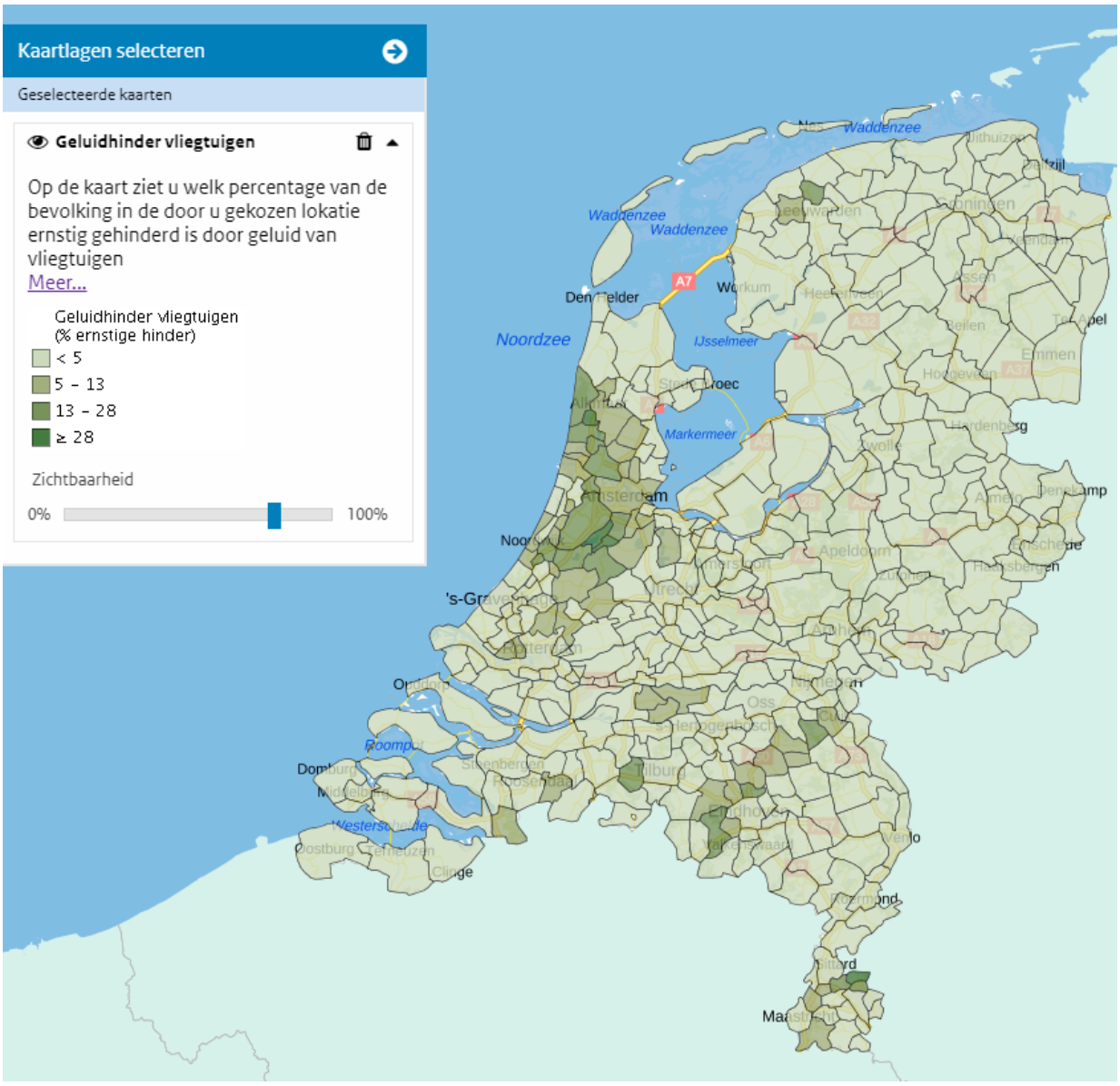
113 *Aviation Economics, 2018*

114 *CPB, 2019*

Het toekomstige aanbod van Schiphol houdt gelijke tred met de vraag. Door vele variabelen en hoge onzekerheid kan er geen indicatie worden gegeven van mogelijke veranderingen in bestemmingen en vluchten. Overall is er wel een stijgende trend te zien van vluchten en bestemmingen.

- Geluidshinder

In hoofdstuk 6 onderdeel gezondheid 'geluidshinder' is een beschrijving gegeven van de met de luchtvaart samenhangende geluidshinder. Ten gevolge van de luchtvaart is rondom Schiphol het aantal ernstig gehinderden het hoogst. Schattingen van aantallen (ernstig) gehinderde mensen in 2016 rond Schiphol lopen uiteen van 138.500 tot 198.000 ernstig gehinderden [115] . Figuur 6.19 geeft een beeld van de geografische verdeling van de hinder door de luchtvaart.



Figuur 6.19 Percentage ernstig gehinderden door vliegtuigen (Bron: Atlas Leefomgeving, 2016)

- Nabij grote bevolkingsconcentraties

115 *Milieufederatie Noord-Holland en meerdere GGD's*

Steden en (lucht)havens kunnen elkaars ontwikkeling versterken. Daarmee is het logisch dat luchthavens vaak nabij (grotere) steden en bevolkingsconcentraties liggen. Dit is ook het geval voor Schiphol, Rotterdam en Eindhoven. Voor de luchthavens Maastricht en Groningen geldt dat ze wel nabij een stad liggen, maar toch vooral in een overigens relatief dunbevolkt gebied liggen. Om de hinder van het luchtverkeer voor grote groepen mensen te verkleinen, mijden de aanvliegroutes zo veel mogelijk de dichtbevolkte gebieden [116] . In dat opzicht ontstaat een scheve verhouding tussen de lusten en lasten; een kleine groep mensen zal het grootste deel van de hinder ondervinden, terwijl een grote groep mensen vooral de lusten ervan geniet. Bij de luchthavens die niet bij grote bevolkingsconcentraties liggen gaat dit niet of in mindere mate op.

- Aandeel niet-bestemmingsverkeer

Schiphol vervult een hubfunctie, waarbij een substantieel deel van het vliegverkeer gebaseerd is op doorreis naar andere bestemmingen. Dit verkeer genereert de volgende lusten:

- omzet voor luchtvaartsector;
- een bijdrage aan de Nederlandse economie;
- en werkgelegenheid.

Dit deel vliegverkeer beantwoordt echter niet aan een mobiliteitsvraag van omwonenden (bereikbaarheid) en genereert extra hinder. Daarom werken de lasten van Schiphol relatief zwaar door voor omwonenden. Voor de overige luchthavens in Nederland geldt dit niet.

- Terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart naar algemeen belang

Er wordt op dit moment geen btw, kerosine-accijns, en klimaat-tax geheven op vliegtickets. Heffingen die in andere sectoren (deels) wel van toepassingen zijn. Daarmee loopt de schatkist ca. 2 miljard aan inkomsten mis die ingezet hadden kunnen worden voor het algemeen belang [117] . Tegelijk treden de lusten (omzet, werkgelegenheid en bereikbaarheid) en geluidshinder vooral op lokaal/ regionaal niveau op.

- Onevenredige hinder

Voor gebieden die onevenredig getroffen worden door de hinder van luchthavens (leefbaarheid) kunnen maatwerkoplossingen mogelijke een uitkomst bieden. Met dat idee is Stichting Leefomgeving Schiphol opgericht (2008) door de provincie Noord-Holland en de Luchthaven Schiphol. Het ministerie van IenW (destijds Verkeer en Waterstaat) is in 2009 medefinancier geworden. De Stichting is opgericht vanuit de filosofie dat maatwerkoplossingen mogelijk het hoofd kunnen bieden aan de leefmilieuproblematiek in de directe omgeving van Schiphol. De Stichting vervult, aanvullend op compensatiemogelijkheden vanuit wet- en regelgeving, een vangnetfunctie in het publieke domein. Ook voor Lelystad bestaat er een Luchthavenfonds. Inspectie van de Leefomgeving en Transport (ILT) handhaaft de bepalingen uit de gebruiksvergunningen en legt maatregelen op als er overschrijdingen worden geconstateerd [118] .

Het is niet mogelijk om op basis van een groot aantal variabelen en de beschikbare informatie een objectief oordeel te vormen van hoe rechtvaardig de lusten en lasten van de luchtvaart tussen de verschillende groepen zijn verdeeld. Temeer ook omdat het deels subjectief is wat rechtvaardig is; dat hangt namelijk ook samen met hoe positief of negatief bepaalde lusten en lasten worden gewaardeerd. Wel kan op basis van de beschikbare informatie en het algemeen maatschappelijk sentiment worden verdedigd dat de direct omwonenden van luchthavens (vooral Schiphol) ten opzichte van andere groepen onevenredig veel last dragen van de luchtvaart zonder dat daar in gelijke mate lusten tegenover staan.

---

116 LVNL, 2019

117 Aviation Economics, 2018

118 ILT, 2019

Trends en ontwikkelingen

De trends en ontwikkelingen wat betreft publieke toegankelijkheid van de luchtvaart en rechtvaardigheid hangen nauw samen met de ontwikkelingen van het modaal inkomen en de prijsontwikkeling van vliegtickets en de groei van de luchtvaart. In het achtergronddocument worden de trends en ontwikkelingen van welzijn geschetst.

6.9 Ruimte

6.9.1 Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies

Door aanwezigheid van ruimtelijke beperkingen in de aangewezen gebieden rondom Nederlandse luchthavens, zijn de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies beperkt. Binnen deze indicator is onderscheid gemaakt tussen drie toekomstige functies:

- Geluidsgevoelige objecten (waaronder woningbouw);
- (Beperkt) kwetsbare objecten;
- Hoogbouw.

Deze ruimtelijke beperkingen zijn het gevolg van geluidscontouren (geluidsgevoelige objecten, waaronder woningbouw), externe veiligheidscontouren (kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten) en obstakelbeheers- en toetsvlakken (hoogbouw en windturbines). Hierdoor kunnen op deze locaties geen of beperkt hoogbouw, woningen of andere geluidgevoelige of kwetsbare objecten worden gebouwd.

Om in de toekomst levensvatbaar te blijven, moet ook de jongere bevolking een huis kunnen vinden en moeten scholen, kinderopvang en andere maatschappelijke voorzieningen een goede plek kunnen krijgen. Door beperkingen op de herontwikkelingsmogelijkheden van bijvoorbeeld kassen (in Rijsenhout, nabij Schiphol [119]), staat de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid onder druk. Er is vraag naar woningbouw, maar deze kan door de ruimtelijke beperkingen die luchthavens opleggen niet gerealiseerd worden.

Geluidgevoelige objecten rondom Schiphol
Het Luchthavenindelingsbesluit (LIB) en Besluit Burgerluchthavens en het besluit Militaire luchthavens bevatten normen gerelateerd aan 'contouren' voor geluid en externe veiligheid. Binnen de contouren worden beperkingen gesteld aan ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder woningbouw [120] .

Voor Schiphol gelden vijf LIB-gebieden, welke elk eigen voorwaarde voor woningbouw hebben:

- **LIB-1 en LIB-2**: sloopzones, vanwege externe veiligheid (LIB-1) en geluid (LIB 2), hier mogen geen nieuwe objecten/woningen bij komen [121] . Wanneer bewoners vertrekken worden deze woningen gesloopt.
- **LIB-3**: beperkingengebieden voor kwetsbare objecten (waar veel mensen aanwezig zijn). Geen nieuwe gebouwen toegestaan, uitgezonderd kleine kantoor- of bedrijfsgebouwen met minder dan 22 werknemers per hectare.
- **LIB-4**: geluidgevoelige objecten. De provincie en gemeenten besluiten zelf tot een ontheffing voor het bouwen binnen het beperkingengebied. Er mag alleen gebouwd worden binnen bestaand stedelijk gebied en het mogen niet meer dan 25 woningen per bouwplan zijn.
- **LIB-5**: afwegingsgebieden (voormalige 20Ke contour). Alleen bouwen als er afwegingen aan ten

grondslag liggen die rekening houden met geluid en externe veiligheid.

Voor Schiphol resulteert dit in LIB-gebieden 1 t/m 5 op Figuur 6.20. De beperkingengebieden voor geluid liggen in de regio Schiphol in zeer verstedelijkt gebied met een grote druk op de ruimte.

119 *Gemeente Haarlemmermeer, 2019*

120 *In de luchthavenbesluiten of omzettingsregelingen voor de regionale luchthavens moeten deze contouren worden opgenomen.*

121 *CLO, 2018*

Figuur 6.20 Beperkingenzones bebouwing rondom Schiphol (Bron: Ministerie van IenW, 2018)

De woningbouwplannen buiten bestaand stedelijk gebied worden beperkt door de (geluids)contouren van Schiphol. Door de ontheffingsregeling van het LIB uit 2018 worden er de komende jaren ongeveer 6.000 nieuwe woningen in het LIB-4 gebied gebouwd en bijna 28.000 nieuwe woningen binnen het 20 Ke-contour gebied [122] . Dit is een klein aandeel van de benodigde woningvoorraad in de Metropoolregio Amsterdam. Een gebrek aan woningbouw (en voorzieningen) kan ertoe leiden dat de ruimtelijke kwaliteit onder druk staat, 'verrommeling' ontstaat en mensen wegtrekken, voornamelijk in de kleinere dorpen rondom Schiphol (Abbenes, Rijsenhout, Zwanenburg, Vijfhuizen). De totale bruto plancapaciteit (harde en zachte plancapaciteit) staat op 297.000 woningen en zou nagenoeg voldoende moeten zijn om tot 2040 aan de woningvraag te kunnen voldoen. Mits de zachte plancapaciteit omgezet kan worden in harde plancapaciteit.

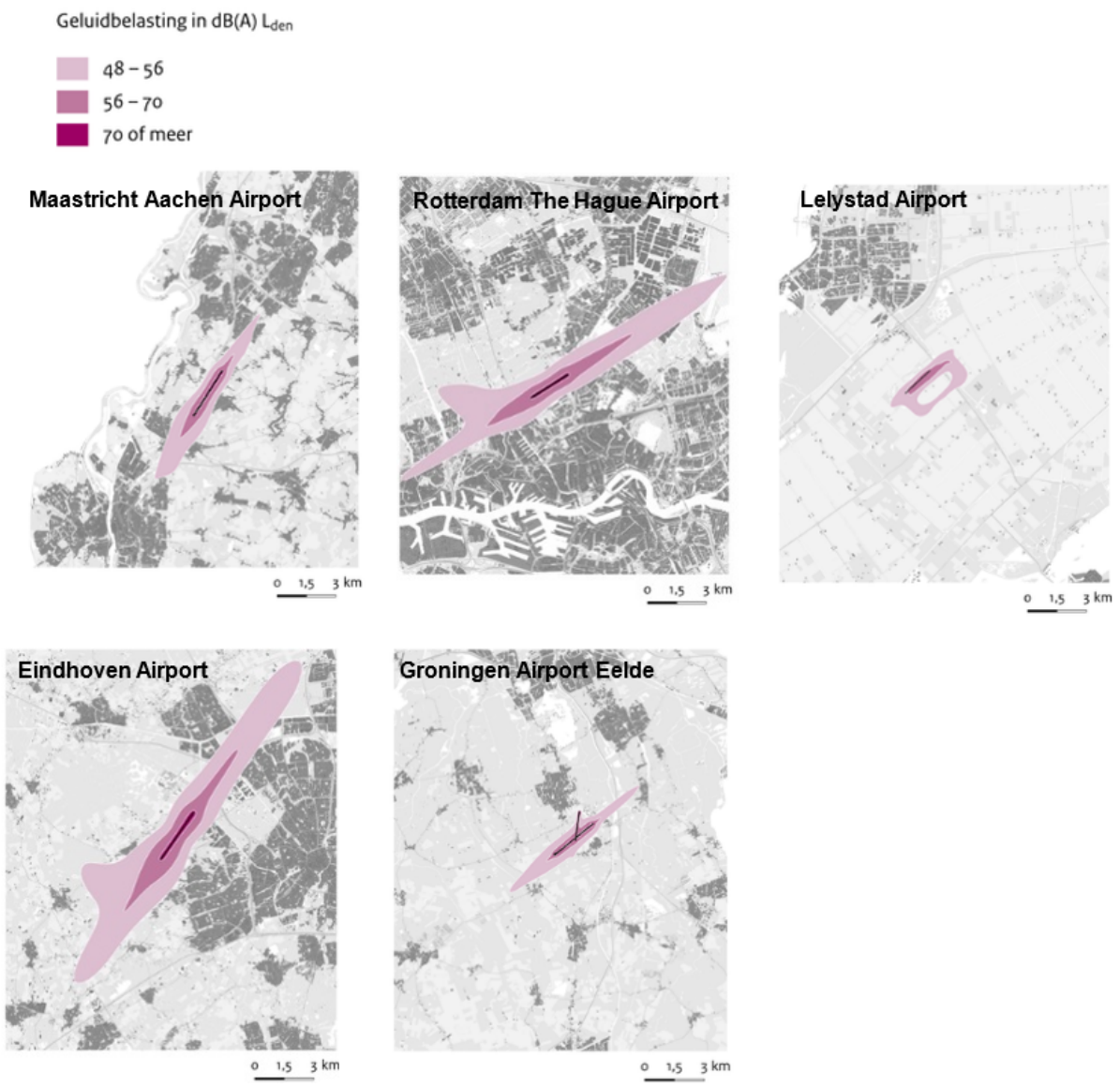
Geluidgevoelige objecten bij regionale luchthavens

Ook regionale burgerluchthavens hebben geluidscontouren vastgelegd in luchthavenbesluiten of omzettingsregelingen in de vorm van handhavingspunten met grenswaarden bij de baankoppen en op of nabij de 56 dB(A) Lden-geluidscontour in de bebouwde omgeving (zie Figuur 6.21). Ook binnen deze geluidscontouren gelden ruimtelijke beperkingen:

- **70 Lden-contour**: geen ligging van woningen
- **56 Lden-contour**: nieuwbouw van woningen niet toegestaan behoudens nader omschreven uitzonderingen
- **48 Lden-contour**: geen ruimtelijke beperkingen, maar moet het bevoegd gezag de ruimtelijke ontwikkeling afwegen in relatie tot het gebruik van de luchthaven [123] .

122 *Natuur & Milieufederatie Noord-Holland, 2018*

123 *CLO, 2018*



Figuur 6.21 Geluidscontouren regionale luchthavens (civiel gebruik) op basis van actueel verkeer in 2016 (Bron: CLO, 2019)

Voor Rotterdam, Eindhoven en Maastricht rt ligt de geluidscontour nabij verstedelijkt gebied. Voor Lelystad en Groningen is dit niet of minder van toepassing. Grootschalige nieuwbouw van woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn binnen deze geluidscontouren van de omgeving Rotterdam en Eindhoven (en in minder mate Maastricht) beperkt door de aanwezigheid van de luchthaven. Tevens zijn ook Rotterdam en Eindhoven de gebieden waar een grote behoefte bestaat aan woningen en de plancapaciteit achterblijft [124] .

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten rondom Schiphol

Figuur 6.20 schetst voor Schiphol de huidige situatie voor beperkingengebieden voor (beperkt) kwetsbare objecten. Deze beperkingengebieden liggen vooral in het verlengde van start- en landingsbanen. Hierbij geldt LIB-3 als beperkingengebied en LIB-5 als afwegingsgebied.

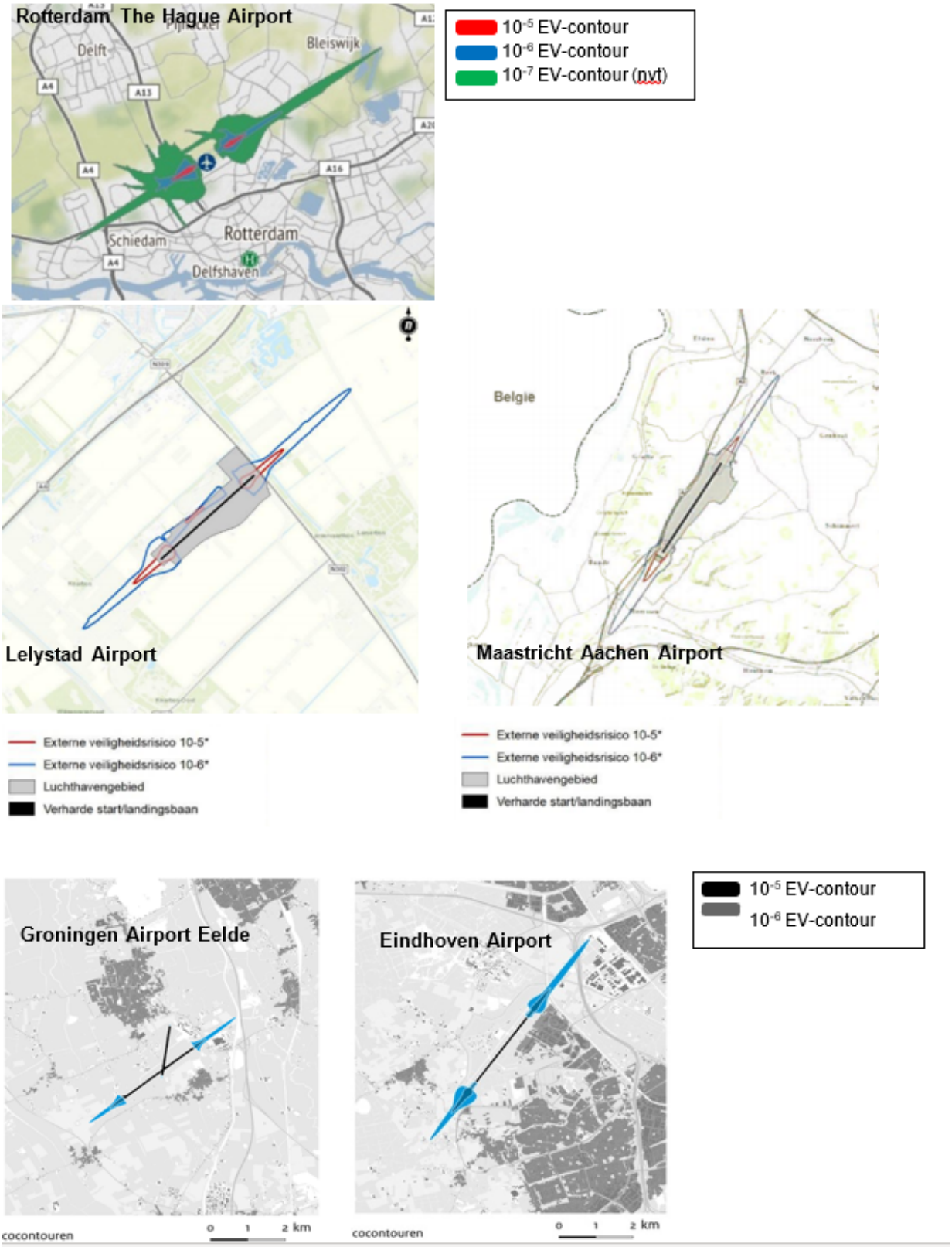
Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten rondom regionale luchthavens

Ook voor regionale luchthavens gelden contouren voor externe veiligheid (zie Figuur 6.22). Deze leggen ook ruimtelijke beperkingen op voor (beperkt) kwetsbare objecten:

- **10^{-5}-contouren**: binnen deze contouren dienen woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen aan hun bestemming te worden onttrokken;

124 *Provincie Zuid-Holland, 2018*

- **10^{-6}-contouren**: nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, is niet toegestaan [125] .



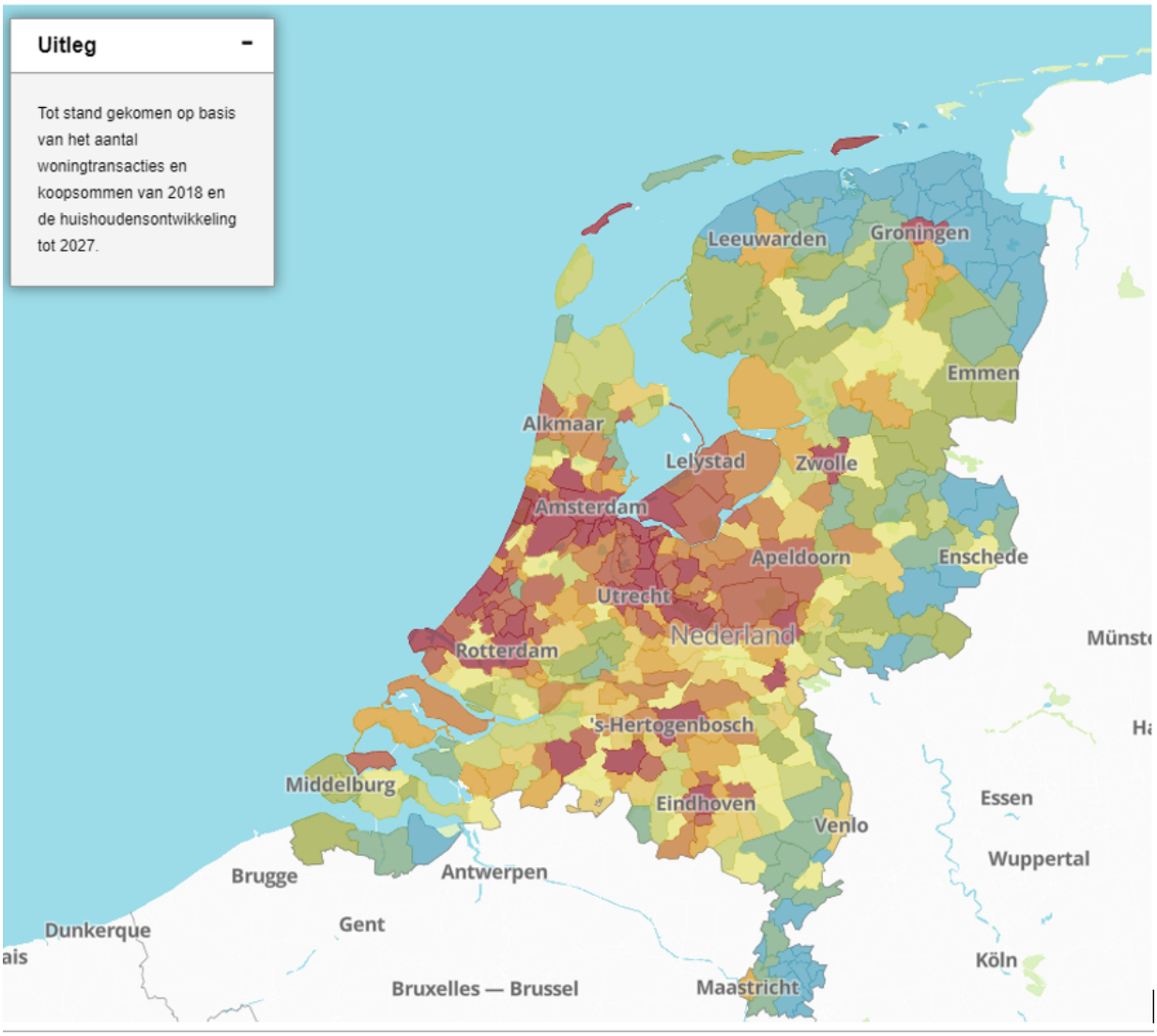
Figuur 6.22 Externe veiligheid (EV) contouren van de vijf regionale luchthavens

De risicocontouren liggen voornamelijk in het verlengde van de banen van de luchthaven. Bij Rotterdam en Maastricht gaan de EV-contouren over enkele woonkernen heen, bij de andere luchthavens is dat niet het geval. Voor de omgeving Rotterdam en de omgeving Maastricht zijn ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies binnen deze contouren beperkt.

125 CLO, 2019

Onderstaande ‘hittekaart’ geeft weer waar de spanning op de woningmarkt het grootst is (in relatie tot prijzen, aanbod en huishoudensprognoses). Dit zijn de gemeenten in de Randstad zoals Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag inclusief buurgemeenten. Dit geldt echter ook voor Groningen en Eindhoven. De druk op Rotterdam is ten opzichte van 2018 in 2019 verder opgelopen.

De huidige ruimtelijke beperkingen hebben de meeste invloed op de regio’s met ‘hoogste’ (‘warmste’) score; achtereenvolgens: Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Lelystad en Maastricht. Hoe hoger de score, hoe hoger de woningbehoefte en noodzaak aan plancapaciteit. Het is hierbij aannemelijk dat op deze locaties een grotere druk op de ruimte bestaat en ruimtelijke beperkingen een negatief effect hebben op de ontwikkelmogelijkheden.



Figuur 6.23 Spanning op de woningmarkt

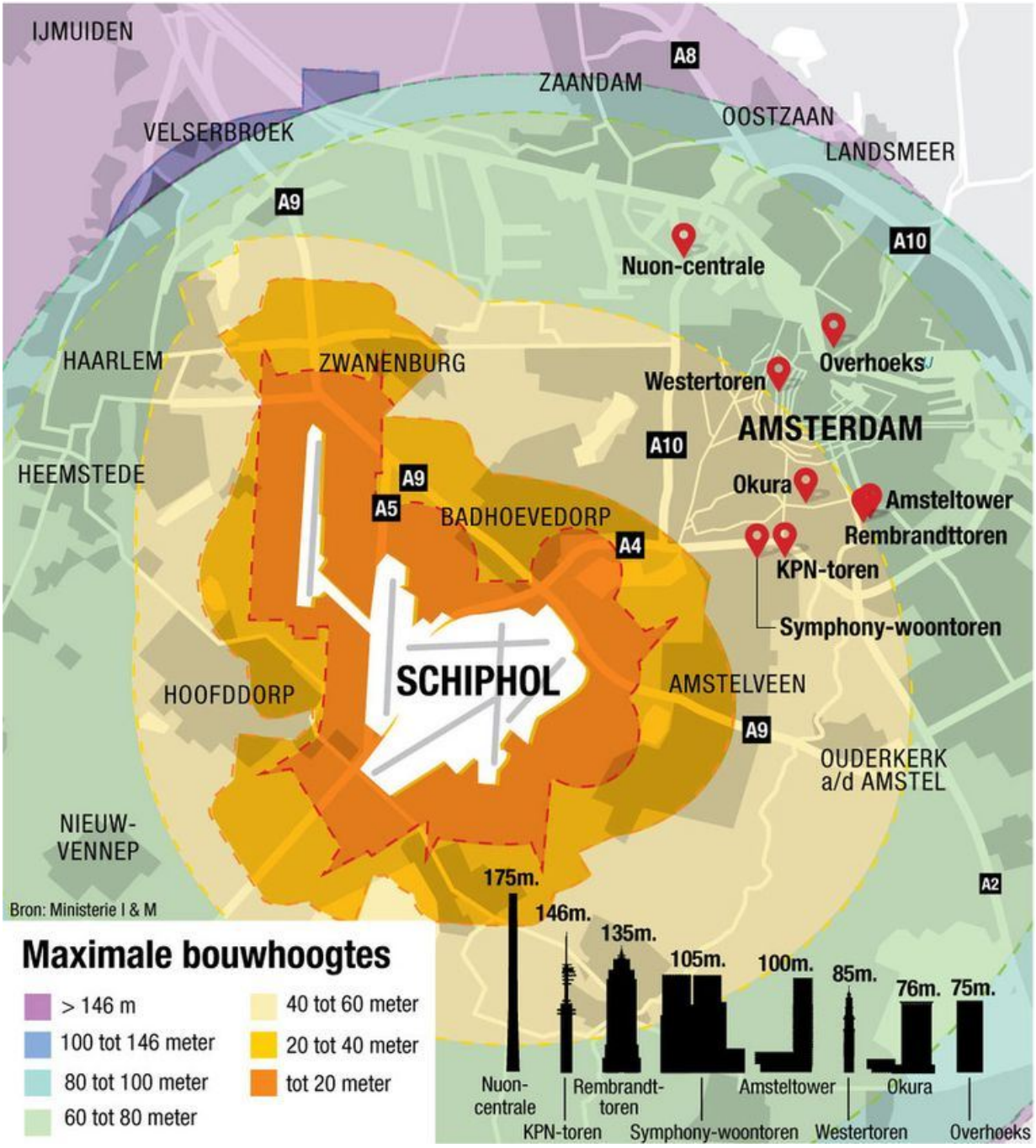
Hoogbouw

Voor alle luchthavens gelden regels ten aanzien van bouwhoogtes, in de zogenoemde ‘obstakelbeheersgebieden’. Voor windenergieprojecten en hoogbouwprojecten vormen deze regels een ruimtelijke beperking.

Schiphol
In gebieden rondom Schiphol gelden algemene bouwhoogtebeperkingen voor alle soorten gebouwen en bouwwerken en wordt getoetst op verstoring van onder andere navigatie- en communicatieapparatuur.

Behalve de baantroggen voor het vliegverkeer, zijn hindernis beperkende vlakken ingesteld om het luchtruim rond de luchthaven vrij te houden van obstakels. Deze vlakken geven de beperkingen aan voor de hoogte van hindernissen zoals bouwwerken, kranen, reclamemasten, reclameballons en dergelijke [126] .
De gebieden met hoogtebeperkingen worden in bestemmingsplannen (cq. Omgevingsplannen) opgenomen. Voor Schiphol geldt bijvoorbeeld een 'Inner Horizontal': een horizontaal obstakelvlak in een straal van 4 km rondom de banen op een hoogte van 45 meter. Hierin worden nieuwe objecten of de verhoging van bestaande objecten niet toegestaan. De 'Outer Horizontal' omvat een toetsvlak op een hoogte van 150 m tot 15 kilometer vanaf de start- en landingsbanen.

De hoogtebeperking voor het zes-banenstelsel van Schiphol maakt de bouw van kantoortorens hoger dan 45 à 100 m onmogelijk in een gebied van 20 bij 20 km. Dit geldt bijvoorbeeld voor het gebied rond de Zuidas en het industriegebied van Amsterdam. Daarnaast geldt dus voor een veel groter gebied (15 km) een maximale bouwhoogte van 150 meter (Amstelstation, Duivendrecht, CS).



Figuur 6.24 Maximale bouwhoogtes omgeving Schiphol

126 *Ministerie van IenW, 2018*

Om de veiligheid te borgen, bestaat in vrijwel geheel Nederland een toetsingsplicht voor (de meeste) nieuwe windenergieprojecten, en binnen 15 kilometer van de radarposten ook voor hoogbouw. In de rest van Nederland moeten in beginsel objecten op 1000 voet en hoger door radar waargenomen kunnen worden en gelden geen algemene bouwhoogtebeperkingen [127] .

Regionale luchthavens

Voor Eindhoven Airport en Lelystad Airport is de obstakelhoogte en obstakelvrije zone gespecificeerd (zie Tabel 6.4).

Tabel 6.4 Obstakelhoogte en obstakelvrije zone van Eindhoven Airport en Lelystad Airport

	Eindhoven Airport	Lelystad Airport
Obstakelhoogte bij vliegfunnel	20 tot 170 meter	0 tot 45 meter
Obstakelvrije zone	45 meter hoog in een straal van 4km rondom landingsbaan ('Inner Horizontal')	45 meter hoog in een straal van 4km rondom landingsbaan ('Inner Horizontal')

Trends en ontwikkelingen

In 2030 zullen technologische ontwikkelen nog niet veel effect gaan hebben op de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. Van 2030 tot 2050 wordt daar veel meer van verwacht. Met name elektrisch vliegen en het veiliger worden van vliegtuigen kan een zeer gunstig effect hebben op gebieden die nu beperkt worden vanuit geluid en veiligheid.

6.9.2 Ruimtebeslag

Huidige situatie

In onderstaande tabel is het fysieke directe ruimtebeslag van de verschillende luchthavens weergegeven. Het indirecte ruimtegebruik als gevolg van veiligheidszones, geluidscontouren en bouwhoogtebeperkingen is beschreven bij de vorige indicator '*Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies*'.

Tabel 6.5 Fysieke ruimte luchthavens Nederland [128]

	Schiphol	Rotterdam	Eindhoven	Maastricht	Groningen	Lelystad
Grootte terrein *(hectare)*	2.787	22	528	176	180	255
Aantal start- en landingsbanen	6	1	1	1	2	1
Lengte maximaal	3.800	2.260	3.000	2.750	2.300	1.250
Opmerkingen			*Militaire luchthaven met civiel medegebruik*			*Baanverlenging naar 2.700 meter in procedure*

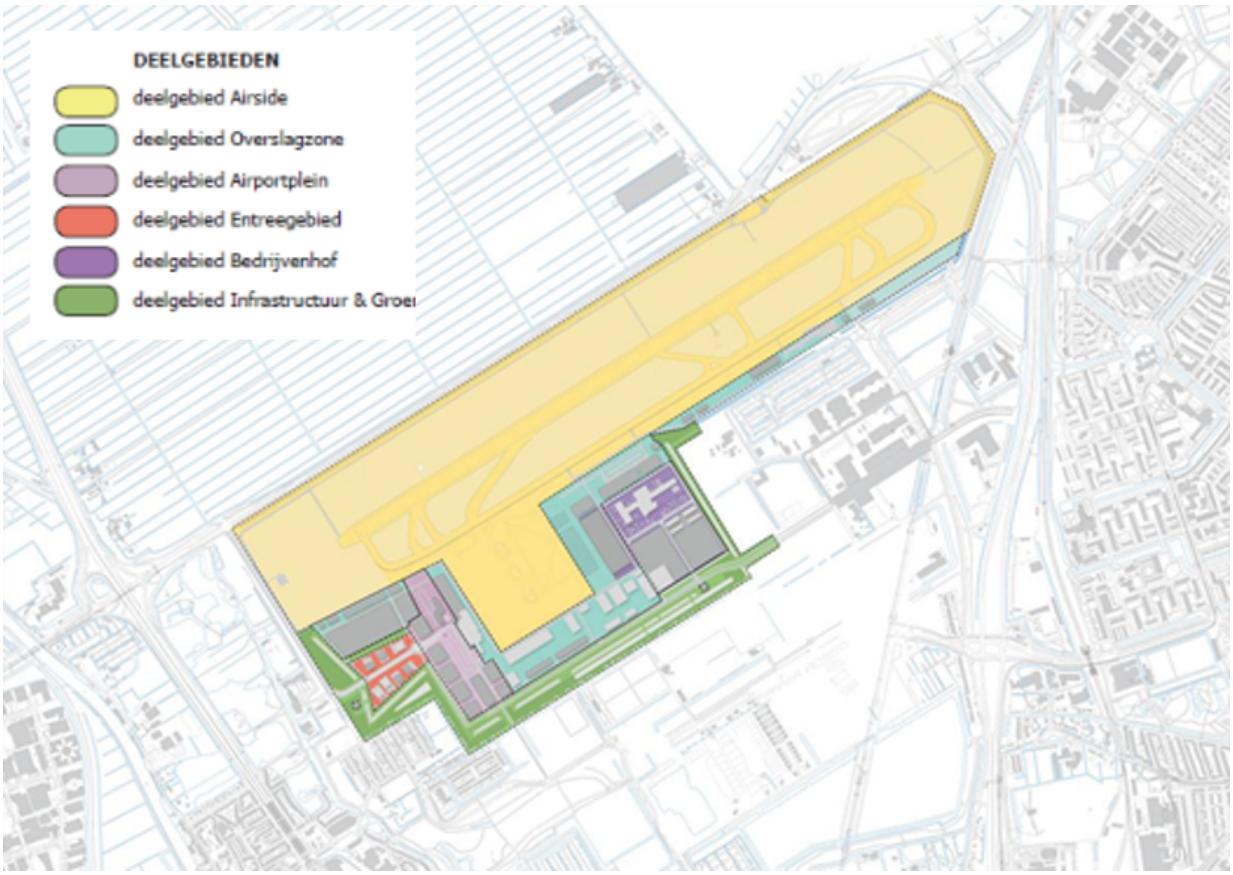
In Figuur 6.25 en Figuur 6.30 zijn de civiele luchthavengebieden weergegeven. Dit laat de huidige vorm en het ruimtebeslag van deze luchthavens zien. Alle luchthavens hebben geen knelpunten op het directe ruimtebeslag, behalve Schiphol. Daar hebben de terminals hun capaciteit bereikt en is er geen ruimte meer voor railinfrastructuur om uit te breiden. Dit levert knelpunten op voor het vervoeren van de groeiende reizigersaantallen [129] .

127 *Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019*

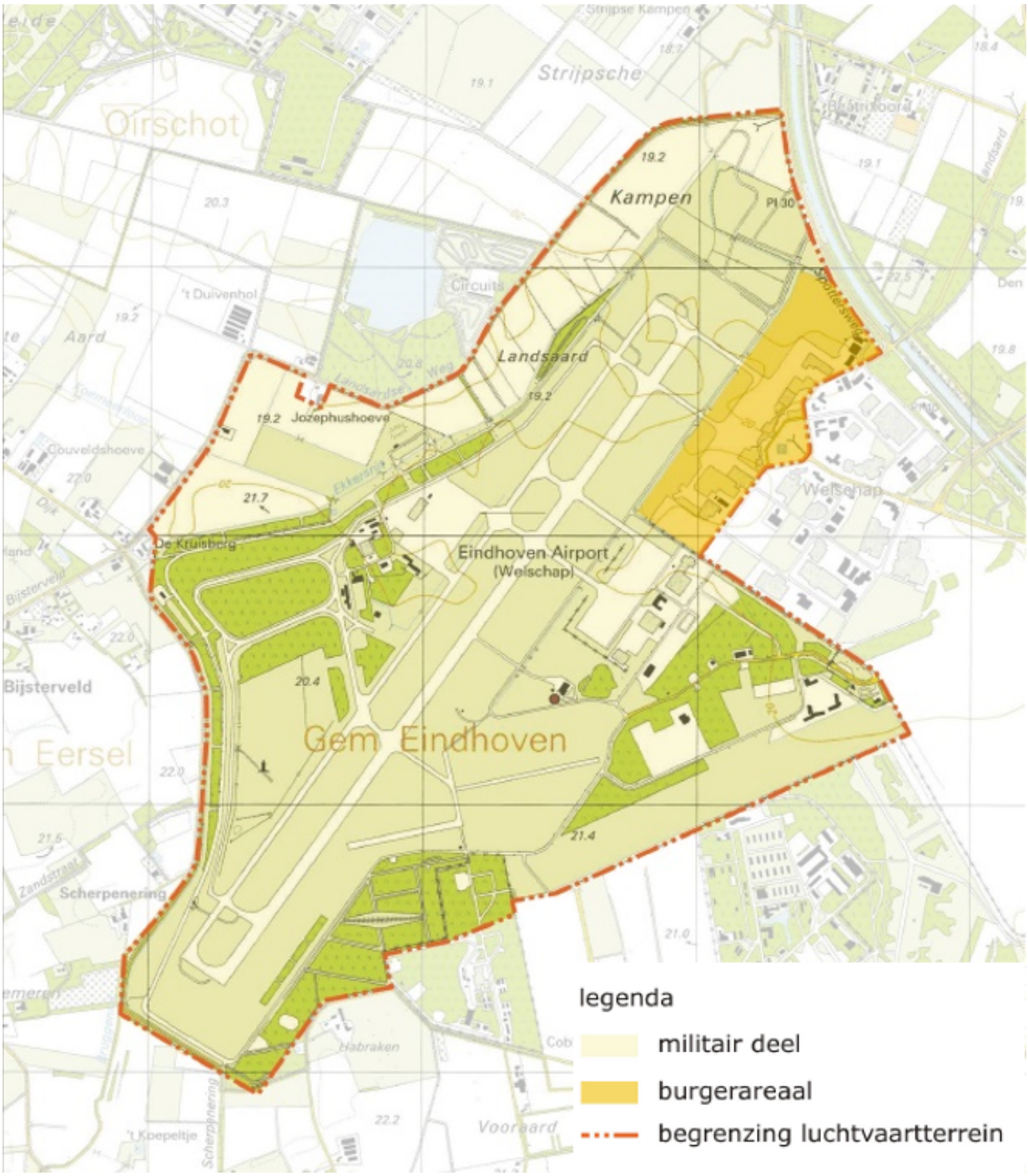
128 *RIVM, 2005*

129 *SEO, 2014*

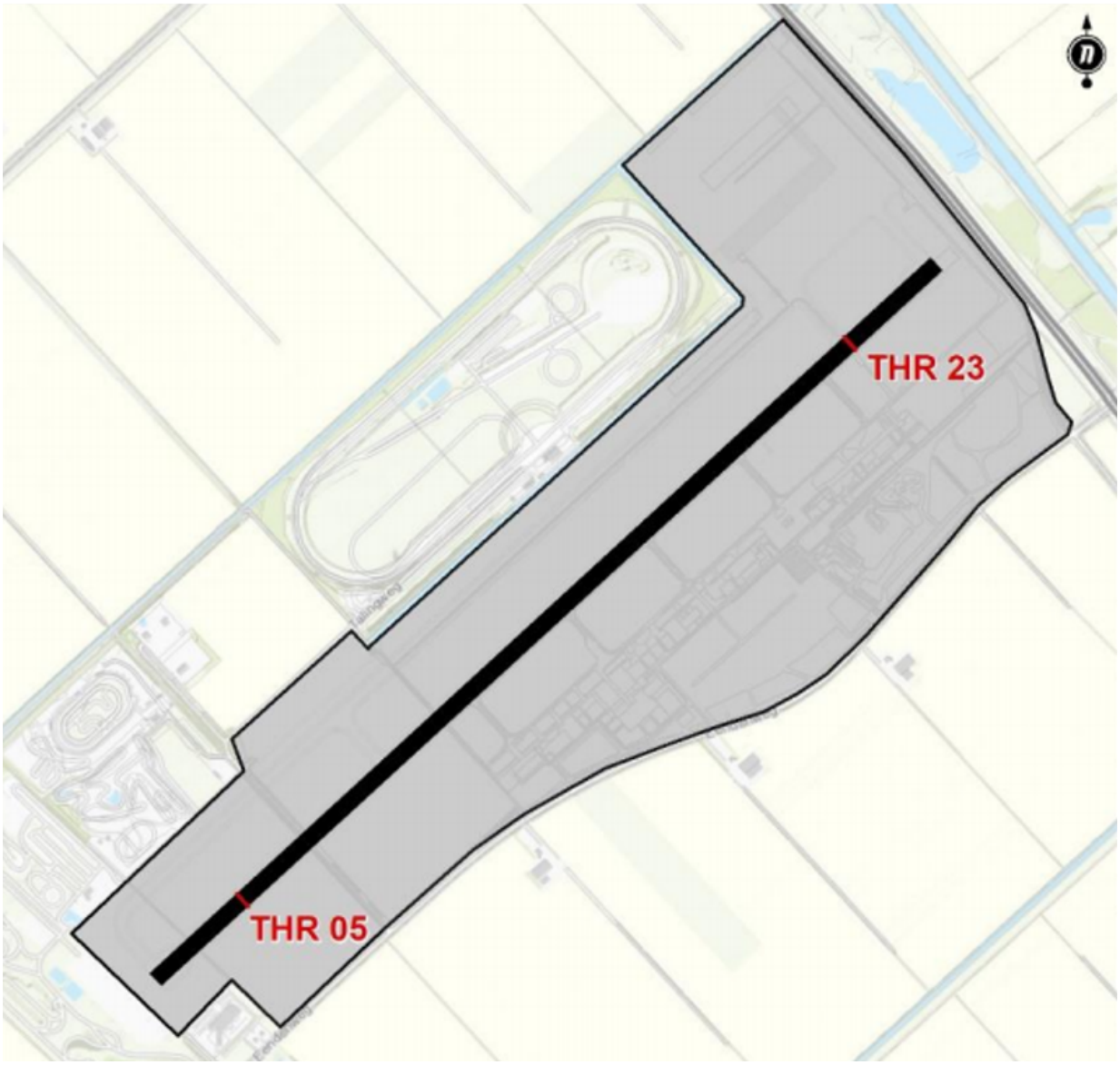
Figuur 6.25 Ruimtebeslag banenstelsel Schiphol



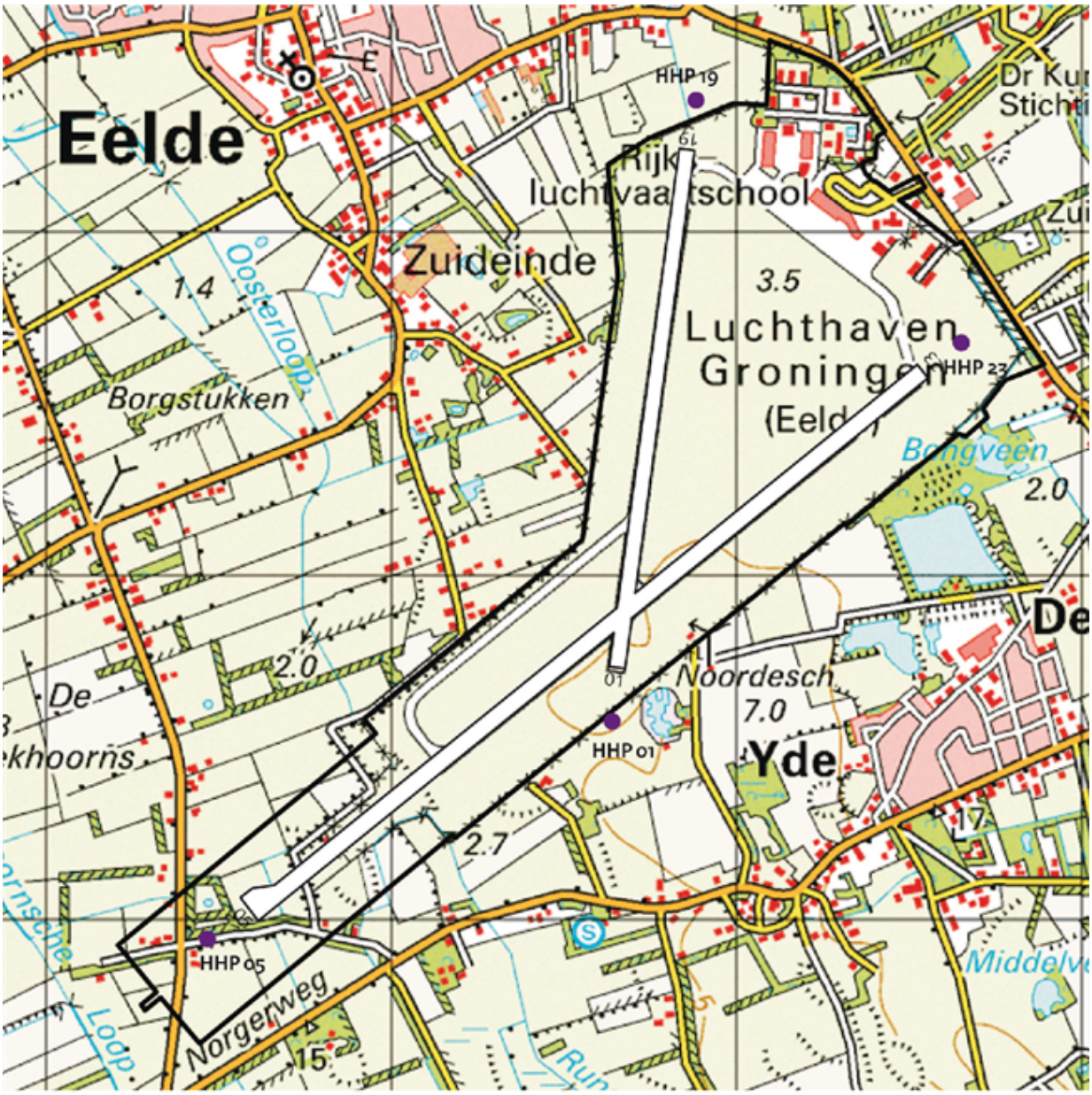
Figuur 6.26 Luchthavengebied Rotterdam The Hague Airport



Figuur 6.27 Luchthavengebied Eindhoven Airport



Figuur 6.28 Luchthavengebied Lelystad Airport[3]



Kaart van het luchthavengebied Eelde

0 500 m

grens luchthavengebied
verharde baan
handhavingspunt

Baan	baanlengte in meters	baankop	coördinaten handhavingspunten		grenswaarden in handhavingspunten in dB(A) L_{den} *)
			X	Y	
05-23	2500	05	233.513	569.942	65,07
		23	235.610	571.645	70,82
01-19	1500	01	234.635	570.625	51,82
		19	234.867	572.311	47,32

* berekeningsnummer T070 12-05-15 16:10

Figuur 6.29 Luchthavengebied Groningen Airport Eelde

Figuur 6.30 Luchthavengebied Maastricht Aachen Airport

Trends en ontwikkelingen

In het algemeen geldt dat wanneer luchthavens tegen hun fysieke capaciteitsgrenzen lopen, deze grenzen in de praktijk veelal kunnen worden opgerekt. In de toekomst is er wel sprake van uitbreiding van luchthavens Alle luchthavens kunnen echter binnen hun huidige grenzen dan wel ruimtereserveringen uitgebreid worden. De autonome situatie is hiermee gelijk aan de huidige situatie.

7 Effecten

Dit hoofdstuk licht de verwachte effecten van de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie en de verwachtte effecten van de hoekpunten ten opzichte van de referentiesituatie toe. Eerst volgt een toelichting op de algemene uitgangspunten, de gehanteerde aantallen en een reflectie op de WLO prognoses [130] . Hierna volgt een uitgebreide toelichting per aspect en per indicator.

7.1 Algemene uitgangspunten

Algemene uitgangspunten

Voor de effectbeoordeling vormen de in het Hoekpuntendocument genoemde aantallen vliegtuigbewegingen de basis. Conform de MER-systematiek zijn de maximum aantallen vliegtuigbewegingen voor het beschrijven van de milieueffecten leidend en niet de WLO prognoses.

De volgende aanpak is hierbij gehanteerd:

- bepalen wat er in besluiten is vastgelegd, dan wel is vergund, dan wat er wel maximaal mogelijk is (zogenaamde plafondwaarden). Op deze wijze wordt de worst case situatie wat betreft milieueffecten beschouwd.
- de vliegtuigbewegingen voor 2030 worden geïnterpoleerd tussen de huidige waardes en de waardes opgegeven voor 2050.
- de WLO-laag prognoses zijn gebruikt om de plafondwaarden te controleren: liggen de prognoses vanuit WLO-laag binnen de door het ministerie gestelde plafonds?
- uitzondering hierop vormt het hoekpunt Normeren. Hier is geen plafond gesteld. Prognoses zijn berekend en leidend voor de milieueffecten.
- daar waar relevant is voor wat betreft de effectbeschrijving onderscheid gemaakt tussen 2030 en 2050.
- in het PlanMER is uitwijkgedrag niet meegenomen, omdat dit gedrag afhangt van veel onzekere factoren, zoals het wel of niet voorhanden zijn van alternatieven vormen van vervoer, prijspeil, bestemmingen en beleid in het buitenland.
- voor de economische analyse is naast de plafondwaarden ook gebruik gemaakt van de prognosecijfers (bepaald vanuit WLO-laag). Indien deze leiden tot minder vliegtuigbewegingen dan de gestelde plafonds, dan heeft dit zijn weerslag op de economische effecten.

Aantal vliegtuigbewegingen in de hoekpunten

Voor de effectbeoordeling vormen zoals gezegd de in het Hoekpuntendocument genoemde aantallen vliegtuigbewegingen (de zogenaamde plafondwaarden) de basis. Vervolgens is voor het bepalen van de capaciteit per luchthaven in tussenliggende jaren in eerste instantie gebruik gemaakt van de prognoses WLO-laag. Daar waar van deze wijze van berekening wordt afweken, wordt dit in onderstaande tekst aangegeven. Voor het hoekpunt Normeren is het aantal vluchten uitgerekend. Deze cijfers zijn omgeven met veel (technologische) onzekerheden. De gevoeligheid van de meest kritieke aannames zijn geanalyseerd en toegelicht in hoofdstuk 3 onderdeel 'Robuustheid (WLO Hoog)'. De aantallen worden hieronder per hoekpunt toegelicht. Een overzicht is te vinden in Tabel 7.1 en Tabel 7.2.

Referentiesituatie

In de referentiesituatie kan de luchthaven Schiphol op basis van de 50/50-regel doorgroeien. Naast een voorspelling van de marktvraag maakt het AEOLUS-model ook een voorspelling van de maximale capaciteit als gevolg van de 50/50-regel. In geval van het WLO-laag scenario is de maximale capaciteit voor Schiphol 630.000 vliegtuigbewegingen in 2030 en 731.000 vliegtuigbewegingen in

130 *De studie 'Nederland in 2030-2050: twee referentiescenario's – Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving', kortweg WLO, is de basis voor veel beleidsbeslissingen op het gebied van de fysieke leefomgeving in Nederland. De WLO is opgesteld door het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) en het CPB (Centraal Planbureau). Voor de WLO hebben onderzoekers van beide planbureaus trends en toekomstige onzekerheden verkend die van belang zijn voor de fysieke leefomgeving (CPB en PBL, 2018)*

2050. Vliegtuigbewegingen voor Lelystad en Eindhoven worden gegeven in Hoekpuntendocument. In het Hoekpuntendocument wordt voor Rotterdam, Maastricht en Groningen de huidige geluidsruimte als plafond gehanteerd. Voor 2030 komt deze ruimte neer op 22.000 bewegingen voor Rotterdam en 17.500 bewegingen voor Maastricht en voor Groningen. Voor 2050 zijn in het Hoekpuntendocument voor Rotterdam, Maastricht en Groningen geen limieten benoemd, uitgaande van *worst-case* zijn hier de maximale capaciteiten van WLO-Hoog 2030 genomen als limiet voor 2050. Deze zijn 25.000 bewegingen voor Rotterdam en dezelfde 17.500 bewegingen voor Maastricht en Groningen [131] .

Uitwijkgedrag

In 2030 is er in de referentiesituatie voldoende capaciteit voorhanden om aan de marktvraag te voldoen. In 2050 loopt Eindhoven tegen haar limiet aan. Naar verwachting kan een extra vraag van circa 5.000 vliegtuigbewegingen niet geaccommodeerd worden. Lelystad en Rotterdam hebben beide overcapaciteit om dit op te vangen. Mogelijk verplaatsen deze vliegtuigbewegingen zich naar andere luchthavens

Normeren

Bij hoekpunt Normeren worden geen vliegtuigbewegingen genoemd, in plaats daarvan geldt er een nationaal CO_2-plafond. De verdeling van het quotum gaat naar rato van het aantal bewegingen in de referentiesituatie. Hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO2- emissies' geeft een uitgebreide toelichting op de berekening.

Uitwijkgedrag

Het CO_2-plafond zorgt in algemene zin voor een aanzienlijke afname in capaciteit. In 2030 lopen Schiphol en, in mindere mate, Lelystad en Eindhoven tegen hun maximale aantal vliegbewegingen aan. Hierdoor kan naar verwachting een vraag van ruim 100.000 vliegtuigbewegingen niet op Schiphol ondergebracht worden. Mogelijk verplaatsen de vliegtuigbewegingen zich voor een deel naar Rotterdam waardoor ook deze luchthaven zijn limiet bereikt. De korte-afstandsvluchten tot 500 km, deze worden in 2050 100% elektrisch uitgevoerd, vallen buiten het emissieplafond, Er wordt vanuit gegaan dat alle vraag naar vluchten tot 500 km kan worden ingevuld. Voor vluchten langer dan 500 km geldt de aanname dat de verdeling tussen vraag naar korte-afstandsvluchten en langere-afstandsvluchten niet wijzigt. De vraag naar langere-afstandsvluchten kan niet volledig worden ingevuld en leidt er waarschijnlijk toe dat alle velden met uitzondering van Groningen tegen hun limiet aanlopen. Dit leidt tot een vraag van meer dan 570.000 vliegtuigbewegingen (500+ km) die niet kan worden vervuld. Indien er in het buitenland sprake is van overcapaciteit zal deze vraag zich (deels) verplaatsten naar het buitenland.

Concentreren

Bij hoekpunt Concentreren volgt de maximum capaciteit van Schiphol de ontwikkeling van het BNP met een maximum van 800.000 vliegtuigbewegingen. In het Hoekpuntendocument wordt 1% tot 2% groei per jaar aangenomen. Uitgaande van een gemiddelde groei van 1,5% per jaar leidt dit tot 600.000 bewegingen in 2030 en 800.000 bewegingen in 2050. De plafondwaarden voor de overige luchthavens zijn in het Hoekpuntendocument gegeven.

Uitwijkgedrag

In 2030 is er (net) voldoende capaciteit voorhanden om aan de marktvraag te voldoen. In 2050 loopt Eindhoven tegen haar limiet aan. Naar verwachting kan hierdoor een extra vraag van circa 5.000 vliegtuigbewegingen niet op Eindhoven geaccommodeerd worden. Waarschijnlijk verplaatsen deze vliegtuigbewegingen zich naar Schiphol.

131 *Significance en TO70, 2018*

Verdelen

Voor 2030 vermeldt het Hoekpuntendocument voor de luchthavens geen expliciete plafondwaardes, voor 2030 worden dezelfde plafondwaardes aangehouden als voor 2050. Hierop zijn twee uitzonderingen: Voor Eindhoven is uitgegaan van een lineaire groei van het plafond tussen 2020 en 2050 van 43.000 naar 70.000 bewegingen. Hiermee ligt het plafond voor Eindhoven in 2030 op 52.000 bewegingen. Dit past bij de 55.000 bewegingen bij lage groei uit de Proefcasus Eindhoven [132] . Voor Lelystad is uitgegaan van maximaal 25.000 vliegtuigbewegingen in 2030 en 45.000 vliegtuigbewegingen in 2050.

Uitwijkgedrag

Bovengenoemde plafondwaardes zorgen er voor dat Schiphol in 2030 niet alle vraag kan accommoderen. In 2030 kunnen naar verwachting 80.000 vliegtuigbewegingen niet worden geaccommodeerd worden. In 2050 is dit aantal gestegen tot 217.000 vliegtuigbewegingen. Verwacht wordt dat deze vraag deels wordt opgevangen door Lelystad, Eindhoven en Rotterdam. Dit zal er toe leiden dat daar de limieten bereikt worden. In 2030 gaat het om ruim 18.000 vliegtuigbewegingen die op Lelystad, Eindhoven en Rotterdam uitgevoerd kunnen gaan worden. In 2050 gaat het om ruim 51.000 vliegtuigbewegingen die op Lelystad, Eindhoven en Rotterdam kunnen uitgevoerd. De rest van de extra vraag, bestaande uit met name intercontinentale vluchten, verdampt waarschijnlijk naar het buitenland.

Tabel 7.1 Aantallen vliegtuigbewegingen civiele luchthavens 2030

2030	Huidig (2018)*	WLO-laag restricted	Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
Schiphol	499.500	580.000	630.000	476.000	600.000	500.000
Lelystad Airport	-	25.000	25.000	23.000	25.000	25.000
Eindhoven Airport	37.100	40.920	43.000	40.000	43.000	52.000
Rotterdam The Hague Airport	17.700	17.550	22.000	23.000	24.000	30.000
Maastricht Aachen Airport	6.100	4.750	17.500	9.400	17.500	30.000
Groningen Airport Eelde	4.500	4.460	17.500	21.000	9.000	30.000
Totaal	564.900	672.680	755.000	592.000	718.500	667.000

* CBS Stratline, 2019

Tabel 7.2 Aantallen vliegtuigbewegingen civiele luchthavens 2050

2050	WLO-laag restricted	Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
Schiphol	717.000	731.000	224.000	800.000	500.000
Lelystad Airport	25.000	45.000	5.800	45.000	45.000
Eindhoven Airport	48.270	43.000	6.800	43.000	70.000
Rotterdam The Hague Airport	20.270	25.000	7.000	24.000	30.000
Maastricht Aachen Airport	6.270	17.500	1.700	17.500	30.000
Groningen Airport Eelde	5.800	17.500	4.200	9.000	30.000
Totaal	822.610	879.000	249.000	938.500	705.000

WLO-laag of WLO-hoog

In de studie van PBL en CPB zijn trends en toekomstige onzekerheden in de fysieke leefomgeving verkend, onder andere voor de luchtvaart. De studie gaat in op twee scenario's: Laag en Hoog. In WLO-scenario Laag is uitgegaan van een lage vraag naar luchtvaart. Daarnaast is er ook een beperkte

132 *Geel, 2019*

demografische en economische groei. In WLO-scenario Hoog is er juist uitgegaan van een hoge vraag naar luchtvaart, en relatief hoge demografische en economische groei. Hierin is ook meegenomen dat er meer geïnvesteerd wordt in technologische ontwikkeling van stillere vliegtuigen. Dit levert tussen beide scenario's een bandbreedte op waar rekening mee gehouden kan worden in beleidsbeslissingen.

Het PlanMER gaat in de basis uit van gegevens afkomstig uit WLO-laag. In hoofdstuk 3 onderdeel Robuustheid (WLO Hoog)' is een robuustheidsanalyse uitgevoerd met WLO-hoog.

Restricted en unrestricted

Binnen elk WLO-scenario is voor de luchtvaart rekening gehouden met en zonder beperkingen bij Schiphol; de restricted en unrestricted aantallen. Restricted betekent dat de luchtvaart die geaccommodeerd kan worden rekening houdt met de fysieke en wettelijke beperkingen. Een voorbeeld hiervan is de 50/50-regel waarbij de capaciteitswinst door stillere vliegtuigen voor 50% ingevuld mag worden, de overige 50% is winst voor de omgeving (zie Tabel 7.1 en 7.2). Bij unrestricted wordt de vraag naar de luchtvaart volledig geaccommodeerd. In geval van de 50/50-regel gaat de capaciteitswinst in zijn geheel naar de luchtvaart toe [133] . In beide WLO-scenario's is relatief weinig verschuiving merkbaar tussen Schiphol en de regionale luchthavens. Een reden hiervoor kan zijn dat luchtvaartmaatschappijen en de reizigers de voorkeur hebben en blijven houden voor Schiphol. Wanneer Schiphol door restricties wordt beperkt, dan zal er een verschuiving zichtbaar zijn naar de regionale luchthavens. Deze restricties zijn te verwachten in de referentiesituatie en hoekpunt Verdelen. In Normeren en Concentreren worden er minder/geen restricties verwacht bij Schiphol. In het PlanMER wordt uitgegaan van de restricted aantallen, behalve bij de bepaling van de effecten economie en mobiliteit, hierbij wordt, alleen voor een vergelijking van vraag en aanbod, bij de vraagzijde ook gekeken naar de maximaal te verwachten vraag zonder restricties.

WLO-laag en plafondwaarden uit de hoekpunten

Zoals gezegd is WLO-scenario Laag restricted gebruikt om de aantallen vliegtuigbewegingen per luchthaven te toetsen. Het grootste deel van de geprognotiseerde vliegtuigbewegingen WLO-scenario Laag restricted vallen binnen de gestelde plafondwaardes uit het Hoekpuntendocument (zie ook hoofdstuk 3 onderdeel 'Robuustheid WLO Hoog').

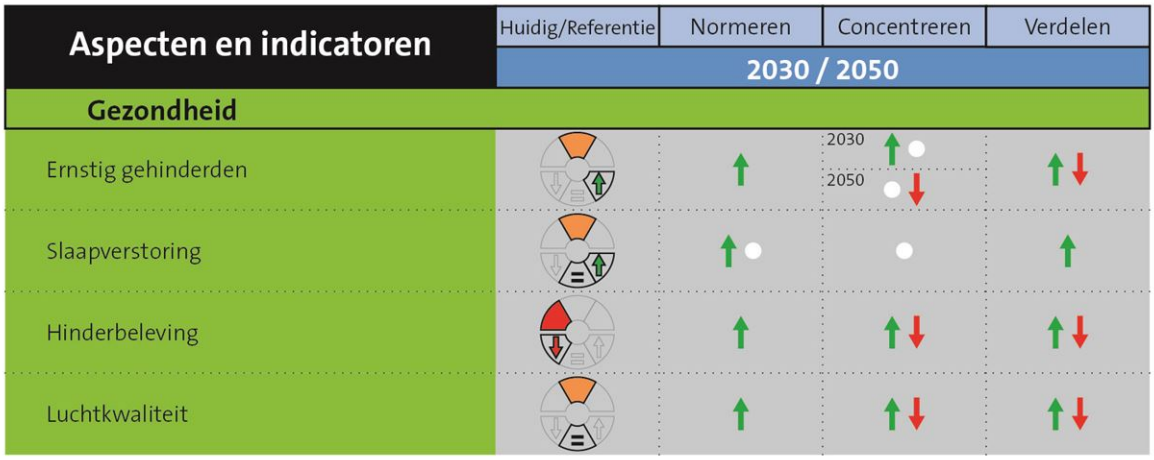
Uitzonderingen hierop zijn Schiphol in het hoekpunt Verdelen in 2030 en Eindhoven Airport in de referentiesituatie en het hoekpunt Concentreren in 2050. Voor het hoekpunt Normeren zijn in het Hoekpuntendocument geen plafondwaarden gesteld. Bij dit hoekpunt is het aantal vliegtuigbewegingen afgeleid van een CO2-plafond. In het PlanMER is er voor gekozen de plafondwaarden uit het Hoekpuntendocument leidend te laten zijn voor de milieueffectbeoordeling van de referentiesituatie en hoekpunten.

133 Bewoners Omgeving Schiphol, 2019

7.2 Gezondheid

Het thema gezondheid omvat geluidhinder (ernstig gehinderden, slaapverstoring en hinderbeleving) en luchtkwaliteit. De gehanteerde indicatoren voor deze deelthema's staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de hoekpunten. Daarbij zijn de in hoofdstuk 5 onderdeel Beoordelingsmethode referentiesituatie en hoekpunten gepresenteerde uitgangspunten en aannames gehanteerd.

Tabel 7.3 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie



7.2.1 Referentiesituatie

Verandering geluidbelasting door vliegtuiggeluid

In de referentiesituatie zal de geluidbelasting in 2030 voornamelijk veranderen door de verandering van het aantal vluchten en de jaarlijkse afname vanwege technologische ontwikkeling. Op Maastricht en Groningen Airport vindt een grote toename van het aantal bewegingen plaats ten opzichte van het aantal daadwerkelijk gevlogen vluchten in 2018. Hierdoor zal ook de oppervlakte van de geluidscontour toenemen. In 2050 zullen vluchten korter dan 500 km elektrisch zijn, dit zorgt voor een geluidreductie van ongeveer 30% per elektrische vlucht. In 2050 zal in vergelijking met de huidige situatie op Schiphol de geluidbelasting afnemen ook al neemt het vliegverkeer toe. Voor regionale vliegvelden zal groei tot de huidige geluidruimte leiden tot extra geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie. In 2050 vindt voor alle luchthavens een afname van de contouroppervlakte plaats ten opzichte van 2030. Voor Groningen en Maastricht neemt de contouroppervlakte ten opzichte van 2018 nog wel toe.

Tabel 7.4 Verandering geluidscontour referentiesituatie in 2030 ten opzichte van 2018

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	10%	8%	8%	10%
Lelystad Airport	NVT	NVT	NVT	NVT
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	2%	3%	2%	2%
Rotterdam The Hague Airport	5%	5%	5%	3%
Maastricht Aachen Airport	138%	118%	121%	55%
Groningen Airport Eelde	87%	70%	61%	51%

Tabel 7.5 Verandering geluidscontour referentiesituatie in 2050 ten opzichte van 2018

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-6%	-5%	-5%	-6%
Lelystad Airport	NVT	NVT	NVT	NVT
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-17%	-18%	-17%	-12%
Rotterdam The Hague Airport	-14%	-15%	-15%	-9%
Maastricht Aachen Airport	79%	71%	73%	34%
Groningen Airport Eelde	18%	14%	13%	14%

Ernstig gehinderden en slaapverstoorden

Het aantal ernstig gehinderden rondom Schiphol is sterk afhankelijk van het aantal vliegtuigbewegingen. In de huidige situatie is de staat van de leefomgeving in Nederland redelijk. Met name rondom Schiphol is het aantal ernstige gehinderden en slaapverstoorden hoog. Echter, door stillere vliegtuigen is de te verwachten hinder rondom Schiphol in 2050 lager is dan in 2018 terwijl het aantal bewegingen toeneemt. Voor het verkeer op de regionale velden vindt over het algemeen een soortgelijke trend plaats. Behalve op de vliegvelden waar de geluidruimte heel veel groei toelaat zoals Maastricht, Groningen en Lelystad. Omdat Schiphol verantwoordelijk is voor de meeste ernstig gehinderden zal het totale aantal ernstig gehinderden in 2050 afnemen ten opzichte van 2018. Doordat in 2030 een toename in het aantal ernstig gehinderden zichtbaar is ten opzichte van 2018 wordt niet voldaan aan de uitgangspunten van de 50/50 regel, waarbij groei wordt toegestaan op voorwaarde dat de hinder afneemt. Bij het bepalen van de WLO restricted resultaten was echter de verwachting dat wel voldaan kon worden aan de 50/50 regel. Dit wil zeggen dat hier andere aannames zijn gedaan dan bij de berekeningen in dit onderzoek, waarbij het bijvoorbeeld kan gaan om een andere vlootmix en ander baan en routegebruik. Daarom is mogelijk nog flankerend beleid nodig om zeker te stellen dat inderdaad voldaan zal worden aan de 50/50 regel.

Voor Schiphol vindt een afname van het aantal slaapverstoorden plaats. Dit komt doordat het aantal vluchten tijdens de nacht nauwelijks toeneemt ten opzichte van 2018 en vliegtuigen gemiddeld stiller worden. Voor de regionale velden is een kwalitatieve effectbeoordeling gedaan voor ernstige slaapverstoring. Voor deze velden wordt slechts zeer beperkt in de nacht gevlogen. Daardoor is het niet mogelijk om het aantal slaapverstoorden uit bestaande dosis-responsrelaties af te leiden. Voor de regionale velden is het aantal ernstig slaapverstoorden in lijn met het huidige aantal.

Tabel 7.6 Aantallen gehinderden referentiesituatie in 2030 ten opzichte van 2018

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	15%	-18%
Lelystad Airport	N.v.t.	N.v.t.
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	8%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	9%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	181%	Nihil
Groningen Airport Eelde	322%	Nihil

Tabel 7.7 Aantallen gehinderden referentiesituatie in 2050 ten opzichte van 2018

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-10%	-44%
Lelystad Airport	N.v.t.	N.v.t.
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-39%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	-24%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	112%	Nihil
Groningen Airport Eelde	78%	Nihil

Stille perioden

Voor Schiphol zullen er ten opzichte van 2018 overdag minder stille perioden zijn en in de nacht blijft de situatie gelijk. Met name verder van het veld zal het stiller worden van vliegtuigen ten opzichte van 2018 leiden tot een grotere omvang van stille perioden. Het aantal vliegtuigbewegingen neemt namelijk toe en het aantal bewegingen in de nacht blijft gelijk ten opzichte van 2018. Voor de regionale velden geldt dat ten opzichte van 2018, er minder stille perioden rondom Lelystad zullen plaatsvinden en in mindere mate rondom Maastricht en Groningen en in nog mindere mate rondom Rotterdam en Eindhoven. Met name verder van het veld zal het stiller worden van vliegtuigen ten opzichte van 2018 leiden tot een grotere omvang van stille perioden. In de nacht blijft de situatie gelijk.

L3: Luchtruimherindeling richten op sneller hoger vliegen en vermijden van kernen en van stiltegebieden, inclusief koppelen luchtruim Schiphol en Lelystad

Het snel winnen van hoogte kan een negatief effect hebben op het aantal gehinderden rondom Schiphol omdat eerst snelheid maken in relatief dunbevolkt gebied nabij de luchthaven gunstiger is [134] . Het precieze effect van sneller hoogte winnen hangt echter af van verschillende factoren zoals de verdeling van de populatie rondom een luchthaven en de vlootmix, waardoor het effect per situatie kan verschillen. De luchtruimherindeling zal er echter met name op gericht zijn om te zorgen dat vliegtuigen niet onnodig lang op beperkte hoogte boven Nederland vliegen. Dit zal leiden tot een reductie van de geluidbelasting en het aantal ernstig gehinderden op grotere afstand van de luchthaven doordat vliegtuigen in een kleiner gebied hoorbaar zijn.

Hinderbeleving

In de huidige situatie is hinderbeleving, dus de ervaren hinder, een groot probleem. Volledige invulling van de geluidruimte op Groningen en Maastricht zou een sterke stijging van het aantal bewegingen ten opzichte van de huidige situatie betekenen en een afname van stille periodes. Dit kan leiden tot extra ervaren hinder. Voor Schiphol neemt de ernstige hinder conform de dosis-effectrelatie af, maar is wel sprake van een afname van stille perioden en kan het grotere aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van 2018 leiden tot nieuwe gehinderden. Daarnaast neemt rondom Groningen en Maastricht de hinder toe en is hier sprake van nieuwe gehinderden. Daardoor kan de overall trend in hinderbeleving een negatieve trend laten zien ten opzichte van 2018.

Luchtkwaliteit

Stoffen als stikstofoxiden (NO_X) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) zorgen in de huidige situatie voor problemen rondom de Nederlandse luchthavens in het algemeen en Schiphol in het bijzonder. De bijdrage van vliegverkeer aan de totale emissies is echter gering.

Er is ruimte voor groei op Schiphol volgens het 50/50 verdienmodel. Dit betekent dat als de vlooteigenschappen verbeteren, 50% van die verbetering gaat naar groei en 50% naar vermindering van de geluidbelasting. Dit heeft als effect dat geluidscontouren krimpen. Het verdienmodel heeft echter niet het doel om de emissies te reduceren en de luchtkwaliteit te verbeteren. Nieuwere motoren zijn in de regel stiller dan oudere motoren en daarnaast verbruiken ze minder kerosine. Hierdoor zal de CO_2-uitstoot ook afnemen, maar door de hogere verbrandingstemperatuur in de modernere motoren kan de uitstoot van NO_x juist toenemen. Zonder flankerend beleid is de verwachting dat de uitstoot van NO_x toeneemt. Rondom luchthavens is te verwachten dat ten opzichte van 2018 er waarschijnlijk een toename van de stikstofemissie en depositie plaats zal vinden door de groei van het aantal vliegtuigbewegingen.

Doordat verwacht wordt dat de achtergrondconcentraties van NO_x en fijnstof in de toekomst zullen dalen, is de verwachting dat de luchtkwaliteit ook in de omgeving van luchthavens zal verbeteren, zelfs als de uitstoot van de luchtvaart meer NO_x en fijnstof zou uitstoten.

134 *Luchtvaartnieuws, 2018*

7.2.2 Hoekpunt Normeren

Verandering geluidbelasting door vliegtuiggeluid

In Normeren zal de geluidbelasting in 2030 voornamelijk veranderen door de verandering van het aantal vluchten en de jaarlijkse afname vanwege technologische ontwikkeling. Voor de meeste vliegvelden neemt het aantal bewegingen af of blijft dit gelijk, behalve voor Rotterdam Airport en Groningen, daar vindt voor 2030 een toename van het aantal bewegingen plaats. In 2050 zullen vluchten korter dan 500 km elektrisch zijn, dit zorgt voor een geluidsreductie van ongeveer 30% per elektrische vlucht. Door een sterke afname van het aantal vluchten ten opzichte van de referentiesituatie zal de geluidbelasting met name in 2050 sterk afnemen.

Tabel 7.8 Verandering geluidscontour hoekpunt Normeren in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-34%	-33%	-31%	-33%
Lelystad Airport	-6%	-3%	-4%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-14%	-15%	-14%	-10%
Rotterdam The Hague Airport	-9%	-10%	-10%	-6%
Maastricht Aachen Airport	-45%	-41%	-41%	-26%
Groningen Airport Eelde	10%	9%	8%	5%

Tabel 7.9 Verandering geluidscontour hoekpunt Normeren in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-68%	-66%	-63%	-71%
Lelystad Airport	-85%	-69%	-81%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-83%	-78%	-76%	-78%
Rotterdam The Hague Airport	-65%	-63%	-63%	-43%
Maastricht Aachen Airport	-88%	-86%	-84%	-80%
Groningen Airport Eelde	-58%	-51%	-50%	-63%

Ernstig gehinderden en slaapverstoorden

Het aantal ernstig gehinderden rondom Schiphol en alle regionale velden is lager door een sterke afname van het aantal vliegtuigbewegingen, behalve voor Groningen waar het aantal vliegtuigbewegingen in 2030 ten opzichte van de huidige situatie met meer dan 10% toeneemt. Voor Schiphol vindt een afname van het aantal slaapverstoorden plaats. Dit is het gevolg van de grote afname van het aantal vliegtuigbewegingen waardoor ook het aantal nachtbewegingen afneemt. Door de nachtsluiting op Schiphol van 23:00-06:00 in Normeren wordt dit effect versterkt. Voor de regionale velden is de slaapverstoring beperkt doordat relatief weinig in de nacht gevlogen wordt. Aangezien dit niet verandert is de verwachting dat de situatie voor alle hoekpunten in zowel 2030 en 2050 vergelijkbaar zal blijven.

Tabel 7.10 Aantallen gehinderden hoekpunt Normeren in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-49%	-84%
Lelystad Airport	-6%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-37%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	-18%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	-47%	Nihil
Groningen Airport Eelde	16%	Nihil

Tabel 7.11 Aantallen gehinderden hoekpunt Normeren in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-90%	-97%
Lelystad Airport	-87%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-97%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	-89%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	-98%	Nihil
Groningen Airport Eelde	-91%	Nihil

Stille perioden

Voor Schiphol is het aantal vliegtuigbewegingen fors verminderd ten opzichte van de referentiesituatie en er mag ook niet meer gevlogen worden tussen 23:00 en 06:00 uur wat de omvang van de stille perioden vergroot. Hierdoor zal er in de nacht een stille periode van iets minder dan 7 uur plaatsvinden en overdag meer stille perioden vanwege de forse afname in vliegtuigbewegingen. Voor de regionale velden geldt in de nacht een vergelijkbare situatie met de referentiesituatie, behalve voor Eindhoven waar de nachtperiode met 1 uur wordt ingekort. Overdag meer stille perioden ten gevolge van de afname van het aantal vliegtuigbewegingen vanwege het CO_2-plafond.

Strengere eisen aan isolatie en geluid adaptief bouwen

Deze maatregel kan leiden tot minder hinder bij een gelijkblijvende geluidbelasting. Isolatie werkt alleen voor personen die zich in een woning bevinden (met gesloten ramen) terwijl adaptief bouwen ook buiten een effect kan hebben.

L1: Max geluidniveau aan einde van de baan bij opstijgen, gekoppeld aan Lmax in het verlengde van de banen (flitspaal)

Het doorvoeren van deze maatregel leidt ertoe dat startprocedures zodanig worden uitgevoerd dat het geluid aan het einde van de baan (in onbewoond gebied) geminimaliseerd wordt. Aangezien een geluidsreductie op de ene plek resulteert in een toename van het geluid op een andere locatie kan deze maatregel tot gevolg hebben dat de geluidbelasting verder weg van het vliegveld toeneemt. Als gezocht wordt naar een maatregel die het gebruik van stillere vliegtuigen bevordert (ipv minder geluid bij het einde van de baan) is dat effectiever.

L2: Vanuit 0-meting aantal gehinderden in 2020 groeiverdienmodel 50/50 gehinderden ten opzichte van beginjaar en verder conform actuele luchtvaartprognoses.

Indien het aantal gehinderden meegenomen wordt in een groeiverdienmodel geeft dit de sector een prikkel om het aantal gehinderden te verlagen.

L5: Beperkingengebieden en bijbehorende regels aanpassen:

- Binnen LIB 5 zelfde beperkingen als binnen LIB 4 vwb woningbouw
- Binnen 45 Lden (WHO) eisen aan nieuwbouw: motiveringsplicht stedelijke inrichting (Lugten)

Deze maatregel leidt tot strengere eisen aan nieuwbouw. Dit zal geen effect hebben op de hinder in bestaande woningen maar kan wel het aantal nieuwe woningen waar de bewoners hinder ondervinden beperkt wordt.

Hinderbeleving

Een sterke afname van de geluidbelasting zal leiden tot een navenante afname van het aantal ernstig gehinderden. De toename van stillere periodes zal de hinderbeleving verder doen verbeteren.

Opmerking: Door het strikte CO_2-plafond is groei vrijwel uitsluitend mogelijk op elektrische, korte-afstandsvluchten. Omdat dit type vliegtuig naar verwachting fors kleiner (19 passagiers in plaats van 90) zal zijn dan de huidige vliegtuigen die ingezet worden, zijn fors meer vliegtuigen nodig om hetzelfde aantal passagiers te vervoeren. Dit kan mogelijk juist leiden tot een afname van het aantal stille periodes en een andersoortige hinderbeleving.

Luchtkwaliteit

Het normeren in het hoekpunt Normeren heeft geen betrekking op luchtkwaliteit, maar enkel op een CO_2-plafond voor vertrekkende vluchten. De impact op de lokale luchtkwaliteit (NO_x, fijnstof, ultrafijnstof) is afhankelijk van aanvullende maatregelen. Het CO_2-plafond is echter dermate restrictief dat het aantal bewegingen met 20% tot wel 70% afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Dit zal de lokale luchtkwaliteit waarschijnlijk ten goede komen.

7.2.3 Hoekpunt Concentreren

Verandering geluidbelasting door vliegtuiggeluid

In Concentreren zal de geluidbelasting in 2030 voornamelijk veranderen door de verandering van het aantal vluchten en de jaarlijkse afname vanwege technologische ontwikkeling. In 2050 zullen vluchten korter dan 500 km elektrisch zijn, dit zorgt voor een geluidsreductie van ongeveer 30% per elektrische vlucht. In vergelijking met de autonome situatie vindt bij Schiphol een toename van de geluidbelasting plaats. Bij de regionale velden zal de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie afnemen. De grote afname van de contouroppervlakte rondom Groningen Airport is te verklaren door een grotere afname van het aantal bewegingen ten opzichte van de andere regionale velden.

Tabel 7.12 Verandering geluidscontour hoekpunt Concentreren in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-6%	-5%	-5%	-6%
Lelystad Airport	0%	0%	0%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-8%	-8%	-8%	-6%
Rotterdam The Hague Airport	-5%	-6%	-6%	-3%
Maastricht Aachen Airport	-2%	-1%	-1%	-1%
Groningen Airport Eelde	-36%	-32%	-29%	-24%

Tabel 7.13 Verandering geluidscontour hoekpunt Concentreren in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	10%	8%	9%	10%
Lelystad Airport	0%	0%	0%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-8%	-8%	-8%	-6%
Rotterdam The Hague Airport	-14%	-14%	-14%	-9%
Maastricht Aachen Airport	-2%	-1%	-1%	-1%
Groningen Airport Eelde	-34%	-28%	-28%	-34%

Ernstig gehinderden en slaapverstoorden

Het aantal ernstig gehinderden op Schiphol is sterk afhankelijk van de verandering van de geluidbelasting. Door een toename van het aantal vluchten op Schiphol in 2050 zal de geluidscontour groeien en het aantal gehinderden toenemen in vergelijking tot de referentiesituatie. Voor 2030 is dit niet het geval aangezien er in de referentiesituatie meer bewegingen plaatsvinden dan in Concentreren. Voor de regionale velden geldt er over het algemeen een afname van het vliegverkeer

in Concentreren omdat de vluchten geconcentreerd worden richting Schiphol. Dit zorgt voor een afname van de oppervlakte van de geluidscontour en daarmee ook in een afname van het aantal ernstig gehinderden. Evenals voor de contouroppervlakte, is de grote afname van het aantal ernstig gehinderden rondom Groningen Airport te verklaren aan de grotere afname van het aantal bewegingen ten opzichte van de andere regionale velden.

De situatie in de nacht blijft gelijk voor Schiphol vanwege het plafond van 32.000 bewegingen die ook geldt in de referentiesituatie. Hierdoor zal het aantal slaapverstoorden ook gelijk blijven. Voor de regionale velden is de verwachting dat door een afname van het totale vliegverkeer, er ook een afname van het aantal vliegtuigbewegingen in de nacht zal optreden. Dit zorgt voor een afname van het aantal slaapverstoorden rondom de regionale velden.

Tabel 7.14 Aantallen gehinderden hoekpunt Concentreren in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-8%	0%
Lelystad Airport	0%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-23%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	-10%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	-2%	Nihil
Groningen Airport Eelde	-57%	Nihil

Tabel 7.15 Aantallen gehinderden hoekpunt Concentreren in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	17%	0%
Lelystad Airport	0%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	-16%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	-21%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	-2%	Nihil
Groningen Airport Eelde	-76%	Nihil

Stille perioden

Voor Schiphol blijft de situatie in de nacht gelijk. Gedurende de rest van het etmaal is er meer verkeer, waardoor de omvang van de stille perioden afneemt. Het aantal vliegtuigbewegingen is fors hoger dan in de referentiesituatie. Deze extra vluchten zullen allemaal overdag plaatsvinden. Voor de regionale velden blijven de stille perioden gedurende het hele etmaal gelijk, behalve voor Eindhoven waarvoor de nachtperiode met 1 uur wordt ingekort. Hierdoor zal de stille periode voor Eindhoven afnemen.

V2: Aanpassen banenstelsel t.b.v. verlagen complexiteit: aanleg parallelle Kaagbaan en extra noord-zuid baan tussen de Zwanenburgbaan en Polderbaan in. Sluiten Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan (behalve bij zware westerstorm). Oostbaan voor klein verkeer.

Deze maatregel zal een groot effect hebben op de gebieden waar vliegtuiggeluid hoorbaar is in de omgeving van Schiphol. Hoe dit de geluidbelasting precies zal beïnvloeden is lastig te voorspellen, omdat onbekend is hoe het verkeer over de nieuwe banen verdeeld wordt en welke routes er van en naar deze banen gaan leiden. Wel valt in algemene zin te stellen dat in de nabijheid van de nieuwe banen de geluidbelasting zal toenemen, terwijl de geluidbelasting onder de huidige vliegroutes van en naar de Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan zal afnemen.

Op basis van rapport van TO70 [135] wordt met een aangepaste baanconfiguratie een beperkter aantal maximaal aantal vluchten op Schiphol (680.000) voorzien in 2050 dan in de referentiesituatie en het hoekpunt Concentreren in 2050 als plafondwaarden zijn gesteld: respectievelijk 731.000 en 800.000 vluchten per jaar. Ook zal de vraag in 2050 op Schiphol, 717.000 uitgaande van WLO-laag restricted, hoger zijn dan deze bronnen benoemde capaciteit (680.000). De onderzochte aanpassingen en baanconfiguraties leiden tot een afname van het aantal gehinderden al kunnen lokaal ook nieuwe situaties van hinder ontstaan. Veiligheid is bij aanpassing van de baanconfiguratie een belangrijke randvoorwaarde. Veiligheid (vormgeving van banen) en betrouwbaarheid van de operatie zorgen hier met name voor de capaciteitsrestrictie. Geluid is een resultante hiervan.

L6: Omgevingsfonds tbv adaptief bouwen binnen 45 Lden gefinancierd vanuit deel van de meeropbrengst vliegbelasting genoemd in maatregel K5

Het inzetten van een omgevingsfonds voor adaptief bouwen zal de geluidsproductie van vliegtuigen niet beïnvloeden, maar kan wel leiden tot een afname van hinder, zowel doordat het geluid in de bebouwde omgeving afneemt tgv adaptief bouwen, als door het feit dat de leefbaarheid verbetert en omdat richting de omgeving getoond wordt dat de sector hun hinder serieus neemt.

L6: Nieuw criterium ernstige hinder introduceren, niet gerelateerd aan een specifieke Lden contour maar aan een vast gebied (buiten 48 Lden) waardoor ernstig gehinderden die toevallig net buiten de contour wonen ook meetellen

Indien beleid wordt gemaakt voor gehinderden in een groter gebied zal waar mogelijk in een groter gebied getracht worden de geluidbelasting te reduceren. In sommige gevallen zou dit er ook toe kunnen leiden dat de hinder binnen de 48 dBA contour toeneemt.

Hinderbeleving

Door het concentreren van de vliegtuigbewegingen op Schiphol zal de geluidbelasting elders in het land afnemen. Omwonenden van Schiphol zijn reeds gewend aan vliegtuiggeluid waardoor de relatieve toename in geluid daar kleiner is dan de afname elders. Echter, gevoelens van onrecht (omwonenden van Schiphol dragen alle hinder) kunnen leiden tot een verslechtering van de hinderbeleving rondom Schiphol.

Luchtkwaliteit

Als Schiphol een multimodale hub wordt, zal dit in combinatie met de verbeterde railinfrastructuur een verkeer aantrekkende werking hebben. Door de concentratie van verkeer rondom Schiphol zal de lokale luchtkwaliteit (NO_x, fijnstof, ultrafijnstof) verslechteren. Een en ander is afhankelijk van de investeringen in de kwaliteit van leven in de nabijheid van de luchthaven; de voorgestelde maatregelen richten zich op geluidbelastingreductie. Elektrische vliegtuigen en drones zullen het aantal vliegtuigbewegingen doen toenemen, de impact hiervan op de luchtkwaliteit is zeer klein.

135 TO70, 2020

7.2.4 Hoekpunt Verdelen

Verandering geluidbelasting door vliegtuiggeluid

In Verdelen zal de geluidbelasting in 2030 voornamelijk veranderen door de verandering van het aantal vluchten en de jaarlijkse afname vanwege technologische ontwikkeling. In 2050 zullen vluchten korter dan 500 km elektrisch zijn, dit zorgt voor een geluidsreductie van ongeveer 30% per elektrische vlucht. Het verlaten van preferentie banen ter bevordering van meer piek- en rustmomenten zal leiden tot minder geluidbelasting rondom Schiphol. Bij de regionale velden vindt een toename van de contour plaats vanwege een sterke toename van het vliegverkeer.

Tabel 7.16 Verandering geluidscontouren hoekpunt Verdelen in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-22%	-20%	-20%	-22%
Lelystad Airport	0%	0%	0%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	18%	20%	19%	13%
Rotterdam The Hague Airport	12%	13%	13%	8%
Maastricht Aachen Airport	65%	55%	55%	37%
Groningen Airport Eelde	45%	41%	37%	25%

Tabel 7.17 Verandering geluidscontouren hoekpunt Verdelen in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

L_{DEN}	48	56	58	70
Schiphol	-27%	-28%	-24%	-25%
Lelystad Airport	0%	0%	0%	0%
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	49%	54%	52%	34%
Rotterdam The Hague Airport	1%	1%	1%	1%
Maastricht Aachen Airport	64%	52%	52%	30%
Groningen Airport Eelde	41%	34%	30%	25%

Ernstig gehinderden en slaapverstoorden

Bij Schiphol zal door een afname ten opzichte van de geluidbelasting in de referentiesituatie de ernstige hinder en slaapverstoring afnemen. Dit laatste hangt samen met een afname van het aantal vliegtuigbewegingen in de nacht. Rondom regionale velden stijgt de geluidbelasting sterk daardoor zal ook de hinder toenemen. De grote toename van het aantal ernstig gehinderden rondom Eindhoven, Maastricht en Groningen is te wijten aan de grote toename van het aantal bewegingen ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 7.18 Aantallen gehinderden hoekpunt Verdelen in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-33%	-16%
Lelystad Airport	0%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	87%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	22%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	83%	Nihil
Groningen Airport Eelde	66%	Nihil

Tabel 7.19 Aantallen gehinderden hoekpunt Verdelen in 2050 ten opzichte van de referentiesituatie

	Ernstig gehinderden	Slaapverstoorden
Schiphol	-39%	-16%
Lelystad Airport	0%	Nihil
Vliegbasis Eindhoven (civiel)	270%	Nihil
Rotterdam The Hague Airport	2%	Nihil
Maastricht Aachen Airport	69%	Nihil
Groningen Airport Eelde	104%	Nihil

Stille perioden

In de nacht is er iets minder verkeer op Schiphol, maar dit effect is beperkt. Overdag zullen minder vliegtuigbewegingen hoorbaar zijn, zowel door het lagere aantal bewegingen en verder van het vliegveld ook doordat geluid met de jaren afneemt. Tot slot mogelijk meer stille perioden door baangebruik, verlaten preferentie banen t.b.v. meer piek- en rustmomenten. Voor de regionale velden geldt in de nacht een kortere stille periode rondom Maastricht. Verder overdag duidelijk drukker op alle regionale velden, waardoor de omvang van stille periodes afneemt. Tot slot mogelijk meer stille perioden door baangebruik, verlaten preferentie banen ten behoeve van meer piek- en rustmomenten.

L3: Wisselend baangebruik, verlaten preferentie banen t.b.v. meer piek- en rustmomenten

Bij deze maatregel zal soms gekozen worden voor baangebruik dat ertoe leidt dat meer mensen bloot worden gesteld aan vliegtuiggeluid, waardoor de ernstige hinder zoals berekend met een dosis-effectrelatie zal toenemen. Echter, door te zorgen dat het geluid voorspelbaarder wordt en dat mensen ook langere periodes geen vliegtuiggeluid horen kan de hinder mogelijk toch worden teruggedrongen. Dit dient echter nog nader onderzocht te worden omdat hierover in de literatuur weinig bekend is.

L6: Isolatieprogramma rond regionale luchthavens voor 56 L_{DEN} en eisen aan geluid adaptief bouwen

Deze maatregel kan leiden tot minder hinder bij een gelijkblijvende geluidbelasting. Isolatie werkt alleen voor personen die zich in een woning bevinden (met gesloten ramen) terwijl adaptief bouwen ook buiten een effect kan hebben.

Hinderbeleving

Door het verplaatsen van vliegtuigbewegingen uit dichtbevolkt gebied naar voor Nederlandse begrippen dunbevolkt gebied zal het aantal ernstig gehinderden afnemen. Doordat het vliegtuiggeluid verplaatst wordt naar groepen die minder gewend zijn aan vliegtuiggeluid zal de hinderbeleving rondom regionale velden sterk verslechteren. Rondom Schiphol zal de hinderbeleving verbeteren door de forse reductie van het aantal vliegtuigbewegingen, echter doorgaans is het effect van een positieve ontwikkeling op de beleving minder sterk. Toch is de verwachting dat de totale hinderbeleving verbeterd doordat het aantal ernstig gehinderden rondom Schiphol veel hoger ligt dan bij andere vliegvelden.

Luchtkwaliteit

Het uitplaatsen van vliegverkeer naar regionale luchthavens zal de luchtkwaliteit rondom regionale velden doen verslechteren. De geluidscontouren en de hinder zullen groeien. De uitgeplaatste vluchten zullen met relatief kleine vliegtuigen worden uitgevoerd. Dit betekent hierdoor niet dat het aantal vluchten op Schiphol minder wordt. Immers de vraag (naar slots) is groter dan het aanbod. Voor Nederland betekent dit een netto mogelijkheid tot groei van de luchtvaart. De hinder (lokale luchtkwaliteit en geluidbelasting) rondom Schiphol is afhankelijk van de invulling van het “anders gebruiken”.

7.3 Veiligheid

Het thema veiligheid omvat omgevingsveiligheid, veilig vliegen en beveiliging. De gehanteerde indicatoren voor deze deelthema's en de daarbij behorende uitgangspunten en aannames staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de drie hoekpunten.

Tabel 7.20 Effectscore indicator per Hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
		2030 / 2050		
Veiligheid				
Omgevingsveiligheid		↑	↓ ●	↓
Veiligheid vliegen		2030 ↑ ● 2050 ↑	2030 ↑ ● 2050 ● ↓	2030 ↑↓ 2050 ↑↓
Beveiliging		↑	↓ ●	↑↓

Algemene effectbeschrijving

Een aantal maatregelen (V1, V3, V5 en V6) zijn voor het aspect veiligheid voor alle hoekpunten van gelijk belang en worden bij alle hoekpunten gelijk beoordeeld. Daarom volgt in deze paragraaf eerst een algemene effectbeoordeling van de deze maatregelen.

Het minder complex maken van het luchtruim en sturing op eenvoudig gebruik ervan in Nederland (maatregel V1) ten behoeve van omgevingsveiligheid en vliegveiligheid geeft voor alle hoekpunten een kans op positief effect voor commercial Air Transport), afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten Voor kleine luchtvaart heeft het nagenoeg geen effect.

Een van de doelen van de luchtruimherziening is een minimaal gelijkblijvende absoluut veiligheidsniveau, dit geldt voor zowel Commercial Air Transport als kleine luchtvaart. Een verminderde complexiteit van het luchtruim en het gebruik daarvan heeft een positief effect op het ongevalsrisico dat een gevolg is van fouten gemaakt door vliegers (b.v. airspace infringements) en luchtverkeersleiders (b.v. door een gebrek aan overzicht). Dit zal daarom leiden tot een reductie van *Air Traffic Control* (ATC, luchtverkeersleiding) gerelateerde ongevallen. Ongeveer 8% van de ongevallen in de commerciële luchtvaart is ATC gerelateerd en in ongeveer 50% van die ongevallen zijn de vliegtuigen in de lucht [136] . Een beperkt deel daarvan is het gevolg van de complexiteit van het luchtruim (naar schatting 20% tot 40%) en een beperkt deel daarvan (naar schatting 20% tot 40%) kan door maatregelen zónder beperkingen aan het verkeersvolume worden weggenomen. Een verminderde complexiteit kan daarom bijdragen aan het verlagen van de kans op een ongeval in de orde van 0.5-2% tot 2050, maar is sterk afhankelijk van de te nemen (beleids)keuzes.

In het rapport Ongevallen in de kleine Luchtvaart (OVV, 2014) is onderzocht hoe het gesteld is met de veiligheid in de kleine luchtvaart. Het onderzoek is verricht aan de hand van veel voorkomende ongevallen en ernstige incidenten. De luchtruimherziening heeft geen of nagenoeg geen effect op de onderliggende risico's van deze ongevallen en incidenten. Voor kleine luchtvaart zijn echter wel kansen tot vermindering van veiligheidsrisico's, in het bijzonder een mid-air-collission tussen een kleine luchtvaart vlucht en een Commercial Air Transport vlucht als gevolg van airspace infringements (luchtruimschendingen). Dat zijn voorvallen waarbij een vliegtuig een luchtruim met een specifieke classificatie binnenvliegt zonder dat de bevoegde instantie daar een klaring voor heet

136 *Boeing, 2018*

gegeven. Hoewel deze voorvallen een veelvoud aan bijdragende factoren kent kan een minder complex luchtruim bijdragen aan het verminderen van het risico door het verhogen van het omgevingsbewustzijn. De daadwerkelijke veiligheidseffecten voor kleine luchtvaart zijn echter sterk afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten, daarom wordt in deze PlanMER uitgegaan van een minimaal positief veiligheidseffect.

V3: Inzet in Nederland op meer integraal veiligheidsmanagement, in plaats van per bedrijf, inzet op meer integrale aanpak veiligheid in ICAO verband (Annex 19) (incl. kleine luchtvaart)
Kans op positief effect, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten
Positief effect voor zowel kleine luchtvaart als Commercial Air Transport

Een focus op integraal veiligheidsmanagement is een internationale ontwikkelingen. De keuze van de Nederlandse overheid om dit als maatregel mee te nemen in de Luchtvaartnota kan de ontwikkeling in Nederland (en indirect ook internationaal) versnellen. Integraal veiligheidsmanagement over organisaties heen heeft in de luchtvaart nog geen empirisch bewezen effectiviteit, in het bijzonder voor kleine luchtvaart. Hoe dit in de praktijk invulling krijgt is daarom zeer onzeker. Voor zowel kleine luchtvaart als Commercial Air Transport kan wel enige veiligheidswinst verwacht worden door verhoogde aandacht voor gezamenlijke veiligheidsrisico's (interfaces) en verhoogde aandacht voor de veiligheidssituatie binnen een bepaald domein. Omdat op Schiphol al is gestart met integraal veiligheidsmanagement kan daarover iets meer gezegd worden over de effecten. Ervan uitgaande dat dit concept zich blijft ontwikkelen (maturing) in combinatie met lerend vermogen dankzij toezicht van ILT wordt een klein positief effect verwacht op het ongevalsrisico voor Commercial Air Transport. Hierbij wordt opgemerkt dat meer integraal veiligheidsmanagement alleen tot minder ongevallen leidt als het resultaat van de samenwerking leidt tot concrete operationele maatregelen. Wanneer de effecten ervan op hoog abstractieniveau worden geschat, moet men waken voor een te positieve inschatting als gevolg van dubbeltellingen. Ook wordt opgemerkt dat er in internationaal verband autonome veiligheidsontwikkelingen zijn die ook gedeeltelijk samenhangen met (integraal) veiligheidsmanagement. Daarbij ligt de focus echter wel op integraal veiligheidsmanagement binnen één organisatie.

Een klein positief effect op het ongevalsrisico kan daarom verwacht worden Commercial Air Transport en klein luchtvaart, maar een kwantificatie daarvan in een reductie in de kans op een ongeval is niet te bepalen.

Het verbijzonderen/uitzonderen van spoedeisende maatschappelijke vluchten (maatregel V5) en het aanpassen van beperkingengebieden rondom Luchthavens als bescherming tegen (hoog) bouw en (hoge) windturbines (obstakelvlakken) (maatregel V6) hebben geen of nagenoeg geen effect op de kans op ongeval.

Het aanpassen van systematiek voor de verhoging van de externe veiligheid heeft geen effect op het ongevalsrisico (direct gerelateerd aan de interne veiligheid) maar alleen op de gevolgen van ongevallen voor de mensen op de grond (direct gerelateerd aan de externe veiligheid). Het beperken van obstakels heeft geen direct effect op het ongevalsrisico omdat het klaren van obstakels bij vertrekken en naderen procedureel en luchtverkeersleiding-technisch geregeld is (het kan dus wel leiden tot minder operationele beperkingen). Indirect kan het wel zo zijn dat een vliegtuig dat zich door technische beperkingen niet aan de procedures kan houden wel met grotere kans in botsing kan komen met een obstakel als de dichtheid (van obstakels) hoog is. Dit effect is echter verwaarloosbaar. Het beperken van obstakels heeft wel een positief effect op het ongevalsrisico voor kleine luchtvaart. Dit type luchtvaart vliegt op veel regionale velden, zonder luchtverkeersleiding, op zicht en worden niet langs obstakels geleid door luchtverkeersleiding. Dit was eerder beschreven als een potentieel risico dat deels wordt voorkomen door de obstakels te beperken rondom de vliegvelden.

Effect van aantal vliegtuigbewegingen op veiligheid vliegen

In elk hoekpunt worden direct of indirect keuzes gemaakt over het aantal vliegtuigbewegingen per luchthaven in 2030 en 2050. Het effect hiervan op de veiligheid is de meest significante van alle keuzes en maatregelen in de hoekpunten. De vuistregel: 'het ongevalsrisico neemt toe bij hogere verkeersdichtheid in het luchtruim' [137] . Dit is omdat een grotere verkeersdichtheid - het aantal vliegtuigen in een deel van het luchtruim of op een gedeelte van het vliegveld op een zeker tijdstip- sommige risico's vergroot: "De kans dat een vliegtuig een ander vliegtuig raakt, nadat verscheidene veiligheidsbarrières doorbroken zijn, hangt samen met de kans dat een ander vliegtuig zich bevindt

137 NLR, 2018

in de baan van dat ene vliegtuig. Als die kans onafhankelijk is van de factoren waardoor die barrières doorbroken zijn, dan is die kans op een ongeval per beweging recht evenredig met de verkeersdichtheid. Dit geldt ook voor botsingen tussen grondvoertuigen en vliegtuigen aangezien het aantal bewegingen van afhandelingsgrondvoertuigen recht evenredig is met het aantal vliegtuigbewegingen" [138] . Deze kennis is gebaseerd op het Reich-model, een model voor de analyse van botsingsrisico van toepassing op geometrische separatie van vliegtuigen op zowel elkaar kruisende als identieke sporen. Dit model wordt ook toegepast in ICAO onderzoeken. Deze kennis wordt meegenomen in het bepalen van de effecten van groei of krimp op de kans op een ongeval en is toepasbaar op zowel Commercial Air Transport als kleine luchtvaart.

7.3.1 Referentiesituatie

In de huidige situatie zijn de veiligheidsrisico's beheerst tot een acceptabel niveau of wordt er gewerkt aan de beheersing ervan. Voor zowel omgevingsveiligheid als vliegveiligheid als beveiliging geldt de continue cyclus van risicobeheersing.

Omgevingsveiligheid

Uitgangssituatie voor externe veiligheid voor de luchthaven Schiphol en de regionale luchthavens is het jaar 2016. Voor Schiphol ligt het aantal bewegingen in 2016 redelijk dicht tegen de afgesproken grens van 500.000 die in 2019 bereikt zou worden. De verkeerssituatie van regionale luchthavens in het jaar 2016 is vergelijkbaar met de huidige situatie in 2019. Luchthaven Lelystad is, net als in 2016, nog steeds een vliegveld voor voornamelijk kleine luchtvaart.

Afgaande op de oppervlakte van de plaatsgebonden risicocontouren is het risico rond regionale luchthavens in de huidige situatie van hoog naar laag: Rotterdam, Eindhoven, Maastricht, Lelystad en Groningen.

Het groepsrisico als gevolg van Eindhoven civiel verkeer is ondanks een stedelijk omgeving in de buurt van de luchthaven beperkt. Vanwege de geografische ligging van Lelystad is het groepsrisico daar klein. Bij Maastricht is de kans op groepen dodelijke slachtoffers groter dan bij andere regionale luchthavens.

Verandering externe veiligheidsrisico

In de referentiesituatie komen maatregelen voor die de operatie vliegveiligheid in gunstige zin beïnvloeden (luchtruim minder complex maken, en voor Schiphol infrastructuur minder complex maken en integrale veiligheidsmanagementsystem inzetten). Dit effect werkt positief door naar externe veiligheid. De vergroting van de capaciteit bij Schiphol, Lelystad en Eindhoven vergroot de risico's echter weer, waardoor door de maatregelen per saldo de ongevalskans in 2030 of 2050 niet verandert ten opzichte van de huidige situatie. De autonome ontwikkeling van vliegveiligheid verlaagt daarnaast wel de ongevalkansen van externe veiligheid.

Schiphol

Voor Schiphol is ten opzichte van basisjaar 2016 het aantal bewegingen in de referentiesituatie groter. Door de autonome verbetering van veiligheid worden de ongevalkansen voor externe veiligheid voor 2030 grofweg 25% en voor 2050 grofweg 50% lager. De bewegingsaantallen in 2030 (630.000) en 2050 (731.000) nemen niet met die orde toe. Het netto effect is dat in de referentiesituatie de risico's afnemen in 2030 ten opzichte van huidige situatie (minder dan 500.000 vliegtuigbewegingen). In 2050 nemen de risico's nog iets meer af. Met andere woorden, een toename in bewegingen resulteert in de referentiesituatie niet in grotere risicocontouren en groepsrisico dan nu maar tot een afname van de risico's.

Regionale luchthavens

138 NLR, 2018

Voor Eindhoven zijn in de referentiesituatie de aantallen commercieel handelsverkeer gemaximeerd. In 2030 is in de referentiesituatie, ondanks de toename in aantal vliegtuigbewegingen, maar dankzij de toegenomen vliegveiligheid, het omgevingsrisico vrijwel gelijk aan de huidige situatie. In 2050 overheerst het effect van vliegveiligheidsverbetering en is het externe veiligheidsrisico afgenomen.

Voor Groningen worden in de referentiesituatie, zowel in 2030 als 2050, 17500 bewegingen commercieel handelsverkeer verwacht. De verwachte toegenomen vliegveiligheid in 2030 en 2050 compenseert dit en het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is lager dan nu.

Rotterdam heeft voor 2030 en 2050 vrijwel hetzelfde aantal commercieel handelsverkeer als nu. Echter door de verbetering van vliegveiligheid worden juist kleinere risico's verwacht voor 2030 en 2050. Hoewel er meer commercieel handelsverkeer is in 2050, zijn de risico's zelfs kleiner dan in 2030.

Maastricht heeft, net als Eindhoven, een maximum aantal bewegingen voor 2030 en 2050. Het risico zal dan dankzij de verwachte toegenomen vliegveiligheid lager zijn dan nu.

Voor Lelystad wordt in de referentiesituatie een gestage groei verwacht naar 25.000 bewegingen commercieel handelsverkeer in 2030 en 45.000 bewegingen in 2050. Hierdoor is, ondanks de verwachte toegenomen vliegveiligheid in 2030 en 2050, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico hoger dan nu.

Veiligheid vliegen

In de referentiesituatie komen maatregelen voor waarbij verwacht wordt dat dit de algehele operationele vliegveiligheid in gunstige zin beïnvloedt, namelijk het minder complex maken van het luchtruim en de inzet op meer integraal veiligheidsmanagement. De effecten van deze maatregel zijn al beschreven. Voor beide maatregelen kan een positief effect op de veiligheid verwacht worden ten opzichte van nu, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten. Het verhogen van de capaciteit voor de luchthavens vergroot de risico's echter weer. Een drukker luchtruim verhoogt de kans op een ongeval in het luchtruim. In totaal stijgt het aantal vluchten dat vertrekt of aankomt op een Nederlandse luchthaven met 34% in 2030 en 56% in 2050.

Tabel 7.21 Aantal vliegtuigbewegingen in 2018, 2030 en 2050 in de referentiesituatie

Jaar/luchthaven	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
2018	499.500	37.100	17.700	0	4.500	6.100
2030	630.000	43.000	22.000	25.000	17.500	17.500
2050	731.000	43.000	25.000	45.000	17.500	17.500

Daarnaast is er nog sprake van autonome veiligheidsverbetering: 22% reductie tot 2030 en 52% tot 2050. Geconcludeerd wordt dat de effecten van de maatregelen welke zijn opgenomen in de referentiesituatie zeer beperkt zijn in vergelijking met de autonome ontwikkelingen van de luchtvaartveiligheid. Daarom is het verwachte cumulatieve effect van de maatregelen en de verandering van het aantal vliegtuigbewegingen licht positief, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten.

Schiphol

Voor Schiphol is ten opzichte van het jaar 2018 het verwachte aantal vliegtuigbewegingen flink hoger. Om die stijging te kunnen accommoderen wordt onder andere de infrastructuur en/of gebruik ervan op Schiphol minder complex gemaakt (V2). Het detailniveau van deze maatregel is niet in die orde dat een uitgebreide analyse kan worden uitgevoerd. In algemene zin betekent verlaging van de complexiteit veiligheidswinst. Het slagen van deze maatregel is een belangrijke afhankelijke voor het veilig kunnen accommoderen van het beoogde aantal vliegtuigbewegingen. Uit de QuickScan Banenstelsel Schiphol blijkt dat het aanpassen van het banenstelsel niet eenvoudig is [139] . Op verschillende ongevalscategorieën worden verschillende effecten verwacht (zowel positief als negatief). Afhankelijk van de te maken keuzes kan wel verwacht worden dat als het banenstelsel wordt aangepast dat dit een positief effect zal hebben op de kans op een ongeval.

139 TO70, 2020

Daarnaast wordt de piekuurcapaciteit vergroot door technologische ontwikkeling, luchtruimherziening, aanpassing van het banenstelsel en een extra terminal. Een verhoging van de piekuurcapaciteit zonder verdere maatregelen leidt tot een verhoging van de ongevalskans (onder andere doordat de kansen op een botsing vergroot worden na het doorbreken van veiligheidsbarrières als er op dat moment meer ander verkeer is). Als dit effect wordt tegengegaan door het nemen van andere mitigerende maatregelen, zoals beleid is op Schiphol, is het verwachte cumulatieve effect daarom geen of nagenoeg geen.

Om de kwaliteit voor de leefomgeving te vergroten wordt in de referentiesituatie voorgesteld om ten behoeve van het minimaliseren van de overlast voor de omgeving van Schiphol het Nieuw Normen en Handhavingsstelsel (NNHS), inclusief het handhaven van de vierde baanregel en preferent baangebruik, wettelijk te verankeren. De baanregels, voortkomend uit het NNHS, faciliteren de vele baanwisselingen op Schiphol en hebben invloed op de stabiliteit van de operatie op Schiphol. Die stabiliteit heeft gevolgen voor de vliegveiligheid. In de praktijk wordt het NNHS, inclusief het zoveel als mogelijk volgen van de vierde baanregel en het preferent baangebruik vooruitlopend op wettelijke verankering al toegepast. Het effect van deze maatregel voor de kans op een ongeval is geschat op geen of nagenoeg geen effect. Dit komt ook omdat ervan uitgegaan is dat deze maatregel enkel geïmplementeerd zal worden als de nadelige gevolgen, conform de eisen uit de wet- en regelgeving, voor veiligheid zijn gemitigeerd (bijvoorbeeld door de piekuurcapaciteit te verhogen).

Ook kan gesteld worden dat de haalbaarheid – dat wil zeggen zonder het veiligheidsniveau te verlagen - van de prognose voor het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol binnen dit hoekpunt (630.000 in 2030, 731.000 in 2050) alleen mogelijk is als risico mitigerende maatregelen genomen worden om de effecten van groei te verminderen. In bijzonder moet of de piekuurcapaciteit verhoogd worden of de vierde baanregel verruimd worden. Andere maatregelen zijn denkbaar, maar staan niet beschreven in de referentiesituatie.

Regionaal

Voor alle regionale luchthavens groeit het maximaal aantal vliegtuigbewegingen. Zonder mitigerende maatregelen zal dit het ongevalsrisico vergroten. De generieke veiligheidsmaatregelen hebben naar verwachting ook een klein positief veiligheidseffect op de regionale luchthavens. Binnen een integraal veiligheidmanagement systeem en met een groeiverdienmodel zullen naar verwachting maatregelen genomen worden om de negatieve effecten van groei te mitigeren. Tot slot zal ook autonome veiligheidsverbetering bijdragen aan het verlagen van de kans op een ongeval. Het cumulatieve effect zal daarom naar verwachting positief zijn, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten.

Kleine luchtvaart

Het minder complex maken van het luchtruim biedt naar verwachting ook mogelijkheden om het risico op een ongeval voor kleine luchtvaart te verkleinen, al zijn de meeste incidenten in de kleine luchtvaart het gevolg van human error of technisch falen [140] . Daar heeft een luchtruimherziening, noch de overige maatregelen in de referentiesituatie, geen effect op. Het verwachte effect is daarom marginaal. Door verdere specificatie van deze maatregel en door de afwezigheid van maatregelen gericht op kleine luchtvaart is verder geen effectbeoordeling gegeven.

Beveiliging

Beveiliging kan grofweg worden opgedeeld in de beveiliging van systemen en de beveiliging van de (burger)luchtvaart. Voor beide geldt dat geen specifieke maatregelen genomen zijn gericht op de beveiliging van deze aspecten. Het enige aspect van deze hoeksteen dat een effect heeft op de beveiliging risico's is de beoogde groei van het aantal vliegtuigbewegingen.

140 OVV, 2014

Meer vliegtuigbewegingen leidt tot meer personen (passagiers, werknemers) op de luchthaven en, waarschijnlijk, meer vrachtvervoer. In de referentiesituatie groeit het aantal vliegtuigbewegingen voor alle commerciële luchthavens in Nederland. Vanwege de beperkte mogelijkheid op spreiding in de terminals met uitzondering van Schiphol omdat daar momenteel een nieuwe terminal gebouwd wordt, zal naar verwachting het beveiligingsrisico in de referentiesituatie hoger worden ten opzichte van het jaar 2018. Hetzelfde geldt voor Lelystad, welke als burgerluchthaven in 2018 nog niet open is. De groei van het aantal vliegtuigbewegingen verhoogt de druk op de Koninklijke Marechaussee (KMAR) voor het uitvoeren van haar taken (het uitvoeren van (paspoort)controles, toezicht op beveiligingsorganisaties en de gewapende beveiliging van de luchthavens).

In de referentiesituatie worden geen maatregelen voorgesteld welke een direct effect hebben op de beveiligingsrisico's noch worden er maatregelen voorgesteld welke potentiele risico's identificeren en mitigeren.

7.3.2 Hoekpunt Normeren

Omgevingsveiligheid

Schiphol

In 2030 zijn ten opzichte van de referentiesituatie de plaatsgebonden risicocontouren afgenomen door de autonome ontwikkeling van veiligheid. Door de bouwbeperkingen binnen het LIB5-gebied [141] wordt de groei van het aantal woningen en daarmee het groepsrisico in de hand gehouden en daalt daarom mee met het plaatsgebonden risico.

In 2050, met het aantal bewegingen dat ruim 3 maal lager is dan het aantal in de referentiesituatie, zou zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico beduidend kleiner zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Regionale luchthavens

In 2030 ten opzichte van de referentiesituatie nemen zowel de plaatsgebonden risico's als groepsrisico's af voor de luchthavens van Maastricht en Lelystad. Dit komt door een kleiner aantal vliegtuigbewegingen van commercieel handelsverkeer.

Voor Groningen nemen de risico's in 2030 juist toe, terwijl voor Eindhoven en Rotterdam de plaatsgebonden risico's en groepsrisico's nauwelijks afwijken ten opzichte de referentiesituatie. Bij Eindhoven wordt de oppervlakte van de plaatsgebonden risicocontour wel kleiner, maar blijft het aantal woningen binnen deze contour vergelijkbaar.

In 2050 nemen de aantallen vliegtuigbewegingen van Commercial Air Transport af voor de regionale luchthavens ten opzichte van de referentiesituatie. De vliegtuigbewegingen op Rotterdam nemen verhoudingswijs minder sterk af ten opzichte van andere regionale luchthavens.

Bij Lelystad veroorzaakt de sterke afname in vliegtuigbewegingen in 2050 een forse afname in plaatsgebonden risico's en groepsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie.

Veiligheid vliegen

Behalve de generieke maatregelen zijn in het hoekpunt normeren geen specifieke veiligheidsmaatregelen opgenomen met een effect op de vliegveiligheid. Door het normeren van de luchtvaart ten gunste van klimaat en leefomgeving zal het maximum aantal vliegtuigbewegingen dat vertrekt of aankomt op een Nederlandse Luchthaven tot 2030 met 12% stijgen en tot 2050 met 56% dalen ten opzichte van het gebruiksjaar 2018. Deze cijfers in combinatie met de verwachte veiligheidseffecten van de luchtruimherziening en het verwachte veiligheidseffect van het toepassen van integraal veiligheidsmanagement heeft tot gevolg dat de kans op een ongeval naar verwachting lager wordt in dit hoekpunt.

141 *In dit gebied mag van de overheid gebouwd worden, maar moet daarnaast ook ruimte zijn voor de groei van Schiphol. Gemeenten moeten bij het bouwen rekening houden met de geluidsproductie en het risico die vliegroutes van en naar Schiphol met zich meebrengen*

Tabel 7.22 Verschil in aantal vliegtuigbewegingen tussen de referentiesituatie en het hoekpunt Normeren

	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-154.000	-3.000	1.000	-2.000	3.500	-8.100
Δ 2050	-507.000	-36.200	-18.000	-39.200	-13.300	-15.800

Schiphol

Voor Schiphol zal het maximum aantal vliegtuigbewegingen in het hoekpunt Normeren naar verwachting met 25% afnemen tot 2030 en zelfs met 68% tot 2050 in vergelijking met de referentiesituatie. Dit heeft een significant effect op een verlaging van de kans op een ongeval. De nachtsluiting op Schiphol heeft naar verwachting *geen of nagenoeg geen effect* op de kans op een ongeval. Op basis van ongevallenstatistieken is er geen (significant) verschil tussen dag- en nachtoperatie op de kans op een ongeval [142] . Het heeft enkel een klein effect op ATC (ongevalscategorie) maar dat is niet significant. In dit hoekpunt wordt geen maatregel genomen om de infrastructuur en/of het gebruik ervan op Schiphol minder complex te maken. Dit leidt niet tot een verhoogde kans op een ongeval omdat het aantal vliegtuigbewegingen tegelijkertijd sterk daalt.

Alle maatregelen die genomen worden met het oog op klimaat kunnen ervoor zorgen dat luchtvaartmaatschappijen sneller overstappen op nieuwere generatie vliegtuigen. Uit historische data blijkt dat de nieuwere generatie vliegtuigen significant veiliger zijn dan de vorige generatie [143] . Dit effect gaat echter op in de autonome veiligheidsgroei, waarin de toenemende operatie van nieuwere generatievliegtuigen in het Nederlands luchtruim een onderdeel van is. Het verwachte veiligheidseffect van die maatregelen is daarom zo klein dat dit niet leidt tot een significant verschil in de kans op een ongeval ten opzichte van de referentiesituatie.

Regionaal

Behalve de generieke (geldend voor alle hoekpunten) veiligheidsmaatregelen worden geen verdere veiligheidsmaatregelen voorgesteld in dit hoekpunt die een direct effect hebben op de kans op een ongeval voor de regionale luchthavens. Door de afwezigheid van verdere maatregelen is de ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen leidend voor de ontwikkeling van de kans op een ongeval ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor Eindhoven, Rotterdam en Lelystad zijn in 2030 ten opzichte van de referentiesituatie Geen of nagenoeg geen effect. In 2050 is een positief effect aannemelijk voor de luchthavens. Voor Groningen is in 2030 een kans op een negatief effect, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten en in 2050 is een positief effect aannemelijk. Voor Maastricht is een positief effect voor zowel 2030 als 2050 aannemelijk ten opzichte van de referentiesituatie.

Kleine luchtvaart

Door de afwezigheid van maatregelen gericht op of een (verwacht) effect op de veiligheid omtrent kleine luchtvaart is verder geen effectbeoordeling gegeven.

Beveiliging

Beveiliging kan grofweg worden opgedeeld in de beveiliging van systemen en de beveiliging van de (burger)luchtvaart. Voor beide geldt dat geen specifieke maatregelen genomen zijn gericht op de beveiliging van deze aspecten. Het enige aspect van deze hoeksteen dat een effect heeft op de beveiliging risico's is de beoogde groei van het aantal vliegtuigbewegingen.

142 *NLR, 2019*

143 *Boeing, 2018*

In vergelijking met de referentiesituatie zal bij Normeren het aantal vliegtuigbewegingen op de Nederlandse Luchthavens gelijk blijven (Lelystad, 2030) of significant reduceren (overige luchthavens). Dit zal ook naar rato doorwerken op de beveiligingsrisico's in de absentie van specifieke maatregelen in de referentiesituatie en hoekpunt Normeren. Dit betekent dat het beveiligingsrisico ten opzichte van de referentiesituatie gelijk blijft dan wel lager wordt bij Normeren. Er staan geen maatregelen beschreven waarvan verwacht wordt dat ze een invloed hebben op de beveiliging van de burgerluchtvaart.

7.3.3 Hoekpunt Concentreren

Omgevingsveiligheid

Schiphol

Door introductie van de parallelle Kaagbaan en de nieuwe noord-zuid baan zullen nieuwe risicocontouren ontstaan in het verlengde van de nieuwe banen. Woonkernen die in het verlengde liggen zullen bijdragen aan het groepsrisico van de luchthaven.

In Concentreren zijn ten opzichte van de referentiesituatie de plaatsgebonden risicocontouren voor 2030 iets kleiner geworden. Bovendien wordt door de bouwbeperkingen binnen het LIB5-gebied de groei van het aantal woningen, en daarmee het groepsrisico, in de hand gehouden.

Concentreren heeft in 2050 het allerhoogste aantal vliegtuigbewegingen van alle hoekpunten, namelijk 800.000 bewegingen. Ten opzichte van de referentiesituatie (met 731.000 bewegingen) neemt zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico daarom toe.

Regionale luchthavens

In 2030 én 2050 wijken de risico's bij Concentreren niet of nauwelijks af van ten opzichte van de referentiesituatie. Voor regionale luchthavens zijn de bewegingen bij Concentreren bijna identiek aan de referentiesituatie. Een uitzondering is voor Groningen, deze heeft bijna de helft minder bewegingen. In afwezigheid van verdere maatregelen met een effect op de omgevingsveiligheid wordt daarom verwacht dat voor Lelystad, Eindhoven, Rotterdam en Maastricht in zowel 2030 als 2050 het plaatsgebonden risico en het groepsrisico gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie. Voor Groningen kan een afname van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico verwacht worden voor zowel 2030 als 2050.

Veiligheid vliegen

In Concentreren wordt ingezet op een optimaal verbindingennetwerk gecontenteerd op Schiphol. Hierdoor verschilt voornamelijk voor Schiphol het verwachte aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de referentiesituatie. Ook voor Concentreren gelden de veiligheidseffecten van de generieke veiligheidsmaatregelen.

Tabel 7.23 - Verschil in aantal vliegtuigbewegingen tussen de referentiesituatie en het hoekpunt Concentreren.

	Amsterdam	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-30.000	0	2.000	0	-8.500	0
Δ 2050	69.000	0	-1.000	0	-8.500	0

Schiphol

Ten opzichte van de referentiesituatie wordt een vermindering van 30.000 vliegtuigbewegingen verwacht tot 2030 en een stijging van 69.000 tot 2050. Om die stijging te kunnen accommoderen wordt onder andere de infrastructuur en/of gebruik ervan op Schiphol minder complex gemaakt. Geprobeerd wordt dit te bereiken met de aanleg van een parallelle Kaagbaan en een extra noord-zuid baan. Daarnaast wordt Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan gesloten (behalve bij zware westerstorm). Uit de QuickScan Banenstelsel Schiphol blijkt dat het aanpassen van het banenstelsel niet eenvoudig is [144] . Op verschillende ongevalscategorieën worden verschillende effecten verwacht (zowel positief als negatief). De drijfveer voor het aanpassen van het banenstelsel is veiligheid. Keuzes omtrent het aanpassen van het banenstelsel, zoals het operationeel gebruik, zullen daarom gemaakt worden ten behoeve van de veiligheid. Voor deze maatregel is daarom een kans op een positief effect, afhankelijk van te nemen vervolgbesluiten. Het daadwerkelijke effect hangt af van onder andere het operationele gebruik. Zoals beschreven in de Quickscan Banenstelsel Schiphol is

144 TO70, 2020

aanvullend onderzoek nodig. Een positief resultaat ten aanzien van de kans op een ongeval voor deze maatregel is nodig om de hoeveelheid vliegtuigbewegingen tot 2050 te kunnen accommoderen (in absentie van andere specifieke veiligheidsmaatregelen). Daarnaast is het een randvoorwaarde dat de veiligheidseffecten van verdere groei worden onderzocht en beheerst binnen de context van integraal veiligheidsmanagement.

Omdat het aanpassen van het banenstelsel ook een maatregel is in de referentiesituatie wordt voor Concentreren geen extra positief effect toegeschreven. Door de afwezigheid van verdere maatregelen zijn het aantal vliegtuigbewegingen leidend voor de ontwikkeling van de kans op een ongeval ten opzichte van de referentiesituatie. Dat betekent dat er voor Schiphol in 2030 een kans op een positief effect is ten opzichte van de referentiesituatie, afhankelijke van te nemen vervolgbesluiten. In 2050 is er een kans op een negatief effect, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten.

Regionaal

Voor de regionale luchthavens wordt geen significante verschillen verwacht in het aantal vliegtuigbewegingen tussen de referentiesituatie en Concentreren, met uitzondering voor de luchthaven Groningen. In afwezigheid van maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie die de kans op een ongeval beïnvloedden voor de regionale luchthavens geldt daarom ook voor de dat er geen significante verschillen zijn tussen de referentiesituatie en Concentreren.

Voor Eindhoven, Rotterdam, Lelystad en Maastricht worden in 2030 en 2050 ten opzichte van de referentiesituatie geen of nagenoeg geen effect verwacht. Voor Groningen wordt in 2030 en 2050 ten opzichte van de referentiesituatie een positief effect verwacht.

Kleine luchtvaart

De veiligheidseffecten voor kleine luchtvaart van de generieke veiligheidsmaatregelen zijn eerder beschreven. In Concentreren komt op de kleine vliegvelden ruimte voor proeftuinen. Wat dat precies inhoudt en welke gevolgen dat kan hebben voor kleine luchtvaart is op basis van deze beschrijving niet in te schatten. Bij proeven of experimenteren kan verwacht dat dit in een gecontroleerde omgeving plaats gaat vinden waardoor gevolgen voor veiligheid beperkt zijn. Het kan mogelijk leiden tot meer kleine en lokale incidenten.

Innovatie dat toegepast wordt voor de consumentenmarkt moet voldoen aan strenge eisen welke geborgd zullen worden door certificatieprocessen. Doordat verdere specificatie van deze maatregel niet gegeven is en door de afwezigheid van maatregelen met een (verwacht) effect op de veiligheid omtrent kleine luchtvaart is verder geen effectbeoordeling gegeven.

Beveiliging

In vergelijking met de referentiesituatie zal het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol tot 2030 lager zijn dan in de referentiesituatie, om vervolgens tot 2050 te groeien tot 800.000 (tegenover 731.000 in referentiesituatie). Voor de overige luchthavens blijft het aantal vliegtuigbewegingen nagenoeg gelijk. In Concentreren staat ook dat voor Lelystad Airport een significante daling van de aantal passagiers wordt verwacht. Dat heeft zijn weerslag op het beveiligingsrisico. Daarnaast wordt in dit hoekpunt aanpassing van het banenstelsel overwogen door de aanleg van nieuwe banen. Dit vergroot het aantal kritieke infrastructurele assets op de luchthaven en heeft daarom invloed op het beveiligingsrisico. De parallelle Kaagbaan, in tegenstelling tot een extra Noord-Zuid baan, zal buiten het huidig afgebakende luchthaventerrein komen te liggen. Er zal dus extra terrein beveiligd moeten worden. Ook de aanleg van een extra terminal en infrastructuur ten behoeve van de landzijdige bereikbaarheid zal een effect hebben. Enerzijds zorgt de aanleg voor een verhoging van het aantal infrastructurele assets, anderzijds maakt een extra terminal meer spreiding van passagiers mogelijk en vermindert daardoor de kans op lange rijen en daarmee het beveiligingsrisico. Ervan uitgaande dat de nodige maatregelen genomen worden zal dit laatste geen significant effect hebben op het beveiligingsrisico.

7.3.4 Hoekpunt Verdelen

Omgevingsveiligheid

Schiphol

Door een afname van het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol voor 2030 en 2050 ten opzichte van de referentiesituatie zullen de risicocontouren van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico kleiner worden. Door de stuurmaatregel op vliegtuiggrootte nemen de risico's toe als de vliegtuiggrootte. Als de gemiddelde vliegtuiggrootte in verhouding meer toeneemt dan de afname van het aantal vluchten, kan het cumulatieve effect zelfs negatief zijn voor de omgevingsveiligheid. Voor 2030 kan daarom een (lichte) groei in extern veiligheidsrisico worden verwacht. In 2050 is door de autonome verbetering van de vliegveiligheid de kans op een ongeval een stuk lager dan in 2030. Waarschijnlijk zodanig veel dat de toename van het risico als gevolg van toename van gemiddelde vliegtuiggrootte wordt gecompenseerd en cumulatief resulteert in een lichte afname van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Regionale luchthavens

In afwezigheid van maatregelen welke een verwacht effect hebben op omgevingsveiligheid rondom regionale luchthavens, is de ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen leidend voor de ontwikkeling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Daarom kan voor Lelystad voor zowel 2030 als 2050 geen of nagenoeg geen effect verwacht worden ten opzichte van de referentiesituatie. Voor Eindhoven, Rotterdam, Groningen en Maastricht wordt voor zowel 2030 als 2050 een lichte toename van het plaatsgebonden risico en groepsrisico verwacht, afhankelijk van de te nemen vervolgbesluiten.

Veiligheid vliegen

In Verdelen wordt ingespeeld op regionale ontwikkelkansen en de regionale vraag naar luchtvaart. Dit zorgt ervoor dat het verwachte aantal vliegtuigbewegingen voor Schiphol significant daalt terwijl deze voor de regionale velden, m.u.v. Lelystad, significant zal stijgen ten opzichte van de referentiesituatie. Ook voor dit Hoekpunt gelden de veiligheidseffecten van de generieke veiligheidsmaatregelen. In dit hoekpunt is de ambitie om kleine luchtvaart te verdringen naar kleine regionale luchthavens. Hiervoor geldt *een positief effect is aannemelijk* omdat het wegvallen van kleine luchtvaart op de luchthavens met Commercial Air Transport voor ontlasting zorgt van de infrastructuur en de luchtverkeersleiding. Dit zal resulteren in een lagere werklast voor luchtverkeersleiding en heeft een positief effect op de kans op een ongeval.

Tabel 7.24 Verschil in aantal vliegtuigbewegingen tussen de referentiesituatie en het hoekpunt Verdelen

	Amsterdam	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-130.000	9.000	8.000	0	12.500	12.500
Δ 2050	-231.000	27.000	5.000	0	12.500	12.500

Schiphol

In dit hoekpunt wordt geen maatregel genomen om de infrastructuur minder complex te maken en/of het gebruik ervan op Schiphol. Dit leidt niet tot een verhoogde kans op een ongeval omdat het aantal vliegtuigbewegingen tegelijkertijd ook sterk daalt. Om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren worden in dit hoekpunt maatregelen genomen om te sturen op ander baangebruik ten behoeve van meer piek- en rust momenten. Dit kan leiden tot meer wisselend baangebruik en het loslaten van preferentieel stelsel. Wisselend baangebruik leidt tot meer wisselingen van baancombinatie. Het omleggen van verkeersstromen legt druk op het werk van de luchtverkeersleiders. Daarnaast is het omleggen van verkeersstromen in sommige gevallen complex

en leidt het daarom tot veiligheidsrisico's. Baancombinatie-wisselingen worden ook gezien als een van de factoren die kunnen leiden tot late baanwisselingen voor piloten. Late baanwisselingen zijn vanuit het perspectief van de piloten niet wenselijk omdat zij in een toch al drukke vluchtfase snelle aanpassingen moeten doen. Dit kan leiden tot meer werkdruk en fouten. Dit is ook geconstateerd in OVV rapport 'Veiligheid Vliegverkeer Schiphol' [145]

Dit potentieel negatief effect wordt cumulatief echter tenietgedaan door het effect van de generieke veiligheidsmaatregelen in combinatie met het een daling van het aantal vliegtuigbewegingen. Bij goed functionerend integraal veiligheidsmanagement zullen dergelijke wijzigingen eerst beoordeeld worden op veiligheid, en zullen eventuele negatieve veiligheidseffecten gemitigeerd moeten worden alvorens kan worden overgegaan tot implementatie. Om deze redenen is voor Schiphol een positief effect aannemelijk in zowel 2030 als 2050.

Regionaal

De effecten van de generieke veiligheidsmaatregelen en het verdringen van kleine luchtvaart naar kleine regionale luchthavens in combinatie met het aantal vliegtuigbewegingen is leidend voor de ontwikkeling van de kans op een ongeval ten opzichte van de referentiesituatie. Hierdoor wordt voor Eindhoven, Rotterdam, Groningen en Maastricht in zowel 2030 als 2050 een negatief effect verwacht ten opzichte van de referentiesituatie. Voor al deze luchthavens zal in Verdelen namelijk het aantal vliegtuigbewegingen stijgen. Het negatieve effect van deze stijging wordt deels te niet gedaan door het verdringen van kleine luchtvaart op de luchthavens. Voor Lelystad heeft Verdelen in 2030 en 2050 geen of nagenoeg geen effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Kleine luchtvaart

Kleine luchtvaart wordt verdrongen naar kleine regionale luchthavens. Door het verplaatsen van 100.000 vliegtuigbewegingen per jaar wordt het waarschijnlijk drukker op de (nieuwe) kleine regionale luchthavens. Verwacht wordt dat dit gepaard kan gaan met een toename van het aantal incidenten en een toename van de kans op een ongeval, mits de capaciteit in dat deel van het luchtruim en de betreffende kleine regionale luchthavens gelijk blijft. Het is waarschijnlijker dat als gevolg van de schaarste de capaciteit gelimiteerd gaat worden zodat het niet ten koste gaat van de veiligheidssituatie. De luchtruimherziening speelt hier mogelijk ook een rol in. Regionale luchthavens en ongecontroleerd luchtruim kennen namelijk geen 'capaciteit'. Doordat er geen capaciteit is, kan de Luchtruimherziening de capaciteit in het lagere luchtruim ook niet gelijk houden of verruimen. Wel kan en zal de Luchtruimherziening in het ontwerpen van het luchtruim ook naar de resulterende complexiteit van het lagere luchtruim kijken. Daar is mogelijk wel winst te behalen met een positief veiligheidseffect, ook bij toenemend verkeer.

Beveiliging

Beveiliging kan grofweg worden opgedeeld in de beveiliging van systemen en de beveiliging van de (burger)luchtvaart. Voor beide geldt dat geen specifieke maatregelen genomen zijn gericht op de beveiliging van deze aspecten. Het enige aspect van deze hoeksteen dat een effect heeft op de beveiliging risico's is de beoogde groei van het aantal vliegtuigbewegingen

In vergelijking met de referentiesituatie zal het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol lager zijn, voor Lelystad gelijk zijn en voor de overige luchthavens hoger zijn. Het beveiligingsrisico zal zich, in absentie van specifieke maatregelen, ontwikkelen conform de groei/krimp cijfers. Ook staan er geen maatregelen beschreven tegen de groeiende cybersecurity risico's door toenemende digitalisering (autonome trend).

145 OVV, 2017

7.4 Klimaat

Het thema klimaat omvat de indicatoren CO_2, NO_x [146] en waterdamp. De gehanteerde indicatoren, uitgangspunten en aannames voor deze deelthema's staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de effectbeoordeling van de drie hoekpunten. Voor Klimaat wordt ook getoetst aan de klimaatdoelstellingen (zie hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO2- emissies).

Tabel 7.25 Effectscore indicator per Hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Klimaat				
Klimaateffect en Nederlandse luchtvaart - CO2-emissie		↑	2030 ↑ ● 2050 ↓ ●	↑↓
Klimaateffect en Nederlandse luchtvaart - NOx en waterdamp		↑	2030 ↑ ● 2050 ↓ ●	↑↓

7.4.1 Referentiesituatie

De Nederlandse luchtvaartsector is op dit moment verantwoordelijk voor 7% van de CO_2-emissie.

De CO_2–emissies van de luchtvaart zullen in de toekomst door technologische ontwikkeling, het bijmengen van duurzame brandstoffen en elektrificering van vluchten tot 500 km sterk afnemen. Desondanks zal deze niet tot nul reduceren waardoor de totale hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer zal blijven toenemen. CO_2 blijft met name op hoogte lang aanwezig met een negatieve impact op het klimaat als gevolg. Ook de uitstoot van NOx, aerosolen en waterdamp hebben ook met een verlaging van de uitstoot een negatieve impact op het klimaat (NLR, 2019).

Op basis van de verwachte aantallen vliegtuigbewegingen in combinatie met een bijmengverplichting voor duurzame brandstoffen en elektrificatie tot 500 km (enkel in 2050) is een CO_2-emissie van **12,6 tot 13,4 Mton in 2030** en **2,6 Mton tot 8,1 Mton in 2050** voor alle uit Nederland vertrekkende vluchten de verwachting [147] . In vergelijking met de emissies in 2018 is dat een verslechtering van rond de 10% in 2030 en een verbetering van 30% tot 80% in 2050.

In de referentiesituatie wordt de **doelstelling uit het conceptklimaatakkoord voor 2030** [148] **niet gehaald**. In 2050 laten de resultaten een duidelijke verbetering zien ten opzichte van de huidige situatie. Hiermee wordt de **ICAO-doelstelling voor 2050** [149] **ruimschoots gehaald** mits een bijmengverplichting van minimaal 75% behaald wordt. Er wordt **niet voldaan aan de doelstelling van Parijs** [150] .

Tabel 7.26 Klimaatimpact referentiesituatie

146 *Hier wordt gerefereerd aan het klimaateffect van NOx. Voor de gezondheidseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 7 onderdeel gezondheid.*

147 *Afhankelijk van 7 of 14% bijmenging in 2030 en 50% of 100% bijmenging + elektrisch vliegen tot 500 km*

148 *10,8 Mton / 2005-niveau*

149 *5,4 Mton / -50% t.o.v. 2005*

150 *0,23 Mton / -95% t.o.v. 1990*

Referentiesituatie	Effect in 2030 ten opzichte van 2018	Effect in 2050 ten opzichte van 2018	Conclusie
Schiphol	Neutraal	Sterk positief	Licht negatief resultaat aannemelijk in 2030, positief resultaat aannemelijk in 2050
Overige luchthavens	Negatief	Sterk positief	

7.4.2 Hoekpunt Normeren

Het instellen van een CO_2-plafond voor vertrekkende vluchten zal de hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer nog steeds doen toenemen maar beduidend minder snel dan zonder plafond. Door de lange verblijfstijd van CO_2 zal de klimaatimpact verder toenemen. De hoeveelheid (en dus ook de klimaatimpact) van NO_x, aerosolen en waterdamp zal niet veranderen door het gebruik van biofuels. De impact neemt dus toe, maar minder dan zonder biofuels. Elektrificatie van korte afstandsvluchten zorgt er vooral voor dat er meer van deze vluchten uitgevoerd kunnen worden, het CO_2-effect is in eerste instantie beperkt.

Het hoekpunt Normeren stelt een maximum aan de CO_2-uitstoot. De verwachting is dat de geboden ruimte volledig opgevuld wordt. In **2030 gaat het om 9,77 Mton**, **in 2050 gaat het om 0,23 Mton** voor alle uit Nederland vertrekkende vluchten. Ten opzichte van de Referentiesituatie is dat een reductie van 20% tot 30% in 2030 en 90 tot 100% in 2050.

De CO2-plafonds voor dit hoekpunt zijn dusdanig gekozen dat wordt voldaan aan zowel het conceptklimaatakkoord voor 2030, als de ICAO- en Parijsdoelstelling voor 2050.

Tabel 7.27 Klimaatimpact hoekpunt Normeren

Normeren	Effect in 2030 ten opzichte van referentiesituatie	Effect in 2050 ten opzichte van referentiesituatie	Conclusie
Schiphol	Positief	Sterk positief	Positief tot zeer positief resultaat aannemelijk
Overige luchthavens	Neutraal	Sterk positief	

7.4.3 Hoekpunt Concentreren

De klimaatimpact (CO_2, NO_x, aerosolen, waterdamp) neemt toe als Schiphol een multimodale hub wordt. De verbeterde railinfrastructuur zal een verkeer aantrekkende werking hebben. Om een effect op het klimaat te kunnen hebben moet het stimuleren van duurzame brandstoffen op grote schaal gebeuren.

Elektrische vliegtuigen en drones zullen het aantal vliegtuigbewegingen doen toenemen. Korte afstandsvluchten dragen maar enkele procenten bij aan de CO_2-uitstoot. De potentie van reductie is navenant. Door de accumulatie effecten (langdurige verblijftijd) van CO_2 zal de klimaatimpact toenemen.

Op basis van de verwachte aantallen vliegtuigbewegingen in combinatie met een bijmengverplichting voor duurzame brandstoffen en elektrificatie tot 500 km (enkel in 2050) is een CO_2-emissie van **11,4 tot 12,8 Mton in 2030** en **2,8 Mton tot 8,7 Mton in 2050** voor alle uit Nederland vertrekkende vluchten de verwachting [151] . In vergelijking met de Referentiesituatie is dat een verbetering van 5 tot 10% in 2030 (door het lagere aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol) en een verslechtering van ongeveer 7% in 2050.

151 *Afhankelijk van 7 of 20% bijmenging in 2030 en 50% of 100% bijmenging + elektrisch vliegen tot 500 km*

In 2030 wordt de **doelstelling uit het conceptklimaatakkoord niet gehaald**. In 2050 wordt de **ICAO-doelstelling gehaald**, mits er meer dan 75% bijgemengd wordt. De **Parijs-doelstelling wordt niet gehaald**.

Tabel 7.28 Klimaatimpact hoekpunt Concentreren

Concentreren	Effect in 2030 ten opzichte van referentiesituatie	Effect in 2050 ten opzichte van referentiesituatie	Conclusie
Schiphol	Positief	Negatief	Positief resultaat in 2030, negatief resultaat in 2050 aannemelijk
Overige luchthavens	Neutraal	Neutraal	

7.4.4 Hoekpunt Verdelen

Het uitplaatsen van vluchten betekend niet dat het aantal vluchten op Schiphol minder wordt, Immers de vraag (naar slots) is groter dan het aanbod. De uitgeplaatste vluchten zullen met relatief kleine vliegtuigen worden uitgevoerd. Voor Nederland betekent dit een netto mogelijkheid tot groei van de luchtvaart.

Door de 50% ambitie zou het kunnen zijn dat de uitstoot van CO_2 wordt gereduceerd. Echter, door het cumulatieve effect en de lange levensduur van CO_2 zal de impact van de luchtvaart op het klimaat blijven toenemen zij het minder snel.

Op basis van de verwachte aantallen vliegtuigbewegingen in combinatie met een bijmengverplichting voor duurzame brandstoffen en elektrificatie tot 500 km (enkel in 2050) is een CO_2-emissie van **11,1 tot 11,8 Mton in 2030 en 2,0 Mton tot 6,4 Mton in 2050** voor alle uit Nederland vertrekkende vluchten de verwachting [152] . In vergelijking met de Referentiesituatie is dat een verbetering van ongeveer 12% in 2030 en een verbetering van ongeveer 21% in 2050.

In 2030 wordt de **doelstelling uit het conceptklimaatakkoord net gehaald** bij 14% bijmenging. In 2050 wordt de **ICAO-doelstelling ruim gehaald**, mits de doelstelling om 100% bij te mengen gehaald wordt. De **Parijs-doelstelling wordt niet gehaald**.

Tabel 7.29 Klimaatimpact hoekpunt Verdelen

Verdelen	Effect in 2030 ten opzichte van referentiesituatie	Effect in 2050 ten opzichte van referentiesituatie	Conclusie
Schiphol	Positief	Positief	Netto positief resultaat door beperking op Schiphol
Overige luchthavens	Negatief	Sterk negatief	

152 *Afhankelijk van 7 of 14% bijmenging in 2030 en 50% of 100% bijmenging + elektrisch vliegen tot 500 km*

7.4.5 Gevoeligheid aannames

De effectberekeningen voor klimaat zijn omgeven door aannames. Hieronder volgt een beschouwing van enkele kritische aannames en de impact die deze hebben op de gemaakte effectschatting. Ook wordt aangegeven wat de gevolgen zijn voor het al dan niet behalen van klimaatdoelstellingen.

Let op! De gemaakte berekeningen dienen om de vier verschillende hoekpunten ten opzichte van elkaar te vergelijken. De daadwerkelijke effecten hangen sterk af van de wijze van implementatie van een eventueel CO_2-plafond, de beschikbaarheid van duurzame brandstoffen en elektrische vliegtuigen en de reactie van de markt op de nieuwe situatie. Al deze factoren vallen buiten deze analyse en dienen nader te worden onderzocht, te worden gemonitord en te worden betrokken bij het tussentijds bijstellen van beleid.

Elektrisch vliegen en duurzame brandstoffen

De aannames rondom elektrisch vliegen en het bijmengen van duurzame brandstoffen hebben niet alleen voor hoekpunt Normeren effect. Zoals de onderstaande twee tabellen laten zien is de verwachte CO_2-emissie sterk afhankelijk van ten eerste het bijmengpercentage (BIO) en in mindere mate de aannames rond elektrisch vliegen (EV). Het bijmengpercentage lijkt (na het gevlogen aantal bewegingen) de drijvende factor, omdat het alle niet-elektrische bewegingen beïnvloedt, terwijl elektrisch vliegen enkel de korte afstandsvluchten betreft die verantwoordelijk zijn voor een relatief klein deel van de totale CO_2-emissie. In de onderstaande tabellen is een constant percentage hybride vliegverkeer aangenomen, 2% in 2030 en 8% in 2050.

Tabel 7.30 CO2-uitstoot bij elektrisch vliegen en 7%, 14% en 20% bijmenging in 2030

CO2 in 2030		Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
EV	BIO				
0%	7%	13.42	9.77	12.81	11.76
0%	14%	12.63*	9.77*	12.05	11.06*
0%	20%	11.94	9.77	11.40*	10.47

** waardes in hoekpunten*

CO2 in 2050		Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
EV	BIO				
0%	50%	8.09	0.23	8.68	6.39
<500 km 75%	50%	7.84	0.23	8.41	6.20
<500 km 100%	50%	7.75	0.23	8.32	6.13
<500 km 75% <1500 km 20% <3000 km 3%	50%	7.41	0.23	7.96	5.85
<500 km 100% <1500 km 35% <3000 km 8%	50%	6.97	0.23	7.49	5.49
0%	75%	5.39	0.23	5.79	4.26
<500 km 75%	75%	5.22	0.23	5.61	4.13
<500 km 100%	75%	5.17	0.23	5.55	4.09
<500 km 75% <1500 km 20% <3000 km 3%	75%	4.94	0.23	5.31	3.90
<500 km 100% <1500 km 35% <3000 km 8%	75%	4.64	0.23	4.99	3.66
0%	100%	2.70	0.23	2.89	2.13
<500 km 75%	100%	2.61	0.23	2.80	2.07
<500 km 100%	100%	2.58*	0.23*	2.77*	2.04*
<500 km 75% <1500 km 20% <3000 km 3%	100%	2.47	0.23	2.65	1.95
<500 km 100% <1500 km 35% <3000 km 8%	100%	2.32	0.23	2.50	1.83

** waardes in hoekpunten*

Behalen van CO_2-doelstellingen

De CO_2-doelstelling voor 2030 uit het conceptklimaatakkoord wordt alleen bij hoekpunt Normeren gehaald en enkel als er 14% wordt bijgemengd. Hoekpunt Verdelen haalt de doelstelling enkel wanneer er 20% wordt bijgemengd, maar dat wordt niet voorzien. De andere hoekpunten halen deze doelstelling niet.

De ICAO doelstelling voor 2050 wordt voor bij alle hoekpunten behaald, mits er minimaal 75% wordt bijgemengd. Bij hoekpunt Concentreren geldt dan wel de voorwaarde dat er ook op langere afstand elektrisch gevlogen moet kunnen worden. Dat lijkt twijfelachtig. Bij 100% bijmenging voldoen alle hoekpunten aan de ICAO doelstelling, onafhankelijk van de mate van elektrisch vliegen.

Bij Normeren is het uitgangspunt dat in 2050 voldaan moet worden aan de doelstelling van Parijs, daarmee wordt ook de ICAO doelstelling voor 2050 gehaald. Omdat een scenario is gemaakt dat precies voldoet aan de doestelling van Parijs, leidt een kleiner aandeel elektrisch vliegen of minder bijmengen er direct toe dat er minder gevlogen kan worden, tabel 7-34 illustreert dit. Normeren is het enige hoekpunt dat de doelstelling van Parijs haalt.

Het gekozen emissieplafond

Een emissieplafond of emissiedoelstelling wordt dikwijls uitgedrukt als een percentage van een historische uitstoot (bijvoorbeeld 50% reductie ten opzichte van 2005) te behalen in een bepaald jaar (bijvoorbeeld in 2030 of 2050). De tabel hieronder geeft een overzicht van de meeste gehanteerde doelstellingen en geeft daarbij het aantal megaton CO_2 en het percentage ten opzichte van de uitstoot in 2018. In Normeren zijn plafondwaardes voor 2030 de emissie van 2000 en voor 2050 95% reductie van opzichte van 1990 (zie ook hoofdstuk 5 onderdeel klimaat 'CO2-emissies').

Tabel 7.31 Het aantal megaton CO2 en het percentage ten opzichte van de uitstoot in 2018

Plafond	Mton CO_2	% tov 2018	Doelstelling van
2018	11,86	100%	-
2005	10,79	91%	Conceptklimaatakkoord voor 2030
2000	9.77	82%	Hoekpunt Normeren 2030
1990	4,55	38%	-
-50% tov 2005	5,40	45%	ICAO doelstelling 2050
-80% tov 1990	0,91	8%	-
-95% tov 1990	0,23	2%	Hoekpunt Normeren 2050

De hoogte van het plafond heeft grote invloed op het aantal bewegingen dat past binnen het plafond. De tabel hieronder geeft aan hoeveel bewegingen binnen de plafonds passen, uitgaande van de aannames behorende bij Normeren. Aangezien het segment tot 500 km geen CO_2 uitstoot wordt aangenomen dat hier aan de WLO-vraag kan worden voldaan. Hierbij wordt geen rekening gehouden met of het reëel is dat deze vraag geaccommodeerd kan worden.

Tabel 7.32 Aantal vliegtuigbewegingen per luchthaven binnen de plafonds

Jaar	2030		2050		
Plafond	**2005**	**2000**	**-50% tov 2005**	**-80% tov 1990**	**-95% tov 1990**
Mton	**10,79**	**9.77**	**5,40**	**0,91**	**0,23**
Schiphol	526.000	476.000	1.496.000	367.000	224.000
Overig	128.000	116.000	364.000	66.000	25.000
TOTAAL	**654.000**	**592.000**	**1.860.000**	**433.000**	**249.000**

Duurzame brandstof en een eventueel CO2-plafond

De aannames omtrent biobrandstof zijn van grote invloed op het aantal toegestane bewegingen binnen een CO_2-plafond. De tabel hieronder illustreert dit met een grove schatting van het aantal vluchten waarmee voldaan wordt aan de Parijs-doelstelling uitgaande van verschillende aannames over bijmenging van duurzame brandstof. Hierbij is gerekend met de aannames dat alle vluchten tot 500 kilometer volledig elektrisch zijn. In alle gevallen zijn de aannames hetzelfde als bij hoekpunt Normeren: onder andere is het uitgangspunt dat duurzame brandstof 80% duurzaam is en dat alle benodigde brandstof ook daadwerkelijk geproduceerd kan worden. Een mogelijke vraagverschuiving naar kortere of langere vluchten wordt niet meegenomen.

Ook de aannames omtrent elektrisch vliegen zijn van grote invloed op het aantal toegestane bewegingen binnen een CO_2-plafond op de korte afstand (~500 km). Voor langere afstandsvluchten (1500+ km) is elektrisch vliegen voorlopig nog geen optie zie ook hoofdstuk 6 onderdeel klimaat 'CO2-emissies'). De tabel hieronder geeft een overzicht van het aantal vluchten binnen een plafond uitgaande van verschillende aannames over elektrisch vliegen. Hierbij wordt er aan voorbij gegaan dat de grote aantallen elektrische vliegtuigen mogelijk niet geleverd kunnen worden, dat deze mogelijk minder passagiers kunnen vervoeren en dat deze mogelijk leiden tot de opkomst van andere verdienmodellen en operationele concepten.

Bij de rij <500 km, 100% EV is een bandbreedte aangegeven in het aantal bewegingen. Het eerste (lage) getal handhaaft de verdeling van vliegafstanden. Wanneer het segment tot <500 km vrij kan doorgroeien tot de WLO-vraag is voldaan ontstaat groeiruimte, deze is aangegeven met het tweede (hoge) getal.

Tabel 7.33 Aantal vluchten per luchthaven bij 50%, 70% en 100% bijmenging voor een CO2-plafond -95% tov 1990

Plafondwaarden 2050						
↓EV	Bio →	50% Bijmenging		75% bijmenging		100% bijmenging	
<500 km, 75% EV	Schiphol	21.000	Schiphol	31.000	Schiphol	62.000
	Overig	5.000	Overig	7.500	Overig	15.000
	Totaal	26.000	Totaal	38.500	Totaal	77.000
<500 km, 100% EV	Schiphol	21.000 — 192.000	Schiphol	32.000 — 200.000	Schiphol	63.000 — 224.000
	Overig	5.000 — 17.000	Overig	7.500 — 19.000	Overig	15.000 — 26.000
	Totaal	26.000 — 209.000	Totaal	39.500 — 219.000	Totaal	78.000 — 249.000
<500 km, 75% EV 500-1500 km, 20% EV 1500-3000 km 3% EV	Schiphol	22.000	Schiphol	33.000	Schiphol	66.000
	Overig	5.500	Overig	8.000	Overig	16.000
	Totaal	27.500	Totaal	41.000	Totaal	82.000

7.5 Natuur

Het thema Natuur omvat stilte en duisternis, kwetsbare natuurgebieden en soorten en verbondenheid/versnippering. De gehanteerde indicatoren voor deze deelthema's staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de hoekpunten. Daarbij zijn de in hoofdstuk 5 onderdeel Natuur gepresenteerde uitgangspunten en aannames gehanteerd.

Tabel 7.34 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Natuur				
Stilte en duisternis		●	↓	↑
Kwetsbare natuurgebieden en soorten (kwaliteit)		●	↓	↑
Verbondenheid/versnippering		○	○	↓

7.5.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie neemt het aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de huidige situatie sterk toe: voor Schiphol geldt een toename van bijna 500.000 naar 630.000 in 2030 en 731.000 in 2050, voor Schiphol en de regionale vliegvelden samen zijn er 2030 naar verwachting 755.000 vliegtuigbewegingen en in 2050 naar verwachting 879.000.

Jaar/luchthaven	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht	Totaal
2018	499.500	37.100	17.700	0	4.500	6.100	564.900
2030	630.000	43.000	22.000	25.000	17.500	17.500	755.000
2050	731.000	43.000	25.000	45.000	17.500	17.500	879.000

Stilte en duisternis

In de huidige situatie zijn gebieden met stilte en duisternis in het dichtbevolkte Nederland schaars en staan ze onder druk. Het aantal aangewezen stiltegebieden blijft de komende jaren gelijk. Toename van het aantal vliegtuigen leidt tot verhoging van de geluidbelasting en (in beperkte mate) de lichtvervuiling in de directe omgeving van de luchthaven. Gevolgen zijn extra druk op de aangewezen stiltegebieden en (in beperkte mate) afname van het areaal donkere gebieden in Nederland. In de referentiesituatie is er dus sprake van een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie.

In de referentiesituatie is verder opgenomen dat door luchtruimherindeling vliegtuigen sneller hoger vliegen en stiltegebieden vermijden (L3). Dit heeft in beginsel een positief effect op de kwaliteit van de stiltegebieden. Ook de ambitie om meer elektrisch te gaan vliegen (K2) leidt tot minder geluidsbelasting, omdat elektrische motoren geluidsarmer zijn dan verbrandingsmotoren.

Kwetsbare natuurgebieden en soorten

Nederland kent een groot aantal Natura 2000-gebieden en natuurgebieden die deel uitmaken van het Natuur Netwerk Nederland. Veel natuurgebieden staan onder druk, met name door te hoge stikstofdeposities. Eén van de bronnen van stikstofemissie is vliegverkeer. Het gaat hier om emissies onder de 3000 voet, vooral als gevolg van Landen, Taxiën en Opstijgen (LTO) en uit emissies boven de 3000 voet. Emissies beneden de 3000 voet zijn goed kwantificeerbaar en leiden vooral tot stikstofdeposities in de omgeving van de vliegvelden. Emissies boven de 3000 voet leiden ook tot stikstofdeposities, maar in een groter gebied. Zoals aangegeven in het Advies Luchtvaartsector zijn deze emissies momenteel nog niet in beeld.

Ook de biodiversiteit staat mondiaal en in Nederland onder druk.

In de referentiesituatie neemt het aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de huidige situatie sterk toe: voor Schiphol geldt een toename van 500.000 naar 630.000 in 2030 en 731.000 in 2050, voor Schiphol en de regionale vliegvelden samen zijn er 2030 naar verwachting 755.000 vliegtuigbewegingen en in 2050 879.000. Dat leidt in beginsel tot verhoging van stikstofemissie en daardoor tot verhoging van stikstofdeposities op natuurgebieden binnen het invloedsgebied van Schiphol. De toename van het aantal vluchten op de regionale vliegvelden leidt tot toename van stikstofdepositie in de wijde omgeving. Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van de regionale vliegvelden ondervinden de hoogste deposities. Ook is in de Natuur Netwerk Nederland gebieden een negatieve invloed niet uit te sluiten. Daardoor is de referentiesituatie te beoordelen als negatief ten opzichte van de huidige situatie. Ook voor de biodiversiteit zijn de effecten van meer verstoring en hogere emissies negatief.

Als minder wordt gevlogen doordat meer reizigers per trein reizen (E4) en als mensen meer elektrisch gaan vliegen (K2) neemt de stikstofemissie af met positieve effecten op Natura 2000-gebieden, stikstofgevoelige habitats in Natuur Netwerk Nederland gebieden en uiteindelijk lokaal (door verbetering van de habitatkwaliteit) tot een hogere biodiversiteit. Hiermee worden de negatieve effecten door de toename van het aantal vluchten enigszins verzacht.

Verbondenheid /versnippering

Overleving van flora en faunasoorten is afhankelijk van de aanwezigheid van voldoende (grote) leefgebieden en de mogelijkheid voor soorten om zich te kunnen verplaatsen tussen leefgebieden. De verbondenheid van natuurgebieden wordt In Nederland vaak beperkt door wegen, waterwegen en spoorlijnen. Vliegvelden zijn niet direct van invloed op verbondenheid, maar ontsluiting van vliegvelden door wegen en spoorlijnen kunnen wel zorgen voor 'versnippering' (beperking van de verbondenheid tussen natuurgebieden).

Naast fysieke barrières tussen natuurgebieden kunnen ook minder goede milieucondities een rol spelen bij de migratiemogelijkheden voor soorten van het enen naar het andere natuurgebied. Om dubbeltelling met de natuurcriteria 'Kwetsbare natuurgebieden en soorten' en Stiltegebieden en duisternis' te voorkomen is het aspect van milieucondities niet meegenomen in de beoordeling van de hoekstenen.

In de huidige situatie is er door het intensieve ruimtegebruik in Nederland en het grote aantal wegen, waterwegen en spoorlijnen sprake van versnippering, maar door 'ontsnipperingsmaatregelen' worden ecologische knelpunten zoveel mogelijk opgelost. Tussen de huidige situatie en de referentiesituatie bestaat geen verschil.

In de referentiesituatie is opgenomen dat wordt ingezet op een Europees hogesnelheidstreinennetwerk of andere modaliteiten die luchthaven bereikbaar moeten houden (E4). Uitbreiding van het spoorwegnetwerk kan in beginsel ten koste gaan van de verbondenheid van natuurgebieden.

7.5.2 Hoekpunt Normeren

In Normeren is het aantal verwachte vliegtuigbewegingen in 2030 lager dan in de referentiesituatie en in 2050 zelfs aanmerkelijk lager. Daardoor zijn geluidsbelasting en lichtvervuiling ook aanmerkelijk lager dan in de referentiesituatie. Dit geldt voor alle vliegvelden.

Tabel 7.35 Verschil in aantal vliegtuigbewegingen tussen de referentiesituatie en het hoekpunt Normeren

Verschil ref t.o.v. Normeren # vliegtuigbewegingen	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-154.000	-3.000	1.000	-2.000	3.500	-8.100
Δ 2050	-507.000	-36.200	-18.000	-39.200	-13.300	-15.800

Stilte en duisternis

De afname van het aantal vluchten leidt tot een verminderde druk op stilte en duistere gebieden. Voorts kan een verlaging van het geluidsniveau van vliegtuigen in het verlengde van de banen (L1) leiden tot vermindering van de (beperkte) geluidsbelasting van bestaande stiltegebieden. Door een nachtsluiting (L3) neemt zowel de (nachtelijke) geluidsbelasting van stiltegebieden als de lichtvervuiling van de omgeving van de luchthavens af. Ten slotte neemt door meer elektrisch te gaan vliegen (K2) de geluidsbelasting af, ook in stiltegebieden op enige afstand van de vliegvelden.

Kwetsbare natuurgebieden en soorten

In Normeren is het totaal aantal verwachte vliegtuigbewegingen in 2030 lager (dit geldt niet voor elke individuele luchthaven) dan in de referentiesituatie en in 2050 zelfs aanmerkelijk lager. Daardoor is de te verwachten stikstofemissie ook aanmerkelijk lager dan in de referentiesituatie.

Een CO_2-plafond voor vertrekkende vluchten (K1) impliceert ook minder uitstoot van stikstof. Door meer elektrisch te gaan vliegen (K2) neemt de stikstofemissie af in gebieden in de wijde omgeving van de vliegvelden. Voorts kan een verlaging van het geluidsniveau van vliegtuigen (L1) leiden tot vermindering van akoestische verstoring van fauna in natuurgebieden. Tezamen leidt dit zeker tot een positief effect.

Verbondenheid /versnippering

In Normeren is ook aandacht voor de internationale bereikbaarheid van de luchthavens door bijvoorbeeld een Europees hogesnelheidstreinennetwerk (E4). Uitbreiding van het spoorwegnetwerk kan, net als in de referentiesituatie, in beginsel ten koste gaan van de verbondenheid van natuurgebieden.

7.5.3 Hoekpunt Concentreren

In Concentreren is het aantal vliegtuigbewegingen in 2050 hoger dan in de referentiesituatie, vooral als gevolg van de sterke toename van het aantal vluchten van en naar Schiphol.

Verschil ref t.o.v. Concentreren # vliegtuigbewegingen	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-30.000	0	2.000	0	-8.500	0
Δ 2050	69.000	0	-1.000	0	-8.500	0

Stilte en duisternis

Met name onder de vliegroutes van en naar Schiphol is sprake van een hogere geluidbelasting en (in mindere mate) meer lichtvervuiling als gevolg van de toename van het aantal vluchten. Bij de regionale vliegvelden, vooral in Groningen, is sprake van een geringe afname van de geluidsbelasting ten opzichte van de referentie. Omdat er ook minder in de nacht wordt gevlogen is de lichtbelasting op de regionale vliegvelden ook (in beperkte mate) lager dan in de referentie.

Onderzoek en innovatie, leidend tot een groter aandeel elektrisch vliegen (K2), zorgt uiteindelijk voor vermindering van de geluidsbelasting als gevolg van de stillere elektrische motoren.

Kwetsbare natuurgebieden en soorten

In Concentreren is het aantal vliegtuigbewegingen in 2050 hoger dan in de referentiesituatie, vooral als gevolg van de sterke toename van het aantal vluchten van en naar Schiphol. Met name onder de vliegroutes van en naar Schiphol is daarom sprake van een hogere stikstofemissie en meer akoestische verstoring van fauna. Dit leidt tot hogere stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in de omgeving van Schiphol en daarmee tot negatieve effecten op de habitatkwaliteit. In het algemeen geldt dat dichterbij luchthavens de effecten groter zijn dan verder weg, maar verder weg kan ook nog sprake van (kleinere) effecten zijn. Nabij Groningen neemt de kans op negatieve effecten op Natura 2000-gebied af als gevolg van afname van het aantal vliegtuigbewegingen.

Onderzoek en innovatie, leidend tot een groter aandeel elektrisch vliegen (K2), zorgt uiteindelijk voor vermindering van de geluidsbelasting als gevolg van de stillere elektrische motoren. Voorlopig worden de effecten van dit hoekpunt als een risico op een negatief effect beoordeeld.

Verbondenheid /versnippering

In Concentreren is verbetering van landzijdig voor- en na transport naar Schiphol aan de orde door uitbreiding van de railinfrastructuur van Schiphol (E7). Dit kan, net al in de referentiesituatie, in beginsel ten koste gaan van de verbondenheid van natuurgebieden nabij Schiphol, waardoor dit als neutraal wordt beoordeeld.

7.5.4 Hoekpunt Verdelen

In Verdelen is het aantal vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol aanzienlijk lager dan in de referentie, terwijl er meer vliegtuigbewegingen zijn op de regionale vliegvelden (met uitzondering van Lelystad).

Verschil ref t.o.v. Verdelen # vliegtuigbewegingen	Schiphol	Eindhoven	Rotterdam	Lelystad	Groningen	Maastricht
Δ 2030	-130.000	9.000	8.000	0	12.500	12.500
Δ 2050	-231.000	27.000	5.000	0	12.500	12.500

Stilte en duisternis

Door de afname van het aantal vluchten zijn de geluidsbelasting en (in mindere mate) lichtvervuiling als gevolg van vluchten van en naar Schiphol lager dan in de referentie, terwijl door het hogere aantal vluchten op de vliegvelden Eindhoven, Rotterdam, Groningen en Maastricht de geluidsbelasting en (in mindere mate) de lichtvervuiling rond de regionale vliegvelden toeneemt. Overall is door de afname van het totaal aantal vliegtuigbewegingen sprake van afname van geluidsverstoring.

In Verdelen is verder opgenomen dat door luchtruimherindeling vliegtuigen sneller hoger vliegen en stiltegebieden vermijden (L3). Dit heeft in beginsel een positief effect op de kwaliteit van de stiltegebieden. Ook de ambitie om meer elektrisch te gaan vliegen (K2) leidt tot minder geluidsbelasting, omdat elektrische motoren geluidsarmer zijn dat verbrandingsmotoren.

Kwetsbare natuurgebieden en soorten

In Verdelen is het aantal vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol lager dan in de referentie, terwijl er meer vliegtuigbewegingen zijn op de regionale vliegvelden (met uitzondering van Lelystad). De stikstofdeposities als gevolg van vluchten van en naar Schiphol zijn dus lager dan in de referentie, terwijl de regionale stikstofdeposities toenemen. Dat betekent minder stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden rondom Schiphol, zoals Naardermeer en Botshol, maar (in mindere mate) hogere deposities op Natura 2000-gebieden rondom de regionale luchthavens, zoals Oostvaarderplassen, Veluwe, duingebieden nabij Rotterdam, heidegebieden nabij Eindhoven en diverse bos- en heidegebieden nabij Maastricht.

Onderzoek en innovatie, leidend tot een groter aandeel elektrisch vliegen In Verdelen (K2), leidt tot minder stikstofemissie. Dat geldt ook voor vervanging van vliegverkeer door treinverkeer (K4) en voor het stimuleren van reizigers om minder ver en duurzamer te gaan vliegen (K7). Gezamenlijk kunnen deze maatregelen een positief effect hebben op Natura 2000-gebieden, natuurgebieden in het Natuur Netwerk Nederland en op de biodiversiteit. Voorlopig worden de effecten van dit hoekpunt als een kans op een positief effect beoordeeld.

Verbondenheid/versnippering

In Verdelen is sprake van verbetering van landzijdig voor- en na transport naar Schiphol, maar ook naar Lelystad, Eindhoven en Rotterdam. Uitbreiding van de infrastructuur naar deze luchthavens kan ten koste gaan van de verbondenheid van natuurgebieden rondom al deze luchthavens. Omdat in dit hoekpunt het landzijdig transport van en naar alle vliegvelden in de vorm van wegen en spoorwegen wordt uitgebreid kan enige extra versnippering van natuurgebieden niet worden uitgesloten.

7.6 Landschap

Het thema landschap is beoordeeld ten aanzien van waardevolle landschappen met landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken en de belevingswaarde. De gehanteerde indicator staat gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de hoekpunten. Daarbij zijn de in hoofdstuk 5 onderdeel landschap gepresenteerde uitgangspunten en aannames gehanteerd.

Tabel 7.36 Effectscore indicator per Hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Landschap				
Waardevolle landschappen		●	↓	●●

7.6.1 Referentiesituatie

Waardevolle landschappen

In hoofdstuk 6 onderdeel landschap zijn de landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van de luchthavens beschreven. In de huidige situatie zijn er geen knelpunten. De belevingswaarde is bij omwonenden van luchthavens lager, maar over het algemeen kijkt de Nederlandse bevolking positief naar de luchtvaart [153] . Om die redenen is de huidige situatie als goed gescoord. In de referentiesituatie is de ruimtelijke configuratie van de luchthavens conform de huidige situatie. Behoudens Lelystad Airport worden er geen nieuwe luchthavens aangelegd. Daarom is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie. In de referentiesituatie is een maatregel opgenomen die zich richt op het beter benutten van de huidige railinfrastructuur (maatregel E4). Deze maatregel houdt geen uitbreiding of nieuwe aanleg van spoorlijnen in, maar zet in op optimalisatie van de huidige infrastructuur. Dit betekent dat er geen nieuwe doorsnijdingen ontstaan in het omliggende landschap en daardoor de kernkwaliteiten van de landschappen niet worden beïnvloed. Hierdoor heeft deze maatregel weinig tot geen effect op het landschap.

De 50/50 regel (maatregel L2) zorgt ervoor dat het aantal vliegtuigbewegingen kan groeien. Dit heeft geen effect op het omliggende landschap, maar wel op de belevingswaarde. In de referentiesituatie groeit het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol, Lelystad Airport en Eindhoven Airport. Schiphol en Lelystad Airport liggen in een droogmakerij, welke gekenmerkt wordt door het open landschap. Hierdoor valt een groeiend aantal vliegtuigbewegingen op deze luchthavens meer op. Dit geeft een risico op een negatief effect op de belevingswaarde. Bij Eindhoven Airport zorgen bossen voor afscherming van de stijgende en landende vliegtuigen. Hierdoor heeft een groeiend aantal vliegtuigbewegingen weinig tot geen effect op de belevingswaarde op het landschap van Eindhoven Airport en heeft het een risico op een negatief effect bij Schiphol en Lelystad Airport.

Het vermijden van bebouwde kernen en stiltegebieden (maatregel L3) is eveneens relevant voor de belevingswaarde. Omwonenden en gebruikers van stiltegebieden kunnen door minder vliegtuigbewegingen het landschap beter beleven. Door deze gebieden te ontzien draagt dit bij kans geven op een positief effect op de belevingswaarde van het landschap.

153 *Luchtvaartnieuws, 2018*

7.6.2 Hoekpunt Normeren

Waardevolle landschappen

Bij hoekpunt Normeren zijn de maatregelen voornamelijk gericht op het schonere en stiller worden van de luchtvaart. De groei van de luchtvaart is afhankelijk gemaakt van onder andere CO_2-plafonds en het aandeel elektrisch vliegen. Bij een rem op de luchtvaartgroei is in dit hoekpunt een maatregel opgesteld om een Europees hogesnelheidsnetwerk aan te leggen om de internationale connectiviteit te behouden (maatregel E4). De (inter)nationale railinfrastructuur zal hierdoor uitgebreid worden. De luchthavens Schiphol en Rotterdam worden verbonden met de HSL-verbinding [154] . De HSL-lijn zal uitgebreid worden op de bestaande verbinding tussen deze luchthavens. Dat betekent dat UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam en Nationaal Landschap het Groene Hart niet te maken krijgen met nieuwe doorsnijdingen. Voor de overige luchthavens is de verwachting dat ook de bestaande spoorlijnen verbonden worden met buitenlandse HSL-verbindingen. Hierdoor zijn er geen nieuwe doorsnijdingen in het landschap en geeft dit geen veranderingen. Deze maatregel heeft hierdoor weinig tot geen effect heeft op het landschap van de luchthavens.

Doordat voornamelijk de bestaande infrastructuur gebruikt wordt bij het uitbreiden van de railinfrastructuur brengt dit beperkte veranderingen in het landschap met zich mee. Hierdoor is er weinig tot geen effect op de belevingswaarde.

7.6.3 Hoekpunt Concentreren

Waardevolle landschappen

Schiphol staat centraal in het hoekpunt Concentreren. De maatregelen gaan in op uitbreiding van het banenstelsel Schiphol (V2 en E3), uitbreiding land- en luchtzijdige infrastructuur (E3 en E7), aanpassen bouwbeperkingen rondom Schiphol (L5) en ruimte accommoderen bij regionale luchthavens voor onder andere proeftuinen (K2).

De uitbreiding van het banenstelsel met de parallelle Kaagbaan, en in mindere mate de extra noord-zuid baan, zorgt voor een aanpassing in het landschap van Schiphol. In de plannen van de uitbreiding is een indicatieve ligging van de parallelle Kaagbaan ingetekend [155] . Bij dit plan is sprake van een nieuwe doorsnijding in het landschap. Deze baan komt ook dichtbij bij de Stelling van Amsterdam te liggen. Dit goed bewaarde UNESCO Werelderfgoed komt hierdoor meer onder druk te staan van verstedelijking. De karakteristieke openheid en de poldergrid [156] [157] rondom Schiphol worden aangetast door de uitbreiding. De aanleg van de parallelle Kaagbaan en de extra noord-zuid baan zorgt voor nieuwe doorsnijdingen in het landschap. Hierbij doorsnijdt de parallelle Kaagbaan nieuw gebied buiten bebouwde omgeving van Schiphol en heeft een raakvlak met N201. Door het aanleggen van deze banen verandert het landschap van en om Schiphol. Doordat dit een indicatief plan is, leidt dit tot een risico op een negatief effect op het landschap van Schiphol. De aanleg van de banen leidt ook tot meer vliegtuigbewegingen in dit gebied. Door het open landschap beïnvloedt dit direct de beleving van de omwonenden. De ruimtelijke ontwikkelingen op en rondom Schiphol zullen het landschap veranderen, welke een risico kunnen zijn op een negatief effect op de belevingswaarde.

Net als in hoekpunt Normeren wordt in dit hoekpunt de railinfrastructuur uitgebreid en verbetert, maar dan alleen rondom luchthaven Schiphol (maatregel E7). Hier geldt dezelfde onderbouwing als bij Normeren: er zijn geen nieuwe doorsnijdingen als gevolg van railinfrastructuur in het landschap, hierdoor heeft weinig tot geen effect op het landschap en de belevingswaarde.

---

154 *RHDHV, 2018*

155 *Volkskrant, 2019*

156 *De lange polderlinten, de dwarswegen, de vaarten en de tochten vormen het poldergrid in het landschap van Schiphol.*

157 *Provincie Noord-Holland, 2019*

Ook op Schiphol (luchtzijdige deel) wordt uitgebreid in de vorm van een extra terminal en opstelplaatsen (Maatregel E3). Dit gebeurt in het gebied waar gelijke ruimtelijke ontwikkelingen al zijn uitgevoerd. Deze ruimtelijke ontwikkelingen zullen weinig tot geen effect hebben op het landschap, en ook niet op de belevingswaarde.

Door de LIB-gebieden [158] rondom Schiphol is er beperkte mogelijkheid tot ruimtelijke ontwikkeling in het landschap (zie voor uitgebreide uitleg in hoofdstuk 6 onderdeel ruimte 'ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies'). In Concentreren komt er meer bouwruimte buiten LIB5-gebieden (maatregel L5), Dit zorgt voor behoud van de openheid van het gebied. De ontwikkeling vanuit maatregel L5 kan het areaal en de openheid van het landschap van en de poldergrid [159] rondom Schiphol aantasten. De inpassing van nieuwe woningen in het landschap zorgen voor verandering in het landschap. De druk van de verstedelijking op het landschap neemt hierdoor toe. Deze maatregel heeft hierdoor een negatief effect op zowel landschap als de belevingswaarde.

In dit hoekpunt worden de regionale luchthavens gezien als proeftuin voor verduurzaming en innovaties (K2). Voor deze proeftuinen is wel ruimte nodig, maar dit zal beperkt zijn. Ruimtes voor drones, elektrisch vliegen en proeftuinen kunnen geconcentreerd worden, zodat het landschap ontzien wordt. Hierdoor blijft de doorsnijding van het omringende landschap beperkt. De maatregel heeft een risico op een negatief effect voor het landschap en de belevingswaarde.

7.6.4 Hoekpunt Verdelen

Waardevolle landschappen

Hoekpunt Verdelen gaat uit van het verdelen van de luchtvaart over de regionale luchthavens. De regionale luchthavens staan centraal in dit hoekpunt. In Verdelen groeit hierdoor het aantal vliegtuigbewegingen op deze luchthavens. Dit leidt ertoe dat meer reizigers vervoerd moeten worden van en naar deze luchthavens. Om dit tot stand te kunnen laten komen, is het verbeteren en versterken van het infrastructuurnetwerk (E7 en K4) van belang.

Voor de luchthavens Lelystad, Eindhoven en Rotterdam worden in dit hoekpunt het voor- en nattransport verbeterd (maatregel E7). Voor Groningen en Maastricht zijn geen specifieke maatregelen opgesteld. De luchthavens moeten middels hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) verbonden worden met het nationale openbaar vervoernetwerk. Rotterdam en Eindhoven hebben al een verbinding met het nationale openbaar vervoer en deze verbindingen worden geoptimaliseerd.

Rotterdam ligt ingesloten tussen de stad Rotterdam en beschermde natuur [160] . Door inpoldering is een open landschap ontstaan met natuur en landbouw, waarbij de groenblauwe structuur van belang is [161] . Hierdoor is uitbreiding van het infrastructuurnetwerk van en naar deze luchthaven lastig in te passen in het landschap zonder de kernkwaliteiten te beïnvloeden.

Rondom Eindhoven Airport liggen belangrijke landschappen (zie Tabel 6.2) en de stad Eindhoven. Ten noorden ligt het Nationaal Landschap het Groene Woud, waar leembossen, bolle akkers en een grote variëteit aan water kenmerkend zijn [162] . Ten zuiden ligt het zandlandschap De Kempen, welke een menging is van wonen, landbouw, natuur en recreatie [163] . Daarnaast ligt de luchthaven binnen het Van Gogh Nationaal Park, waarin een authentiek landschap aanwezig is met heide, bossen, kleinschalig boerenlandschap en beken [164] . Uitbreiding van de treininfrastructuur betekent nieuwe doorsnijdingen in (één van) de omringende landschappen, waarbij kernkwaliteiten geraakt kunnen worden.

---

158 *Gebieden uit Luchthavenindelingsbesluit (LIB) voor Schiphol. Deze gebieden bevatten normen gerelateerd aan 'contouren' voor geluid en externe veiligheid. Binnen de contouren worden beperkingen gesteld aan ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder woningbouw.*

159 *Provincie Noord-Holland, 2018*

160 *Provincie Zuid-Holland, 2019*

161 *Provincie Zuid-Holland, 2019*

162 *Provincie Noord-Brabant, 2011*

163 *Provincie Noord-Brabant, 2010*

164 *Van Gogh Nationaal Park, 2019*

Lelystad Airport heeft geen goede verbinding met het nationale OV, waardoor hier zelfs geheel nieuwe railinfrastructuur nodig is. Het landschap rondom Lelystad Airport kenmerkt zich door het open landschap met landbouw. Ten westen van de luchthaven ligt het Nationaal Park Nieuw Land, welke gekenmerkt wordt door natte (gras)landen en wat een echt vogelgebied is [165] . Uitbreiding van het infrastructuurnetwerk zal bij alle drie de luchthavens leiden tot nieuwe doorsnijdingen van het landschap, wat kan zorgen voor een negatief effect. Deze maatregel heeft hierdoor een risico op een negatief effect op het landschap.

Maatregel K4 houdt geen uitbreiding of nieuwe aanleg van spoorlijn in, maar zet in op optimalisatie van de huidige infrastructuur. Dit betekent dat er geen nieuwe doorsnijdingen ontstaan in het omliggende landschap en daardoor de kernkwaliteiten van de landschappen niet worden beïnvloed. Hierdoor heeft deze maatregel weinig tot geen effect op het landschap.

Door de groei van het aantal vliegtuigbewegingen en de uitbreiding van de railinfrastructuur bij drie regionale luchthavens, geeft dit een negatief effect op de belevingswaarde.

7.7 Economie en Mobiliteit: redeneerlijn per hoekpunt

Op basis van de in hoofdstuk 5 onderdeel economie gepresenteerde overzichten is in deze paragraaf per hoekpunt een *basis redeneerlijn opgesteld voor 2030 en 2050*: hoe ziet de verhouding tussen luchthavencapaciteit en de verwachte vraag er uit (zowel voor Schiphol als regionale luchthavens) en wat wordt gegeven die verhouding (globaal) verwacht van de in het hoekpunt beschreven maatregelen en randvoorwaarden. Deze redeneerlijnen zijn de basis voor de meer gerichte effectbeschrijvingen per indicator in hoofdstuk 7 onderdeel economie en mobiliteit: uitwerking effecten. Effectbeschrijvingen en de aansluitende beoordeling van indicatoren passen daarbij als een 'verlengstuk' op hier gepresenteerde algemene redeneerlijnen. Hiermee kennen de aspecten Economie en Mobiliteit een andere opzet dan de overige aspecten (beschrijving van de effecten).

7.7.1 Referentiesituatie

2030

In de referentiesituatie is voor Schiphol in 2030 sprake van een maximale capaciteit (630.000 vliegtuigbewegingen [166]) waarbinnen de prognose van de vraag (596.000 vliegtuigbewegingen) uitstekend kan worden opgevangen. Er is sprake van een klein aanbodoverschot, waarbinnen de groeiende vraag van de verschillende marktsegmenten kan worden geaccommodeerd (zowel Transfer als O-D, en zowel zakelijk als Leisure). Het huidige aantal (41.000) en de verwachte groei in de vraag naar nachtbewegingen (passagiers en vracht) kan niet worden geaccommodeerd: er is in dit hoekpunt sprake van een **nachtplafond** van 32.000 bewegingen, terwijl de vraag toeneemt naar 47.000 bewegingen in 2030 [167] . Een groot deel van deze vraag kan echter verschuiven naar de ochtend en avond (vergroting piekuur capaciteit, **maatregel E3**).

Ook op regionale luchthavens is de verwachte capaciteit voldoende om de vraagprognose te accommoderen [168] [169] . Op Maastricht en Groningen is de capaciteit zelfs ruim groter dan de vraag.

Vergroten van de piekuurcapaciteit (**maatregel E3**), in combinatie met het minder complex maken van de Airside infrastructuur (**maatregel V2**) draagt bij aan het versterken van de operatie en de hubfunctie van Schiphol doordat de luchthaven aantrekkelijker kan worden voor transferpassagiers (groter aandeel optimale aansluitingen Europa/Intercontinentaal en omgekeerd). Het extra effect van een VVR (**maatregel E5**) is in dit hoekpunt beperkt: aangezien de capaciteit voldoende is om de vraag (in alle segmenten) op alle luchthavens op te vangen.

---

165 *Provincie Flevoland, 2019*

166 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

167 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

168 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

169 *Significance en TO70, 2018*

Ook voor de groei van vrachtverkeer (Full Freighter bewegingen) is voldoende ruimte, al wordt het aantal bewegingen in de nacht mogelijk beperkt door het genoemde nachtplafond.

In de referentiesituatie is daarnaast sprake van een vliegbelasting vanaf 2021 (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 200 mln. Het effect op de vraag is zeer beperkt: maximaal -4,6% passagiers bij een belasting van € 7,- met een opbrengst van 200 mln. [170] . Hierdoor neemt het aanbodoverschot voor Schiphol en de regionale luchthavens wel licht toe. Het ruime aanbod heeft mogelijk ook een effect in de vorm van een prijsdaling van vliegtickets (afhankelijk van beslissingen van luchtvaartmaatschappijen en een eventueel dalende bezettingsgraad van vliegtuigen), waardoor het effect van de heffing op de prijs die de consument betaald weer deels teniet wordt gedaan). Tegelijkertijd wordt echter ook uitgegaan van een zelfde heffing op vrachtvervoer. Significance heeft laten zien (o.b.v. ander aannames dan in dit hoekpunt) dat een heffing op vracht(vliegtuigen) een groter effect heeft, omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is [171] . In de zeer concurrerende Europese luchtvrachtmarkt kan een kleine heffing zoals hier voorgesteld al doorwerken in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019, geen specifiek onderzoek op dit punt bekend).

Overall is de beoordeling dat in de referentiesituatie in 2030 de vraag ruimschoots kan worden geaccommodeerd binnen de aanwezige capaciteit. Er is ruimte voor groei van vluchten in alle verschillende marktsegmenten voor passagiers (Transfer/O-D, Zakelijk, Leisure) en een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol. Uitzondering vormt het concurrentiegevoelige vrachtsegment (Full Freighters) dat te maken krijgt met een beperking van nachtvluchten en een heffing. Een negatieve ontwikkeling in het Full Freighter volume kan doorwerken in keuzes en investeringsbeslissingen van Netwerkexpediteurs en daarmee ook in het vrachtvolume in passagiersvliegtuigen.

2050

De capaciteit op Schiphol is in dit jaar (731.000 vliegtuigbewegingen [172]) vrijwel gelijk aan de prognose van de vraag (732.000 vliegtuigbewegingen), er is dus niet langer sprake van een aanbodoverschot. Binnen de genoemde capaciteit kan de doorgroeiende vraag van de verschillende marktsegmenten nog wel goed worden opgevangen (zowel Transfer als O-D, en zowel zakelijk als Leisure). De verwachte vraag naar nachtbewegingen (passagiers en vracht) kan niet worden geaccommodeerd: er is in dit hoekpunt is ook voor 2050 sprake van een **nachtplafond** van 32.000 bewegingen, terwijl de vraag in 2050 toeneemt naar 59.000 bewegingen, het verschil tussen vraag en aanbod wordt hier dus groter [173] . Een groot deel van deze vraag kan naar verwachting ook in 2050 verschuiven naar de ochtend en avond (vergroting piekuur capaciteit, **maatregel E3**).

Voor regionale luchthavens is de verwachte capaciteit voldoende om de vraagprognose te accommoderen [174] [175] . Vraag en aanbod komen dichter bij elkaar dan in 2030, er is sprake van een beperkt aanbodoverschot, op Eindhoven Airport is zelfs sprake van een (beperkt) vraagoverschot.

Vergroten van de piekuurcapaciteit (**maatregel E3**) en de optimalisatie van de Airside infrastructuur (**maatregel V2**) vormen een goede basis om de hubfunctie van Schiphol te continueren. Beide dragen bij aan het optimaliseren van de connectietijden van transferpassagiers bij het overstappen. Hierdoor blijft Schiphol ten opzichte van concurrerende hub-luchthavens aantrekkelijk voor transferpassagiers. Het extra effect van een VVR (**maatregel E5**) blijft beperkt aangezien ook in 2050 de capaciteit voldoende is om de vraag (in alle segmenten) op Schiphol op te vangen.

---

170 Significance en TO70, 2018, p.14

171 Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35

172 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

173 Significance en TO70, 2018, p. 95

174 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

175 Significance en TO70, 2018, p. 95

De groei van vrachtverkeer (Full Freighter bewegingen) blijft mogelijk, maar wordt in 2050 enigszins beperkt: niet door de totale capaciteit op Schiphol (die is toereikend), maar door het in dit hoekpunt genoemde nachtplafond van 32.000 bewegingen.

Ook in 2050 is sprake van een vliegbelasting (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 200 mln. Het effect op de vraag is zeer beperkt: maximaal -4,6% passagiers bij een belasting van € 7,- met een opbrengst van 200 mln.[176] . Het kleine vraagoverschot wijzigt daardoor in een beperkt aanbodoverschot (qua capaciteit). Het effect van de heffing op vrachtvervoer (**K5**) heeft in 2050 mogelijk een groter (systeem)effect. Significance heeft laten zien (o.b.v. ander aannames dan in dit hoekpunt) dat een heffing op vracht(vliegtuigen) een groter effect heeft omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is[177] . In de zeer concurrerende Europese luchtvrachtmarkt kan een kleine heffing zoals hier voorgesteld al doorwerken in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019, geen specifiek onderzoek op dit punt bekend).

Overall is de beoordeling dat in de referentiesituatie in 2050 vraag en aanbod met elkaar in balans zijn, met ruimte voor groei van vluchten in alle verschillende marktsegmenten voor passagiers (Transfer/O-D, Zakelijk, Leisure) en een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol. Uitzondering vormt het concurrentiegevoelige vrachtsegment (Full Freighters) dat te maken krijgt met een beperking van nachtvluchten en een heffing. Een negatieve ontwikkeling in het Full Freighter volume kan doorwerken in keuzes en investeringsbeslissingen van Netwerkexpediteurs en daarmee ook in het vrachtvolume in passagiersvliegtuigen.

7.7.2 Hoekpunt Normeren

2030

In Normeren is sprake van een situatie waarin de capaciteit op Schiphol in 2030, als gevolg van een CO_2 norm licht krimpt ten opzichte van de situatie in 2019 (476.000 vliegtuigbewegingen[178]). Deze capaciteit is aanmerkelijk kleiner dan de prognose van de vraag (596.000 vliegtuigbewegingen[179]). Er is sprake van een vraagoverschot van meer dan 100.000 vliegtuigbewegingen. Dit vraagoverschot kan deels worden opgevangen op enkele regionale luchthavens. In 2030 zijn vraag/aanbod op Lelystad en Eindhoven vrijwel in balans. Op Rotterdam en Maastricht is er een klein aanbodoverschot en op Groningen is er een groot aanbodoverschot van meer dan 16.000 vliegtuigbewegingen.

Overall is het vraagoverschot op Schiphol echter te groot om op te vangen op de regionale Luchthavens In dit hoekpunt ontbreekt bovendien een verkeerverdelingsregel om een selectieve verschuiving van vluchten te stimuleren. Ook de mogelijkheid dat luchtvaartmaatschappijen grotere vliegtuigen inzetten op Schiphol (meer passagiers per toestel) is in dit hoekpunt beperkt: er is op dit moment al een groeiend tekort aan vliegtuig-opstelplaatsen voor grotere toestellen op Schiphol (SEO, 2019), en er zijn in dit hoekpunt geen specifieke investeringen voorzien om deze opstelplaatsen uit te breiden.

Het vervangen van vliegtuigbewegingen op korte afstand door de trein wordt voor consumenten interessanter (de prijs van vliegtickets gaat omhoog t.o.v. treintickets), maar door de beperkte capaciteit en verbindingen op het HSL netwerk in 2030 (alleen verbindingen naar Parijs en Londen, Eurotunnel beperkt de capaciteit richting Londen) zal de trein het vraagoverschot maar deels kunnen opvangen. Een extra beperkende factor is de spoor/station capaciteit op Schiphol zelf: er zijn (nog) geen investeringen voorzien in een uitbreiding van de capaciteit van de Schipholtunnel (hier loopt nog een MIRT onderzoek naar) waardoor de beschikbare tijd voor het halteren van internationale treinen op station Schiphol beperkt blijft (expert judgement BCI 2019). Dit laatste geldt vooral voor transfer passagiers (die op en overstappen van vliegtuig naar trein op station Schiphol). Voor O-D

176 *Significance en TO70, 2018, p.14*

177 *Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35*

178 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

179 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

passagiers kan een vertrek vanaf een ander station ook een optie zijn (Amsterdam Zuid). Genoemd vraagoverschot/stagnerend vluchtaanbod leidt tot hogere ticketprijzen (schaarste), en daarmee tot verdringingseffecten, en verschuivingen in het aandeel van de verschillende marktsegmenten. Leisurepassagiers, Transferpassagiers en vrachtvluchten worden door de hogere prijzen 'verdrongen', waardoor bestemmingen met relatief veel 'niet zakelijk verkeer', 'feeder/transfer verkeer' en dedicated vrachtvluchten (Full Freighter) onder druk komen te staan. Vooral een relatieve afname van feeder/transfer en vrachtvluchten verzwakt stapsgewijs de hubfunctie, zonder dat deze in 2030 (bij genoemd vraagoverschot) al volledig verdwijnt. De vrachtoperatie op Schiphol komt wel onder druk te staan: de hogere prijzen werken negatief door in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019, geen specifiek onderzoek op dit punt bekend).

In een situatie waarin binnen de EU (ETS) of internationaal (ICAO/Corsia) strengere doelstellingen op het gebied van CO2 worden afgesproken en gehandhaafd, zullen (afhankelijk van de impact/omvang van de internationale afspraken) verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn

Introductie van secundaire slothandel (**maatregel E6**) versterkt bovenstaande effecten. De 'prijs' van een slot gaat omhoog, vliegtuigmaatschappijen zullen in de afweging van het aankopen/verkopen van slots een afweging maken die aansluit bij hun financiële positie, maar ook de bedrijfseconomische afweging van bestemmingen: aanbieders van bestemmingen met veel 'niet zakelijk verkeer', 'dunne feeder/transfer' en vrachtvluchten zullen geneigd zijn slots te verkopen, aanbieders van bestemmingen met zakelijk verkeer, O-D verkeer zullen willen kopen. Hoewel netwerkcarriers enerzijds slots zullen kopen, zullen zij dunne 'feeder/transfer' bestemmingen gaan heroverwegen, ten gunste nieuwe of van al bestaande lucratieve bestemmingen (met veel O-D passagiers).

Effecten van een variabel luchthaventarief op basis van CO_2-emissies (**maatregel L1**) op bovenstaande marktdynamiek zijn onzeker: het hangt namelijk van de beslissingen van individuele luchtvaartmaatschappijen af (welke vliegtuigen zetten zij in voor welke bestemmingen). Naar verwachting zal deze maatregel de verdringing van vrachtverkeer (relatief minder schone vliegtuigen) versterken. De nachtsluiting van 23 tot 6 uur (**maatregel L3**) zorgt er voor dat de vraag van 47.000 vluchten (vracht en passagiers) in de nacht zal moeten verschuiven naar de dag. Ook hier liggen de grootste negatieve effecten bij vracht (geen vracht/Full Freighter bewegingen meer in de nacht).

Overall is de beoordeling dat binnen Normeren in 2030 sprake is van een aanzienlijk vraagoverschot op Schiphol (meer dan 100.000 bewegingen), dat maar deels kan worden opgevangen op regionale luchthavens en door alternatieve modaliteiten (HSL-netwerk in 2030 beperkt in bestemmingen en station capaciteit op Schiphol niet wordt uitgebreid). Stijgende ticketprijzen leiden tot verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie van Schiphol verzwakt, maar verdwijnt niet volledig. De vrachtoperatie op Schiphol komt wel zwaar onder druk te staan. In een situatie waarin binnen de EU (ETS) of internationaal (ICAO/Corsia) strengere doelstellingen op het gebied van CO2 worden afgesproken en gehandhaafd, zullen genoemde negatieve effect met betrekking tot het hub netwerk minder groot zijn.

2050

Als gevolg van strengere CO_2 norm krimpt de capaciteit op Schiphol sterk ten opzichte van de huidige situatie en de situatie in 2019 en 2030. In 2050 zijn maximaal 224.000 vliegtuigbewegingen mogelijk binnen de nieuwe CO_2-plafonds, waarvan maar ca. 48.000 met brandstoffen, het overgrote deel van de capaciteit betreft dus elektrische vliegtuigbewegingen tot 500 Km [180] . Deze capaciteit is volledig ontoereikend om de prognose van de vraag (732.000 vliegtuigbewegingen [181]) op te vangen. Er is sprake van een enorm vraagoverschot van ruim 500.000 vliegtuigbewegingen. Ook op regionale luchthavens is als gevolg van de strengere normen sprake van een beperkte capaciteit in relatie tot de vraag, en dus een groot vraagoverschot.

---

180 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

181 Significance en TO70, 2018, p. 95

De mogelijkheid dat luchtvaartmaatschappijen grotere vliegtuigen inzetten op Schiphol (meer passagiers per toestel) is in dit hoekpunt beperkt: er is op dit moment (2019) al een groeiend tekort aan vliegtuig-opstelplaatsen voor grotere toestellen op Schiphol (SEO, 2019), en er zijn in dit hoekpunt geen investeringen voorzien om deze opstelplaatsen uit te breiden.

Een deel van de vraag voor Europese bestemmingen kan verschuiven naar de HSL, aangezien in 2050 in dit hoekpunt sprake is van de aanleg van een Europees HSL-netwerk (**maatregel E4**). Het grootste deel van de capaciteit voor vliegtuigbewegingen zit echter ook op deze korte afstanden (in de capaciteitsberekening wordt rekening gehouden met een ca. 176.000 vluchten op korte afstanden tot 500 Km, omdat deze in 2050 elektrisch kunnen worden gevlogen [182] . De aanleg van een Europees netwerk vraagt daarnaast zeer grote (publieke) investeringen (ook in Nederland), die deels zullen moeten worden terugverdiend via hogere tarieven/prijzen voor treinverkeer.

Per saldo resteert een zeer groot vraagoverschot, wat leidt tot zeer fors stijgende ticketprijzen op Schiphol. Dit leidt in eerste instantie tot een sterke verdringing van niet zakelijk- en vrachtverkeer, een zeer grote afname van transferpassagiers (die kiezen voor de lagere prijzen op concurrerende luchthavens in Europa, Turkije en het Midden-Oosten), verplaatsing van een belangrijk deel van de huboperatie van KLM/SkyTeam naar Parijs, en daarmee naar verwachting het verdwijnen van de hubfunctie van Schiphol (dehubbing). Een groot deel (of de gehele) vrachtoperatie op Schiphol zal verdwijnen. In een situatie waarin binnen de EU (ETS) of internationaal (ICAO/Corsia) ook zeer strenge doelstellingen op het gebied van CO2 worden afgesproken en gehandhaafd, zullen (afhankelijk van de impact/omvang van de internationale afspraken) verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn. Door de forse afname van het aantal vluchten op internationale bestemmingen en bestemmingen in Europa op meer dan 500 Km, zal de kwaliteit van het netwerk (aantallen directe bestemmingen, frequenties) echter altijd verslechteren

Van het introduceren van secundaire slothandel (**maatregel E6)** wordt geen positief bijsturend effect verwacht, aangezien verdringingseffecten hierdoor sterker worden (op basis van bedrijfseconomische afwegingen van luchtvaartmaatschappijen). Volledige nachtsluiting (**maatregel L3**) versterkt het beschreven dehubbing-proces door het verder beperken van de vrachtoperatie. Overige maatregelen m.b.t. lagere tarieven en voorrang bij slotuitgifte voor schonere vliegtuigen (**maatregelen L1 en K1**) zijn afhankelijk van de beslissingen van individuele luchtvaartmaatschappijen.

Binnen Normeren is er in 2050 sprake is van een enorm vraagoverschot op Schiphol (ca. 500.000 bewegingen). Ook op regionale luchthavens is sprake van een aanzienlijk vraagoverschot. Een deel van de vraag verschuift naar de trein (er is sprake van een Europees HSL-netwerk in dit hoekpunt), maar de HSL concurreert vooral met het type vluchten dat in 2050 juist nog wel mogelijk is (korte afstanden, elektrisch vliegen). Fors stijgende ticketprijzen leiden tot sterke verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Het aandeel transferpassagiers zal zo sterk afnemen dat een huboperatie op Schiphol niet langer interessant is voor de huidige homecarrier of concurrerende luchtvaartmaatschappijen (dehubbing). De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk.

Bij de beschrijving van deze effecten moet ter nuancering worden opgemerkt dat hierbij wordt uitgegaan van een ongewijzigde situatie in het buitenland (zie ook de beschrijving van uitgangspunten voor de effectbeschrijving van indicatoren op het gebied van economie en mobiliteit, hoofstuk 5 onderdeel economie). In een situatie waarin binnen de EU (ETS) of internationaal (ICAO/Corsia) strengere doelstellingen op het gebied van CO_2 worden afgesproken en gehandhaafd, zullen (afhankelijk van de impact/omvang van de internationale afspraken) verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn. Door de forse afname van het aantal vluchten op internationale bestemmingen en bestemmingen in Europa op meer dan 500 Km, zal de kwaliteit van het netwerk (aantallen directe bestemmingen, frequenties) echter altijd verslechteren.

182 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

7.7.3 Hoekpunt Concentreren

2030

In Concentreren is gekozen voor het verder concentreren van vliegtuigbewegingen op Schiphol, tot een maximale capaciteit in 2030 van (600.000 vliegtuigbewegingen [183]). Binnen deze capaciteit kan de prognose van de vraag (596.000 vliegtuigbewegingen [184]) precies worden opvangen. Er is sprake van een beperkt aanbodoverschot, waarbinnen de groeiende vraag van de verschillende marktsegmenten kan worden geaccommodeerd (zowel Transfer als O-D, en zowel zakelijk als Leisure). Het huidige aantal (41.000) en de verwachte groei in de vraag naar nachtbewegingen (passagiers en vracht) kan niet worden geaccommodeerd: er is in dit hoekpunt sprake van een nachtplafond van 32.000 vliegtuigbewegingen, terwijl de vraag toeneemt naar 47.000 bewegingen in 2030. Een deel van de vrachtvluchten en passagiersvluchten die in de nacht op Schiphol plaatsvinden, zal moeten verschuiven naar de dag (daar is in 2030 voldoende capaciteit voor) [185] .

Ook op regionale luchthavens is de verwachte capaciteit ruim voldoende om de vraagprognose te accommoderen [186] . Op regionale luchthavens geldt een nachtsluiting, alleen bij calamiteiten kan een deel van de nachtvluchten van Schiphol verschuiven naar Rotterdam (**maatregel L3**).

Grote investeringen in Airside capaciteit (nieuw banenstelsel, extra terminal, vliegtuig-opstelplaatsen, **maatregel E3**) dragen bij aan het optimaliseren en versterken van de operatie van luchtvaartmaatschappijen op Schiphol en het optimaliseren van de connectietijden, waardoor de luchthaven aantrekkelijker kan worden voor transferpassagiers. Tegelijkertijd wordt de luchthaven door investeringen in de bereikbaarheid van Schiphol (uitbreiding railinfrastructuur,**maatregel E7**) ook beter bereikbaar voor O-D passagiers.

Ook voor de groei van vrachtverkeer (Full Freighter bewegingen) is in totale capaciteit voldoende ruimte, maar in de nacht kunnen minder vrachtvluchten worden uitgevoerd (nachtplafond).

In Concentreren is sprake van een vliegbelasting vanaf 2021 (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 200 mln. Het effect op de vraag is beperkt: maximaal -4,6% passagiers bij een belasting van € 7,- met een opbrengst van 200 mln. [187] . Hierdoor neemt het aanbodoverschot voor Schiphol en de regionale luchthavens wel licht toe. Het ruime aanbod heeft mogelijk ook een effect in de vorm van een prijsdaling van vliegtickets (afhankelijk van beslissingen van luchtvaartmaatschappijen en een eventueel dalende bezettingsgraad van vliegtuigen), waardoor het effect van de heffing op de prijs die de consument betaald weer deels teniet wordt gedaan). In dit hoekpunt is geen sprake van een heffing voor vrachtverkeer.

De opbrengst van de vliegbelasting wordt in Concentreren voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die maximaal een factor 5 tot 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [188] . Het is daarbij onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland).

Overall is de beoordeling dat binnen Concentreren in 2030 de vraag kan worden geaccommodeerd binnen de aanwezige capaciteit. Er is ruimte voor groei van vluchten in alle verschillende marktsegmenten voor passagiers (Transfer/O-D, Zakelijk, Leisure) en een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol. Negatieve effecten van een nachtplafond zijn beperkt (beperkte negatieve effecten voor vracht). Publieke investeringen in duurzame luchtvaart kunnen leiden tot private projectinvesteringen die maximaal een factor 15 groter zijn.

2050

---

183 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

184 Significance en TO70, 2018, p. 95

185 Significance en TO70, 2018, p. 95

186 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

187 Significance en TO70, 2018, p.14

188 European Court of Auditors, 2019

De capaciteit op Schiphol is in dit jaar (800.000 vliegtuigbewegingen [189]) groter dan de prognose van de vraag (732.000 vliegtuigbewegingen [190]). Er is dus sprake van een aanbodoverschot, waarbinnen de doorgroeiende vraag van de verschillende marktsegmenten goed kan worden opgevangen (zowel Transfer als O-D, en zowel zakelijk als Leisure). De verwachte groei in de vraag naar nachtbewegingen (passagiers en vracht) kan niet worden geaccommodeerd: er is in dit hoekpunt sprake van een nachtplafond van 32.000 vliegtuigbewegingen, terwijl de vraag toeneemt naar 59.000 bewegingen in 2030. Een deel van de vrachtvluchten en passagiersvluchten in de nacht zal moeten verschuiven naar de dag op Schiphol (daar is in 2050 nog ruim voldoende capaciteit) [191] .

Ook op regionale luchthavens is de verwachte capaciteit voldoende om de vraagprognose te accommoderen, alleen op Eindhoven Airport ontstaat een klein vraagoverschot [192] [193] . Daarnaast geldt voor regionale luchthavens een nachtsluiting, alleen bij calamiteiten kan een deel van de nachtvluchten van Schiphol verschuiven naar Rotterdam (**maatregel L3**).Grote investeringen in Airside capaciteit (nieuw banenstelsel, extra terminal, vliegtuig-opstelplaatsen, **maatregel E3**) dragen bij aan het optimaliseren en versterken van de operatie van luchtvaartmaatschappijen op Schiphol en het optimaliseren van de connectietijden, waardoor de luchthaven aantrekkelijker kan worden voor transferpassagiers. Tegelijkertijd wordt de luchthaven door investeringen in de bereikbaarheid van Schiphol (uitbreiding railinfrastructuur, **maatregel E7**) ook beter bereikbaar voor O-D passagiers. Door de uitbreiding van de railinfrastructuur van Schiphol kan op station Schiphol meer ruimte voor intercity treinen en internationale treinen worden gecreëerd.

Ook voor de groei van vrachtverkeer (Full Freighter bewegingen) is in totale capaciteit voldoende ruimte, maar in de nacht kunnen minder vrachtvluchten worden uitgevoerd (nachtplafond).

In Concentreren wordt in 2050 de vliegbelasting verder verhoogd (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 400 mln. Het effect op de vraag is op basis van bestaande bronnen niet exact te onderbouwen, maar zal in elk geval groter zijn dan de -4,6% passagiers bij een belasting met een opbrengst van 200 mln. [194] . Hierdoor neemt het aanbodoverschot voor Schiphol en de regionale luchthavens verder toe. Het ruime aanbod heeft mogelijk ook een effect in de vorm van een prijsdaling van vliegtickets (afhankelijk van beslissingen van luchtvaartmaatschappijen en een eventueel dalende bezettingsgraad van vliegtuigen), waardoor het effect van de heffing op de prijs die de consument betaald weer deels teniet wordt gedaan). Er is geen sprake van een heffing voor vrachtverkeer.

De opbrengst van de vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private project-investeringen die maximaal een factor 5 tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.) [195] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland).

Overall is de beoordeling dat binnen Concentreren in 2050 de vraag ruimschoots kan worden geaccommodeerd binnen de aanwezige capaciteit. Er is ruimte voor groei van vluchten in alle verschillende marktsegmenten voor passagiers (Transfer/O-D, Zakelijk, Leisure) en een continuering dan wel positieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol. Negatieve effecten van een nachtplafond zijn beperkt (beperkte negatieve effecten voor vracht). Publieke investeringen in duurzame luchtvaart kunnen leiden tot private project-investeringen die maximaal een factor 15 groter zijn.

---

189 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

190 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

191 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

192 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

193 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

194 *Significance en TO70, 2018, p.14*

195 *European Court of Auditors, 2019*

7.7.4 Hoekpunt Verdelen

2030

In Verdelen wordt het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol beperkt tot een maximale capaciteit van 500.000. Deze capaciteit is kleiner dan de prognose van de vraag in 2030 (596.000 vliegtuigbewegingen [196]). Er is sprake van een vraagoverschot van bijna 100.000 vliegtuigbewegingen. Dit vraagoverschot kan deels worden opgevangen op enkele regionale luchthavens. In 2030 zijn vraag/aanbod op Lelystad in balans, maar op de andere regionale luchthavens is sprake van een aanbodoverschot. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het grootste aanbodoverschot zit op Maastricht en Groningen (luchthavens die redelijk perifeer liggen ten opzichte van Schiphol). De ruimte voor het overnemen van vluchten op Eindhoven (ca. 10.000) en Rotterdam (14.000) is substantieel, maar ruim onvoldoende om het volledige vraagoverschot van Schiphol te accommoderen. Een nachtplafond van 29.000 vliegtuigbewegingen zorgt er bovendien voor dat een deel van de vraag van 47.000 vluchten (vracht en passagiers) in de nacht zal moeten verschuiven naar de dag. De ruimte hiervoor is echter beperkt (aangezien ook voor de dag de vraag de capaciteit overtreft).

In dit hoekpunt zijn diverse maatregelen voorzien die bijdragen aan een selectieve verschuiving van vraag/vluchten naar regionale luchthavens (**maatregel E5**, versterken netwerkkwaliteit Schiphol door selectiviteitsbeleid/voorrang bij slotverordening + het aantrekkelijker maken van regionale luchthavens voor bepaalde type vluchten). Op basis van deze maatregelen wordt aangenomen dat de overheid instrumentarium creëert om de balans tussen het vraagoverschot op Schiphol en het aanbodoverschot op de regionale luchthavens gericht te bij te sturen, waarbij vluchten met minder belang voor de netwerkfunctie van Schiphol (niet zakelijk verkeer, vluchten met veel O-D verkeer) worden verschoven naar regionale luchthavens. Exacte effecten zijn afhankelijk van de uitwerking van maatregelen (deze zijn in de beschrijving van dit hoekpunt niet nader gespecificeerd en dus qua effecten alleen op hoofdlijn in te schatten).

Zelfs bij inzet van de genoemde selectiviteitsmaatregelen zal in dit hoekpunt sprake blijven van een (beperkt) vraagoverschot/stagnerend vluchtaanbod op Schiphol. Dit leidt stapsgewijs tot hogere ticketprijzen (schaarste), en daarmee tot verdringingseffecten, en verschuivingen in het aandeel van de verschillende marktsegmenten. Leisurepassagiers, Transferpassagiers en vrachtvluchten worden door de hogere prijzen 'verdrongen', waardoor bestemmingen met relatief veel 'niet zakelijk verkeer', 'feeder/transfer verkeer' en dedicated vrachtvluchten (Full Freighter) onder druk komen te staan. Vooral een relatieve afname van feeder/transfer-passagiers en vrachtvolume (ook in de belly van passagierstoestellen) kan ervoor zorgen dat het uitvoeren van vluchten naar een aantal 'dunne' bestemmingen voor luchtvaartmaatschappijen niet langer rendabel is. Bedrijfseconomische afwegingen kunnen er dan voor zorgen dat luchtvaartmaatschappijen bestemmingen schrappen en vervangen door het uitvoeren van (meer) vluchten op bestemmingen met een hoger rendement ('dikke bestemmingen' met meer O-D passagiers). Wanneer dit proces gedurende meerdere jaren doorgaat, kan het aantal verschillende (directe) bestemmingen zo ver teruglopen dat de hubfunctie onder druk komt te. Door genoemde selectiviteitsmaatregelen in dit hoekpunt (**maatregel E5**) kan dit proces gedeeltelijk worden bijgestuurd (voorrang voor vluchten die bijdragen aan de hubfunctie, ook als daarin bijvoorbeeld relatief veel transferpassagiers zitten). De mogelijkheden voor sturing via deze maatregelen zijn echter beperkt, aangezien veel luchtvaartmaatschappijen bij het 'vastzetten van de capaciteit' op 500.000 vliegtuigbewegingen de huidige slots waarschijnlijk zo veel mogelijk zullen 'vasthouden'. Daarnaast versterkt de introductie van secundaire slothandel (**maatregel E6**) in beperkte mate verdringingseffecten van bepaalde marktsegmenten die optreden binnen het resterende vraagoverschot op Schiphol. De 'prijs' van een slot gaat omhoog, vliegtuigmaatschappijen zullen in de afweging van het aankopen/verkopen van slots een afweging maken die aansluit bij hun financiële positie, maar ook de bedrijfseconomische afweging van bestemmingen: aanbieders van bestemmingen met veel 'niet zakelijk verkeer', 'dunne feeder/transfer' en vrachtvluchten zullen geneigd zijn slots te verkopen, aanbieders van bestemmingen met zakelijk verkeer, O-D verkeer zullen willen kopen. Hoewel netwerkcarriers enerzijds slots zullen kopen, zullen zij dunne 'feeder/transfer'

196 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

bestemmingen gaan heroverwegen, ten gunste nieuwe of van al bestaande lucratieve bestemmingen (met veel O-D passagiers). Ter nuancering moet worden opgemerkt dat in een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn.

De vrachtoperatie op Schiphol komt in dit hoekpunt in elk geval onder druk te staan: het aantal slots is beperkt en de hogere prijzen werken negatief door in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019) geen specifiek onderzoek op dit punt bekend). Mogelijk kan binnen de selectiviteitsmaatregelen (**maatregel E5**) ook voorrang worden gegeven aan vrachtvluchten, maar voor de beoordeling hiervan is deze maatregel onvoldoende uitgewerkt. Anderzijds draagt het genoemde nachtplafond (**maatregel L3**) juist negatief bij aan het perspectief voor de vrachtoperatie.

Het vervangen van vliegtuigbewegingen op korte afstand vanaf Schiphol door de trein wordt voor consumenten interessanter (de prijs van vliegtickets gaat omhoog t.o.v. treintickets), maar door de beperkte capaciteit en verbindingen op het HSL-netwerk in 2030 (alleen verbindingen naar Parijs en Londen, Eurotunnel beperkt de capaciteit richting Londen) zal het vraagoverschot maar deels kunnen worden opgevangen op de HSL-infrastructuur. Een extra beperkende factor is de spoor (tunnel) en vooral station capaciteit op Schiphol zelf: er zijn (nog) geen investeringen voorzien in een uitbreiding van de capaciteit waardoor het aantal Internationale treinen dat op Schiphol kan aankomen/vertrekken beperkt blijft. Er loopt momenteel wel een MIRT onderzoek naar deze knelpunten (expert judgement BCI 2019). Het actieplan trein/vliegtuig gericht op het beter benutten van de huidige infrastructuur en een betere aansluiting trein/vliegtuig (**maatregel K4**) levert een bijdrage aan kortere reistijden en meer comfort van treinreizen t.o.v. een vliegreis. Het KiM heeft het potentieel voor substitutie naar spoor door betere benutting van de bestaande infrastructuur ingeschat op ca. 1,9 tot 3,7 miljoen passagiers (12.000 - 25.000 vliegtuigbewegingen) op jaarbasis [197] . Hoewel de substitutie in absolute aantallen (vergeleken met het totaal aantal passagiers op Schiphol) beperkt is (tussen de 2% en 5%) is er wel sprake van een eerste substitutie effect. Gedragsinterventies op minder ver en minder vaak vliegen (**maatregel K7**), zijn qua effect niet in te schatten. Effecten van dergelijke interventies hangen mogelijk samen met de vliegbelasting vanaf 2021 (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 200 mln. Het effect op de vraag is beperkt: maximaal -4,6% passagiers bij een belasting van € 7,- met een opbrengst van 200 mln. [198] . Hierdoor neemt het vraagoverschot voor Schiphol wel licht af en het aanbodoverschot voor de regionale luchthavens licht toe. Er is geen sprake van een specifieke heffing voor vrachtverkeer. De opbrengst van de vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart/kleinschalige vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private project-investeringen die een factor 5 tot 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [199] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland).

Overall is de beoordeling dat binnen Verdelen in 2030 sprake is van een aanzienlijk vraagoverschot op Schiphol (bijna 100.000 bewegingen), dat voor een deel kan worden opgevangen op regionale luchthavens. Selectiviteitsmaatregelen kunnen bijdragen aan een verdeling van vliegverkeer over Schiphol en regionale luchthavens, waarbij vliegtuigbewegingen met minder grote bijdrage aan de netwerk/hub functie van Schiphol (niet zakelijk verkeer, O-D verkeer) worden geconcentreerd op regionale luchthavens. Er blijft echter overall sprake van een vraagoverschot voor Schiphol, wat leidt tot stijgende ticketprijzen en verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer van Schiphol. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van secundaire slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie Schiphol komt onder druk te staan, maar kan (met de inzet van selectiviteitsmaatregelen) vanuit de overheid specifiek ondersteund worden. Ter nuancering

197 KiM, 2018

198 Significance en TO70, 2018, p.14

199 European Court of Auditors, 2019

moet worden opgemerkt dat in een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk minder groot zijn. Publieke investeringen in duurzame luchtvaart kunnen leiden tot private project-investeringen die maximaal een factor 15 groter zijn.

2050

In Verdelen wordt het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol ook in 2050 beperkt tot een maximale capaciteit van 500.000. Deze capaciteit is veel kleiner dan de prognose van de vraag in 2050 (732.000 vliegtuigbewegingen [200]). Er is sprake van een vraagoverschot van ca. 230.000 vliegtuigbewegingen. Dit vraagoverschot kan deels worden opgevangen op enkele regionale luchthavens. In 2050 zijn vraag/aanbod op Lelystad in balans, maar op de andere regionale luchthavens is sprake van een aanbodoverschot. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat een belangrijk deel van dit aanbodoverschot op Maastricht en Groningen optreedt (luchthavens die perifeer liggen ten opzichte van Schiphol). De ruimte voor het overnemen van vluchten op Eindhoven (ca. 27.000) en Rotterdam (14.000) is ook substantieel, maar alles bij elkaar ruim onvoldoende om het volledige vraagoverschot van Schiphol te accommoderen. Instelling van een nachtplafond (29.000 vliegtuigbewegingen) op Schiphol zorgt er bovendien voor dat een deel van de vraag van 59.000 vliegtuigbewegingen (vracht en passagiers) in de nacht zal moeten verschuiven naar de dag. De ruimte hiervoor op Schiphol is echter zeer beperkt (vraagoverschot), en een verschuiving naar regionale luchthavens is ook niet mogelijk (nachtsluiting). Het resterende vraagoverschot op Schiphol leidt tot hogere ticketprijzen (schaarste), en daarmee tot verdringingseffecten, en verschuivingen in het aandeel van de verschillende marktsegmenten.

Leisurepassagiers, Transferpassagiers en vrachtvluchten worden door de hogere prijzen 'verdrongen', waardoor bestemmingen met relatief veel 'niet zakelijk verkeer', 'feeder/transfer verkeer' en dedicated vrachtvluchten (Full Freighter) onder druk komen te staan. Vooral een relatieve afname van feeder/transfer en vrachtvluchten verzwakt stapsgewijs de hubfunctie. Het proces zoals beschreven voor 2030 zet zich stapsgewijs voort: steeds meer 'dunne' bestemmingen zijn bedrijfseconomisch niet langer rendabel (zonder transferpassagiers en belly-vracht) en worden mogelijk vervangen door (extra) vluchten op bestemmingen met veel O-D vraag. Het aantal verschillende bestemmingen daalt en daarmee verdwijnen stap voor stap 'spokes' uit het hub-netwerk. Het risico dat de hubfunctie onder druk komt te staan neemt toe. Afhankelijk van internationale ontwikkelingen (buiten de scope van dit PlanMER) en individuele beslissingen van luchtvaartmaatschappijen bestaat zelfs de kans dat de hubfunctie verloren gaat ('dehubbing'). Ter nuancering moet worden opgemerkt dat in een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk veel minder groot zullen zijn.

De introductie van secundaire slothandel (**maatregel E6**) versterkt mogelijke verdringingseffecten van bepaalde marktsegmenten die optreden binnen het resterende vraagoverschot op Schiphol. De 'prijs' van een slot gaat omhoog, vliegtuigmaatschappijen zullen in de afweging van het aankopen/verkopen van slots een afweging maken die aansluit bij hun financiële positie, maar ook de bedrijfseconomische afweging van bestemmingen: aanbieders van bestemmingen met veel 'niet zakelijk verkeer', 'dunne feeder/transfer' en vrachtvluchten zullen geneigd zijn slots te verkopen, aanbieders van bestemmingen met zakelijk verkeer, O-D verkeer zullen willen kopen. Hoewel netwerkcarriers enerzijds slots zullen kopen, zullen zij dunne 'feeder/transfer' bestemmingen gaan heroverwegen, ten gunste nieuwe of van al bestaande lucratieve bestemmingen (met veel O-D passagiers). Genoemde selectiviteitsmaatregelen in dit hoekpunt (**maatregel E5**) kunnen in 2050 verdringingseffecten en risico's m.b.t. 'dehubbing' waarschijnlijk in steeds mindere mate compenseren.

De vrachtoperatie op Schiphol komt eveneens fors onder druk te staan: schaarste, verdringing en hogere prijzen werken negatief door in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019, geen specifiek onderzoek op dit punt bekend).

---

200 Significance en TO70, 2018, p. 95

Het vervangen van vliegtuigbewegingen op korte afstand vanaf Schiphol door de trein wordt voor consumenten interessanter (de prijs van vliegtickets gaat omhoog t.o.v. treintickets), maar in dit hoekpunt wordt geen rekening gehouden met een uitbreiding van het HSL-netwerk (alleen verbindingen naar Parijs en Londen), of specifieke investeringen in de capaciteit van station Schiphol. Het vraagoverschot kan dus ook in 2050 maar beperkt worden opgevangen op de HSL-infrastructuur. Het actieplan trein/vliegtuig gericht op het beter benutten van de huidige infrastructuur en een betere aansluiting trein/vliegtuig (**maatregel K4**) levert net als in 2030 een bijdrage aan kortere reistijden en meer comfort van treinreizen t.o.v. een vliegreis, maar de substitutie neemt niet verder toe omdat aansluitende infrastructuurmaatregelen (bijvoorbeeld het vergroten van de stations-capaciteit op Schiphol) ontbreken om een verdere groei van het aantal internationale treinen mogelijk te maken. Gedragsinterventies op minder ver en minder vaak vliegen (**maatregel K7**), zijn qua effect niet in te schatten. Effecten van dergelijke interventies hangen mogelijk samen met de verdere verhoging van de vliegbelasting ten opzichte van 2030 (**maatregel K5**), met een totaalopbrengst van 400 mln. Het effect op de vraag is groter dan -4,6% passagiers (bij een belasting van € 7,- met een opbrengst van 200 mln.[201] . Hierdoor neemt het vraagoverschot voor Schiphol wel licht af en het aanbodoverschot voor de regionale luchthavens licht toe.

De opbrengst van de vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart/kleinschalige vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private project-investeringen die een factor 5 tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.)[202] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland).

Overall is de beoordeling dat binnen Verdelen in 2050 sprake is van een zeer groot vraagoverschot op Schiphol (bijna 230.000 bewegingen), dat voor een beperkt deel kan worden opgevangen op regionale luchthavens. Er blijft overall sprake van een fors vraagoverschot voor Schiphol, wat leidt tot stijgende ticketprijzen en verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer van Schiphol. Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van secundaire slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk. De hubfunctie van Schiphol komt zwaar onder druk te staan, er bestaat een reële kans dat een stapsgewijs proces van 'dehubbing' optreedt. Dit proces kan waarschijnlijk niet meer door de inzet van selectiviteitsmaatregelen vanuit de overheid worden bijgestuurd. Publieke investeringen in duurzame luchtvaart kunnen leiden tot private project-investeringen die maximaal een factor 15 groter zijn.

Bij de beschrijving van deze effecten moet ter nuancering worden opgemerkt dat hierbij wordt uitgegaan van een ongewijzigde situatie in het buitenland (zie ook de beschrijving van uitgangspunten voor de effectbeschrijving van indicatoren op het gebied van economie en mobiliteit). In een situatie waarin binnen de EU en omringde landen de ontwikkeling van (hub) luchthavens ook verder wordt beperkt, zullen de verdringingseffecten (naar het buitenland) en het effect op de afkalving van het hub netwerk veel minder groot zijn.

7.8 Economie en Mobiliteit: uitwerking effecten

Deze paragraafindeling volgt een andere opzet dan voor de overige aspecten: beschrijving van effecten vindt plaats per indicator en niet per hoekpunt. In deze paragraaf worden voor per indicator de belangrijkste effecten beschreven en beoordeeld. Allereerst worden de conclusies en de effectscores per hoekpunt samengevat. Vervolgens wordt aangegeven hoe de effecten voor de indicator kwalitatief worden beschreven aan de hand van bestaande bronnen. Daarna wordt een effectbeschrijving per hoekpunt voor 2030 en (de veranderingen voor) 2050 beschreven. Deze effectbeschrijvingen passen als een 'verlengstuk' op de basis redeneerlijnen voor Economie per hoekpunt.

7.8.1 Werkgelegenheid

Conclusies en effecten per hoekpunt

201 *Significance en TO70, 2018, p.14*

202 *European Court of Auditors, 2019*

De conclusies voor de indicator werkgelegenheid kunnen als volgt worden samengevat:

Referentiesituatie

- In de huidige situatie is zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid goed te noemen.
- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie, ongeveer recht evenredig met de groei van het aantal vluchten.
- 2050: Verwachting van verdere groei van zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid, ongeveer recht evenredig met de groei van het aantal vluchten.

Hoekpunt Normeren

- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid niet zal toenemen en mogelijk (afhankelijk van de ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol) zal afnemen;
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid (sterk) zal afnemen.

Hoekpunt Concentreren

- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Dit effect is min of meer gelijk aan de referentiesituatie 2030.
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid verder zal toenemen. Dit is effect is iets groter dan in de referentiesituatie 2050.
-

Hoekpunt Verdelen

- 2030: Verwachting is dat werkgelegenheid (direct, indirect) op/rond Schiphol niet of slechts beperkt zal groeien. Regionale luchthavens groeien sterker dan in de referentiesituatie. Verwachting dat de werkgelegenheid op regionale luchthavens zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie;
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid op/rond Schiphol zal afnemen (afhankelijk van de ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol). Verwachting is dat de werkgelegenheid op regionale luchthavens ook in 2050 zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie.

Deze conclusies kunnen worden vertaald in (risico's) op positieve of negatieve effecten m.b.t. werkgelegenheid per hoekpunt – in relatie tot de referentiesituatie. Bij deze werkgelegenheidseffecten moet de belangrijke kanttekening worden gemaakt dat groei (of verlies) in absolute aantallen banen een 'bruto' effect is, op langere termijn zal het 'netto' (welvaartseffect) veel kleiner zijn (ca. 2,5% van het bruto effect).

Bovenstaande conclusies leiden tot de volgende effectscore per hoekpunt voor werkgelegenheid:

Tabel 7.37 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Economie				
Werkgelegenheid		2030 ↓	2030 ●	2030 ● ↑
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓ ↑
Verdienvermogen		2030 ↓	2030 ●	2030 ● ↑
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓ ↑

Kwalitatieve beschrijving effecten aan de hand van bronnen

In geraadpleegde bronnen wordt de ontwikkeling van de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid (toeleveranciers, indirect achterwaarts) vaak gekoppeld aan de ontwikkeling van het aantal vluchten [203] . Voor de effectbeschrijving van deze indicator kan dan worden gekeken naar de verwachte groei van vluchten: welke vraag wordt voor 2030 of 2050 verwacht, en in hoeverre wordt die vraag beperkt door de capaciteit op Schiphol of regionale luchthavens [204] [205] .

Hierbij moeten echter een **aantal belangrijke nuanceringen** worden genoemd:

- Een aantal auteurs wijst op het feit dat de causaliteit relatie tussen de groei van de luchtvaart en economie niet eenduidig is [206] [207] ;
- Daarnaast bestaat de kans dat bij de inschatting van de groei van werkgelegenheid een overschatting plaatsvindt door dubbeltellingen en economische effecten die in het buitenland neerslaan [208] ;
- Bovendien wijzen het PBL en andere auteurs [209] (*Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39*) erop dat de groei in werkgelegenheid een 'bruto' effect is: de bruto vraag naar extra werkgelegenheid omdat de luchtvaart groeit. Een aanzienlijk deel van de mensen die dan in de luchtvaart een baan kunnen vinden, zal in een andere situatie (zonder groei van werkgelegenheid in de luchtvaart) ook werk gevonden hebben bij andere werkgevers. Alleen als de extra werkgelegenheid leidt tot een afname van de structurele werkloosheid, is er sprake van welvaartswinst voor de Nederlandse maatschappij [210] . Decisio en SEO hebben dit 'netto' werkgelegenheidseffect bepaald op 2,5 procent van het bruto effect [211] . Op basis van gegevens over het type werkgelegenheid in de luchtvaart (relatief veel laag/middelbaar opgeleid personeel, *Decisio 2019*), kan echter tevens de vraag worden gesteld of het genoemde netto werkgelegenheidseffect voor de luchtvaart niet hoger ligt. Voor mensen met een lagere/ middelbare opleiding werkt de arbeidsmarkt minder goed, waardoor werknemers die eventueel hun baan verliezen ook minder snel nieuw werk hebben;
- Uit recent onderzoek van Decisio blijkt dat in de periode 2013-2018 de groei van het aantal banen achter blijft bij de groei van de luchtvaart (*Decisio, 2019*). Hieruit zou voorzichtig kunnen worden afgeleid dat niet alleen de werkgelegenheid toeneemt als gevolg van de groei van de luchtvaart, maar ook de werkdruk (waarbij per werknemer meer passagiers en vracht worden afgehandeld). Hierbij moet wel in acht worden genomen dat het gaat om cijfers over enkele jaren, en geen langjarige trend. Nader onderzoek op dit punt is nodig voordat hard onderbouwde uitspraken op dit punt kunnen worden gedaan. Een andere verklaring voor genoemde trend is een stijging van de arbeidsproductiviteit (per gewerkt uur) of een combinatie van stijgende arbeidsproductiviteit en werkdruk;
- Een fors deel van eventuele extra banen als gevolg van extra vluchten zal (vanwege de ligging van Schiphol) worden gerealiseerd in Groot-Amsterdam [212] . Luchthavenuitbreiding van Schiphol kan dus ook economische groei en werkgelegenheid wegzuigen uit andere regio's [213] . Dit effect kan worden versterkt door krapte op de arbeidsmarkt in de MRA (huidige situatie, zie Economische Verkenningen MRA, 2018 – verwachting dat deze trend structureel doorzet naar 2030 en 2050).

---

203 *PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)*

204 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

205 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

206 *PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)*

207 *PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar CE Delft, 2013; Van de Vijver, 2014)*

208 *PBL, 2018, p. 9 (met verwijzing naar CE Delft, 2013; Van Holst, 2018)*

209 *PBL, 2018, p. 9 (met verwijzing naar CE Delft, 2013, Decisio, 2015, Syconomy, 2016)*

210 *CPB en PBL, 2013*

211 *Decisio/SEO, 2018, zie ook de kritische reflectie in Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39*

212 *PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

213 *PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar CE Delft, 2013)*

Voor de directe en indirect achterwaartse werkgelegenheidseffecten spelen deze nuanceringen zeker een rol wanneer het gaat om het bepalen van de verandering in werkgelegenheid in een exact kengetal (aantal banen of %). In het kader van dit PlanMER is echter ook de richting van de ontwikkeling van belang: meer- of minder werkgelegenheid in Nederland. Inschatting van BCI is dat bovenstaande nuanceringen wel de omvang, maar niet de 'richting' van de ontwikkeling veranderen.

Een **indirect voorwaarts effect met betrekking tot groei van werkgelegenheid** wordt in bestaande bronnen alleen/vooral op basis van veronderstellingen (theorie) onderbouwd. Sommige bronnen noemen hierbij multipliers tussen 0,3 voor kleine luchthavens en 5 tot 7 voor internationale hub-luchthavens – ten opzichte van de directe werkgelegenheid [214] . Verschillen in multiplier hebben vooral te maken met de elementen die in dit effect worden meegenomen. Wanneer alleen naar het agglomeratie effect wordt gekeken is een multiplier van 0,5 tot 2,1 voor de situatie in Nederland het meest realistisch [215] . Deze agglomeratie effecten volgen de redeneerlijn dat binnenlandse en buitenlandse bedrijven zich in de regio van een (hub)luchthaven als Schiphol vestigen, als **gevolg van (de ontwikkeling van) het internationale netwerk aan verbindingen**. Via kennis- en innovatie spillovers kan deze vestiging een positief effect hebben op de productiviteit van de al aanwezige bedrijven en vice versa. Het netwerk van Schiphol zorgt daarnaast voor betere toegang tot, en uitwisseling van gespecialiseerde kennis, arbeid en andere productiefactoren. De verwachting die hieruit volgt is dat het netto agglomeratie-effect positief is bij een verdere groei van Schiphol [216] .

Ook hier worden **kritische kanttekeningen** bij geplaatst: de vraag is of groei van bedrijvigheid en werkgelegenheid (bijvoorbeeld via de vestiging van nieuwe bedrijven) volgt uit de groei van het aantal vluchten en bestemmingen van Schiphol, of dat juist de groei van bedrijvigheid sturend is in de vraag naar luchtvaart en niet volgend (zie bijvoorbeeld Leobus/NEO observatory 2019, p. 41). De indirect voorwaartse werkgelegenheidseffecten verschillen bovendien voor verschillende type bedrijven/clusters van bedrijven: qua groei in werkgelegenheid lijken kennisintensieve diensten en logistiek/groothandel het meest van een luchthaven te profiteren [217] . Sommige studies geven aan dat het aandeel van hoogwaardige kennisintensieve bedrijvigheid en industrie in de Randstad (en de MRA) juist relatief laag is (NEO Observatory, 2017). Het productiviteitsverhogend effect van logistiek/groothandel (sterk ontwikkeld rond Schiphol en in de MRA) wordt daarnaast als beperkt aangemerkt. Hieruit wordt geconcludeerd dat Schiphol *geen* agglomeratie effecten teweeg brengt (Leobus/NEO observatory, 2019, p. 41).

Anderzijds zijn er in de MRA wel degelijk groeiende clusters van bedrijven (IT/tech, creatieve industrie en gespecialiseerde internationale zakelijk/financiële/juridische dienstverlening - shared service centers) te identificeren (bureauexpertise BCI, 2019), waarbinnen nieuwe bedrijven hun locatiekeuze (voor een deel) baseren op de internationale connectiviteit en daarmee samenhangende selectiecriteria (beschikbaarheid voldoende gekwalificeerd personeel, verbinding met nationale en internationale kennisnetwerken), terwijl ze tegelijk bijdragen aan (extra) productiviteitgroei (ook van al gevestigde bedrijven). Het productiviteitsverhogend effect van luchtvracht gerelateerde logistiek/groothandel neemt bovendien toe als gevolg van meer gespecialiseerde logistieke dienstverlening (internationale regiefuncties in Nederland gekoppeld aan logistieke stromen) en de inzet van logistiek als enabler van innovatie en productiviteitsgroei in hoogwaardige industrie clusters (bijvoorbeeld 'One Logistics', gekoppeld aan defensie-industrie en het F-35 Sustainment program). In de Economische verkenningen van de MRA (2018) wordt het succes van de MRA in de afgelopen jaren (hogere productiviteitsgroei dan in Nederland en vergelijkbare EU regio's) bovendien deels verklaard door een open vizier naar buiten (handel), toestroom van hoogopgeleiden (ook internationaal) en het op orde hebben van (internationale) verbindingen.

---

214 PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar CE Delft, 2013; Van de Vijver, 2014;Ecorys, 2018)

215 SEO, 2017

216 Decisio/SEO, 2018

217 PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar Blom, 2014; Decisio, 2015; Van Oort et al., 2010)

Kijkend naar de verschillende (hierboven beschreven) perspectieven, wordt ten behoeve van de effectbepalingen in dit PlanMER daarom aangenomen dat beide conclusies ("netto agglomeratie-effect positief bij een verdere groei van Schiphol" en "geen agglomeratie effecten, bedrijvigheid is sturend in de vraag naar luchtvaart") beiden onvoldoende recht doen aan **een tweezijdig beeld**, waarbij de luchthaven met een internationaal netwerk van bestemmingen integraal onderdeel is van een (regionaal) ecosysteem van deels onderling verbonden bedrijven – zonder dat zij daarbij de meest bepalende factor is voor (productiviteits-)groei. Er wordt daarom op basis van alle beschikbare bronnen uitgaan van een positieve maar beperkte relatie tussen netwerkkwaliteit van Schiphol (aantal directe en indirecte bestemmingen, frequenties) en indirect voorwaartse werkgelegenheid.

Inkomend toerisme wordt in de analyse van voorwaartse effecten niet meegenomen. Toerisme genereert geen kennis spillovers, en tegenover de positieve effecten van 'inkomend' toerisme staan negatieve effecten van 'vertrekkend' toerisme (PBL, 2018).

Referentiesituatie

De huidige situatie met betrekking tot werkgelegenheid (direct, indirect achterwaarts/voorwaarts) kan worden omschreven als 'goed, zonder knelpunten' met een 'positieve autonome trend'.

2030

Verwachting is dat in de referentiesituatie in 2030 zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten [218] . In dit scenario zou het gaan om een maximale groei van werkgelegenheid van ca. 20% in 2030 (bruto). De 'netto' werkgelegenheidswinst (vermindering van de structurele werkloosheid) is veel lager, en ligt maximaal rond de 2,5% van het bruto effect. Daarnaast moeten de eerdergenoemde nuanceringen in acht worden genomen. Doordat in dit scenario het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog een positief indirect voorwaartse werkgelegenheidseffect bij van 0,5-2,1 x het directe werkgelegenheidseffect. Bronnen verschillen van opvatting over de hier veronderstelde causale relatie.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in de referentiesituatie wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. werkgelegenheid:

- In dit scenario wordt gesproken over een heffing op passagiers én vracht (maatregel K5). Volgens *Significance* leidt dit tot een forse daling van het aantal vrachtvluchten, omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is, ten gunste van het aantal passagiersvluchten [219] . Dit zou specifiek ten koste kunnen gaan van de werkgelegenheid in de luchtvrachtsector op Schiphol;
- Verwachting is dat selectiviteit/sturing op netwerkkwaliteit (VVR, maatregel E5), invloed heeft op de omvang van de 'multiplier' van het indirect voorwaartse werkgelegenheidseffect. Het effect van de VVR in dit scenario is echter beperkt (omdat er geen sprake is van een capaciteitstekort). Daarnaast kunnen op basis van beschikbare bronnen de volgende kanttekeningen bij een VVR worden geplaatst (*PBL 2018, p. 23*):
    - Een VVR lost niet altijd een volledig capaciteitstekort op, want overloopluchthavens hebben ook maar beperkt capaciteit [220]
    - Een VVR maakt maar beperkt hub capaciteit vrij en kan ten koste gaan van voor Schiphol unieke verbindingen met een significant aandeel zakenreizigers [221]
    - Verplaatsing van vakantievluchten naar regionale luchthavens leidt mogelijk tot aanzienlijke toename van de marktmacht voor de achterblijvers op Schiphol [222]

2050

218 *PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)*

219 *Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35*

220 *PBL, 2018*

221 *PBL, 2018, p. 23 (met verwijzing naar M3, 2018)*

222 *Behrens & Lijesen, 2018*

Verwachting is dat in de referentiesituatie in 2050 zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid verder zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Bij deze verwachting gelden dezelfde nuanceringen die zijn genoemd bij de effectbeschrijving van 2030 – belangrijkste is dat het 'netto' werkgelegenheidseffect (welvaartseffect) veel lager ligt dan de bruto toename van werkgelegenheid (bruto: ca. 30-45% groei werkgelegenheid – evenredig met groei aantal vluchten – maar het netto effect is slechts 2,5% van dit bruto effect). Zie bijvoorbeeld *Decisio/SEO 2018* [223] : Het hoekpunt sluit het beste aan bij de in de MKBA onderzochte variant "Polder-hub". Voor 2050 wordt hier uitgegaan van een toename van de directe en indirect achterwaartse werkgelegenheid van 30 tot 40%, en een netto effect van slechts 2,5% daarvan [224] . Doordat in dit hoekpunt het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog een positief indirect voorwaartse werkgelegenheidseffect bij van 0,5-2,1 x het directe werkgelegenheidseffect. Bronnen verschillen van opvatting over de hier veronderstelde causale relatie.

Hoekpunt Normeren

2030

Verwachting is dat in Normeren zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid niet zal toenemen, er wordt geen groei, maar een beperkte afname van het aantal vluchten verwacht (beperking van de capaciteit door CO_2 norm). Hierdoor komt naar verwachting de hubfunctie van Schiphol stapsgewijs onder druk te staan: de vraag overstijgt het aanbod aanzienlijk, prijzen stijgen, transfer verkeer en vracht worden stap voor stap verdrongen door O-D verkeer (nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt).

Een geleidelijke afkalving van de hubfunctie kan **stapsgewijs ook negatieve gevolgen hebben voor werkgelegenheid** (direct en indirect voorwaarts/achterwaarts):

- Bij afkalving hubfunctie daalt aantal transferpassagiers t.o.v. OD [225] . Zonder transferverkeer zou er nauwelijks een intercontinentaal netwerk op Schiphol overblijven; ook zou het aantal Europese vluchten van KLM fors afnemen [226] . Dit wordt genuanceerd door CE Delft die aangeven dat capaciteitsrestricties niet hoeven te leiden tot afkalving van het bestemmingennetwerk; een verandering in het netwerk en focus op meest winstgevende bestemmingen is ook bij capaciteitsrestricties mogelijk [227] . BCI (Expert judgement, 2018) merkt hierbij op dat CE Delft vergelijkingen maakt met luchthavens die opereren in een andere 'thuis' markt, zoals Heathrow (ook capaciteitsrestricties, maar ICA netwerk Heathrow leunt op riante Londense thuismarkt, zie *De Wit, 8dec. 2018*) en voorbij gaat aan de vervlechting van bestemmingen die het netwerk van Schiphol in stand houden (zie o.a. *SEO 2017, p. 20 voor 'sneeuwbaleffect'* [228]). *Lieshout et al. 2015* [229] wijzen er op dat versnelde hub afkalving pas optreedt als het aantal transferpassagiers met meer dan 30% afneemt [230] . CE Delft wijst erop dat er geen bewijs voor bestaat voor dit 'tipping point' [231] ;
- *Lieshout et al 2015* [232] schatten in hun scenario waarin hubfunctie Schiphol verdwijnt (zoals in Boedapest, Barcelona en Milaan) een verlies (gerelateerd aan *Decisio 2015*) van maximaal 55.000 banen. Effecten zijn tijdelijk, omdat de meeste werknemers een andere baan vinden (bruto effect versus netto effect);

---

223 Decisio/SEO, 2018

224 Decisio/SEO, 2018, maar zie ook kritische reflectie (Leobus/NEO observatory, 2019, p.39)

225 PBL, 2018, p. 26 (met verwijzing naar De Wit & Burghouwt, 2017)

226 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

227 CE Delft, 2019

228 SEO, 2017

229 PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)

230 PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)

231 CE Delft, 2019

232 PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)

- Ook andere kengetallen met betrekking tot werkgelegenheid geven een indicatie dat veel minder vluchten en passagiers doorwerken in directe en indirecte werkgelegenheid [233] :
  - Per 1.000 passagiers netwerkmaatschappijen/mainportverkeer: ca. 2 banen (direct of indirect);
  - Per 1.000 passagiers LCC/leisure: ca. 1,3 banen (direct of indirect);
  - Per vlucht netwerkmaatschappijen/mainportverkeer: ca. 0,3 banen;
  - Per vlucht LCC/leisure: ca. 0,2 banen.

Bij de beschrijving van deze (negatieve) effecten moet de belangrijke kanttekening worden gemaakt dat het verlies in werkgelegenheid (net als de groei van werkgelegenheid) een 'bruto' effect is, op langere termijn is het 'netto' (welvaartseffect) veel kleiner (ca. 2,5%), aangezien veel mensen die hun baan verliezen in de luchtvaart elders een baan (kunnen/zullen) vinden [234] .

2050

Voor 2050 wordt in dit hoekpunt verwacht dat een proces van 'dehubbing' zal doorzetten en leidt tot verlies van de hubfunctie op Schiphol (nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt). Er is sprake van een enorm vraagoverschot met sterk stijgende prijzen en verdringing van transferverkeer (dat kiest voor andere goedkopere luchthavens). De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen gegeven de sterke concurrentie in de Europese Markt. **Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid (sterk) zal afnemen.** Uit een onderzoek naar 42 luchthavens die na 1997 hun hubfunctie verloren, bleek dat de meeste die hubfunctie niet meer terugwonnen [235] . De mogelijke afname van werkgelegenheid, gekoppeld aan de geleidelijke afkalving van de hubfunctie (die wordt beschreven voor 2030) zet dus naar verwachting door, voor directe- en indirecte (voorwaartse/achterwaartse) werkgelegenheid.

Daarnaast wordt echter ook een **positief werkgelegenheidseffect verwacht**, gekoppeld aan maatregelen in Nederland gekoppeld aan de aanleg van een Europees **HSL-netwerk** (**maatregel E4**). Deze effecten kunnen op basis van de summiere beschrijving van maatregelen niet in detail worden beschreven.

Bij de beschrijving van deze (positieve en negatieve) effecten moet net als voor 2030 de belangrijke kanttekening worden gemaakt dat winst of verlies in werkgelegenheid (net als in de referentiesituatie de groei van werkgelegenheid) een 'bruto' effect is, op langere termijn is het 'netto' (welvaartseffect) veel kleiner (ca. 2,5%), aangezien veel mensen die hun baan verliezen in de luchtvaart elders een baan (kunnen/zullen) vinden [236] .

Hoekpunt Concentreren

2030

Verwachting is dat in Concentreren zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten [237] . In dit scenario zou het gaan om een groei van werkgelegenheid van ca. 20% in 2030. De 'netto' werkgelegenheidswinst (vermindering van de structurele werkloosheid) is veel lager, en ligt maximaal rond de 2,5% van het bruto effect. Daarnaast moeten de eerdergenoemde nuanceringen in acht worden genomen. Doordat in dit hoekpunt het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog een positief indirect voorwaartse werkgelegenheidseffect bij van 0,5-2,1 x het directe werkgelegenheidseffect. Bronnen verschillen van opvatting over de hier veronderstelde causale relatie.

---

233 SEO, 2017

234 Decisio/SEO, 2018

235 PBL, 2018, p. 14 (met verwijzing naar Redondi et al., 2012)

236 Decisio/SEO, 2018, zie ook de kritische reflectie in Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39

237 PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Concentreren wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra werkgelegenheidseffecten ten opzichte van de referentiesituatie.

- Er is een beperkt (*en tijdelijk*) positief werkgelegenheidseffect als gevolg van de ontwikkeling/aanleg van nieuwe infrastructuur, zowel Airside (**maatregel E3:** aanleg nieuwe landingsbanen, terminal, opstelplaatsen) als Landside (**maatregel E7:** uitbreiding railinfrastructuur);
- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die tussen de 5x en 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [238] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en welk deel 'weglekt' naar het buitenland). Daarnaast is op basis van de summiere informatie in de beschrijving van het hoekpunt zeer onzeker welke extra werkgelegenheid deze projectinvesteringen met zich meebrengen. Verwacht effect op werkgelegenheid (bruto) is positief;
- De afwezigheid van een vliegbelasting/heffing voor vracht zorgt voor een minder grote kans op een negatieve ontwikkeling van werkgelegenheid in de luchtvrachtsector.

2050

Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid verder zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Bij deze verwachting gelden dezelfde nuanceringen die zijn genoemd bij de effectbeschrijving van 2030 voor de referentiesituatie. Belangrijkste is dat het 'netto' werkgelegenheidseffect (welvaartseffect) veel lager ligt dan de bruto toename van werkgelegenheid (bruto: ca. 30-45% groei werkgelegenheid – evenredig met groei aantal vluchten), het netto effect is slechts 2,5% van dit bruto effect. Zie bijvoorbeeld *Decisio/SEO 2018*: Het hoekpunt sluit het beste aan bij de in de MKBA onderzochte variant "Polder-hub" [239] . Voor 2050 wordt hier uitgegaan van een toename van de directe en indirect achterwaartse werkgelegenheid van 30 tot 40%, en een netto effect van slechts 2,5% daarvan [240] .

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Concentreren wordt gekeken na 2030 kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra werkgelegenheidseffecten ten opzichte van de referentiesituatie in 2050:

- In Concentreren wordt in 2050 de vliegbelasting verder verhoogd (maatregel K5), met een totaalopbrengst van 400 mln. Het effect op de vraag is op basis van bestaande bronnen niet exact te onderbouwen, maar zal in elk geval groter zijn dan de -4,6% passagiers bij een belasting met een opbrengst van 200 mln. [241] . *Significance* laat zien dat verhoging heffing onder bepaalde aannames kan leiden tot een veel sterker effect op aantal reizigers en vluchten – en daarmee op werkgelegenheid [242] ;
- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in 2050 2x zo hoog als in 2030. De opbrengsten zijn voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB analyses (audit European Court of Auditors on EFSI, 2019) zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.). Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland). Daarnaast is op basis van de summiere informatie in de beschrijving van het hoekpunt zeer onzeker welke extra werkgelegenheid deze projectinvesteringen met zich meebrengen. Verwacht effect op werkgelegenheid (bruto) is positief.

Hoekpunt Verdelen

2030

---

238 European Court of Auditors, 2019

239 Decisio/SEO, 2018

240 Decisio/SEO, 2018, maar zie ook de kritische reflectie in Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39.

241 Significance en TO70, 2018, p.14

242 Significance en TO70, 2018, p.35

De hubfunctie Schiphol komt onder druk te staan, maar kan (met de inzet van selectiviteitsmaatregelen) vanuit de overheid specifiek ondersteund worden. **Verwachting is dat werkgelegenheid (direct, indirect) op Schiphol niet of slechts beperkt zal groeien.** Regionale luchthavens groeien sterker dan in de referentiesituatie. **Verwachting dat de werkgelegenheid op regionale luchthavens zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie** min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten [243] . De groei van het aantal vluchten op regionale luchthavens is echter voor een belangrijk deel afhankelijk van de vraag welk deel van het vraagoverschot op Schiphol zich daadwerkelijk zal verplaatsen – en is dus onzeker.

Bij deze effecten moet de belangrijke kanttekening worden gemaakt dat groei in banen/fte een 'bruto' effect is, op langere termijn zal het 'netto' (welvaartseffect) veel kleiner zijn (ca. 2,5%), aangezien een aanzienlijk deel van deze nieuwe werknemers in een andere situatie ook werk gevonden zou hebben bij andere werkgevers. Alleen als de extra werkgelegenheid leidt tot een afname van de structurele werkloosheid, is er sprake van welvaartswinst voor de Nederlandse maatschappij [244] .

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Verdelen wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra werkgelegenheidseffecten ten opzichte van de referentiesituatie in 2030:

- Verbetering van het voor- en natransport naar regionale luchthavens, en realisatie van snelle verbindingen HOV naar nationaal OV (**maatregel E7**) levert een beperkt (en tijdelijk) positief werkgelegenheidseffect op als gevolg van de ontwikkeling/aanleg van nieuwe infrastructuur;
- In Verdelen wordt gesproken over het verplaatsen van 100.000 kleine luchtvaart vluchten van luchthavens van nationaal belang naar regionale/kleine luchthavens; dit biedt kansen voor kleine regionale luchthavens om specifieke GA-activiteiten (met de bijbehorende banen) naar zich toe te trekken [245] . Kleine luchtvaart heeft een potentieel van tussen de 1300-2000 banen op luchthavens van nationale betekenis en 600 tot 900 banen op luchthavens van regionale luchthavens;
- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart gericht op kleinschaliger en innovatieve vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [246] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland). Daarnaast is op basis van de summiere informatie in de beschrijving van het hoekpunt zeer onzeker welke extra werkgelegenheid deze projectinvesteringen met zich meebrengen. Verwacht effect op werkgelegenheid (bruto) is positief.

2050

---

243 PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)

244 Decisio/SEO, 2018, zie ook de kritische reflectie in Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39

245 BCI, 2015

246 European Court of Auditors, 2019

De hubfunctie van Schiphol komt steeds meer onder druk te staan door een toenemend vraagoverschot, stijgende prijzen en de verdringing van transfer- en vrachtverkeer. Er bestaat een reële kans dat een stapsgewijs proces van 'dehubbing' optreedt (nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt). . Dit proces kan waarschijnlijk niet meer door de inzet van selectiviteitsmaatregelen vanuit de overheid worden bijgestuurd. **Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid op/rond Schiphol (sterk) zal afnemen**:

- Ter indicatie, *Lieshout et al 2015* [247] schetsen een scenario waarin stapsgewijze rationalisatie van de hubfunctie plaatsvindt (30% van de minst rendabele frequenties van de hubcarrier zouden geschrapt worden). Dit leidt tot een verlies van max. 32.000 banen (*gerelateerd aan Decisio 2015*). Het gaat hierbij om een bruto (en tijdelijk) effect: binnen enkele jaren vinden de meeste van deze werknemers een andere baan [248] .

Regionale luchthavens groeien ook in 2050 sterker dan in de referentiesituatie. **Verwachting is dat de werkgelegenheid op regionale luchthavens ook in 2050 zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten**. De groei van het aantal vluchten op regionale luchthavens is echter voor een belangrijk deel afhankelijk van de vraag welk deel van het vraagoverschot op Schiphol zich daadwerkelijk zal verplaatsen – en is dus onzeker. Verwachting is dat het positieve werkgelegenheidseffect op regionale luchthavens (aantallen banen, gekoppeld aan extra vluchten) kleiner is dan het genoemde maximale negatieve werkgelegenheidseffect op Schiphol gekoppeld aan het verlies van de hubfunctie.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Verdelen wordt gekeken na 2030 kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra werkgelegenheidseffecten ten opzichte van de referentiesituatie in 2050:

- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in 2050 2x zo hoog als in 2030. De opbrengsten zijn voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart, gericht op kleinschaliger en innovatieve vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.) [249] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland). Daarnaast is op basis van de summiere informatie in de beschrijving van het hoekpunt zeer onzeker welke extra werkgelegenheid deze projectinvesteringen met zich meebrengen. Verwacht effect op werkgelegenheid (bruto) is positief.

247 *PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)*

248 *PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)*

249 *European Court of Auditors, 2019*

7.8.2 Verdienvermogen

Conclusies en effecten per hoekpunt

De conclusies voor de indicator verdienvermogen (ook wel toegevoegde waarde genoemd) kunnen als volgt worden samengevat:

Referentiesituatie

- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde zal toenemen, ongeveer recht evenredig met de groei van het aantal vluchten.
- 2050: Verwachting van verdere groei van zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde, ongeveer recht evenredig met de groei van het aantal vluchten.

Hoekpunt Normeren

- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde niet zal toenemen en mogelijk (afhankelijk van de ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol) zal afnemen;
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde (sterk) zal afnemen.

Hoekpunt Concentreren

- 2030: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Dit effect is min of meer gelijk aan de referentiesituatie 2030.
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde verder zal toenemen. Dit is effect is iets groter dan in referentiesituatie/2050.

Hoekpunt Verdelen

- 2030: Verwachting is dat de toegevoegde waarde (direct, indirect) gerelateerd aan Schiphol niet of slechts beperkt zal groeien. Regionale luchthavens groeien sterker dan in referentiesituatie. Verwachting dat de toegevoegde waarde op regionale luchthavens zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie;
- 2050: Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde voor Schiphol zal afnemen (afhankelijk van de ontwikkeling van de hubfunctie en het netwerk van Schiphol). Verwachting is dat de toegevoegde waarde op regionale luchthavens ook in 2050 zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie

Bovenstaande conclusies leiden tot de volgende effectscore per hoekpunt voor verdienvermogen/ toegevoegde waarde:

Tabel 7.38 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Economie				
Werkgelegenheid		2030 ↓	2030 ●	2030 ● ↑
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓ ↑
Verdienvermogen		2030 ↓	2030 ●	2030 ● ↑
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓ ↑

Kwalitatieve beschrijving effecten aan de hand van bronnen

In geraadpleegde bronnen wordt zowel de ontwikkeling van de luchthaven gebonden toegevoegde waarde (direct), als luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde van toeleveranciers (indirect achterwaarts) vaak gekoppeld aan de ontwikkeling van het aantal vluchten [250] . Deze indicator loopt in studies en MKBA analyses vaak gelijk met de verwachte ontwikkeling voor werkgelegenheid: banen worden in TW waarde uitgedrukt. Daarmee zijn beide indicatoren eigenlijk twee zijden van dezelfde ontwikkeling. Enige nuancering bij deze 'hoofdlijn' van de redenering is daarbij wel nodig: op basis van recente cijfers (met een vergelijking over de jaren 2013-2018, *Decisio 2019*) valt op dat de groei van de werkgelegenheid op Schiphol minder groot is dat de groei van het aantal vliegtuigbewegingen en toegevoegde waarde. Het betreft hier echter cijfers over enkele jaren (en geen langjarige trend), nader onderzoek is nodig om te bepalen of deze ontwikkeling structureel is.

Voor de effectbeschrijving van deze indicator kan voor **directe- en indirect achterwaartse toegevoegde waarde** (TW) op hoofdlijn worden gekeken naar de verwachte groei van vluchten: welke vraag wordt voor 2030 of 2050 verwacht, en in hoeverre wordt die vraag beperkt door de capaciteit op Schiphol of regionale luchthavens [251] [252] .

Hierbij moeten echter een **aantal belangrijke nuanceringen** worden genoemd:

- Een aantal auteurs wijst op het feit dat de causaliteit relatie tussen de groei van de luchtvaart en economie niet eenduidig is [253] ;
- Daarnaast bestaat de kans dat bij de inschatting van de groei van toegevoegde waarde een overschatting plaatsvindt door dubbeltellingen en economische effecten die in het buitenland neerslaan [254] .

Voor de directe en indirect achterwaartse TW effecten spelen deze nuanceringen zeker een rol wanneer het gaat om het bepalen van de verandering in TW in een exact kengetal (in € of % verandering). In het kader van dit PlanMER is echter ook de richting van de ontwikkeling van belang: meer- of minder toegevoegde waarde in Nederland. Inschatting van BCI is dat bovenstaande nuanceringen wel de omvang, maar niet de 'richting' van de ontwikkeling veranderen.

Een **indirect voorwaarts effect met betrekking tot groei van TW** wordt in bestaande bronnen alleen/vooral op basis van veronderstellingen (theorie) onderbouwd. Sommige bronnen noemen hierbij multipliers tussen 0,3 voor kleine luchthavens en 5 tot 7 voor internationale hub-luchthavens – ten opzichte van de directe TW [255] . Verschillen in multiplier hebben vooral te maken met de elementen die in dit effect worden meegenomen. Wanneer alleen naar het agglomeratie effect wordt gekeken is een multiplier van 0,5 tot 2,1 voor de situatie in Nederland het meest realistisch [256] . Deze agglomeratie effecten volgen de redeneerlijn dat binnenlandse en buitenlandse bedrijven zich in de regio van een (hub)luchthaven als Schiphol vestigen, als **gevolg van (de ontwikkeling van) het internationale netwerk aan verbindingen**. Via kennis- en innovatie spillovers kan deze vestiging een positief effect hebben op de productiviteit van de al aanwezige bedrijven en vice versa. Het netwerk van Schiphol zorgt daarnaast voor betere toegang tot, en uitwisseling van gespecialiseerde kennis, arbeid en andere productiefactoren. De verwachting die hieruit volgt is dat het netto agglomeratie-effect positief is bij een verdere groei van Schiphol [257] .

---

250 *PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)*

251 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

252 *Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019*

253 *PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar CE Delft 2013; Van de Vijver, 2014)*

254 *PBL, 2018*

255 *PBL, 2018 (met verwijzing naar o.a. Decisio 2015, Lieshout en Boonekamp 2017)*

256 *Decisio, 2015*

257 *Decisio/SEO, 2018*

Ook hier worden **kritische kanttekeningen** bij geplaatst:

- de beschrijving van het economische effect van de hubfunctie is nog onvoldoende empirisch onderbouw, ook voor Schiphol ligt hier een kennislacune. Er worden in de literatuur verschillend gekeken naar de causale relatie netwerk/connectiviteit-productiviteit [258] : de relatie lijkt zwakker voor meer ontwikkelde economieën/regio's, wat erop duidt dat de meeropbrengst van een nieuwe verbinding afneemt (IATA 2007), of zelfs dat er een niveau bestaat waarboven nieuwe verbindingen niet veel meer toevoegen [259] . Rli 2016 en Ecorys 2018 [260] voegen hier aan toe dat nieuwe verbindingen goed zouden moeten aansluiten op de behoefte van de regionale economie, anders is de meerwaarde beperkt. Ook op dit punt (internationale relaties regionale economie – netwerk) is aanvullend onderzoek nodig;
- de vraag is bovendien of groei van bedrijvigheid en TW (bijvoorbeeld via de vestiging van nieuwe bedrijven) volgt uit de groei van het aantal vluchten en bestemmingen van Schiphol, of dat juist de groei van bedrijvigheid sturend is in de vraag naar luchtvaart en niet volgend (zie bijvoorbeeld Leobus/NEO observatory 2019, p. 41). De indirect voorwaartse TW effecten verschillen bovendien voor verschillende type bedrijven/clusters van bedrijven: qua groei in toegevoegde waarde lijken kennisintensieve diensten en logistiek/groothandel het meest van een luchthaven te profiteren [261] . Sommige studies geven aan dat het aandeel van hoogwaardige kennisintensieve bedrijvigheid en industrie in de Randstad (en de MRA) juist relatief laag is (NEO Observatory, 2017). Het productiviteitsverhogend effect van logistiek/groothandel (sterk ontwikkeld rond Schiphol en in de MRA) wordt daarnaast als beperkt aangemerkt. Hieruit wordt geconcludeerd dat Schiphol *geen* agglomeratie effecten teweeg brengt (Leobus/NEO observatory 2019, p. 41). Anderzijds bestaan er in de MRA wel groeiende clusters van bedrijven (IT/tech, creatieve industrie en gespecialiseerde internationale zakelijk/financiële/juridische dienstverlening - shared service centers), waarbinnen nieuwe bedrijven hun locatiekeuze (voor een deel) baseren op de internationale connectiviteit, en daarmee samenhangende selectiecriteria als de beschikbaarheid of mogelijkheden van aantrekken van gekwalificeerd personeel, en de verbinding met nationale- en internationale kennisnetwerken, en tegelijk bijdragen aan (extra) productiviteitgroei (ook van al gevestigde bedrijven). Het productiviteitsverhogend effect van luchtvracht gerelateerde logistiek/groothandel neemt bovendien toe als gevolg van meer gespecialiseerde logistieke dienstverlening (internationale regiefuncties in Nederland gekoppeld aan logistieke stromen) en de inzet van logistiek als enabler van innovatie en productiviteitsgroei in hoogwaardige industrie clusters. In de Economische verkenningen van de MRA (2018) wordt het succes van de MRA in de afgelopen jaren (hogere productiviteitsgroei dan in Nederland en vergelijkbare EU regio's) bovendien deels verklaard door een open vizier naar buiten (handel), toestroom van hoogopgeleiden (ook internationaal) en het op orde hebben van (internationale) verbindingen [262] .

Kijkend naar de verschillende (hierboven beschreven) perspectieven en nuances, wordt ten behoeve van de effectbepalingen in dit PlanMER daarom aangenomen dat beide conclusies ("netto agglomeratie-effect positief bij een verdere groei van Schiphol" en "geen agglomeratie effecten, bedrijvigheid is sturend in de vraag naar luchtvaart") beiden onvoldoende recht doen aan **een tweezijdig beeld**, waarbij de luchthaven met een internationaal netwerk van bestemmingen integraal onderdeel is van een (regionaal) ecosysteem van deels onderling verbonden bedrijven – zonder dat zij daarbij de meest bepalende factor is voor (productiviteits-)groei. Er wordt daarom op basis van alle beschikbare bronnen uitgaan van een **positieve maar beperkte relatie tussen netwerkkwaliteit van Schiphol (aantal directe en indirecte bestemmingen, frequenties) en indirect voorwaartse toegevoegde waarde**.

Inkomend toerisme wordt in de analyse van voorwaartse effecten niet meegenomen. Toerisme genereert geen kennis spillovers, en tegenover de positieve effecten van 'inkomend' toerisme staan negatieve effecten van 'vertrekkend' toerisme (PBL, 2018).

---

258 PBL, 2018, p. 13 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

259 Oxford Economics & York Aviation, 2013

260 PBL, 2018, p. 14

261 PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar CE Delft 2013; Van de Vijver, 2014)

262 Gemeente Amsterdam, 2018

Referentiesituatie

De huidige situatie met betrekking tot toegevoegde waarde (direct, indirect achterwaarts/voorwaarts) kan worden omschreven als 'goed, zonder knelpunten' met een 'positieve autonome trend'.

2030

Eerste verwachting is dat in de referentiesituatie in 2030 zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waard zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten [263] . In dit scenario zou het gaan om een maximale groei van toegevoegde waarde van ca. 20% in 2030. Daarnaast moeten de eerder genoemde nuanceringen in acht worden genomen. Doordat in dit scenario het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog een **beperkt indirect voorwaarts effect voor toegevoegde waarde** bij. Op basis van genoemde kentallen zou het kunnen gaan om 0,5-2,1 x het directe effect. Bronnen verschillen van opvatting over de aard en de omvang van de hier veronderstelde causale relatie.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in de referentiesituatie wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. toegevoegde waarde:

- In de referentiesituatie wordt gesproken over een heffing op passagiers én vracht (maatregel K5). Volgens *Significance* leidt dit tot een forse daling van het aantal vrachtvluchten, omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is, ten gunste van het aantal passagiersvluchten [264] . Dit zou specifiek ten koste kunnen gaan van toegevoegde waarde in de luchtvrachtsector op Schiphol;
- Een heffing voor passagiers en vracht (maatregel K5) kan in bepaalde situaties echter een beperkt (gunstig) overall effect hebben op de Nederlandse welvaart en BBP [265] . De randvoorwaarden die bij deze aanname worden genoemd passen echter niet volledig op dit hoekpunt omdat er geen capaciteitstekort op Schiphol is. Positief effect is hier mogelijk beperkter of nihil;
- Verwachting is dat selectiviteit/sturing op netwerkkwaliteit (VVR, maatregel E5) enige invloed heeft op de omvang van de 'multiplier' van het indirect voorwaartse effect, omdat daarmee in theorie gestuurd kan worden op bestemmingen die het beste aansluiten bij behoeften vanuit de regionale economie. Het effect van de VVR in dit scenario is echter beperkt (omdat er geen sprake is van een capaciteitstekort). Daarnaast kunnen op basis van beschikbare bronnen de volgende kanttekeningen bij een VVR worden geplaatst [266] :
    - Een VVR lost niet altijd een volledig capaciteitstekort op, want overloopluchthavens hebben ook maar beperkt capaciteit [267]
    - Een VVR maakt maar beperkt hub capaciteit vrij en kan ten koste gaan van voor Schiphol unieke verbindingen met een significant aandeel zakenreizigers [268]
    - Verplaatsing van vakantievluchten naar regionale luchthavens leidt mogelijk tot aanzienlijke toename van de marktmacht voor de achterblijvers op Schiphol [269]

2050

Verwachting is dat in de referentiesituatie zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde in 2050 verder zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Bij deze verwachting gelden dezelfde nuanceringen die zijn genoemd bij de effectbeschrijving van 2030. Doordat in dit scenario het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog **een beperkt positief indirect voorwaarts effect** bij.

---

263 PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)

264 Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35

265 PBL, 2018, p. 11 en 12 (met verwijzing naar CE Delft 2013)

266 PBL, 2018, p. 23 (met verwijzing naar M3, 2018)

267 PBL, 2018

268 PBL, 2018, p. 23 (met verwijzing naar M3, 2018)

269 Behrens & Lijesen, 2018

Hoekpunt Normeren

2030

Verwachting is dat in Normeren zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde niet zal toenemen. Er wordt geen groei, maar een beperkte afname van het aantal vluchten verwacht (beperking van de capaciteit door CO_2 norm). Hierdoor komt naar verwachting de hubfunctie van Schiphol stapsgewijs onder druk te staan: de vraag overstijgt het aanbod aanzienlijk, prijzen stijgen, transfer verkeer en vracht worden stap voor stap verdrongen door O-D verkeer(nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt):

- Bij afkalving hubfunctie daalt aantal transferpassagiers t.o.v. OD [270] . Zonder transferverkeer zou er nauwelijks een intercontinentaal netwerk op Schiphol overblijven; ook zou het aantal Europese vluchten van KLM fors afnemen [271] . Dit wordt genuanceerd door CE Delft die aangeven dat capaciteitsrestricties niet hoeven te leiden tot afkalving van het bestemmingennetwerk; een verandering in het netwerk en focus op meest winstgevende bestemmingen is ook bij capaciteitsrestricties mogelijk [272] . BCI (Expert judgement BCI, 2018) merkt hierbij op dat CE Delft vergelijkingen maakt met luchthavens die opereren in een andere 'thuis' markt, zoals Heathrow (ook capaciteitsrestricties, maar ICA netwerk Heathrow leunt op riante Londense thuismarkt) en voorbij gaat aan de vervlechting van bestemmingen die het netwerk van Schiphol in stand houden (zie o.a. *SEO 2017, p. 20 voor 'sneeuwbaleffect'* [273]). *Lieshout et al. 2015* [274] wijzen er op dat versnelde hub afkalving pas optreedt als het aantal transferpassagiers met meer dan 30% afneemt. CE Delft (wijst er op dat er geen bewijs voor bestaat voor dit 'tipping point' [275] ;

Een geleidelijke afkalving van de hubfunctie kan **stapsgewijs ook negatieve gevolgen hebben voor de ontwikkeling van de toegevoegde waarde** (direct en indirect voorwaarts/achterwaarts):

- Ter indicatie: in een scenario van *Lieshout et al 2015* [276] waarin consolidatie hubfunctie plaatsvindt (beperkte overheveling van de bestemmingen van Schiphol naar Parijs) zou een daling in toegevoegde waarde van max. 63 mln. euro per jaar plaatsvinden in 2013. Het is echter onduidelijk of hierbij rekening is gehouden met feit dat reizigers hun bestemming aanpassen als de keuze op Schiphol kleiner wordt en reistijd langer. Dit geldt m.n. voor vakantiegangers [277] .

De verhouding tussen O-D- en transferverkeer veranderd in dit hoekpunt (O-D groeit, transfer daalt). Bronnen schetsen een divers beeld over de betekenis van deze ontwikkeling voor de toegevoegde waarde:

- SEO heeft inzichtelijk gemaakt dat (onder bepaalde aannames) O-D passagiers gemiddeld 3x meer bijdragen aan welvaart dan transfer passagiers (SEO 2019, p. i);
- Indirecte welvaartsbaten van transferpassagiers voor Nederland, worden echter buiten die specifieke welvaartsanalyse gehouden. SEO geeft aan dat deze passagiers indirect wel kunnen bijdragen aan de welvaart voor Nederlandse passagiers door het in stand houden van de netwerkkwaliteit op Schiphol [278] (SEO 2019, p. 1).

---

270 PBL, 2018, p. 26 (met verwijzing naar De Wit & Burghouwt, 2017)

271 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

272 CE Delft, 2019

273 SEO, 2017

274 PBL, 2018

275 CE Delft, 2019

276 PBL, 2018

277 PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Copenhagen Economics, 2012)

278 SEO, 2017

Ook het effect van secundaire slothandel (maatregel E6) op de ontwikkeling van toegevoegde waarde is onzeker:

- Verschillende bronnen suggereren een positieve relatie: slothandel leidt tot efficiëntere benutting capaciteit en meer genereren van economische baten [279] . Maar volgens Behrens et al 2018 [280] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland; effecten op een efficiënt gebruik van capaciteit zijn niet eenduidig.

2050

Voor 2050 wordt in dit hoekpunt verwacht dat een proces van 'dehubbing' zal doorzetten en (gegeven het enorme verschil tussen vraag en aanbod) leidt tot verlies van de hubfunctie op Schiphol (nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt). Er is sprake van een enorm vraagoverschot met sterk stijgende prijzen en verdringing van transferverkeer (dat kiest voor andere goedkopere luchthavens). De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen gegeven de sterke concurrentie in de Europese Markt. **Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde (sterk) zal afnemen.** Uit een onderzoek naar 42 luchthavens die na 1997 hun hubfunctie verloren, bleek dat de meeste die hubfunctie niet meer terugwonnen [281] . De mogelijke afname van toegevoegde waarde, gekoppeld aan de geleidelijke afkalving van de hubfunctie (die wordt beschreven voor 2030) zet dus naar verwachting door. **Ook het indirecte voorwaartse effect is qua trend negatief** (op basis van het verschil in inzicht over de causale relatie is dit negatieve effect mogelijk beperkt). Ter indicatie:

- *Lieshout et al 2015* [282] schetsen een scenario waarin de hubfunctie van Schiphol verdwijnt (zoals in Boedapest, Barcelona en Milaan). Extra kosten voor reizigers en luchtvaartsector bedragen dan max. 634 mln. per jaar. Onduidelijk of hierbij rekening is gehouden met feit dat reizigers hun bestemming aanpassen als de keuze op Schiphol kleiner wordt en reistijd langer. Dit geldt m.n. voor vakantiegangers [283] .

Hoekpunt Concentreren

2030

Verwachting is dat in Concentreren zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde toegevoegde waarde zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten [284] . In dit scenario zou het gaan om een groei van TW van ca. 20% in 2030. Hierbij moeten alle eerder genoemde nuanceringen in acht worden genomen. Doordat in dit scenario het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft en mogelijk kan worden uitgebreid, komt hier nog een **beperkt positief indirect voorwaartse effect** bij van 0,5-2,1 x het directe effect. Bronnen verschillen van opvatting over de hier veronderstelde causale relatie.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Concentreren wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra TW effecten ten opzichten van de referentiesituatie:

- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die tussen de 5x en 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [285] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en welk deel 'weglekt' naar het buitenland).

---

279 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)*

280 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)*

281 *PBL, 2018, p. 14*

282 *PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

283 *PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Copenhagen Economics, 2012)*

284 *PBL, 2018*

285 *European Court of Auditors, 2019*

2050

Verwachting is dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde TW verder zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten. Bij deze verwachting gelden dezelfde nuanceringen die zijn genoemd bij de effectbeschrijving van 2030 voor de referentiesituatie.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Concentreren wordt gekeken na 2030 kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra effecten ten opzichte van de referentiesituatie in 2050:

- In 2050 wordt de vliegbelasting verder verhoogd (maatregel K5), met een totaalopbrengst van 400 mln. Het effect op de vraag is op basis van bestaande bronnen niet exact te onderbouwen, maar zal in elk geval groter zijn dan de -4,6% passagiers bij een belasting met een opbrengst van 200 mln.[286] . *Significance* laat zien dat verhoging heffing onder bepaalde aannames kan leiden tot een veel sterker effect op aantal reizigers en vluchten – en daarmee op TW[287] ;
- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in 2050 2x zo hoog als in 2030. De opbrengsten zijn voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart en onbemande luchtvaart. Op basis van actuele EIB zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.)[288] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland);
- In 2050 is sprake van een groeiend aanbodoverschot. Die extra ruimte voegt niet automatisch toegevoegde waarde toe, want bij iedere extra vlucht op een bestaande bestemming neemt de welvaart minder toe (afnemende meeropbrengsten van connectiviteit) [289] (SEO, 2019).

Hoekpunt Verdelen

2030

De hubfunctie Schiphol komt onder druk te staan, maar kan (met de inzet van selectiviteitsmaatregelen) vanuit de overheid specifiek ondersteund worden. **Verwachting is dat toegevoegde waarde (direct, indirect) op Schiphol niet of slechts beperkt zal groeien.** Regionale luchthavens groeien sterker dan in de referentiesituatie. **Verwachting dat de toegevoegde waarde op regionale luchthavens zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie** min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten[290] . De groei van het aantal vluchten op regionale luchthavens is echter voor een belangrijk deel afhankelijk van de vraag welk deel van het vraagoverschot op Schiphol zich daadwerkelijk zal verplaatsen – en is dus onzeker.

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Verdelen wordt gekeken kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra effecten ten opzichte de referentiesituatie in 2030:

- In dit hoekpunt wordt gesproken over het verplaatsen van 100.000 kleine luchtvaart vluchten van luchthavens van nationaal belang naar regionale/kleine luchthavens; dit biedt kansen voor kleine regionale luchthavens om specifieke GA-activiteiten (met de bijbehorende banen) naar zich toe te trekken[291] . Dit leidt per saldo waarschijnlijk niet tot een toename in TW, maar wel tot een verandering in regio's waar die TW wordt gerealiseerd;

---

286 Significance en TO70, 2018, p.14

287 Significance en TO70, 2018, p.35

288 European Court of Auditors, 2019

289 SEO, 2017

290 PBL, 2018

291 BCI, 2015

- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in dit hoekpunt voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart gericht op kleinschaliger en innovatieve vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een publieke bijdrage (100 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 1,5 mrd.) [292] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland). Daarnaast is op basis van de summiere informatie in de beschrijving van het hoekpunt zeer onzeker welke extra TW deze projectinvesteringen met zich meebrengen. Verwacht effect op TW is positief;
- Het effect van secundaire slothandel (maatregel E6) op de ontwikkeling van toegevoegde waarde is onzeker. Verschillende bronnen suggereren een positieve relatie: slothandel leidt tot efficiëntere benutting capaciteit en meer genereren van economische baten [293] . Maar volgens *Behrens et al 2018* [294] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland; effecten op efficiënt gebruik van capaciteit zijn niet eenduidig.

2050

De hubfunctie van Schiphol komt steeds meer onder druk te staan door een toenemend vraagoverschot, stijgende prijzen en de verdringing van transfer- en vrachtverkeer. Er bestaat een reële kans dat een stapsgewijs proces van 'dehubbing' optreedt (nuancering: dit effect is in belangrijke mate afhankelijk van gelijktijdige - onzekere - ontwikkelingen in het buitenland die bepalen of het 'level playing field' wel of niet verstoord wordt). Dit proces kan waarschijnlijk niet meer door de inzet van selectiviteitsmaatregelen vanuit de overheid worden bijgestuurd. Een geleidelijke afkalving van de hubfunctie kan **stapsgewijs ook negatieve gevolgen hebben voor de ontwikkeling van de toegevoegde waarde** (direct en indirect voorwaarts/achterwaarts):

- Ter indicatie: in een scenario van *Lieshout et al 2015* [295] waarin rationalisatie hubfunctie plaatsvindt (30% van de minst rendabele frequenties van de hubcarrier zou geschrapt worden), worden reizigers en luchtvaartmaatschappijen met een max. van 156 mln. euro aan extra kosten per jaar geconfronteerd (peiljaar 2013). Onduidelijk of hierbij rekening is gehouden met feit dat reizigers hun bestemming aanpassen als de keuze op Schiphol kleiner wordt en reistijd langer. Dit geldt m.n. voor vakantiegangers [296] .

De verhouding tussen O-D- en transferverkeer veranderd in dit hoekpunt (O-D groeit, transfer daalt). Bronnen schetsen een divers beeld over de betekenis van deze ontwikkeling voor de toegevoegde waarde:

- SEO heeft inzichtelijk gemaakt dat (onder bepaalde aannames) O-D passagiers gemiddeld 3x meer bijdragen aan welvaart dan transfer passagiers (SEO 2019, p. i);
- Indirecte welvaartsbaten van transferpassagiers voor Nederland, worden echter buiten die specifieke welvaartsanalyse gehouden. SEO geeft aan dat deze passagiers indirect wel kunnen bijdragen aan de welvaart voor Nederlandse passagiers door het in stand houden van de netwerkkwaliteit op Schiphol [297] (SEO 2019, p. 1).

Regionale luchthavens groeien ook in 2050 sterker dan in de referentiesituatie. **Verwachting is dat de toegevoegde waarde op regionale luchthavens ook in 2050 zal groeien ten opzichte van de referentiesituatie min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vluchten**. De groei van het aantal vluchten op regionale luchthavens is echter voor een belangrijk deel afhankelijk van de vraag welk deel van het vraagoverschot op Schiphol zich daadwerkelijk zal verplaatsen – en is dus onzeker. Verwachting is dat het totaal van positieve effecten op regionale luchthavens (aantallen banen, gekoppeld aan extra vluchten) kleiner is dan het genoemde maximale negatieve effect op Schiphol gekoppeld aan het verlies van de hubfunctie.

---

292 European Court of Auditors, 2019

293 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)

294 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018))

295 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

296 PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Copenhagen Economics, 2012)

297 SEO, 2017

Wanneer naar de specifieke maatregelen in Verdelen wordt gekeken na 2030 kunnen nog de volgende aanvullende opmerkingen worden gemaakt m.b.t. extra TW effecten ten opzichten van de referentiesituatie in 2050:

- De opbrengst van een vliegbelasting wordt in 2050 2x zo hoog als in 2030. De opbrengsten zijn voor 50% geoormerkt voor (publieke) investeringen/subsidies in innovaties op het gebied van duurzame luchtvaart, gericht op kleinschaliger en innovatieve vormen. Op basis van actuele EIB analyses zou een dergelijke publieke bijdrage (200 mln.) kunnen leiden tot private projectinvesteringen die 5x tot 15x groter zijn (maximaal 3 mrd.) [298] . Het is onzeker welk deel van deze projectinvesteringen in Nederland neerslaat (en wel deel 'weglekt' naar het buitenland).

7.8.3 Modaliteiten

Conclusies en effecten per hoekpunt

De conclusies voor de indicator modaliteiten kunnen als volgt worden samengevat:

Referentiesituatie

- 2030: **Geleidelijke groei van passagiers** tot 89,4 mln. in 2030; effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Ontwikkeling luchtvracht is onzeker**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. **Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt**: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen niet opgelost. **Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil** (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is)
- 2050: **Geleidelijke groei van passagiers** tot 121,3 mln. in 2050; effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Ontwikkeling luchtvracht is onzeker**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. **Substitutie van vliegen naar de trein blijft relatief beperkt**: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen maar deels opgelost. **Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil** (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hier voor nodig is). **Landzijdige bereikbaarheid van Schiphol komt onder druk te staan** (aantal passagiers stijgt door, er wordt niet geïnvesteerd in landzijdige bereikbaarheid (OV, auto).

Hoekpunt Normeren

- 2030: Groeiende **vraag van passagiers** (O-D en Transfer) **kan niet geaccommodeerd worden**, door schaarste zullen ticketprijzen stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer wordt verdrongen. Door beperkt aantal slots en nachtsluiting komt **vrachtoperatie op Schiphol zwaar onder druk** te staan. **Substitutie van vliegen naar de trein neemt iets toe**: prijsverschil kleiner door hogere prijs vliegen. Maar huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd) worden door voorgestelde maatregelen in 2030 niet opgelost. **Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil** (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is)
- 2050: Enorme **schaarste** (vraag overtreft de capaciteit meer dan 3x) zorgt voor sterke stijging ticketprijzen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer worden verdrongen. 'Dunne bestemmingen' (weinig O-D) worden geschrapt, **afkalving hub netwerk Schiphol** (omvang effect deels afhankelijk van onzekere ontwikkeling internationaal 'level playing field'). Door hoge prijzen en beperkt aantal slots is rendabele **vrachtoperatie op Schiphol vrijwel niet meer mogelijk**. **Substitutie van vliegen naar de trein neemt fors toe**: prijsverschil verdwijnt door veel

298 *European Court of Auditors, 2019*

hogere prijs vliegen. Europees HSL-netwerk zorgt voor toename aantal bestemmingen en verkorting reistijd. Substitutie is praktisch gezien alleen mogelijk in Europa (en voor bestemmingen die ook daadwerkelijk met HSL-netwerk worden verbonden. Concurrentie tussen HSL en Elektrisch vliegen op korte afstand (< 500 Km). **Substitutie van luchtvracht naar de trein is niet meer aan de orde** (geen substantiële vrachtoperatie meer op Schiphol)

Hoekpunt Concentreren

- 2030: **Geleidelijke groei van passagiers** tot 89,4 mln. in 2030; effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt**: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen niet opgelost. **Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil** (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is)
- 2050: **Geleidelijke groei van passagiers** tot 121,3 mln. in 2050; effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt**: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen maar beperkt opgelost. **Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil** (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hier voor nodig is). **Landzijdige bereikbaarheid van Schiphol komt onder druk te staan** (aantal passagiers stijgt door, er wordt niet geïnvesteerd in landzijdige bereikbaarheid (OV, auto)

Hoekpunt Verdelen

- 2030: **Groeiende vraag** van passagiers (O-D en Transfer) kan op Schiphol **niet geaccommodeerd** worden. Een deel van de vraag (Leisure, O-D) kan worden overgenomen binnen de extra capaciteit van regionale luchthavens. Door het resterende vraagoverschot op Schiphol zullen **ticketprijzen licht stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer komen onder druk te staan** (omvang effect deels afhankelijk van onzekere ontwikkeling internationaal 'level playing field'). Door beperkt aantal slots en nachtsluiting komt **vrachtoperatie op Schiphol zwaar onder druk te staan**;
- 2050: **Substitutie van vliegen naar de trein neemt iets toe**: prijsverschil kleiner door hogere prijs vliegen. Maar huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd) worden door voorgestelde maatregelen in 2030 maar beperkt opgelost. Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is)

Bovenstaande conclusies leiden voor de verschillende hoekpunten tot een zeer divers beeld m.b.t. aantallen passagiers/vracht, landzijdige bereikbaarheid en de modal shift tussen vliegreizen en treinreizen, wat moeilijk in een effectscore per hoekpunt is uit te drukken. Het overall gewogen beeld is ten opzichte van de referentiesituatie (Voortbouwen) veel neutraal, terwijl er op onderdelen (bv. modal shift van vliegtuig naar trein) wel degelijk een risico/kans op een negatief of positief effect is. Dit wordt duidelijk uit de toelichting bij de effectbeschrijving.

Tabel 7.39 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
		2030 / 2050		
Mobiliteit/Bereikbaarheid				
Modaliteiten		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↑/↓	2050 ↑	2050 ↑/↓
Mobiliteit/Netwerkkwaliteit/Connectiviteit		2030 ↓		2030 ●
		2050 ●	●	2050 ↓
Vestingslocaties bedrijven		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓↑

Wijze van effectbeschrijving

De effectbeschrijving van deze indicator valt uiteen in 4 delen (specificaties). Achtereenvolgens wordt kort aangegeven hoe voor elk van de onderdelen effecten zijn afgeleid/bepaald (kwalitatief):

- Voor de aantallen **passagiers** wordt in eerste instantie gekeken naar de prognose van de vraag in 2030 en 2050 volgens het WLO laag scenario voor Schiphol en regionale luchthavens [299] . Vervolgens wordt bekeken of deze vraag geaccommodeerd kan worden binnen de capaciteit in respectievelijk 2030 en 2050 [300] . Voor de globale ontwikkeling van het type passagiers (OD/Transfer, Zakelijk/Leisure) wordt gekeken naar de verhouding tussen vraag en aanbod, en de verwachte ontwikkeling van prijzen die kan leiden tot een verdringing van bepaalde type passagiers. Per hoekpunt wordt vervolgens gekeken naar specifieke maatregelen die invloed op aantal/type passagiers kunnen hebben;
- Voor het **vracht** volume wordt eveneens gekeken naar de prognose van de vraag in 2030 en 2050 volgens het WLO laag scenario, en de mate waarin deze vraag geaccommodeerd kan worden binnen de capaciteit in respectievelijk 2030 en 2050 [301] [302] . Op basis van de ontwikkeling van vraag/aanbod wordt een inschatting gemaakt in hoeverre vracht (op basis van hogere prijzen) verdrongen wordt. Per hoekpunt wordt vervolgens gekeken naar specifieke maatregelen die invloed op het vrachtvolume of de totale vrachtoperatie op Schiphol kunnen hebben. Het gaat hier bijvoorbeeld om nachtrestricties (beperking van de full freighter operatie gedurende de nacht) of specifieke heffingen;
- Voor het de ontwikkeling van en knelpunten binnen het **Landzijdig vervoer** van de luchthavens wordt gekeken naar de groei van aantallen passagiers en vracht – in relatie tot eventuele uitbreiding van infrastructuur (maatregelen binnen de respectievelijke hoekpunten) om deze groei op te vangen;
- Tot slot wordt gekeken naar de ontwikkeling van de **modal shift tussen vliegvervoer en treinvervoer** (conventioneel en HSL). Hierbij wordt (gegeven die situatie in een hoekpunt in 2030 en 2050) gekeken naar belangrijke afwegingscriteria tussen een reis per vliegtuig of per trein: reistijd, prijs, en in mindere mate frequentie, flexibiliteit en comfort [303] . Acht belangrijke bestemmingen (KiM, 2018) die per vliegtuig van/naar Schiphol direct worden bediend vallen binnen invloed gebied trein (allemaal in Noordwest Europa), daarvan is Londen qua potentiele marktvraag verreweg het grootste. Bij treinreistijden < 3 uur behoort een 50% modal split of meer tot reële scenario's, maar het aantal van die bestemmingen is in de referentiesituatie zeer beperkt (2). Bij treinreistijden van meer dan 5 uren (circa 600 Km) is het aandeel trein t.o.v. vliegen momenteel bijna nul. Aanname ten behoeve van de effectbepaling per hoekpunt is dat, gegeven de geschetste uitgangssituatie, substantiële grootschalige modal shift van vliegen naar de trein alleen plaatsvindt bij:
    - reële investeringen in railinfrastructuur (verkorting reistijd)
    - grote verandering in de prijs van vliegen (bijvoorbeeld bij grote schaarste van slots op Schiphol). Heffingen op vliegtickets hebben daarbij beperkt effect: een ticketbelasting van 7 euro (200 mln. opbrengst), zoals voorzien als maatregel in verschillende Hoekpunten zal naar verwachting < 1% effect hebben op modal shift van luchtvaart naar spoor. (Significance, 2018: 1% van de reizigers kiest bij een dergelijke belasting voor een reis per auto of trein).

Een betere benutting van bestaande infrastructuur en betere aansluiting van de modaliteiten vliegen en spoor, kunnen op beperktere schaal ook tot substitutie effecten leiden. Het KiM schat in dat het potentieel aan extra reizigers dat op basis van dit soort maatregelen kiest voor de trein rond de 1,9 tot 3,7 miljoen passagiers ligt (12.000 tot 25.000 vluchten) [304] .

---

299 Significance en TO70, 2018, p. 95

300 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

301 Significance en TO70, 2018, p. 95

302 Berekeningen NLR voor dit PlanMER, 2019

303 KiM, 2018

304 KiM, 2018

Aanname (expert judgement BCI, 2019) is voorts dat in alle hoekpunten een verschuiving van vrachtvolumes van het vliegtuig naar de trein zeer beperkt/nihil is. Dit heeft te maken met het feit dat: in Europa op korte afstanden bijna alle luchtvracht wordt getruckt (Airfreight Trucking), en dat er voor een succesvolle modal shift van de luchtvracht op de Truck naar de trein specifieke investeringen nodig zijn in railinfrastructuur en terminals/overslag om een vergelijkbaar/concurrerend vervoersproduct aan te bieden aan expediteurs/verladers. Dit type investeringen is in geen van de hoekpunten voorzien.

Referentiesituatie

De huidige situatie met betrekking tot werkgelegenheid (direct, indirect achterwaarts/voorwaarts) kan worden omschreven als 'gemiddeld, er zijn enkele knelpunten' met een 'neutrale autonome trend'

2030

Passagiers: De algemene verwachting is dat tot 2030 een groei van passagiers plaatsvindt tot 89,4 mln. in 2030 [305] . Het effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft op basis van standaard prognose ongeveer gelijk (transfer neemt licht toe van 36,9% tot 38,8%, Significance/TO70, p. 95), zakelijk verkeer (jaarlijkse groeifactor 2,8%) groeit iets sneller dan leisure verkeer (1,0%). De voorgestelde VVR (maatregel E5) heeft in deze situatie (er is voldoende capaciteit op Schiphol om de vraag in alle segmenten op te vangen) een beperkt effect. Groei regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) ligt tussen de 0,9% en 2.0% per jaar.

Luchtvracht: ontwikkeling volume is onzeker. Prognose gaat uit van een volumegroei vraag) van 1.74 naar 2.53 mln. ton. Vraag is of die groei daadwerkelijk gerealiseerd wordt: er is qua capaciteit ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar de voorgestelde heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect: Significance heeft laten zien (o.b.v. ander aannames dan in dit scenario) dat een heffing op vracht(vliegtuigen) een groter effect heeft, omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is [306] . In de zeer concurrerende Europese luchtvrachtmarkt kan een kleine heffing zoals hier voorgesteld al doorwerken in de keuzes die verladers en grote netwerkexpediteurs maken m.b.t. luchthavens, en dus ook in het luchtvrachtvolume dat via Schiphol loopt. Netwerkexpediteurs kiezen er in dat geval mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen (expert judgement BCI 2019, geen specifiek onderzoek op dit punt bekend).

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) blijft voor Schiphol ongeveer gelijkt (geen specifiek beleid of maatregelen in dit hoekpunt om dat te wijzigen). Richting 2030 is het de verwachting dat het aandeel OV i.r.t. auto verder toeneemt op basis van de trend van de laatste 7 jaar [307] . Maatregelen om spoor en luchtvaart op elkaar te laten aansluiten (maatregel E4, Sectorplan 'Slim en Duurzaam' en Actieplan Spoor) dragen bij aan een groeiend aandeel OV. Mogelijk ontstaan door groei aantal passagiers eerste knelpunten op de multimodale knoop Schiphol. Voor regionale luchthavens worden geen veranderingen in de modal split verwacht.

Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen (E4, Sectorplan trein/vliegtuig) beperkt opgelost. Er vinden geen investeringen plaats in railinfrastructuur of station capaciteit op Schiphol. Ticketbelasting van 7 euro op vliegen zal naar verwachting < 1% effect hebben op modal shift van luchtvaart naar spoor (1% van de reizigers kiest bij een dergelijke belasting voor een reis per auto of trein) [308] . Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is).

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal beeld – neutrale autonome ontwikkeling.

---

305 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

306 *Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35*

307 *Schiphol Group, 2018*

308 *Significance en TO70, 2018, p.14*

2050

Passagiers: Groei van passagiers gaat door tot 121,3 mln. in 2050[309] . Het effect van de voorgestelde heffing is naar verwachting minder groot dan -4,6%. Volgens prognose neemt transfer licht toe van 38,8% tot 39,8%, maar mogelijk zorgt een de ticketbelasting op termijn voor minder groei/afname transfer[310] . Zakelijk verkeer (jaarlijkse groeifactor 1,6 %) groeit iets sneller dan leisure verkeer (1,5%). De voorgestelde VVR (maatregel E5) heeft in deze situatie (er is voldoende capaciteit op Schiphol om de vraag in alle segmenten op te vangen) een beperkt effect. Groei regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) ligt tussen de 1,4% en 1,8% per jaar.

Luchtvracht: ontwikkeling volume is onzeker. Prognose gaat uit van een volumegroei (vraag) van 2.53 naar 3.38 mln. ton. Vraag is mogelijk lager als gevolg van heffing (zie 2030).

Landzijdig vervoer: Gegeven het feit dat het aantal vliegtuigbewegingen en aantal passagiers op Schiphol significant toeneemt is het noodzakelijk dat de capaciteit van de multimodale vervoersknoop Schiphol na (en misschien zelfs al voor) 2030 wordt uitgebreid (OV, auto). Deze maatregel zit niet in dit hoekpunt, waardoor (majeure) knelpunten ontstaan in de landzijdige bereikbaarheid van Schiphol.

Bij de *substitutie van vliegen naar de trein* blijft het beeld ongewijzigd.

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal beeld – neutrale autonome ontwikkeling.

Hoekpunt Normeren

2030

Passagiers: De algemene verwachting is dat tot 2030 de daadwerkelijke groei van passagiers op Schiphol achterblijft bij de vraag, omdat de capaciteit tekort schiet (significant minder passagiers dan 89,4 mln.) [311] . Beperkte capaciteit in vliegtuigbewegingen kan voor een deel worden opgevangen door inzetten van grotere toestellen, maar capaciteit in opstelplaatsen daarvoor is beperkt (geen specifieke maatregelen voorzien om deze infrastructuur uit te breiden). Door het beperkte vraagoverschot, stijgen prijzen mogelijk licht, wat kan leiden tot verdringing van transfer (ten gunste van O-D) en leisure (ten gunste van zakelijk.

Effecten secundaire slothandel (maatregel E6) zijn (op basis van bronnen) divers/onzeker:

- Volgens *Van den Brandt et al. 2014*[312] : leidt tot inzet grotere vliegtuigen met hogere bezetting georiënteerd op ICA
- Volgens *Behrens et al 2018*[313] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland, effecten niet eenduidig
- Homecarrier kan netwerkvoordelen uitbouwen met slothandel (in overeenstemming met *Burghouwt et al 2017*[314]),maar 'dunne' netwerkbestemmingen met veel transferpassagiers komen onder druk te staan
- Netwerkmaatschappijen uit Azië en M-O zullen waarschijnlijk kopen, LCC's (verplaatsen deels naar Lelystad) en vrachtmaatschappijen verkopen waarschijnlijk slots.

Groei passagiers op regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) is maar beperkt kleiner dan in de referentiesituatie.

---

309 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

310 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

311 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

312 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)*

313 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018)*

314 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Burghouwt et al., 2017)*

Luchtvracht: ontwikkeling volume is onzeker en komt onder druk te staan. Schaarste, stijgende prijzen (verdringing vracht) en nachtsluiting (beperking full freighter operatie) beperken groeimogelijkheden. Volumegroei komt naar verwachting (veel) lager uit dan in de referentiesituatie. Effecten worden versterkt door secundaire slothandel (vrachtmaatschappijen verkopen slots – vrachtoperatie wordt stap voor stap kleiner). Grote kans dat dedicated vrachtmaatschappijen Schiphol verruilen voor andere luchthavens. Verschraling van het aanbod/type bestemmingen (zie Decisio, 2019; Erasmus Universiteit 2019a en 2019b).

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) blijft voor Schiphol ongeveer gelijkt (geen specifiek beleid of maatregelen in dit hoekpunt om dat te wijzigen). Richting 2030 is het de verwachting dat het aandeel OV i.r.t. auto verder toeneemt op basis van de trend van de laatste 7 jaar [315] . Voor regionale luchthavens worden geen veranderingen in de modal split verwacht.

Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden beperkt opgelost. Er vinden geen investeringen plaats in railinfrastructuur. De sterke prijsstijging van vliegtickets (schaarste) positief effect op substitutie m.b.t. passagiers. Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is).

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een negatief tot neutraal beeld ten opzichte van de referentiesituatie.

2050

Passagiers: Er is sprake van een enorm vraagoverschot op Schiphol in 2050 (ca. 500.000 bewegingen): verwachting is dat het aantal passagiers met meer dan 50% afneemt omdat de capaciteit beperkt is, en vooral geconcentreerd is op de korte afstanden (< 500 Km, waar ook met de trein kan worden gereisd). Ter onderbouwing van deze aanname: in scenario *Lieshout et al 2015* [316] waarin hubfunctie verdwijnt (zoals in Boedapest, Barcelona en Milaan) wordt afname passagiers geschat op 49%. Ook op regionale luchthavens is sprake van een aanzienlijke capaciteitsbeperking en teruglopende passagiersaantallen. Op Schiphol leiden stijgende ticketprijzen tot sterke verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Aandeel transferpassagiers zal zo sterk afnemen dat een huboperatie op Schiphol niet langer interessant is (dehubbing). Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk.

Luchtvracht: zeer grote beperking in aantal vluchten, en hogere prijzen/verdringing zorgen er voor dat de vrachtoperatie op Schiphol vrijwel geheel zal verdwijnen.

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) blijft voor Schiphol ongeveer gelijkt (geen specifiek beleid of maatregelen in dit hoekpunt om dat te wijzigen). Richting 2030 is het de verwachting dat het aandeel OV i.r.t. auto verder toeneemt op basis van de trend van de laatste 7 jaar [317] . Voor regionale luchthavens worden geen veranderingen in de modal split verwacht. Aantal passagiers neemt fors af (zowel op Schiphol als op regionale luchthavens) dus er worden geen knelpunten verwacht in de landzijdige bereikbaarheid.

Substitutie van vliegen naar de trein neemt naar verwachting fors toe door stijgende prijzen en vraagoverschot vliegen, waardoor het prijsverschil tussen trein en vliegtuig kleiner wordt. Bovendien wordt een uitbreiding van het Europese HSL-netwerk voorzien (maatregel E4). Aanleg van een (Europees) HSL-netwerk draagt in positieve zin bij aan de daadwerkelijke mogelijkheden voor substitutie: het aanbod (bestemmingen/ frequentie) van internationale treinreizen < 3 uur (met minimaal 50% modal shift) kan worden uitgebreid. De grootste winst in substitutie valt te behalen op London/UK, maar modal shift op deze bestemming wordt mogelijk beperkt door de capaciteit van de Eurotunnel (onduidelijk of die in maatregel E4 zit). Een belangrijke nuance bij deze positieve effecten is dat een groot deel van de resterende capaciteit op Schiphol zich concentreert op afstanden < 500 Km (elektrisch vliegen), waar ook het voornaamste potentieel van de trein zit. Er ontstaat dus relatief veel aanbod (concurrentie en mogelijk dalende prijzen) op de korte afstanden tot 500 Km. Er wordt geen modal shift van vracht verwacht (vrachtoperatie op Schiphol houdt op te bestaan).

---

315 *Schiphol Group, 2018*

316 *PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

317 *Schiphol Group, 2018*

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal beeld, met grote uitschieters naar boven en beneden per specificatie.

Hoekpunt Concentreren

2030

Passagiers: De algemene verwachting is dat net als in referentiesituatie tot 2030 een groei van passagiers plaatsvindt tot 89,4 mln. in 2030[318] . Het effect van de voorgestelde heffing is beperkt (max. -4,6%). Verhouding transfer/O-D blijft op basis van standaard prognose ongeveer gelijk (transfer neemt licht toe van 36,9% tot 38,8%[319] , zakelijk verkeer (jaarlijkse groeifactor 2,8%) groeit iets sneller dan leisure verkeer (1,0%). De voorgestelde VVR (maatregel E5) heeft in deze situatie (er is voldoende capaciteit op Schiphol om de vraag in alle segmenten op te vangen) een beperkt effect. Groei regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) ligt tussen de 0,9% en 2.0% per jaar.

Luchtvracht: ontwikkeling volume is positief. Prognose gaat uit van een volumegroei (vraag) van 1.74 naar 2.53 mln. ton.

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) voor Schiphol gaat waarschijnlijk veranderen, met een hoger aandeel OV als gevolg van uitbreiding railinfrastructuur Schiphol (maatregel E7). Voor regionale luchthavens worden geen veranderingen in de modal split verwacht.

Substitutie van vliegen naar de trein neemt beperkt toe: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden door voorgestelde maatregelen maar deels opgelost. Er vinden beperkte investeringen plaats in railinfrastructuur. Ticketbelasting van 7 euro op vliegen zal naar verwachting < 1% effect hebben op modal shift van luchtvaart naar spoor (Significance 2018, p. 14: 1% van de reizigers kiest bij een dergelijke belasting voor een reis per auto of trein). Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is).

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal beeld – neutrale autonome ontwikkeling.

2050

Passagiers: Groei van passagiers gaat door tot maximaal 121,3 mln. in 2050[320] . Het effect van de voorgestelde heffing (2x zo hoog) is naar verwachting groter dan -4,6%. Volgens prognose neemt transfer licht toe van 38,8% tot 39,8%[321] , maar mogelijk zorgt de hogere ticketbelasting op termijn voor minder groei/afname transfer. Aan de andere kant zorgt het aanbodoverschot mogelijk weer voor dalende prijzen, met een positief effect op transfer. Zakelijk verkeer (jaarlijkse groeifactor 1,6 %) groeit iets sneller dan leisure verkeer (1,5%). Groei regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) ligt naar verwachting lager dan de referentiesituatie (aanbodoverschot op Schiphol).

Luchtvracht: ontwikkeling volume is positief. Prognose gaat uit van een volumegroei (vraag) van 2.53 naar 3.38 mln. ton.

Landzijdig vervoer: Gegeven het feit dat het aantal vliegtuigbewegingen en aantal passagiers op Schiphol significant toeneemt is het noodzakelijk dat de capaciteit van de multimodale vervoersknoop Schiphol na 2030 wordt uitgebreid (OV, auto). Dit is waarschijnlijk meegenomen/bedoeld in maatregel E3 (aanpassingen infrastructuur t.b.v. landzijdige bereikbaarheid Schiphol) en E7 (Railinfrastructuur). Er worden derhalve geen knelpunten verwacht.

Bij de *substitutie van vliegen naar de trein* blijft het beeld deels ongewijzigd, maar een hogere ticketbelasting naar verwachting een groter effect hebben op modal shift van luchtvaart naar spoor. Aan de andere kant zorgt het aanbodoverschot op Schiphol mogelijk weer voor dalende prijzen van vliegreizen, met een tegengesteld effect op de modal shift.

---

318 Significance en TO70, 2018, p. 95

319 Significance en TO70, 2018, p. 95

320 Significance en TO70, 2018, p. 95

321 Significance en TO70, 2018, p. 95

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal ontwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie.

Hoekpunt Verdelen

2030

Passagiers: De algemene verwachting is dat tot 2030 de daadwerkelijke groei van passagiers op Schiphol beperkt wordt omdat de capaciteit tekort schiet (significant minder passagiers dan 89,4 mln. [322]). Beperkte capaciteit in vliegtuigbewegingen kan voor een deel worden opgevangen door inzetten van grotere toestellen, maar capaciteit in opstelplaatsen daarvoor is beperkt (geen specifieke maatregelen hiervoor voorzien). Door het beperkte vraagoverschot, stijgen prijzen mogelijk licht, wat kan leiden tot verdringing van transfer (ten gunste van O-D) en leisure (ten gunste van zakelijk). Selectiviteitsmaatregelen (E5) zouden deze effecten kunnen mitigeren. Effecten van introductie secundaire slothandel (maatregel E6) zijn (op basis van bronnen) divers/onzeker:

- Volgens *Van den Brandt et al. 2014* [323] : leidt tot inzet grotere vliegtuigen met hogere bezetting georiënteerd op ICA
- Volgens *Behrens et al 2018* [324] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland, effecten niet eenduidig
- Homecarrier kan netwerkvoordelen uitbouwen met slothandel (in overeenstemming met *Burghouwt et al 2017* [325]),maar 'dunne' netwerkbestemmingen met veel transferpassagiers komen onder druk te staan
- Netwerkmaatschappijen uit Azië en M-O zullen waarschijnlijk kopen, LCC's (verplaatsen deels naar Lelystad) en vrachtmaatschappijen verkopen waarschijnlijk slots.

Er is sprake van een hogere groei van passagiers op regionale luchthavens (O-D en vooral Leisure) dan in de referentiesituatie.

Luchtvracht: ontwikkeling volume is onzeker en komt onder druk te staan. Schaarste, stijgende prijzen (verdringing vracht) en nachtsluiting (beperking full freighter operatie) beperken groeimogelijkheden. Volumegroei komt naar verwachting (veel) lager uit dan in de referentiesituatie. Effecten worden versterkt door secundaire slothandel (vrachtmaatschappijen verkopen slots – vrachtoperatie wordt stap voor stap kleiner). Grote kans dat dedicated vrachtmaatschappijen Schiphol verruilen voor andere luchthavens. Verschraling van het aanbod/type bestemmingen (zie Decisio, 2019; Erasmus Universiteit 2019a en 2019b).

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) blijft voor Schiphol ongeveer gelijkt (geen specifiek beleid of maatregelen in dit hoekpunt om dat te wijzigen). Richting 2030 is het de verwachting dat het aandeel OV i.r.t. auto verder toeneemt op basis van de trend van de laatste 7 jaar [326] . Voor regionale luchthavens worden geen veranderingen in de modal split verwacht.

Substitutie van vliegen naar de trein blijft beperkt: huidige beperkingen treinreizen voor passagiers (beperkt netwerk/bestemmingen, reistijd, hogere prijs) worden niet of beperkt opgelost. Er vinden geen investeringen plaats in railinfrastructuur. Mogelijk heeft prijsstijging vliegtickets (schaarste) positief effect op substitutie m.b.t. passagiers. Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er wordt niet geïnvesteerd in specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is).

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een negatief tot neutraal beeld ten opzichte van de referentiesituatie.

2050

---

322 *Significance en TO70, 2018, p. 95*

323 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)*

324 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018)*

325 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Burghouwt et al., 2017)*

326 *Schiphol Group, 2018*

Passagiers: Er is sprake van een fors vraagoverschot op Schiphol in 2050 (ca. 232.000 bewegingen): verwachting is dat het aantal passagiers met 25-50% afneemt omdat de capaciteit beperkt is. Ter onderbouwing van deze aanname: in scenario *Lieshout et al 2015* [327] waarin de hubfunctie verdwijnt (zoals in Boedapest, Barcelona en Milaan) wordt de afname van passagiers geschat op 49%. In een scenario waarin rationalisatie van de hubfunctie plaatsvindt (30% van de minst rendabele frequenties van de hubcarrier zou geschrapt worden) wordt de afname van het aantal passagiers geschat op 28%. Aantal passagiers op regionale luchthavens groeit fors door ruime capaciteit, maar alleen O-D. Transferpassagiers kiezen voor alternatieven op hub-luchthavens in het buitenland. Op Schiphol leiden stijgende ticketprijzen leiden tot sterke verdringing van niet zakelijk-, transfer- en vrachtverkeer. Aandeel transferpassagiers zal mogelijk zo sterk afnemen dat een huboperatie op Schiphol niet langer interessant is (dehubbing). Genoemde maatregelen (bijvoorbeeld introductie van slothandel) versterken deze ontwikkeling mogelijk.

Luchtvracht: zeer grote beperking in aantal vluchten, nachtsluiting, en hogere prijzen/verdringing zorgen er voor dat de vrachtoperatie op Schiphol vrijwel geheel zal verdwijnen. Maastricht kan het 'vrachtecosysteem' van Schiphol niet overnemen (geen/beperkte belly capaciteit), maar kan mogelijk wel extra groeien in volume (mogelijk op basis van capaciteit).

Landzijdig vervoer: modal split (OV/Auto) blijft voor Schiphol ongeveer gelijkt (geen specifiek beleid of maatregelen in dit hoekpunt om dat te wijzigen). Richting 2030 is het de verwachting dat het aandeel OV i.r.t. auto verder toeneemt op basis van de trend van de laatste 7 jaar [328] . Aantal passagiers op regionale luchthavens neemt fors toe, en daarmee ook het Landzijdig transport. Hiervoor worden maatregelen genomen (E7: verbeteren voor- en natransport en HOV/nationaal OV-verbindingen vanaf regionale luchthavens) waardoor geen knelpunten ontstaan. Mogelijk verschuift de modal shift richting het OV (door HOV aanbod).

Substitutie van vliegen naar de trein neemt naar verwachting iets toe door stijgende prijzen en vraagoverschot vliegen, waardoor het prijsverschil tussen trein en vliegtuig kleiner wordt.

Overall is voor de indicator modaliteiten sprake van een neutraal beeld, met grote uitschieters naar boven en beneden per specificatie.

7.8.4 Mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit

Conclusies en effecten per hoekpunt

De conclusies voor de indicator mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit kunnen als volgt worden samengevat:

Referentiesituatie

- 2030: **Huidige hubfunctie en Europees en ICA netwerk (bestemmingen/frequentie) van Schiphol blijft behouden**. Geleidelijke groei van passagiers en vliegtuigbewegingen. Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Ontwikkeling netwerk luchtvracht is onzeker**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. Regionale luchthavens houden focus op O-D/Leisure;
- 2050: **Hubfunctie en netwerk Schiphol voor passagiers blijven behouden. Ontwikkeling netwerk luchtvracht is onzeker**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk. Regionale luchthavens houden focus op O-D/Leisure, kunnen op basis van lichte groei aantal bestemmingen/frequenties uitbreiden.

327 *PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

328 *Schiphol Group, 2018*

Hoekpunt Normeren

- 2030: Groeiende vraag van passagiers (O-D en Transfer) kan niet geaccommodeerd worden, door schaarste zullen ticketprijzen stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer wordt verdrongen. **Hubfunctie en netwerk passagiers Schiphol komen onder druk te staan** (omvang effect deels afhankelijk van onzekere ontwikkeling internationaal 'level playing field'). Door beperkt aantal slots en nachtsluiting komt **vrachtoperatie op Schiphol zwaar onder druk** te staan. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk.
- 2050: Enorme schaarste (vraag overtreft de capaciteit meer dan 3x) zorgt voor sterke stijging ticketprijzen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer worden verdrongen. 'Dunne bestemmingen' in het netwerk van homecarrier (weinig O-D) worden geschrapt of verplaatst naar andere luchthavens, dit lijdt tot geleidelijke **afkalving van het hub netwerk van Schiphol – op langere termijn verdwijnt de hubfunctie waarschijnlijk geheel** (omvang effect deels afhankelijk van onzekere ontwikkeling internationaal 'level playing field'). Door capaciteitsrestricties op basis van CO_2 normen, is grootste deel van de capaciteit gericht op Europa < 500 km (elektrisch vliegen). Aantal vluchten beschikbaar voor ICA is beperkt – intercontinentale netwerk verliest bestemmingen/frequenties. Door hoge prijzen en beperkt aantal slots is rendabele **vrachtoperatie op Schiphol vrijwel niet meer mogelijk, verwachting dat deze verdwijnt**. Dit versterkt (via veel lagere volumes in de belly) ook de afkalving van het hub netwerk voor passagiers.

Hoekpunt Concentreren

- 2030: **Huidige hubfunctie en Europees en ICA netwerk (bestemmingen/frequentie) van Schiphol blijft behouden**. Geleidelijke groei van passagiers en vliegtuigbewegingen. Verhouding transfer/O-D blijft grotendeels gelijk, zakelijk verkeer groeit iets sneller dan leisure verkeer. **Ontwikkeling netwerk luchtvracht waarschijnlijk grotendeels positief**. Optimaliseren nachtoperatie (sluiting) voor een beperking voor bepaalde full freighter bestemmingen en express-segment (integrators).
- 2050: **Hubfunctie en netwerk Schiphol voor passagiers blijven behouden**. **Ontwikkeling netwerk luchtvracht is grotendeels positief**, beperkingen nacht (sluiting) kunnen mogelijk worden opgevangen in avond/vroege ochtend (overdag is er een aanbodoverschot).

Hoekpunt Verdelen

- 2030: **Hubfunctie en netwerk Schiphol voor passagiers komen onder druk te staan**: groeiende vraag van passagiers (O-D en Transfer) kan op Schiphol niet geaccommodeerd worden. Een deel van de vraag (Leisure, O-D) kan worden overgenomen binnen de extra capaciteit van regionale luchthavens. Door het resterende vraagoverschot op Schiphol zullen ticketprijzen licht stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer worden als eerste verdrongen. Deze verdringingseffecten kunnen mogelijk met selectiviteitsbeleid (voorrang/ aanpassing slotverordening) worden bijgestuurd, zodat netwerk/bestemmingen zo breed mogelijk blijft. Door beperkt aantal slots, verdringing en nachtsluiting komt **vrachtoperatie op Schiphol onder druk te staan**. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk. Er zijn geen specifieke maatregelen voor selectiviteit m.b.t. vracht voorzien om deze effecten bij te sturen. Aantal bestemmingen/frequentie regionale luchthavens zal toenemen (meer groeiruimte). Het gaat hier vrijwel alleen om O-D, Transferpassagiers die niet langer via Schiphol vliegen wijken uit naar luchthavens in het buitenland;
- 2050: Groeiende vraag van passagiers (O-D en Transfer) kan niet geaccommodeerd worden, door schaarste zullen ticketprijzen stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer wordt verdrongen. **Hubfunctie en netwerk passagiers Schiphol komen onder druk te staan**(omvang effect deels afhankelijk van onzekere ontwikkeling internationaal 'level playing field'). Door toenemende schaarste van slots, stijgende prijzen en nachtsluiting is de **vraag of rendabele vrachtoperatie op Schiphol (full freighter – belly) nog mogelijk is**. Aantal bestemmingen/frequentie regionale luchthavens neemt verder toe (groeiruimte). Het gaat hier vrijwel alleen om O-D, Transferpassagiers die niet langer via Schiphol vliegen wijken uit naar luchthavens in het buitenland.

Bovenstaande conclusies leiden tot de volgende effectscore per hoekpunt voor mobiliteit/ netwerkkwaliteit/connectiviteit:

Tabel 7.40 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Mobiliteit/Bereikbaarheid				
Modaliteiten		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↑/↓	2050 ↑	2050 ↑/↓
Mobiliteit/Netwerkkwaliteit/Connectiviteit		2030 ↓		2030 ●
		2050 ●	●	2050 ↓
Vestingslocaties bedrijven		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓↑

Kwalitatieve beschrijving effecten aan de hand van bronnen

Voor deze indicator is (op basis van bestaande) bronnen, gekeken naar de verwachte **ontwikkeling van het netwerk van Schiphol en Regionale luchthavens** op basis van de eerder gepresenteerde kentallen (capaciteit en vraag) per luchthaven. Het is van belang om hierbij op te merken dat dit een analyse *op hoofdlijnen is* die niet ingaat op gedetailleerde analyses m.b.t. gedifferentieerde vraag, type bestemmingen, frequenties etc. Ook (internationale) marktontwikkelingen en de ontwikkeling van beleid en beperkende maatregelen in het buitenland in 2030 en 2050 zijn niet meegewogen. Dit heeft deels te maken met de scope van de economische effectbeschrijvingen in deze PlanMER (op hoofdlijnen en kwalitatief), en deels met beperkte aanknopingspunten in de beschikbare literatuur (waar veelal wordt gewerkt met aannames die niet altijd zijn toe te passen op de voor deze PlanMER geanalyseerde specifieke hoekpunten). Advies is om de effecten voor deze indicator, bij de uitvoering van de gekozen voorkeursstrategie van de Luchtvaartnota meer in detail te onderzoeken, en jaarlijks te monitoren (nog breder dan nu gebeurd in de jaarlijkse monitor Netwerkkwaliteit en Staatsgaranties).

Voor **Schiphol** wordt gekeken naar de ontwikkeling van vraag en aanbod, een evenwicht of *aanbodoverschot* (meer capaciteit dan vraag) biedt perspectief aan marktpartijen om huidig aantal directe bestemmingen en/of de frequentie daarvan te borgen of uit te breiden. Voor het behouden van, of uitbreiden van bestemmingen binnen het netwerk met een hoog aandeel transferpassagiers is het daarnaast van belang dat de overstapmogelijkheden op Schiphol zo optimaal mogelijk zijn, met maximale connectietijden die concurrerend of beter zijn dan op andere hub-luchthavens. Maatregelen als vergroting van de piekuur capaciteit, of infrastructurele aanpassingen aan terminals of banen kunnen die overstap/connectie voor transferpassagiers positief beïnvloeden. Het toevoegen van een nieuwe bestemming is in termen van bereikbaarheid waardevoller extra vluchten (hogere frequentie) op een bestaande bestemming. Bij iedere extra vlucht op een bestaande bestemming is sprake van afnemende meeropbrengsten van connectiviteit [329] (SEO, 2019). In deze analyse op hoofdlijn kan echter niet worden vastgesteld of bij toenemende vraag sprake is van nieuwe bestemmingen of een extra frequentie. Bij een *vraagoverschot* zullen (als gevolg van stijgende ticketprijzen) mogelijke verdringingseffecten optreden die het netwerk beïnvloeden: Transfer-, niet zakelijke- en vrachtbestemmingen komen daarbij als eerste onder druk te staan. Bij een groot vraagoverschot/grote prijsstijgingen wordt Schiphol minder interessant voor transferpassagiers – hogere prijzen, minder bestemmingen (vergeleken met concurrerende luchthavens). Ook een substantiële *heffing* op vliegverkeer (alleen in Nederland) kan via de prijs zorgen voor een verdringing van vooral transferpassagiers (die dan goedkoper via andere hub-luchthavens kunnen vliegen). Het effect van een relatief lage heffing is beperkt (-4,6% totaal aantal passagiers bij een belasting van 7 Euro met een opbrengst van 200 mln. [330] . Dit effect kan in een situatie van aanbodoverschot (dalende prijzen) ook beperkt worden. *Significance* laat echter zien dat het sterk verhogen van de

329 *SEO, 2017*

330 *Significance en TO70, 2018, p.14*

heffing onder bepaalde aannames kan leiden tot een veel groter effect op het aantal reizigers en vluchten[331]. In de beschreven hoekpunten lijkt een dergelijke sterke verhoging echter niet aan de orde te zijn. Daarnaast kan het netwerk/type bestemmingen ook mogelijk door de overheid worden beïnvloed via selectiviteitsmaatregelen/voorrang bij toewijzing slots, een VVR of de introductie van secundaire slothandel.

Wanneer het aantal transferpassagiers sterk afneemt, kunnen bepaalde bestemmingen in het netwerk van Schiphol (met veel transferpassagiers) niet langer rendabel worden aangeboden. Aangenomen wordt dat luchtvaartmaatschappijen deze vluchten/bestemmingen dan schrappen, of gaan verplaatsen naar andere (hub-)luchthavens. Dit leidt tot een verschraling van het aanbod van bestemmingen of vermindering van het aantal frequenties. Wanneer dit proces lang genoeg doorzet **verliest Schiphol (mogelijk) de huidige hub functie**. In bestaande bronnen wordt dit proces beschreven *en* genuanceerd:

- Bij een daling van het aantal transferpassagiers t.o.v. OD kan de hubfunctie stapsgewijs 'afkalven'[332]. Zonder transferverkeer zou er nauwelijks een intercontinentaal netwerk op Schiphol overblijven; ook zou het aantal Europese vluchten van KLM fors afnemen[333];
- Dit wordt genuanceerd door CE Delft die aangeven dat capaciteitsrestricties niet hoeven te leiden tot afkalving van het bestemmingennetwerk; een verandering in het netwerk en focus op meest winstgevende bestemmingen is ook bij capaciteitsrestricties mogelijk[334];
- BCI (Expert judgement BCI, 2018) merkt hierbij op dat CE Delft vergelijkingen maakt met luchthavens die opereren in een andere 'thuis' markt, zoals Heathrow (ook capaciteitsrestricties, maar ICA netwerk Heathrow leunt op riante Londense thuismarkt) en voorbij gaat aan de vervlechting van bestemmingen die het netwerk van Schiphol in stand houden (zie o.a. *SEO 2017, p. 20 voor 'sneeuwbaleffect'*[335]);
- *Lieshout et al. 2015*[336] wijzen er op dat versnelde hub afkalving pas optreedt als het aantal transferpassagiers met meer dan 30% afneemt. CE Delft wijst er op dat er geen bewijs voor bestaat voor dit 'tipping point'[337].
- Op basis van een recente studie naar (welvaartsbijdragen van) het netwerk van Schiphol (SEO, 2019) kan ook de nuancering worden beschreven dat luchtvaartmaatschappijen in het beschreven proces van 'hub-afkalving' (schaarste, stijgende prijzen, daling aandeel transfer & vracht, 'dunne' bestemmingen minder rendabel, schrappen van bestemmingen), 'rationeel' blijven en rekening houden met mogelijke '2^{e} orde effecten'. Wanneer 'dunne' bestemmingen worden geschrapt, komt ook de bezetting van vluchten die deels gevoed wordt vanuit die dunne bestemmingen onder druk te staan. Luchtvaartmaatschappijen zijn in die situatie wellicht bereid om ook minder/niet rendabele bestemmingen te blijven bedienen, als de winstgevendheid van hun totale netwerk overeind blijft;
- Daarnaast is het denkbaar dat transferpassagiers vanuit specifieke geografieën (bijvoorbeeld Scandinavië) bereid zijn om een hogere prijs te betalen, en dus via Schiphol te blijven vliegen, als het aanbod (bestemmingen, minimale connectietijden) optimaal blijft.

Op basis van genoemde bronnen en de beschreven nuanceringen/discussies wordt er voor de effectbeschrijving vanuit gegaan dat een beperkt vraagoverschot (capaciteitsbeperkingen) er toe leidt dat de hubfunctie (stapsgewijs, over een periode van jaren) onder druk komt te staan (eventueel bij te sturen met maatregelen en beslissingen van luchtvaartmaatschappijen), en dat een (zeer) groot vraagoverschot en zeer grote capaciteitsbeperkingen er op termijn voor kunnen zorgen dat de hubfunctie verdwijnt. Bij de hoekpunten waar dit een rol speelt (Normeren en Verdelen in 2050) moeten bovenstaande nuanceringen in acht worden genomen.

De ontwikkeling van het netwerk (bestemmingen/frequenties) van **regionale luchthavens** is vooral gericht op O-D verkeer (in de huidige situatie vooral Leisure). Regionale luchthavens kunnen op basis van vraag (en beschikbare capaciteit) het aantal bestemmingen/frequenties O-D/Leisure uitbreiden. Verwachting is dat deze luchthavens geen/zeer beperkt transferverkeer zullen afhandelen – ook niet in een situatie dat Schiphol door capaciteitsrestricties minder transferpassagiers verwerkt. Deze

331 *Significance en TO70, 2018, p.35*

332 *PBL, 2018, p. 26 (met verwijzing naar De Wit & Burghouwt, 2017)*

333 *PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

334 *CE Delft, 2019*

335 *SEO, 2017*

336 *PBL, 2018, p. 16 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015))*

337 *CE Delft, 2019*

luchthavens zijn in capaciteit zeer waarschijnlijk te klein om een netwerk te bedienen dat interessant is voor transferpassagiers: ter vergelijking, in het meest extreme scenario qua groei van regionale luchthavens (H4) groeit Eindhoven Airport door tot 70.000 vliegtuigbewegingen – dit is ruim minder dan de 500.000 op Schiphol. Een groei van het aantal bestemmingen met veel zakelijk O-D verkeer is wel reëel.

Voor de ontwikkeling van het **vrachtnetwerk en bestemmingen voor vracht** (vooral geconcentreerd op Schiphol), wordt gekeken naar de mogelijkheden voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, en eventuele beperkingen zoals nachtsluitingen. Een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. Volgens Significance leidt een dergelijke heffing tot een forse daling van het aantal vrachtvluchten, omdat vracht een zeer prijsgevoelig marktsegment is, ten gunste van het aantal passagiersvluchten [338] . Verslechtering van het perspectief voor vracht (beperking slots, heffingen, prijs) hebben een negatief versterkend effect op het netwerk voor vracht (full freighters) en eventueel ook het netwerk voor passagiers: netwerkexpediteurs kiezen er bij beperkingen/hogere prijzen voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Hiermee daalt het geboekte volume in Full Freighters. Dedicated vrachtmaatschappijen verleggen hun netwerk naar andere luchthavens, etc. Deze ontwikkeling kan stapsgewijs negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk.

Tot slot kan nog de volgende opmerking worden gemaakt bij de hierboven gepresenteerde analyse op hoofdlijnen: binnen het netwerk (zowel passagiers als vracht, en op Schiphol en regionale luchthavens) zullen richting 2030 en 2050 natuurlijk verschuivingen optreden op basis van **specifieke marktvraag, en beslissingen van individuele luchtvaartmaatschappijen. Deze zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten**.

Referentiesituatie

2030

Huidige hubfunctie en Europees en ICA netwerk (bestemmingen/frequentie) van Schiphol blijft behouden. Er is ruimte voor een (geleidelijke) groei van vliegtuigbewegingen (en passagiers). Dit biedt perspectief aan marktpartijen om huidig aantal directe bestemmingen en/of de frequentie daarvan te borgen of uit te breiden. Voor het behouden van, of uitbreiden van bestemmingen binnen het netwerk met een hoog aandeel transferpassagiers is het daarnaast van belang dat de overstapmogelijkheden en connectietijden mogelijk verbeteren (maatregel E3, vergroten piekuurcapacteit). De **ontwikkeling van het netwerk voor luchtvracht is onzeker**: er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect [339] . Verwachting is dat sturing op netwerkkwaliteit op Schiphol via een VVR (maatregel E5) beperkt mogelijk is: er is immers voldoende capaciteit voor de groei van alle marktsegmenten (en type bestemmingen). Daarnaast kunnen op basis van beschikbare bronnen de volgende kanttekeningen bij een VVR worden geplaatst [340] :

- Een VVR lost niet altijd een volledig capaciteitstekort op, want overloopluchthavens hebben ook maar beperkt capaciteit [341] .
- Een VVR maakt maar beperkt hub capaciteit vrij en kan ten koste gaan van voor Schiphol unieke verbindingen met een significant aandeel zakenreizigers [342] .
- Verplaatsing van vakantievluchten naar regionale luchthavens leidt mogelijk tot aanzienlijke toename van de marktmacht voor de achterblijvers op Schiphol [343] .

De voorgestelde heffing (maatregel K5) heeft een zeer beperkt effect (-4,6% totaal aantal passagiers bij een belasting van 7 Euro met een opbrengst van 200 mln. Significance 2018, p. 14) en werkt naar verwachting niet door in het netwerk/aantal bestemmingen-frequenties.

---

338 Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35

339 Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35

340 PBL, 2018, p. 23 (met verwijzing naar M3, 2018)

341 PBL, 2018

342 PBL, 2018, p. 23 (met verwijzing naar M3, 2018)

343 Behrens & Lijesen, 2018

Regionale luchthavens behouden hun netwerk (O-D/Leisure), en kunnen op basis van lichte groei aantal bestemmingen/frequenties uitbreiden.

2050

Hubfunctie en netwerk Schiphol voor passagiers blijven behouden. **Ontwikkeling netwerk luchtvracht is onzeker**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, maar een heffing op luchtvracht heeft mogelijk een negatief effect. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk.

Regionale luchthavens houden focus op O-D/Leisure bestemmingen, kunnen op basis van lichte groei aantal bestemmingen/frequenties uitbreiden.

Hoekpunt Normeren

2030

De vraag op Schiphol neemt toe, maar de capaciteit in vliegtuigbewegingen wordt teruggebracht. Ondanks de eventuele inzet van grotere toestellen, wordt een (geleidelijke) afname van het aantal vluchten verwacht**.** Hierdoor komt naar verwachting de **hubfunctie van Schiphol stapsgewijs onder druk te staan**(nuancering: dit effect is voor een belangrijk deel afhankelijk van de ontwikkeling van het internationale 'level playing field'): de vraag overstijgt het aanbod, prijzen stijgen, transfer verkeer en vracht worden stap voor stap verdrongen door O-D verkeer (*De Wit & Burghouwt 2017*[344] *, Decisio 2015*[345] , genuanceerd door *CE Delft 2019*[346]). Verwachting is dat aandeel transferpassagiers niet met meer dan 30% afneemt, waardoor nog geen versnelde hub-afkalving plaatsvindt (*Lieshout et al. 2015*[347] met nuancering door *CE Delft 2019*[348]). De manier waarop de introductie van secundaire slothandel (maatregel E6) op deze ontwikkeling ingrijpt is onzeker:

- Volgens *Van den Brandt et al. 2014*[349] : leidt tot inzet grotere vliegtuigen met hogere bezetting georiënteerd op ICA
- Volgens *Behrens et al 2018*[350] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland, effecten niet eenduidig
- Homecarrier kan netwerkvoordelen uitbouwen met slothandel (in overeenstemming met *Burghouwt et al 2017*[351]),maar 'dunne' netwerkbestemmingen met veel transferpassagiers komen onder druk te staan
- Netwerkmaatschappijen uit Azië en M-O zullen waarschijnlijk kopen, LCC's (verplaatsen deels naar Lelystad) en vrachtmaatschappijen verkopen waarschijnlijk slots.

Door beperkt aantal slots en nachtsluiting komt de **vrachtoperatie op Schiphol zwaar onder druk te staan**. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk.

Regionale luchthavens behouden hun netwerk (O-D/Leisure), en kunnen op basis van beschikbare capaciteit het aantal bestemmingen/frequenties nog beperkt uitbreiden.

2050

---

344 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar De Wit & Burghouwt, 2017)

345 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

346 CE Delft, 2019

347 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)

348 CE Delft, 2019

349 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)

350 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018)

351 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Burghouwt et al., 2017)

Enorme schaarste (vraag overtreft de capaciteit meer dan 3x) zorgt voor sterke stijging ticketprijzen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer worden verdrongen. Transfer neemt naar verwachting met meer dan 30% af. 'Dunne bestemmingen' in het netwerk van homecarrier (weinig O-D) worden geschrapt of verplaatst naar andere luchthavens, **dit lijdt tot een versnelling van de afkalving van het hub netwerk van Schiphol – op langere termijn verdwijnt de Hubfunctie waarschijnlijk geheel** (dit effect is voor een belangrijk deel afhankelijk van de ontwikkeling van het internationale 'level playing field', maar de beschikbare capaciteit voor intercontinentale vluchten en Europese vluchten langer dan 500 Km neemt zo fors af dat altijd sprake zal zijn van een verslechtering van de internationale bereikbaarheid/connectiviteit). Door capaciteitsrestricties op basis van CO_2 normen, blijven vooral bestemmingen in Europa < 500 km over (elektrisch vliegen). Het ICA netwerk wordt sterk verkleind (rendabele bestemmingen afhankelijk van aandeel O-D passagiers). **Door hoge prijzen en beperkt aantal slots is rendabele vrachtoperatie op Schiphol vrijwel niet meer mogelijk**, verwachting dat deze verdwijnt. Dit versnelt (via veel lagere volumes in de belly) ook de afkalving van het hub netwerk voor passagiers.

Het **netwerk** (aantal bestemmingen O-D, Leisure) van **Regionale luchthavens** zal (op basis van beperkte capaciteit) **verschralen**. Het aantal frequenties op bestemmingen moet worden ingekrompen.

Hoekpunt Concentreren

2030

Huidige hubfunctie en **Europees en ICA netwerk (bestemmingen/frequentie) van Schiphol blijft behouden**. Er is ruimte voor een (geleidelijke) groei van vliegtuigbewegingen (en passagiers). Dit biedt perspectief aan marktpartijen om huidig aantal directe bestemmingen en/of de frequentie daarvan te borgen of uit te breiden. De voorgestelde heffing (maatregel K5) heeft een zeer beperkt effect (-4,6% totaal aantal passagiers bij een belasting van 7 Euro met een opbrengst van 200 mln. [352] en werkt naar verwachting niet door in het netwerk/aantal bestemmingen-frequenties. De **ontwikkeling van het netwerk voor luchtvracht op Schiphol is positief**: er is ruimte voor groei van het aantal slots. De geplande nachtsluiting (maatregel L3) heeft mogelijk een negatief effect op operatie en bestemmingen Full Freighters.

Regionale luchthavens behouden hun netwerk (O-D/Leisure), en kunnen op basis van lichte groei aantal bestemmingen/frequenties uitbreiden.

2050

De hubfunctie en **netwerk Schiphol voor passagiers blijven behouden**. **Ontwikkeling netwerk luchtvracht blijft positief**, er is ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht, nachtsluiting kan gevolgen hebben voor vluchten/bestemmingen Full Freighters, maar die kunnen mogelijk ook schuiven naar de dag (aanbodoverschot).

Regionale luchthavens houden focus op O-D/Leisure bestemmingen, kunnen op basis van lichte groei aantal bestemmingen/frequenties uitbreiden.

Daarnaast spelen in 2050 de volgende zaken die in beschouwing moeten worden genomen:

- In Concentreren wordt in 2050 de vliegbelasting verder verhoogd (maatregel K5), met een totaalopbrengst van 400 mln. Het effect op de vraag is op basis van bestaande bronnen niet exact te onderbouwen, maar zal in elk geval groter zijn dan de -4,6% passagiers bij een belasting met een opbrengst van 200 mln. [353] . *Significance* laat zien dat verhoging heffing onder bepaalde aannames kan leiden tot een veel sterker effect op aantal reizigers en vluchten – en daarmee op het aanbod aan bestemmingen [354] ;

352 *Significance en TO70, 2018, p.14*

353 *Significance en TO70, 2018, p.14*

354 *Significance en TO70, 2018, p.35*

- In 2050 is in dit hoekpunt sprake van een groeiend aanbodoverschot. Die extra ruimte voegt niet automatisch extra waarde qua connectiviteit toe, want bij iedere extra vlucht op een bestaande bestemming neemt de welvaart minder toe (afnemende meeropbrengsten van connectiviteit) [355] (SEO, 2019).

Hoekpunt Verdelen

2030

De hubfunctie en het **netwerk van Schiphol** voor passagiers komen mogelijk stapsgewijs **onder druk** te staan: groeiende vraag van passagiers (O-D en Transfer) kan op Schiphol niet geaccommodeerd worden. Een deel van de vraag (Leisure, O-D) kan worden overgenomen binnen de extra capaciteit van regionale luchthavens. Door het resterende vraagoverschot op Schiphol zullen ticketprijzen licht stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer worden als eerste verdrongen. Deze verdringingseffecten kunnen mogelijk met selectiviteitsbeleid (maatregel E5, voorrang/ aanpassing slotverordening) worden bijgestuurd, zodat netwerk/bestemmingen zo breed mogelijk blijft. De voorgestelde heffing (maatregel K5) heeft een zeer beperkt effect (-4,6% totaal aantal passagiers bij een belasting van 7 Euro met een opbrengst van 200 mln. [356] en werkt naar verwachting niet door in het netwerk/aantal bestemmingen-frequenties.

De manier waarop de introductie van secundaire slothandel (maatregel E6) op deze ontwikkelingen ingrijpt is onzeker:

- Volgens *Van den Brandt et al. 2014* [357] : leidt tot inzet grotere vliegtuigen met hogere bezetting georiënteerd op ICA
- Volgens *Behrens et al 2018* [358] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland, effecten niet eenduidig
- Homecarrier kan netwerkvoordelen uitbouwen met slothandel (in overeenstemming met *Burghouwt et al 2017* [359]),maar 'dunne' netwerkbestemmingen met veel transferpassagiers komen onder druk te staan
- Netwerkmaatschappijen uit Azië en M-O zullen waarschijnlijk kopen, LCC's (verplaatsen deels naar Lelystad) en vrachtmaatschappijen verkopen waarschijnlijk slots.

Overall kan over secundaire slothandel worden aangegeven dat het niet automatisch het doel bereikt wat er mee wordt beoogd, en dat de effecten (voor de verschillende segmenten) onvoorspelbaar zijn.

Door een beperkt aantal slots, verdringing en nachtsluiting komt **vrachtoperatie op Schiphol onder druk** te staan. Netwerkexpediteurs kiezen er mogelijk voor om (een deel van) hun consolidatie van vracht op andere luchthavens te concentreren. Dit kan stapsgewijs ook negatief doorwerken in het vanuit deze netwerkexpediteurs geboekte volume in de belly van passagiersvliegtuigen – en daarmee in het totale netwerk. Er zijn geen specifieke maatregelen voor selectiviteit m.b.t. vracht voorzien om deze effecten bij te sturen.

Aantal **bestemmingen/frequentie regionale luchthavens zal toenemen** (meer groeiruimte). Het gaat hier vrijwel alleen om O-D, Transferpassagiers die niet langer via Schiphol vliegen wijken uit naar luchthavens in het buitenland;

2050

355 *SEO, 2017*

356 *Significance en TO70, 2018, p.14*

357 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)*

358 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018)*

359 *PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Burghouwt et al., 2017)*

Groeiende vraag van passagiers (O-D en Transfer) kan niet geaccommodeerd worden, door schaarste zullen ticketprijzen stijgen. Leisure-, transfer- en vrachtverkeer wordt verdrongen. **Hubfunctie en netwerk passagiers Schiphol komen verder onder druk te staan, met een risico dat een proces van 'dehubbing' optreedt** (*De Wit & Burghouwt 2017* [360] , *Decisio 2015* [361] , genuanceerd door *CE Delft 2019* [362]). De mate waarin genoemde effecten optreden is mede afhankelijk van de ontwikkeling van het internationale 'level playing field'. Verwachting is dat aandeel transferpassagiers niet met meer dan 30% afneemt, waardoor nog geen versnelde hub-afkalving plaatsvindt (*Lieshout et al. 2015* [363] met nuancering door *CE Delft 2019* [364]).

De manier waarop de introductie van secundaire slothandel (maatregel E6) op deze ontwikkeling ingrijpt is onzeker:

- Volgens *Van den Brandt et al. 2014* [365] : leidt tot inzet grotere vliegtuigen met hogere bezetting georiënteerd op ICA
- Volgens *Behrens et al 2018* [366] zijn buitenlandse ervaringen niet representatief voor Nederland, effecten niet eenduidig
- Homecarrier kan netwerkvoordelen uitbouwen met slothandel (in overeenstemming met *Burghouwt et al 2017* [367]),maar 'dunne' netwerkbestemmingen met veel transferpassagiers komen onder druk te staan
- Netwerkmaatschappijen uit Azië en M-O zullen waarschijnlijk kopen, LCC's (verplaatsen deels naar Lelystad) en vrachtmaatschappijen verkopen waarschijnlijk slots.

Door toenemende schaarste van slots, stijgende prijzen en nachtsluiting is de **vraag of rendabele vrachtoperatie op Schiphol** (full freighter – belly) **nog mogelijk is**. Dit werkt (via verlaging van Belly volumes) ook door in het passage netwerk. Verplaatsing van vrachtvolumes vindt maar zeer beperkt plaats naar Maastricht (maar in plaats daarvan naar grotere vrachtluchthavens in het buitenland – daar is het voor expediteurs interessant om hun consolidatie te concentreren als alternatief voor Schiphol).

Aantal bestemmingen/frequentie regionale luchthavens neemt verder toe (groeiruimte). Het gaat hier vrijwel alleen om O-D, Transferpassagiers die niet langer via Schiphol vliegen wijken uit naar luchthavens in het buitenland.

7.8.5 Vestigingslocaties voor bedrijven

Conclusies en effecten per hoekpunt

De conclusies voor de indicator vestiging bedrijven kunnen op basis van de effectbeschrijvingen als volgt worden samengevat:

Hoekpunt Voortbouwen

- 2030: MRA (en bredere regio rond Schiphol) blijft in algemene zin **aantrekkelijke vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties die cruciaal zijn voor de bedrijfsvoering. Optreden en omvang agglomeratie-effect in de specifieke relatie met de luchthaven is op basis van huidige bronnen onzeker (punt van discussie)
- 2050: situatie grotendeels ongewijzigd.

---

360 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar De Wit & Burghouwt, 2017)

361 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Decisio, 2015)

362 CE Delft, 2019

363 PBL, 2018, p. 15 (met verwijzing naar Lieshout et al., 2015)

364 CE Delft, 2019

365 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Van den Brandt et al., 2014)

366 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Behrens et al., 2018)

367 PBL, 2018, p. 24 (met verwijzing naar Burghouwt et al., 2017)

Hoekpunt Normeren

- 2030: **Positie** MRA (en bredere regio rond Schiphol) als **vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties **kan deels verslechteren** (als gevolg van een afnemend aantal bestemmingen/frequenties)
- 2050: **Positie** MRA (en bredere regio rond Schiphol) als **vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties **zal slechter worden** (als gevolg van een afnemend aantal bestemmingen/frequenties)

Hoekpunt Concentreren

- 2030: MRA (en bredere regio rond Schiphol) blijft in algemene zin **aantrekkelijke vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties die cruciaal zijn voor de bedrijfsvoering. Optreden en omvang agglomeratie-effect in de specifieke relatie met de luchthaven is op basis van huidige bronnen onzeker (punt van discussie). Specifiek stimuleren (innovatieprogramma) duurzame luchtvaart/onbemande luchtvaart zorgt mogelijk voor vestiging/uitbreiding bedrijven op specifieke hotspots verspreid in Nederland (zoals bijvoorbeeld Unmanned Valley/Valkenburg of kleine vliegvelden Teuge/Twente/Breda m.b.t. ontwikkeling elektrisch vliegen)
- 2050: situatie MRA grotendeels ongewijzigd, kansen genoemde hotspots nemen toe (meer ontwikkeling/marktvraag).

Hoekpunt Verdelen

- 2030: **Positie** MRA (en bredere regio rond Schiphol) als **vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties **blijft gelijk of kan deels verslechteren** (enerzijds is er mogelijk sprake van een afnemend aantal bestemmingen/frequenties, anderzijds blijft het aantal zakelijke reizigers grotendeels op peil, zij reageren minder op prijsverhogingen). Spreiding kleine luchtvaart vluchten zorgt mogelijk ook voor vestiging kleine luchtvaart gerelateerde bedrijvigheid bij kleine luchthavens. Specifiek stimuleren duurzame luchtvaart (kleinschaliger vormen) zorgt mogelijk voor vestiging/uitbreiding bedrijven rond regionale luchthavens en op hotspots verspreid in Nederland (zoals bijvoorbeeld Teuge, Twente, Breda als innovatie-hotspots voor elektrisch vliegen)
- 2050: **Positie** MRA (en bredere regio rond Schiphol) als **vestigingslocatie** voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties **wordt slechter** (als gevolg van een afnemend aantal bestemmingen/frequenties, dit effect is deels afhankelijk van de ontwikkeling van het 'internationale level playing field'). Kansen genoemde hotspots nemen toe (meer ontwikkeling/marktvraag).

Bovenstaande conclusies leiden tot de volgende effectscore per hoekpunt voor de indicator Vestigingslocaties bedrijven:

Tabel 7.41 Effectscore indicator per hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Mobiliteit/Bereikbaarheid				
Modaliteiten		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↑/↓	2050 ↑	2050 ↑/↓
Mobiliteit/Netwerkkwaliteit/Connectiviteit		2030 ↓		2030 ●
		2050 ●	●	2050 ↓
Vestingslocaties bedrijven		2030 ●	2030 ●	2030 ●
		2050 ↓	2050 ↑	2050 ↓↑

Wijze van effectbeschrijving

Een belangrijk deel van de te beschrijven effecten m.b.t. de vestiging van bedrijven/vestigingslocaties voor bedrijven hangt samen met het indirect voorwaarts effect dat ontstaat als gevolg van de ontwikkeling van het netwerk (bestemmingen) van Schiphol**.** Dit **Agglomeratie effect** volgt de redeneerlijn dat binnenlandse en buitenlandse bedrijven zich in de regio van een (hub)luchthaven als Schiphol vestigen, als **gevolg van (de ontwikkeling van) het internationale netwerk aan verbindingen**. Via kennis- en innovatie spillovers kan deze vestiging een positief effect hebben op de productiviteit van de al aanwezige bedrijven en vice versa. Het netwerk van Schiphol zorgt daarnaast voor betere toegang tot, en uitwisseling van gespecialiseerde kennis, arbeid en andere productiefactoren. De verwachting die hieruit volgt is dat het netto agglomeratie-effect positief is bij een verdere groei van Schiphol[368] . Deze relatie wordt in bestaande bronnen vooral op basis van veronderstellingen (theorie) onderbouwd. Uitgebreid empirisch onderzoek (bijvoorbeeld aan de hand van casestudies gericht op verschillende type bedrijven, of clusters van bedrijven) om deze theorie te onderbouwen, verder te specificeren of te weerleggen ontbreekt. Bij de theorie worden daarom een aantal **kritische kanttekeningen** geplaatst, die als nuanceringen bij de beschrijvingen van dit Agglomeratie effect moeten worden meegewogen:

- de beschrijving van het economische effect van de hubfunctie is nog onvoldoende empirisch onderbouw, ook voor Schiphol ligt hier een kennislacune. Er worden in de literatuur verschillend gekeken naar de causale relatie netwerk/connectiviteit-productiviteit[369] : de relatie lijkt zwakker voor meer ontwikkelde economieën/regio's, wat erop duidt dat de meeropbrengst van een nieuwe verbinding afneemt (IATA 2007), of zelfs dat er een niveau bestaat waarboven nieuwe verbindingen niet veel meer toevoegen[370] . Rli 2016 en Ecorys 2018[371] voegen hier aan toe dat nieuwe verbindingen goed zouden moeten aansluiten op de behoefte van de regionale economie, anders is de meerwaarde beperkt. Ook op dit punt (internationale relaties regionale economie – netwerk) is aanvullend onderzoek nodig;
- de vraag is bovendien of groei van bedrijvigheid (bijvoorbeeld via de vestiging van nieuwe bedrijven) volgt uit de groei van het aantal vluchten en bestemmingen van Schiphol, of dat juist de groei van bedrijvigheid sturend is in de vraag naar luchtvaart en niet volgend. De indirect voorwaartse TW effecten verschillen bovendien voor verschillende type bedrijven/clusters van bedrijven: qua groei in toegevoegde waarde lijken kennisintensieve diensten en logistiek/groothandel het meest van een luchthaven te profiteren[372] . Sommige studies geven aan dat het aandeel van hoogwaardige kennisintensieve bedrijvigheid en industrie in de Randstad (en de MRA) juist relatief laag is (NEO Observatory, 2017). Het productiviteitsverhogend effect van logistiek/groothandel (sterk ontwikkeld rond Schiphol en in de MRA) wordt daarnaast als beperkt aangemerkt. Hieruit wordt geconcludeerd dat Schiphol *geen* agglomeratie effecten teweeg brengt (Leobus/NEO observatory 2019, p. 41). Anderzijds ontwikkelen zich in de MRA groeiende clusters (IT/tech, creatieve industrie en gespecialiseerde internationale zakelijk/financiële/juridische dienstverlening - shared service centers), waarbinnen nieuwe bedrijven hun locatiekeuze (voor een deel) baseren op de internationale connectiviteit en daarmee samenhangende selectiecriteria als mogelijkheden voor het aantrekken van gekwalificeerd personeel en de verbinding met nationale- en internationale kennisnetwerken (expert judgement BCI, 2019). Het productiviteitsverhogend effect van luchtvracht gerelateerde logistiek/groothandel neemt bovendien toe als gevolg van meer gespecialiseerde logistieke dienstverlening (internationale regiefuncties in Nederland gekoppeld aan logistieke stromen) en de inzet van logistiek als enabler van innovatie en productiviteitsgroei in hoogwaardige industrie clusters. In de Economische verkenningen van de MRA (2018) wordt het succes van de MRA in de afgelopen jaren (hogere productiviteitsgroei dan in Nederland en vergelijkbare EU regio's) bovendien deels verklaard door een open vizier naar buiten (handel), toestroom van hoogopgeleiden (ook internationaal) en het op orde hebben van (internationale) verbindingen[373] .

368 *Decisio/SEO, 2018*

369 *PBL, 2018, p. 13 (met verwijzing naar Decisio, 2015)*

370 *Oxford Economics & York Aviation, 2018*

371 *PBL, 2018, p. 14*

372 *PBL, 2018, p. 10 (met verwijzing naar Blom, 2014, Decisio, 2015, Van Oort et al., 2010)*

373 *Gemeente Amsterdam, 2018*

Kijkend naar de verschillende (hierboven beschreven) perspectieven en nuances, wordt ten behoeve van de effectbepalingen in dit PlanMER daarom aangenomen dat beide conclusies ("netto agglomeratie-effect positief bij een verdere groei van Schiphol" en "geen agglomeratie effecten, bedrijvigheid is sturend in de vraag naar luchtvaart") beiden onvoldoende recht doen aan **een tweezijdig beeld**, waarbij de **luchthaven met een internationaal netwerk van bestemmingen integraal onderdeel is van een (regionaal) ecosysteem** van deels onderling verbonden bedrijven – zonder dat zij daarbij de meest bepalende factor is voor (productiviteits-)groei. Er wordt daarom op basis van alle beschikbare bronnen uitgaan van een **positieve (maar beperkte) relatie tussen netwerkkwaliteit van Schiphol (aantal directe en indirecte bestemmingen, frequenties – zie aparte indicator) en vestiging/uitbreiding van bedrijven.**

De verwachting is dat het genoemde **Agglomeratie effect bij regionale luchthavens niet of zeer beperkt optreedt**. Het netwerk van regionale luchthavens is beperkt, vooral gericht op Europa en Leisure verkeer, met een veel beperkter aandeel zakelijke reizigers. Ook bij het meest extreme groeiscenario voor Regionale luchthavens blijft de omvang van de grootste luchthaven (Eindhoven) 'beperkt' tot maximaal 70.000 vliegtuigbewegingen. Bij forse groei van regionale luchthavens is het wel mogelijk dat bedrijven die zich direct met het luchtvrachtproduct bezig houden, of die als toeleverancier daarvan optreden zich gaan (deels) vestigen bij (of zich verplaatsen naar) regionale luchthavens.

Naast genoemde agglomeratie effecten wordt ook gekeken naar de **specifieke effecten van maatregelen** die in de diverse hoekpunten zijn opgenomen. Gerichte innovatieprogramma's, ondersteund met medefinanciering vanuit de overheid, kunnen een positief effect hebben op de vestiging en uitbreiding van gespecialiseerde bedrijven (bijvoorbeeld gericht op de ontwikkeling van synthetische kerosine of elektrisch vliegen) op bepaalde locaties verspreid over Nederland.

Effecten met betrekking tot bedrijfsvestigingen en/of investeringen van **Nederlandse bedrijven in het buitenland** (vallend binnen het Bruto Nationaal Inkomen) zijn in de beschrijving van effecten niet meegenomen. Er zijn geen studies bekend waarin (een mogelijke) causale relatie tussen het (hub)netwerk van Schiphol en deze investeringen is beschreven en onderbouwd.

Referentiesituatie

De huidige situatie met betrekking tot toegevoegde waarde (direct, indirect achterwaarts/voorwaarts) kan worden omschreven als 'goed, zonder **knelpunten'** met een 'positieve autonome trend'.

2030

Voor een beschrijving van effecten wordt aangesloten bij de **positieve ontwikkeling van internationale bereikbaarheid en connectiviteit** (zie aparte indicator), en specifieke ontwikkelingen zoals de onzekere verwachting van het luchtvrachtsegment. Op basis daarvan wordt aangenomen dat het **netto agglomeratie effect positief** is [374] , **maar mogelijk beperkt** van omvang (zie bijvoorbeeld: Leobus/NEO observatory, 2019, p. 41). Een verslechterende situatie in het luchtvrachtsegment (heffing) kan effect hebben op vestigingskeuzes van netwerkexpediteurs en aansluitende bedrijvigheid in de logistieke keten (Erasmus Universiteit 2019a en 2019b). Dit kan bovendien ten koste gaan van de kwaliteit van het totale logistieke product in Nederland en daarmee op het vestigingsklimaat van bedrijven die primair afhankelijk zijn van logistieke diensten voor hun eigen bedrijfsprocessen (Decisio, 2019).

2050

Geschetste **situatie blijft qua ontwikkeling gelijk aan 2030**: netto agglomeratie effect positief, maar (mogelijk) beperkt. Hierbij moet (gegeven de groeiende capaciteit op Schiphol) wel in ogenschouw worden genomen, dat de extra ruimte niet automatisch extra waarde voor bedrijven toevoegt qua connectiviteit, want bij iedere extra vlucht op een bestaande bestemming neemt de welvaart minder toe (afnemende meeropbrengsten van connectiviteit) [375] (SEO, 2019). Daarnaast blijven geschetste mogelijke negatieve effecten voor bedrijven in de luchtvrachtlogistiek bestaan.

---

374 Decisio/SEO, 2018

375 SEO, 2017

Hoekpunt Normeren

2030

Er wordt geen groei, maar een beperkte afname van het aantal vluchten verwacht (beperking van de capaciteit door CO_2 norm). Hierdoor komt naar verwachting de hubfunctie van Schiphol (en de bestemmingen die daarbinnen worden aangeboden) stapsgewijs onder druk te staan (omvang van dit effect is mede afhankelijk van de ontwikkeling van het internationale 'level playing field'): de vraag overstijgt het aanbod aanzienlijk, prijzen stijgen, transfer verkeer en vracht worden stap voor stap verdrongen door O-D verkeer. Op basis van deze ontwikkelingen wordt aangenomen dat het **netto agglomeratie effect negatief** is [376] , maar dat dit effect **mogelijk beperkt van omvang is**(zie bijvoorbeeld: Leobus/NEO observatory 2019, p. 41 en [377]). Een verslechterende situatie in het luchtvrachtsegment (beperking slots, nachtsluiting) kan effect hebben op vestigingskeuzes van netwerkexpediteurs en aansluitende bedrijvigheid in de logistieke keten (Erasmus Universiteit 2019a en 2019b). Dit kan bovendien ten koste gaan van de kwaliteit van het totale logistieke product in Nederland en daarmee op het vestigingsklimaat van bedrijven die primair afhankelijk zijn van logistieke diensten voor hun eigen bedrijfsprocessen (Decisio, 2019).

2050

Voor 2050 wordt in dit hoekpunt verwacht dat een proces van 'dehubbing' zal doorzetten. Dit leidt (gegeven het enorme verschil tussen vraag en aanbod) tot verlies van de hubfunctie op Schiphol (deze ontwikkeling is mede afhankelijk van de onzekere ontwikkeling van het internationaal 'level playing field', maar gegeven de forse afname van de beschikbare capaciteit voor intercontinentale vluchten en vluchten in Europa boven de 500 Km, zal altijd sprake zijn van een verslechtering van de internationale bereikbaarheid). Het aantal bestemmingen dat direct wordt gevlogen (en de frequentie daarvan) neemt sterk af. De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen gegeven de sterke concurrentie in de Europese Markt. **Het netto agglomeratie effect zal negatief uitpakken aangezien de luchthaven zijn hubfunctie geheel zal verliezen.**

Hoekpunt Concentreren

2030

In dit hoekpunt is sprake van een **positieve ontwikkeling van internationale bereikbaarheid en connectiviteit** (zie aparte indicator). Op basis daarvan wordt aangenomen dat het **netto agglomeratie effect positief** is [378] , **maar mogelijk beperkt** van omvang (zie bijvoorbeeld: Leobus/NEO observatory 2019, p. 41). Daarnaast is sprake van het specifiek stimuleren (via een innovatieprogramma en financiering) van bedrijfsactiviteiten gericht op duurzame luchtvaart/onbemande luchtvaart. Dit zorgt mogelijk voor vestiging/uitbreiding bedrijven op specifieke hotspots verspreid in Nederland (zoals bijvoorbeeld Unmanned Valley/Valkenburg of kleine vliegvelden Teuge/Twente/Breda m.b.t. ontwikkeling elektrisch vliegen).

2050

Geschetste **situatie blijft qua ontwikkeling gelijk aan 2030**: netto agglomeratie effect positief, maar (mogelijk) beperkt. Hierbij moet (gegeven de groeiende capaciteit op Schiphol) wel in ogenschouw worden genomen, dat de extra ruimte niet automatisch extra waarde voor bedrijven toevoegt qua connectiviteit, want bij iedere extra vlucht op een bestaande bestemming neemt de welvaart minder toe (afnemende meeropbrengsten van connectiviteit) [379] (SEO, 2019). De kansen voor bedrijven in de genoemde 'hotspots' nemen toe: in 2050 is de ontwikkeling van duurzame luchtvaart/onbemande luchtvaart waarschijnlijk goed op gang gekomen. Aanzienlijke kans dat activiteiten van bedrijven op de hotspots zijn gegroeid, en dat dit leidt tot uitbreiding en vestiging van nieuwe bedrijven/toeleveranciers.

---

376 Decisio/SEO, 2018

377 CE Delft, 2019

378 Decisio/SEO, 2018

379 SEO, 2017

Hoekpunt Verdelen

2030

De hubfunctie Schiphol en het netwerk van bestemmingen komen in dit hoekpunt onder druk te staan (zie indicator mobiliteit/netwerkkwaliteit/connectiviteit), maar kunnen (met de inzet van selectiviteitsmaatregelen) vanuit de overheid specifiek ondersteund worden. Op basis van deze context wordt aangenomen dat het **agglomeratie effect ten opzichte van de referentiesituatie overall beperkt is**. Een verslechterende situatie in het luchtvrachtsegment (beperking slots, nachtsluiting) kan effect hebben op vestigingskeuzes van netwerkexpediteurs en aansluitende bedrijvigheid in de logistieke keten (Erasmus Universiteit 2019a en 2019b). Dit kan bovendien ten koste gaan van de kwaliteit van het totale logistieke product in Nederland en daarmee op het vestigingsklimaat van bedrijven die primair afhankelijk zijn van logistieke diensten voor hun eigen bedrijfsprocessen (Decisio, 2019).

Spreiding/verplaatsing van vluchten van kleine luchtvaart zorgt mogelijk ook voor vestiging kleine luchtvaart gerelateerde bedrijvigheid bij kleine luchthavens.

Daarnaast is sprake van het specifiek stimuleren (via een innovatieprogramma en financiering) van bedrijfsactiviteiten gericht op duurzame luchtvaart/kleinschalige vormen. Dit zorgt mogelijk voor vestiging/uitbreiding bedrijven op specifieke hotspots verspreid in Nederland (zoals bijvoorbeeld Teuge/Twente/Breda m.b.t. ontwikkeling elektrisch vliegen).

2050

Voor 2050 wordt in dit hoekpunt verwacht dat een proces van 'afkalving van de hubfunctie' zal doorzetten en (gegeven het enorme verschil tussen vraag en aanbod) leidt tot verlies van de hubfunctie op Schiphol. De omvang van dit effect is mede afhankelijk van de onzekere ontwikkeling van het internationale 'level playing field'). Het aantal bestemmingen dat direct wordt gevlogen (en de frequentie daarvan) neemt mogelijk af. De vrachtoperatie op Schiphol zal vrijwel geheel verdwijnen als gevolg van de beperkte slots en hogere prijzen. Gekoppeld aan deze verslechtering van bereikbaarheid en connectiviteit is het **netto agglomeratie effect negatief, maar mogelijk beperkt.**

Regionale luchthavens groeien in 2050 veel sterker dan in de referentiesituatie. Op basis van de toename van het aantal vluchten wordt verwacht dat bedrijven met een directe relatie met het luchtvaartproduct, en bedrijven die optreden als toeleverancier zich zullen vestigen (of zullen uitbreiden) rond de grotere regionale luchthavens. De groei van het aantal vluchten op regionale luchthavens is echter voor een belangrijk deel afhankelijk van de vraag welk deel van het vraagoverschot op Schiphol zich daadwerkelijk zal verplaatsen – en is dus onzeker.

De kansen voor bedrijven in de genoemde 'hotspots' nemen toe: in 2050 is de ontwikkeling van duurzame luchtvaart waarschijnlijk goed op gang gekomen. Aanzienlijke kans dat activiteiten van bedrijven op de hotspots zijn gegroeid, en dat dit leidt tot uitbreiding en vestiging van nieuwe bedrijven/toeleveranciers.

7.9 Welzijn

Het thema welzijn omvat sociale publieke toegankelijkheid luchtvaart en sociale rechtvaardigheid. De gehanteerde indicatoren inclusief uitgangspunten en aannames staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de hoekpunten.

Tabel 7.42 Effectscore indicator per Hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Welzijn				
Sociaal - Publieke toegankelijkheid luchtvaart	=	↓	●	↓
Sociaal - Rechtvaardigheid	↓	↑	↓	↓

7.9.1 Referentiesituatie

Publieke toegankelijkheid

De huidige situatie kent een knelpunt: armoede. Een groeiend aantal huishoudens in Nederland leeft onder de armoedegrens. Een vliegticket met een gemiddelde prijs van €195,- is niet toereikend voor deze grep huishoudens. In de referentiesituatie worden de maatregelen K2 (Onderzoeks- en innovatie duurzame luchtvaart financieel stimuleren), K3 (Nationale bijmengverplichting duurzame brandstoffen) en K5 (Invoeren vliegbelasting en opbrengst oormerken voor innovatie duurzame luchtvaart) ingevoerd. Zeker K5 zal mogelijk een prijsopdrijvend effect hebben op vliegtickets. Concreet houdt dit in dat een vliegtax van €7,- euro per vertrekkende passagier wordt gerekend. Ook kunnen de andere twee maatregelen een prijsopdrijvend effect hebben. Daarmee is het waarschijnlijk dat de ticketprijs in enige mate harder stijgt dan het algemeen prijspeil en het modaal inkomen. Met de genoemde vliegtax blijft de gemiddelde ticketprijs echter op afgerond 0,6% van een modaal inkomen. Omdat vraag en aanbod in 2030 en 2050 in evenwicht zullen zijn wordt geen substantiële toename van de ticketprijzen verwacht. Uit onderzoek van CE Delft blijkt dat ondanks geringe stijging van de ticketprijzen slechts 1 tot 3% van de reizigers voor een alternatief zal kiezen (niet reizen, ander vervoersmiddel of andere vertrekluchthavens)[380] . Een relatief groot aandeel van dit percentage heeft betrekking op recreatieve reizigers. Geconcludeerd kan worden dat de huidige beperkingen treinreizen voor passagiers met de voorgestelde maatregelen niet worden opgelost. De mogelijke prijsstijgingen als gevolg van de overige maatregelen zijn moeilijk in te schatten, maar het is niet te verwachten dat de ticketprijs als percentage van het modaal inkomen substantieel wijzigt. Geconcludeerd wordt op basis van bovenstaande dat de luchtvaart daarmee voor het publiek in de toekomst niet substantieel meer of minder toegankelijk wordt dan nu het geval is.

Rechtvaardigheid verdeling lusten en lasten luchtvaart

In de huidige situatie hebben de direct omwonenden van luchthavens (vooral Schiphol) ten opzichte van andere groepen onevenredig veel last van de luchtvaart zonder dat daar in gelijke mate lusten tegenover staan. Dit wordt als een knelpunt in de huidige situatie gezien. In de effectbeschrijving is voor de rechtvaardigheid een uiteenzetting gemaakt van belangengroepen:

- bedrijven,
- direct omwonenden,
- regionaal omwonenden
- en algemene Nederlandse bevolking.

De analyse van al deze groepen geeft een brede kijk op de verdeling van de lusten en de lasten.

Bedrijven: Als gevolg van het voorzetten van het vigerende beleid valt in algemene zin een positief effect op de omzet en bereikbaarheid van bedrijven te verwachten. Zowel de luchthavengebonden als indirecte luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde zal toenemen, evenredig met de groei van het aantal vluchten. De maatregelen hebben naar verwachting geen invloed op de overige factoren die verhouding van lusten en lasten tussen bedrijven en andere groepen beïnvloed.

Conclusie:

Direct omwonenden: Als gevolg van de genoemde beleidsmaatregelen valt te verwachten dat de hinder van Schiphol beperkt wordt en grote bevolkingsconcentraties zoveel mogelijk ontzien worden, mogelijk ten koste van direct omwonenden. De verbeterde werkgelegenheid en bereikbaarheid komt slechts ten dele ten gunste aan de direct omwonenden van Schiphol. Hierin wordt geen substantiële verandering verwacht. Direct omwonenden van Lelystad airport zullen in relevante mate meer hinder gaan “ervaren” van luchtvaart. Gezien het hoofdzakelijk agrarische karakter van de omgeving zal een toegenomen bereikbaarheid slechts in zeer beperkte mate als lust beschouwd kunnen worden.

380 *CE Delft, 2019*

Regionaal omwonenden: Als gevolg van de genoemde beleidsmaatregelen valt te verwachten dat de hinder van Schiphol beperkt wordt en grote bevolkingsconcentraties zoveel mogelijk ontzien worden. Ditzelfde geldt voor de groei op Lelystad airport. Aangenomen mag worden dat dit positief uitwerkt voor een grote meerderheid van de regionaal omwonenden. De groei aan werkgelegenheid en bereikbaarheid komt bovendien grotendeels ten goede aan de regionaal omwonenden.

Algemene Nederlandse bevolking: Als gevolg van het voorgenomen beleid valt te verwachten dat de bijdrage van de luchtvaart aan de nationale economie groeit. Verder zal de bereikbaarheid van Nederland en andere landen verbeteren. De maatregelen hebben verder tot gevolg dat een deel van inkomsten uit de luchtvaart vanuit bedrijven terugvloeien naar het algemeen belang in de vorm van middelen om de klimaatlasten te verminderen.

- Door een toename van de omzet voor bedrijven en in beperkte mate de bereikbaarheid, en min of meer gelijkblijvende lusten/lasten direct omwonenden verschuift balans ten gunste van bedrijven.
- Door een toename van de omzet en bereikbaarheid voor bedrijven versus verminderde lasten en toename lusten van regionaal omwonenden blijft de balans min of meer zoals die is.
- Ook leidt de toename van de omzet en bereikbaarheid voor bedrijven versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast, tot een gelijkblijvende balans.
- Door de min of meer gelijkblijvende lusten/lasten voor direct omwonenden en de verminderde lasten en vergrootte lusten van regionaal omwonenden verschuift balans ten gunste van regionaal omwonenden.
- De min of meer gelijkblijvende lusten/lasten voor direct omwonenden versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast zorgt voor een gelijkblijvende balans. De verhouding regionaal omwonenden en algemene bevolking blijft door de verminderde lasten en vergrootte lusten van regionaal omwonenden versus terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast min of meer hetzelfde.

Uit de analyse blijkt dat in de toekomstige situatie de verdeling van lusten en lasten tussen verschillende groepen voor direct omwonenden minder gunstig wordt. De regionaal omwonenden kennen een gelijkblijvende tot iets gunstigere balans. Per saldo is sprake van een negatieve tendens.

7.9.2 Hoekpunt Normeren

Publieke toegankelijkheid

De CO_2 doelen leiden tot een aanzienlijk lager aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol en de regionale luchthavens. Er is in 2030 al sprake van een vraagoverschot op Schiphol. In 2050 is dit in toenemende mate zowel op Schiphol als de regionale luchthavens het geval. De ticketprijzen zullen hoger worden vanwege een grotere stijging van de vraag naar tickets dan binnen de beschikbare capaciteit van de luchthavens geaccommodeerd kan worden. Daarnaast worden in het hoekpunt de maatregelen K2 (Onderzoeks- en innovatie duurzame luchtvaart financieel stimuleren) en K3 (Nationale bijmengverplichting duurzame brandstoffen) ingevoerd. Mogelijk hebben deze maatregelen ook een prijsopdrijvend effect. Daarmee is het de verwachting dat de ticketprijs harder stijgt dan het algemeen prijspeil en het modaal inkomen. Het is niet in te schatten dat de prijsstijging dermate hoog is dat gemiddelde ticketprijs een groter deel van een modaal inkomen zou innemen. Geconcludeerd wordt wel dat op basis van bovenstaande de luchtvaart daarmee voor het publiek in de toekomst minder toegankelijk wordt dan nu het geval is. In het hoekpunt Normeren wordt in tegenstelling tot de referentiesituatie geen vliegtax ingevoerd, Het effect van het nalaten van deze maatregel zal echter klein zijn. Het te verwachten prijsverschil in vliegtickets ten opzichte van de referentiesituatie leidt tot een negatief effect.

Rechtvaardigheid verdeling lusten en lasten luchtvaart

Bedrijven: Aangenomen wordt dat als gevolg van het maatregelenpakket in het hoekpunt Normeren relatief veel investeringen door luchtvaart gerelateerde bedrijven nodig zijn om extra omzet en bereikbaarheid te genereren. De balans in lusten en lasten voor bedrijven verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie.

Direct omwonenden: Als gevolg van de maatregelen in dit hoekpunt zal de lokale hinder van de luchtvaart naar verwachting beperkt worden ten opzichte van de referentiesituatie. Dit werkt sterk in het voordeel van direct omwonenden. Daar staat naar verwachting een geringe daling van werkgelegenheid tegenover voor de direct omwonenden. Voor direct omwonenden wordt de balans tussen lasten en lusten per saldo gunstiger dan in de referentiesituatie.

Regionaal omwonenden: Net als voor direct omwonenden zal de hinder van de luchtvaart voor regionaal omwonenden naar verwachting afnemen of beperkt worden, zij het waarschijnlijk in mindere mate dan bij de direct omwonenden. Er is wel sprake van een daling van de werkgelegenheid. Per saldo blijft de balans tussen lusten en lasten voor regionaal omwonenden gelijk aan de referentiesituatie.

Algemene Nederlandse bevolking: Van het maatregelen pakket in deze strategie mag verwacht worden dat de impact van de Nederlandse luchtvaart op het klimaat sterk beperkt wordt. Verwacht wordt dat de bijdrage van de luchtvaart aan de nationale economie daalt ten opzichte van de referentiesituatie en dat de bereikbaarheid daalt. De balans van lusten en lasten blijft daarmee ongeveer gelijk.

Conclusie:

- Extra vereiste investeringen en een daling in omzet en bereikbaarheid van bedrijven versus fors minder hinder door luchtvaart bij direct omwonenden verschuift balans ten gunste van omwonenden.
- Extra vereiste investeringen en een daling in omzet en bereikbaarheid van bedrijven versus een afname in hinder, maar een sterke afname in werkgelegenheid voor regionaal omwonenden houdt balans tussen lusten en lasten min of meer zoals die is.
- Voor bedrijven en de algemene Nederlandse bevolking blijft de balans tussen lusten en lasten ongeveer gelijk, waardoor ook de onderlinge positie gelijk blijft.
- Door fors minder hinder door luchtvaart bij direct omwonenden versus een beperktere vermindering van hinder, bereikbaarheid, en een daling in werkgelegenheid voor regionaal omwonenden verschuift de balans ten gunste van direct omwonenden.
- Door relevant minder hinder door luchtvaart bij direct omwonenden en een min of meer gelijkblijvende lusten lasten voor de Nederlandse bevolking verschuift de balans ten gunste van de directe omwonenden.
- Een lichte afname van de hinder en de bereikbaarheid voor de regionaal omwonenden versus min of meer gelijke lusten en lasten bij de algemene bevolking houdt de balans tussen beide groepen min of meer gelijk.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van Normeren de verdeling van lusten en lasten tussen verschillende groepen voor direct omwonenden gunstiger wordt. Daarmee wordt de relatief nadelige verdeling van lusten en lasten voor direct omwonenden in de referentiesituatie minder ongelijk gemaakt. Dit wordt gezien als een positieve tendens. Voor regionale omwonenden blijft de balans tussen lusten en lasten min of meer gelijk.

7.9.3 Hoekpunt Concentreren

Publieke toegankelijkheid

De vraag het aanbod zijn in dit hoekpunt in evenwicht. Alle vraag naar vliegen kan binnen dit hoekpunt worden geaccommodeerd. In dit hoekpunt worden net als bij de referentiesituatie, de maatregelen K2 (Onderzoeks- en innovatie duurzame luchtvaart financieel stimuleren), K3 (Nationale bijmengverplichting duurzame brandstoffen) en K5 (Invoeren vliegbelasting en opbrengst oormerken voor innovatie duurzame luchtvaart) ingevoerd. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen de ticketprijzen niet noemenswaardig gaan stijgen. Geconcludeerd wordt op basis van bovenstaande dat de luchtvaart daarmee voor het publiek in de toekomst niet substantieel meer of minder toegankelijk wordt dan nu het geval is.

Er zijn geen relevante verschillen ten opzichte van de referentiesituatie; het effect wordt als neutraal beoordeeld.

Rechtvaardigheid verdeling lusten en lasten luchtvaart

Bedrijven: Voldoende ruimte voor groei van de luchtvaart en het versterken van de hubfunctie van Schiphol komt ten goede van bedrijven door meer omzet en een betere bereikbaarheid.

Direct omwonenden: De toename van het vliegverkeer rond Schiphol leidt in eerste instantie tot extra hinder voor direct omwonenden. Deze extra hinder zal enigszins beperkt worden het instellen van een fonds waarmee de leefbaarheid verbeterd wordt (w.o. isolatieprogramma). Niettemin mag een toename van hinder verwacht worden voor direct omwonenden. Daar staat een verhoging van de werkgelegenheid tegen over.

Regionaal omwonenden: De toename van het vliegverkeer rond Schiphol leidt tot extra milieuhinder voor regionaal omwonenden. Daar staan echter ook een grotere werkgelegenheid en bereikbaarheid tegenover. Per saldo blijft de balans tussen lasten en lusten voor regionaal omwonenden min of meer gelijk. Voor bewoners van Lelystad en overige luchthavens geldt in vergelijking met referentiesituatie een gelijkblijvende mate van hinder en werkgelegenheid en bereikbaarheid.

Algemene Nederlandse bevolking: Voor de algemene Nederlandse bevolking geldt dat de luchtvaart in dit hoekpunt een grotere bijdrage levert aan de economie, met name vanwege de extra bereikbaarheid. Ook wordt ingezet op het verminderen van de klimaatlast met inkomsten uit de luchtvaart. Per saldo wordt de balans tussen lusten en lasten voor de algemene bevolking dus gunstiger ten opzichte van de referentiesituatie.

Conclusie:

- Door een toename van omzet en bereikbaarheid voor bedrijven en meer hinder voor direct omwonenden verschuift de balans van lusten en lasten ten gunste van bedrijven.
- Door een toename van omzet en bereikbaarheid voor bedrijven en min of meer gelijkblijvende lusten/lasten voor regionaal omwonenden verschuift de balans ten gunste van bedrijven.
- Een toename omzet en bereikbaarheid voor bedrijven vs. terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast, houdt balans min of meer zoals die was.
- Meer hinder voor direct omwonenden versus min of meer gelijkblijvende lusten en lasten voor regionaal omwonenden zorgt voor een verschuiving in balans ten gunste van regionaal omwonenden;
- Meer hinder voor direct omwonenden versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast en een extra bijdrage aan de economie verschuift de balans ten gunste van de algemene bevolking.
- Min of meer gelijkblijvende lusten en lasten voor regionaal omwonenden versus terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast en extra bijdrage aan de economie verschuift de balans ten gunste van de algemene bevolking.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van Concentreren de verdeling van lusten en lasten tussen verschillende groepen voor direct omwonenden ongunstiger wordt. Voor bedrijven en in mindere mate de algemene Nederlandse bevolking wordt het beter. Deze strategie versterkt daarmee de nadelige positie van direct omwonenden ten opzichte van andere groepen en lijkt daarmee de ongelijkheid te vergroten. Dit wordt gezien als een negatieve tendens.

7.9.4 Hoekpunt Verdelen

Publieke toegankelijkheid

In dit hoekpunt is er in 2050 sprake van een zeer groot vraagoverschot op Schiphol, wat maar in zeer beperkte mate kan worden opgevangen door de regionale luchthavens. Er wordt wel een geringe substitutie naar de trein verwacht. Verwacht wordt dat de ticketprijzen van vliegen zullen stijgen. In dit hoekpunt worden net als bij de referentiesituatie de maatregelen K2 (Onderzoeks- en innovatie duurzame luchtvaart financieel stimuleren), K3 (Nationale bijmengverplichting duurzame brandstoffen) en K5 (Invoeren vliegbelasting en opbrengst oormerken voor innovatie duurzame luchtvaart) ingevoerd. Het effect van deze maatregelen is echter gering. Geconcludeerd wordt op basis van bovenstaande dat de luchtvaart daarmee voor het publiek in de toekomst substantieel minder toegankelijk wordt dan in de referentiesituatie het geval is.

Er zijn grote verschillen ten opzichte van de referentiesituatie; het effect wordt gezien als negatieve tendens.

Rechtvaardigheid verdeling lusten en lasten luchtvaart

Bedrijven: Naar verwachting zal (het spreiden van) de groei in de luchtvaart tot minder omzet voor bedrijven zorgen dan bij de referentiesituatie. De verbeterde regionale bereikbaarheid beantwoordt vooral een vraag vanuit burgers/ recreanten maar veel minder die van (luchthavengerelateerde) bedrijven. Daarmee betekent deze strategie een negatieve verschuiving in de balans tussen lasten en lusten voor bedrijven ten opzichte van referentiesituatie.

Direct omwonenden: Als gevolg van de genoemde beleidsmaatregelen valt te verwachten dat de lokale hinder van Schiphol daalt, terwijl die van de regionale luchthavens ongeveer gelijk blijft is aan die van de referentiesituatie. Verwacht wordt dat het positieve bereikbaarheidseffect meer op regionaal niveau speelt. De balans van lusten en lasten voor direct omwonenden wordt daarmee gunstiger (minder hinder Schiphol; betere bereikbaarheid regio).

Regionaal omwonenden: Als gevolg van de genoemde beleidsmaatregelen valt te verwachten dat de lokale hinder van Schiphol licht daalt, terwijl die van de regionale luchthavens ongeveer gelijk blijft is aan die van de referentiesituatie. Verwacht wordt dat er een gering positief bereikbaarheidseffect op regionaal niveau speelt. De balans van lusten en lasten voor regionaal omwonenden wordt daarmee gunstiger (iets minder hinder Schiphol; betere bereikbaarheid regio).

Algemene Nederlandse bevolking: De algemene bevolking van Nederland zal dichter bij huis een iets groter aanbod van bestemmingen/ vluchten krijgen. Tegelijk wordt de last van klimaatverandering (deels) gereduceerd door investeringen uit opbrengsten van de luchtvaart. Daarmee valt de balans van lusten en lasten van de algemene bevolking gunstiger uit.

Conclusie:

- Een verwachte afname van de omzet van bedrijven versus een betere bereikbaarheid voor de direct omwonenden van regionale luchthavens zorgt voor een verschuiving in de balans ten gunste van de direct omwonenden van met name de regionale luchthavens;
- Door een verwachte afname van de omzet van bedrijven versus een betere bereikbaarheid voor de regionaal omwonenden van regionale luchthavens, verschuift balans ten gunste van de regionaal omwonenden;
- Door een afname van de omzet voor bedrijven versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast en een verbeterde bereikbaarheid, verschuift balans ten gunste van de Nederlandse bevolking.
- Bij de direct omwonenden en regionaal omwonenden treden gelijke effecten op waardoor de balans min of meer blijft zoals die was.
- Een afname van hinder rond Schiphol en verbeterde bereikbaarheid voor de direct omwonenden van regionale luchthavens versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast en een verbeterde bereikbaarheid van de algemene bevolking houdt de balans tussen deze 2 groepen min of meer gelijk.
- Door een afname van hinder rond Schiphol en verbeterde bereikbaarheid voor de regionaal omwonenden van regionale luchthavens versus het terugvloeien van inkomsten uit luchtvaart ter vermindering van klimaatlast en een verbeterde bereikbaarheid van de algemene bevolking houdt de balans min of meer gelijk.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het hoekpunt Verdelen de verdeling van lusten en lasten tussen verschillende groepen voor bedrijven ongunstiger wordt ten opzichte van de omwonenden en de algemene Nederlandse bevolking. De verhoudingen tussen de overige groepen blijven min of meer ongewijzigd. Deze strategie lijkt daarmee de positie van bedrijven eenzijdig te verzwakken. Dit wordt gezien als een negatieve tendens.

7.10 Ruimte

Het thema ruimte omvat ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies en ruimtebeslag. De gehanteerde indicatoren voor deze deelthema's staan gespecificeerd in hoofdstuk 5. Hieronder volgt de impactbeoordeling van de referentiesituatie en de hoekpunten. Daarbij zijn de in hoofdstuk 5 onderdeel ruimte gepresenteerde uitgangspunten en aannames gehanteerd.

Tabel 7.43 Effectscore indicator per Hoekpunt ten opzichte van de score van de referentiesituatie

Aspecten en indicatoren	Huidig/Referentie	Normeren	Concentreren	Verdelen
	2030 / 2050			
Ruimte				
Ontwikkelmogelijkheden toekomstige functies		●/↓	●↑	●↓
Ruimtebeslag		↓●	●●	●↓

7.10.1 Referentiesituatie

Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies
De ontwikkelingen in de luchtvaart, kunnen invloed hebben op ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. In de huidige situatie zijn er een aantal knelpunten: de aanwezigheid van een luchthaven zorgt voor beperkingen ten aanzien van het vervullen van de fysieke ruimte door de toekomstige functies, bijvoorbeeld door geluid- en externe veiligheidscontouren en obstakelbeheersvlakken.

Geluidcontouren en geluidgevoelige functies

In 2030 nemen de aantallen vliegtuigbewegingen onder het hoekpunt Voortbouwen in de autonome situatie toe. Voor Schiphol blijven de geluidscontouren nagenoeg gelijk door het 50/50 groeiverdienmodel (*maatregel L2*) en schoner/stiller vliegen (*maatregel K2*), ondanks een toename van de vliegtuigbewegingen (zie effectbeoordeling 'Geluid'). Door de toename van het aantal bewegingen, nemen voornamelijk bij Maastricht en Groningen de geluidscontouren toe. Dit betekent een afname van ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige objecten, waaronder woningen, tot 2030.

In 2050 neemt de geluidsbelasting af (ondanks toename van het vliegverkeer), als gevolg van elektrisch vliegen. Voor alle vliegvelden betekent dit in 2050 een afname van de geluidscontouroppervlakte, uitgezonderd Groningen en Maastricht. Gemiddeld genomen betekent dit een **toename van de ontwikkelmogelijkheden** ten opzichte van de huidige situatie voor geluidgevoelige functies.

- Schiphol t.o.v. huidige situatie in 2030: gelijk, in 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies
- Rotterdam en Eindhoven: t.o.v. huidige situatie in 2030: gelijk, in 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies
- Lelystad, Groningen en Maastricht: t.o.v. huidige situatie in 2030 en 2050: **afname** ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies

De toename van ontwikkelmogelijkheden door de afname van geluidcontouren en EV-contouren richting 2050, wordt naar verwachting direct ingevuld met plancapaciteit voor woningbouw in de omgeving van Schiphol, Eindhoven en Rotterdam. Toe of afnames van ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies hebben met name in de periode tot 2040 grote effecten in verstedelijkte gebieden met schaarste aan ruimte. De situatie na 2040 is nog onzeker.

EV-contouren en kwetsbare functies
In de referentiesituatie (hoekpunt Voortbouwen) zijn maatregelen opgenomen om de vliegveiligheid te verbeteren (*V1: luchtruim minder complex maken | V2: Infrastructuur Schiphol minder complex maken en V3: Integraal Veiligheidsmanagement opzetten*). Ondanks de toename aan vliegtuigbewegingen, nemen de EV-contouren af. Dit levert onderstaande conclusie op:

Schiphol: in 2030 en 2050 t.o.v. huidige situatie: **toename** ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies.

Voor de regionale luchthavens van Rotterdam, Maastricht en Groningen treedt er ook een verbetering van de externe veiligheid op (zowel in 2030 als in 2050), welke vertaald wordt naar een positief effect op de ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare objecten. Voor Eindhoven is de EV-contour gelijk aan de huidige situatie in 2030 en neemt deze af in 2050. Ook hier wordt op deze termijn een toename van ontwikkelmogelijkheden verwacht.

- Eindhoven: t.o.v. huidige situatie in 2030: gelijke ontwikkelmogelijkheden, in 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare functies.
- Groningen, Rotterdam en Maastricht: t.o.v. huidige situatie in 2030 en 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare functies.
- Lelystad: t.o.v. huidige situatie in 2030 en 2050: **afname** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare functies. De afname van ontwikkelmogelijkheden voor Lelystad, heeft nauwelijks effect doordat Lelystad buiten woonkernen en bebouwing haar contouren heeft.

Hoogbouw

In de referentiesituatie zitten geen maatregelen opgenomen die een effect hebben op hoogbouw nabij Schiphol of regionale luchthavens, anders dan al benoemd onder geluidgevoelige en kwetsbare objecten.

Ruimtebeslag
In de huidige situatie worden vanuit ruimtebeslag de bestaande luchthavens niet als knelpunt gezien.

In de referentiesituatie wordt gesproken over de aanpassing van het banenstelsel en een extra terminal (met vliegtuigopstelplaatsen) op Schiphol (*maatregel E3*). Deze maatregelen hebben geen effect op het ruimtebeslag van de luchthaven, omdat deze uitbreidingen reeds zijn voorzien binnen het bestaande luchthavengebied van Schiphol. Ook een ander gebruik van de banen *(maatregel* V2) heeft geen effect op het directe ruimtebeslag van de luchthaven. Het indirecte ruimtebeslag wijzigt mogelijk wel door andere contouren (zie indicator 'Ontwikkelmogelijkheden toekomstige functies'). Binnen het huidige luchthavengebied zit nog groeicapaciteit op basis van de referentiesituatie. Alle luchthavens in 2030 en 2050 t.o.v. de huidige situatie: **geen effect** op ruimtebeslag

7.10.2 Hoekpunt Normeren

Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies
Bij Normeren ligt de nadruk op het remmen van de luchtvaartgroei op Schiphol met behulp van andere modaliteiten. Een beperking van het aantal vliegtuigbewegingen (2030: uitgezonderd Rotterdam en Groningen), maatregelen ten behoeve van het verlagen van de uitstoot van geluidsniveaus (*maatregel L1*), een 50/50 groeiverdienmodel op basis van gehinderden in 2020 (*maatregel L2*) en een nachtsluiting van Schiphol (*maatregel L3*), hebben het effect dat ruimtelijke beperkingengebieden wijzigen.

Geluidcontouren en geluidgevoelige functies

Voor de meeste vliegvelden neemt het aantal vliegtuigbewegingen af of blijven gelijk in 2030, behalve voor Rotterdam en Groningen waar sprake is van (beperkte) groei. In 2050 vindt een verdere afname plaats van vliegtuigbewegingen met bijhorende geluidscontouren (zie effectbeoordeling 'Geluid'). Met name in 2050 en met name rond Schiphol, nemen hiermee de geluidscontouren af en nemen in beginsel de ontwikkelingsmogelijkheden voor (geluidgevoelige) functies toe. Echter door de verdere inperking van woningbouw in LIB-5 gebieden (op basis van het regime van LIB-4 gebieden en

eisen aan nieuwbouw (Lugten)) (*maatregel L5*), worden deze ontwikkelingsmogelijkheden mogelijk in de omgeving van Schiphol geheel of gedeeltelijk ingeperkt. Woonkernen en dorpen die mogelijk al onder druk staan door de ruimtelijke contouren van Schiphol (LIB5), hebben geen mogelijkheden om verder uit te breiden, te transformeren en de noodzakelijke voorzieningen te realiseren. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit van locaties rondom luchthavens, in het bijzonder Schiphol.

Strengere eisen aan geluid adaptief bouwen, kan ertoe leiden dat locaties waar voorheen vanwege geluidsrestricties niet gebouwd kon worden, toch beschikbaar komen voor het ontwikkelen van functies. Dit heeft een positief effect op de ontwikkelruimte voor toekomstige geluidgevoelige functies.

De verwachting is dat de sterke afname van de geluidscontouren rondom Schiphol (tussen de 34% in 2030 en 68% in 2050 (o.b.v. LIB-5) en de eisen aan geluid adaptief bouwen een grotere bijdrage leveren aan het positieve effect op de ontwikkelingsmogelijkheden, dan de aanpassing van het regime van deze contouren naar LIB-4 als negatief effect. Een precieze kwantificering naar oppervlakte of percentage is echter niet te geven.

- Schiphol in 2030 en 2050 t.o.v. referentiesituatie **kans op toename** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies.
- Groningen: t.o.v. referentiesituatie in 2030: **(kleine) afname** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige objecten, in 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies.
- Rotterdam, Eindhoven, Lelystad en Maastricht: ten opzichte van de referentiesituatie in 2030 en 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies.

EV-contouren en kwetsbare functies

De EV-contouren voor Schiphol nemen in 2030 en 2050 in dit hoekpunt sterker af ten opzichte van de referentiesituatie. Hetzelfde geldt voor alle regionale luchthavens in 2050 en voor Maastricht, Eindhoven en Lelystad in 2030. Hierdoor is voor alle luchthavens, uitgezonderd Rotterdam en Groningen in 2030 een toename aan ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies te verwachten.

- Schiphol in 2030 en 2050 ten opzichte van de referentiesituatie: **toename** ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies.
- In 2050 voor alle regionale luchthavens: **toename** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare functies.
- In 2030 voor Groningen ten opzichte van de referentiesituatie: **afname** ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies, voor Rotterdam blijft de situatie **vergelijkbaar** en voor Maastricht, Eindhoven en Lelystad is er een **toename** van ontwikkelingsmogelijkheden kwetsbare functies.
- Eindhoven, Lelystad, Groningen en Maastricht in 2030 en 2050 ten opzichte van de referentiesituatie: **toename** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare functies.

Hoogbouw

Wanneer de beperkingengebieden worden aangepast (*maatregel L5*), is ook een negatief effect voor hoogbouw te verwachten. Voor windturbines is het afhankelijk van de ligging van de obstakelbeheers- en toetsvlakken of deze nog ontwikkeld kunnen worden binnen LIB- 5 gebieden (behorende bij Schiphol).

- Schiphol in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: risico op afname ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.
- Regionale luchthavens in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: geen effect op ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.

Ruimtebeslag

Wanneer de aanleg van het Europees HSL-netwerk (*maatregel E4*) een fysieke ruimtevraag heeft, bestaat er een risico op een toename van het ruimtebeslag ten behoeve van de luchtvaart. Daarmee is er impliciet ook een negatief effect op de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige/andere functies (voorgaande indicator). De fysieke ruimte wordt immers ingezet ten behoeve van de modal shift van de luchtvaart.

Het indirecte ruimtebeslag van de luchtvaart neemt in dit hoekpunt af, omdat er sprake is van een sterke vermindering van geluid- en EV-contouren rondom luchthavens. Dit is echter gescoord in de vorige indicator en wordt niet nogmaals beoordeeld.

- Schiphol in 2030 en 2050: t.o.v. de referentiesituatie: **risico** op **negatief effect** op ruimtebeslag**.**
- Regionale luchthavens: **geen effect** op ruimtebeslag.

7.10.3 Hoekpunt Concentreren

Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies
Schiphol staat centraal in het hoekpunt Concentreren. De maatregelen gaan enerzijds in op uitbreiding van het banenstelsel van Schiphol (V2, E3) en uitbreiding van land- en luchtzijdige infrastructuur (E3, E7). Dit betekent de aanleg van een parallelle Kaagbaan en een extra noord-zuid baan, waarbij de Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan in principe worden gesloten. Dit heeft gevolgen voor de geluidcontouren, EV-contouren en obstakelbeheers- en toetsvlakken van Schiphol.

Geluidcontouren en geluidgevoelige functies

Door het aanpassen van het baangebruik en ingebruikname van een parallelle Kaagbaan en extra noord-zuid baan (*maatregel V2*), veranderen de geluidscontouren en EV-contouren. Ondanks dat het niet precies is vast te stellen hoe de routes en het gebruik van de banen zal zijn, bestaat het **risico op een negatief effect** voor de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. Dit wordt ingegeven door de concentratie en toename van vliegtuigbewegingen op Schiphol (zie onder).

In dit hoekpunt vindt een toename van geluidbelasting en daarmee een vergroting van de geluidscontour plaats bij Schiphol vanaf 2050. Hiermee worden ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige geluidgevoelige functies beperkt. Meer bouwruimte in de LIB-5 van Schiphol (*maatregel L5*), kan een positief effect hebben op de ontwikkelruimte voor geluidgevoelige objecten. Tevens kan het omgevingsfonds voor adaptief bouwen (*maatregel L6*) bijdragen aan meer ontwikkelmogelijkheden in voornamelijk LIB5 gebieden, omdat hierin dan aantoonbaar rekening wordt gehouden met geluidsoverwegingen.

Met de wijzigende geluidscontouren wijzigt de oppervlakte van het LIB5 beperkingengebied ook, waardoor het netto effect van de maatregelen L5 en L6 in 2030 verwaarloosbaar zijn. In 2030 is daarom uitgegaan van gelijkblijvende ontwikkelmogelijkheden en in 2050 voor afnemende ontwikkelmogelijkheden voor Schiphol (door de groeiende contouren).

Door de concentratie van de groei en geluidsbelasting bij Schiphol, worden de geluidscontouren van de regionale luchthavens kleiner. Vooral rond Groningen is een sterke afname te zien.

- Schiphol t.o.v. de referentiesituatie: in 2030 **gelijkblijvende** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige objecten, in 2050 **afname** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies.
- Rotterdam, Eindhoven, Lelystad, Groningen en Maastricht t.o.v. de referentiesituatie: in 2030 en 2050: **toename** ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies.

EV-contouren en kwetsbare functies

Er ontstaan nieuwe risicocontouren door de baanwijzigingen (*maatregel V2 en E3*). In 2030 resulteert dit voor Schiphol in een afname van de risicocontour, in 2050 is sprake van een toename door het hoge aantal vliegtuigbewegingen. Dit betekent dus tot 2030 een toename van ontwikkelmogelijkheden, maar in 2050 een afname ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de regionale luchthavens is er geen verandering, uitgezonderd Groningen.

Het aanpassen van sloopzones vanwege externe veiligheid (*maatregel V6*) heeft geen invloed op ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. Binnen deze sloopzones bevinden zich slechts een aantal objecten en van ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare objecten is hier in de referentiesituatie ook geen sprake. Het wordt niet reëel geacht dat deze sloopzones de omvang hebben van de LIB4 of LIB5 gebieden (of daarbuiten) in de referentiesituatie, waarbij ontwikkelingen (al dan niet op kleine schaal en gemotiveerd) nog wel mogelijk zijn.

Door aanpassing van beperkingengebieden (*maatregel V6*) wordt ruimte voor het ontwikkelen van toekomstige functies verder ingeperkt (voornamelijk woontorens en andere geluidgevoelige/ kwetsbare hoge objecten). Voor verstedelijkte regio's rondom Schiphol, Rotterdam en Eindhoven vormt dit een grotere beperking op de ontwikkelingsmogelijkheden dan voor de andere regionale luchthavens.

Meer bouwruimte in de LIB-5 (*maatregel L5*), heeft een positief effect op de ontwikkelruimte voor geluidgevoelige objecten. Voor kwetsbare objecten is dit effect minder aanwezig, doordat door meer kwetsbare objecten in de LIB-5 ook het plaatsgebonden en het groepsrisico toeneemt en daarmee de risicocontour wordt vergroot (in 2030 en in 2050). Afhankelijk van de bouwruimte is er een **kans op een positief effect** voor de ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare objecten in 2030.

- Schiphol t.o.v. de referentiesituatie: in 2030 **kans op toename** ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies, in 2050 een **afname** van ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies,
- Eindhoven, Lelystad, Rotterdam en Maastricht in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **geen verandering/effect**
- Groningen in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **toename** ontwikkelmogelijkheden kwetsbare objecten

Hoogbouw
Maatregel V6 gaat uit van de aanpassingen van de beperkingengebieden rondom luchthavens om verdere (hoog)bouw en windturbines te beperken. Dit resulteert in een negatief effect op ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw (inclusief windturbines). Ook de maatregelen van het wijzigen van de banenstructuur op Schiphol (V2 en E3) leiden tot gewijzigde obstakelbeheers- en toetsvlakken voor hoogbouw en beperkingen op ontwikkelmogelijkheden.

- Schiphol in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **afname** ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.
- Regionale luchthavens in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **geen effect** op ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.

Ruimtebeslag

Schiphol staat centraal in Concentreren. De maatregelen gaan in op uitbreiding van het banenstelsel van Schiphol en de aanleg van een extra terminal, vliegtuigopstelplaatsen en infrastructuur ten behoeve van de landzijdige bereikbaarheid (maatregel V2, E3 en E7). De parallelle kaagbaan, in tegenstelling tot een extra Noord-Zuid baan, komt buiten het huidig afgebakende luchthaventerrein te liggen.

De te sluiten banen komen niet vrij, dus hiermee treedt er een verslechtering op i.r.t. tot het directe ruimtebeslag van Schiphol (en de autonome ontwikkeling). Daarnaast brengt de uitbreiding van de infrastructuur van Schiphol een ruimtevraag met zich mee, welke niet binnen het huidige (spoor)netwerk opgelost kan worden voor. Er bestaat een risico dat er meer ruimte nodig is voor railinfrastructuur t.b.v. Schiphol. Dit heeft ook een negatief effect op het ruimtebeslag van Schiphol. Het indirecte ruimtebeslag in de vorm van te wijzigen geluids- en externe veiligheidscontouren wijzigt ook, maar dat is in deze context buiten beschouwing gelaten. Dit is geëffectueerd onder 'Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies'.

- Schiphol in 2030 en 2050: t.o.v. de referentiesituatie: **negatief effect** op ruimtebeslag
- Regionale luchthavens: **geen effect op ruimtebeslag**

7.10.4 Hoekpunt Verdelen

Ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies

Het hoekpunt Verdelen gaat uit van het verdelen van de luchtvaart over de regionale luchthavens. Het aantal vliegtuigbewegingen groeit hierdoor op de regionale luchthavens en het luchtruim wordt opnieuw ingedeeld met een duidelijke scheiding van verschillende gebruikers. Door de groei van de regionale luchthavens, kan de ruimtedruk in de omgeving van deze luchthavens toenemen. De groei van de luchthaven kan mogelijk zorgen voor extra vestiging van bedrijven (zie effectbeoordeling 'Economie/Mobiliteit' en behoefte aan toevoeging van infrastructuur t.b.v. voor- en na transport (*maatregel E7*). Door deze ontwikkelingen bestaat er een **risico op een afname** van de ontwikkelmogelijkheden voor toekomstige functies. Dit effect is het grootst bij Rotterdam en Eindhoven en in mindere mate voor Lelystad (minder ruimte schaarste).

Geluidcontouren en geluidgevoelige functies
Door afname van het aantal vliegbewegingen, gebruik van wisselende banen en het verlaten van preferente banen ter bevordering van meer piek- en rustmomenten (*maatregel L3*), ontstaat er een lagere geluidsbelasting op Schiphol. In 2030 en 2050 betekent dit een afname van de geluidcontour voor Schiphol (zie effectbeoordeling 'Geluid') en daarmee toenemende ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies. Door de sterke toename van vliegverkeer neemt de contour bij de regionale luchthavens juist toe ten opzichte van de referentiesituatie. Voornamelijk bij Eindhoven Airport vormt dit een beperking op de ontwikkelmogelijkheden door de druk op de ruimte. Daarnaast in mindere mate respectievelijk ook voor Maastricht en Groningen. De wijziging van de geluidcontour van Rotterdam is nihil en heeft geen effect.

Strengere eisen aan geluid adaptief bouwen voor de **regionale luchthavens** *(maatregel L6)*, kan er toe leiden dat locaties waar voorheen vanwege geluidsrestricties niet gebouwd kon worden, toch beschikbaar komen voor het ontwikkelen van functies. Doordat de geluidcontouren echter significant toenemen, is de verwachting dat deze maatregel voor de regionale luchthavens niet zorgt voor een toename van de ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies.

- Schiphol in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **toename** ontwikkelmogelijkheden voor geluidgevoelige functies.
- Regionale luchthavens in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **afname** ontwikkelmogelijkheden geluidgevoelige functies.

EV-contouren en kwetsbare functies
Door de gemaximeerde vliegtuigbewegingen voor Schiphol in het hoekpunt Verdelen, zijn de theoretische EV-contouren kleiner dan de referentiesituatie. Doordat er echter gestuurd wordt op vliegtuiggrootte (*maatregel E5*), is er een risico op toename van de risicocontouren in 2030 voor Schiphol. Dit betekent dus een kans op **afname** van de ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies In 2050 is er een afname van de EV-contouren ten opzichte van de referentiesituatie (zie effectbeoordeling 'Veiligheid'). Dit resulteert in een **toename** van de ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies.

Voor de regionale luchthavens geldt het volgende:

- Eindhoven, Groningen, Rotterdam en Maastricht in 2030 t.o.v. de referentiesituatie: toename EV-contouren.
    - Dit leidt tot een **afname** van ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies.
- Lelystad in 2030 t.o.v. de referentiesituatie: gelijke EV-contouren (geen effect).

- Groningen, Rotterdam, Maastricht en Lelystad in 2050 t.o.v. de referentiesituatie: gelijke EV-contouren (geen effect).

- Eindhoven in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: toename EV-contouren.
    - Dit leidt tot een **afname** van ontwikkelmogelijkheden voor kwetsbare functies.

Hoogbouw

In het hoekpunt Verdelen zitten geen maatregelen opgenomen die een effect hebben op hoogbouw nabij Schiphol of regionale luchthavens, anders dan al benoemd onder geluidgevoelige en kwetsbare objecten.

- Schiphol in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **geen effect** op ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.
- Regionale luchthavens in 2030 en 2050 t.o.v. de referentiesituatie: **geen effect** op ontwikkelmogelijkheden voor hoogbouw.

Ruimtebeslag

Het hoekpunt Verdelen gaat uit van het verdelen van de luchtvaart over de regionale luchthavens. Maatregel (E7) omvat de verbetering van het voor- en natransport naar in elk geval Lelystad, Eindhoven en Rotterdam. Voor Eindhoven heeft deze maatregel geen gevolgen: hier is nog voldoende ruimte en capaciteit beschikbaar om dit te realiseren (onderzoek NACO/RHDHV). Bij Lelystad en Rotterdam bestaat er een risico op een negatief effect, omdat fysiek ruimte buiten het bestaande luchtvaartgebied nodig kan zijn voor de aanleg van de railinfrastructuur/HOV/OV en bijbehorende voorzieningen. Dit is echter een erg onzekere effectinschatting.

- Schiphol in 2030 en 2050: t.o.v. de referentiesituatie: **geen effect** op ruimtebeslag
- Regionale luchthavens: **risico op negatief** e**ffect op ruimtebeslag**
    - Voornamelijk bij Rotterdam.

7.11 Financiële paragraaf

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de financiële consequenties van de verschillende hoekpunten. Het gaat daarbij om een globale inschatting van investeringskosten en majeure operationele kosten op basis van de maatregelen die voor de verschillende hoekpunten benoemd zijn. Dit betekent geenszins dat het Ministerie van IenW zich committeert aan deze maatregelen, het dient slechts als indicatie voor de kosten die gemaakt moeten worden, mocht besloten worden om bepaalde maatregelen te nemen. Met behulp van deze paragraaf is een vergelijking tussen de hoekpunten ook in financiële zin mogelijk.

Hieronder worden per hoekpunt voor 2030 en 2050 de financiële consequenties kort beschreven. De globale inschatting van investeringen en operationele kosten heeft plaatsgevonden op basis van bronnen die in de tekst worden vermeld (*bron, jaartal*). Daar waar geen bronnen beschikbaar zijn, is gebruik gemaakt van expert judgement door specialisten binnen het ministerie van IenW (in de tekst is dit weergegeven als "*expert judgement IenW*").

Voortbouwen

2030

In dit hoekpunt is in 2030 in de eerste plaats sprake van het minder complex maken van de Airside infrastructuur of het gebruik daarvan op Schiphol. Het gaat daarbij om relatief beperkte ingrepen zoals een eenvoudiger dan wel ander gebruik van het rijbanenstelsel en kruisingen. De kosten van deze maatregel zijn sterk afhankelijk van de nadere uitwerking. Een minimale variant waarbij wordt uitgegaan van het vereenvoudigen door sluiten van rijbanen en kruisingen vraagt naar verwachting (*expert judgement IenW*) een investering van circa 5 tot 10 miljoen euro. Daarnaast wordt voor 2030 uitgegaan van een bijmengverplichting voor duurzame brandstof die vanaf 2022 opbouwt naar 14% in 2030. De jaarlijkse kosten hiervoor lopen op van circa 200 miljoen euro in 2022 tot circa 450 miljoen euro in 2030 (*berekening IenW* op basis van basiskentallen 2019 en een ingroeipad met een hoog startpercentage vanwege voldoende lokale productiefaciliteit). Op dit moment loopt nader onderzoek naar de effectiviteit van- en draagkracht van de luchtvaartsector voor het instrument bijmengverplichting tot 2030.

Daarnaast wordt er met betrekking tot elektrisch/hybride vliegen in dit hoekpunt vanuit gegaan dat alle grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero-emissie zijn en dat in 2030 elektrisch taxiën de standaardprocedure is. De kosten die hiermee samenhangen voor het aanleggen van de benodigde energie-infrastructuur en het investeren in materieel worden geschat op circa 25 miljoen euro (*expert judgement IenW*). De kosten van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen in de periode 2020-2025 bedragen tussen 350 en 370 miljoen euro.

Verder wordt in dit hoekpunt vanaf 2021 rekening gehouden met een vliegbelasting met een totale opbrengst van 200 miljoen euro per jaar ten behoeve van de Algemene Middelen (conform regeerakkoord Rutte III)

Naast genoemde investeringskosten is in dit hoekpunt sprake van extra operationele kosten voor de Koninklijke Marechaussee ter grootte van circa 50 miljoen euro meer per jaar in 2030 (*expertjudgement ministerie van Defensie*). Conform een globale schatting van LVNL moet in dit hoekpunt tevens rekening worden gehouden met totale kosten (investeringen en exploitatie) tot 2050 van circa 600 miljoen euro. Dit hangt naast enkele noodzakelijke investeringen samen met capaciteitsmanagement op een hoger niveau, intensievere samenwerking met nationale en internationale ketenpartners, sustainability van de capaciteit en technologische ontwikkelingen.

2050

Ten opzichte van 2030 worden in dit hoekpunt in 2050 extra kosten verwacht voor duurzame brandstoffen omdat het bijmengpercentage wordt uitgebouwd naar 100% in 2050. De kosten lopen op van circa 450 miljoen euro per jaar in 2030 tot circa 4,0 miljard euro per jaar in 2050 (*berekening IenW)*.

In dit hoekpunt zullen in 2050 alle vluchten vanuit Nederland tot 500 km elektrisch worden gevlogen. De totale investering van deze transitie is op dit moment nog niet in te schatten in verband met onzekerheid met betrekking tot onder andere toestelgrootte en gehanteerde businessmodellen. . De kosten van het vervolg van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen. om innovaties te ontwikkelen tussen 2030 en 2050 zijn op dit moment nog niet in te schatten

In 2050 wordt voorts uitgegaan van een verhoging van de operationele kosten van de Koninklijke Marechaussee naar circa 85 miljoen euro extra per jaar ten opzichte van het huidige niveau als gevolg van een verder groei van het aantal passagiers *(berekening op basis van kengetallen ministerie van Defensie)*.

Normeren

2030

Met betrekking tot elektrisch/hybride vliegen wordt er in dit hoekpunt vanuit gegaan dat alle grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero-emissie zijn en dat in 2030 elektrisch taxiën de standaardprocedure is. De kosten die hiermee samenhangen voor het aanleggen van de benodigde energie-infrastructuur en het investeren in materieel worden geschat op circa 25 miljoen euro (*expert judgement IenW*). Daarnaast bedragen de kosten van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen in de periode 2020-2025 tussen 350 en 370 miljoen euro (expert judgement IenW).

De financiële gevolgen van EU ETS en CORSIA lopen voor de luchtvaartsector richting 2024 op tot naar verwachting 1 tot 2 % van de gemiddelde kosten (CE Delft, 2019). Hoe deze kosten zich richting 2030 en 2050 zullen doorontwikkelen is nog onzeker.

In dit hoekpunt wordt ook uitgegaan van een bijmengverplichting voor duurzame brandstof die vanaf 2022 opbouwt naar 14% in 2030. De jaarlijkse kosten hiervoor lopen op van circa 200 miljoen euro in 2022 tot circa 360 miljoen euro in 2030 (*berekening IenW* op basis van kentallen 2019 en een ingroeipad met een hoog startpercentage vanwege voldoende lokale productiefaciliteit). Op dit moment loopt nader onderzoek naar de effectiviteit van en draagkracht voor de luchtvaartsector voor het instrument bijmengverplichting tot 2030.

Naast genoemde investeringskosten is in dit hoekpunt sprake van extra operationele kosten voor de Koninklijke Marechaussee ter grootte van circa 12 miljoen euro meer per jaar in 2030 (*berekening op basis van kengetallen ministerie van Defensie)*. Conform een globale schatting van LVNL moet in dit hoekpunt tevens rekening worden gehouden met totale kosten (investeringen en exploitatie) tot 2050 van circa 325 miljoen euro. Hierbij zijn enkel noodzakelijke investeringen geraamd omdat de huidige piekuurcapaciteit afdoende is om de geplande hoeveelheid verkeer af te handelen.

2050

Ten opzichte van 2030 worden in dit hoekpunt in 2050 extra kosten verwacht voor duurzame brandstoffen, omdat wordt gestreefd naar 100% vervanging van fossiele kerosine in 2050. De kosten blijven (gegeven het lagere aantal vliegtuigbewegingen in dit scenario) ongeveer gelijk en bedragen circa 365 miljoen euro per jaar in 2050.

Voor 2050 wordt in dit hoekpunt uitgegaan van de aanleg van een Europees HSL-netwerk. Een inschatting van kosten die hiermee samenhangen valt uiteen in vier delen:

- In de eerste plaats zal op Europees niveau moeten worden geïnvesteerd in een uitbreiding van HSL-infrastructuur. RHDHV heeft in 2018 in een studie een inschatting gemaakt van deze investeringskosten uitgaande van 3310 kilometer HSL-netwerk in Europa. De totale investeringskosten daarvan komen uit op 78 miljard euro. RHDHV heeft hierbij gerekend van 25 miljoen euro per kilometer spoor op basis van constructiekosten van recente HSL-projecten in Frankrijk en Duitsland (*RHDHV, 2018*). Voor Nederland resteren dan additionele kosten voor het verbeteren van de HSL-infrastructuur. Het gaat hierbij om het versnellen van de internationale verbindingen Zuid en Oost. De kosten hiervan worden geschat tussen 2 en 4 miljard euro (expert judgement IenW, mede gebaseerd op onderzoek van Movares, 2019).
- Ook de robuustheid van de HSL-Zuid zal moeten worden verbeterd. Hiermee hangt een beperkt pakket maatregelen samen van circa 100 miljoen euro (*Movares, 2019*). Tot slot moet ook een aanpassing plaatsvinden op station Schiphol in verband met bestaande transferknelpunten en het creëren van voldoende ruimte voor het halteren van internationale treinen. Momenteel loopt een onderzoek naar de kosten van bereikbaarheidsmaatregelen rond Schiphol. Vooruitlopend op de uitkomsten van dit onderzoek wordt op basis van expert judgement uitgegaan van een investering van 1 tot 3 miljard euro (expert judgement IenW).

In dit hoekpunt zullen in 2050 alle vluchten vanuit Nederland tot 500 km elektrisch worden gevlogen. De totale investering van deze transitie is op dit moment nog niet in te schatten in verband met onzekerheid met betrekking tot onder andere toestelgrootte en gehanteerde businessmodellen. . De kosten van het vervolg van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen. om innovaties te ontwikkelen tussen 2030 en 2050 zijn op dit moment nog niet in te schatten.

In 2050 wordt voorts uitgegaan van een verlaging van de jaarlijkse operationele kosten van de Koninklijke Marechaussee naar circa 60 miljoen euro minder per jaar ten opzichte van het huidige niveau als gevolg van een afname van het aantal passagiers.

Concentreren

2030

In Concentreren wordt vanaf 2021 rekening gehouden met een vliegbelasting met een totale opbrengst van 400 miljoen euro per jaar tot 2030. Hiervan is 100 miljoen ten behoeve van de Algemene Middelen. Van de overige opbrengsten is 200 miljoen geoormerkt voor innovaties in duurzame en onbemande luchtvaart, en 100 miljoen voor een omgevingsfonds Schiphol ten behoeve van adaptief bouwen binnen de 45-Ldencontour.

Met betrekking tot elektrisch/hybride vliegen wordt er in dit hoekpunt vanuit gegaan dat alle grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero-emissie zijn en dat in 2030 elektrisch taxiën de standaardprocedure is. De kosten die hiermee samenhangen voor het aanleggen van de benodigde energie-infrastructuur en het investeren in materieel worden geschat op circa 25 miljoen euro (*expert judgement IenW*). Daarnaast bedragen de kosten van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen in de periode 2020-2025 tussen 350 en 370 miljoen euro (expert judgement IenW).

Er is binnen dit hoekpunt in 2030 sprake van een majeure wijziging in het banenstelsel van Schiphol, waarbij een extra noord-zuidbaan en een parallelle kaagbaan worden aangelegd en de Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan worden gesloten. Op basis van expert judgement worden de globale kosten die hiermee samenhangen geschat tussen de 1 en 2 miljard euro (*expert judgement IenW*).

Gegeven de groei van het aantal passagiers wordt in dit hoekpunt rekening gehouden met een tweede terminal. De aanlegkosten hiervan worden geschat tussen de 1 en 2 miljard euro (*expert judgement IenW*).

Tevens worden in dit hoekpunt investeringen voorzien in de landzijdige infrastructuur van Schiphol. Het gaat daarbij met name om het verbeteren van de railinfrastructuur. In het kader hiervan is een inschatting gemaakt (expert judgement IenW) van de volgende investeringskosten: het aanpassen van station Schiphol in verband met transferknelpunten en uitbreiding perronsporen ten behoeve van internationaal treinverkeer (circa 1 tot 2 miljard euro) en ontsluiting via OV van de nieuwe (noordwest)terminal en Schiphol-centrum (circa 4 tot 4,5 miljard euro). Ook het wegennet rond Schiphol (A4, A5 en A9) inclusief de aansluitingen zal moeten worden verbeterd. Deze kosten worden geschat tussen 1,5 en 3,5 miljard euro.

De bijmengverplichting voor duurzame brandstof bouwt in dit hoekpunt op vanaf 2022 naar 20% in 2030. De jaarlijkse kosten hiervoor lopen op van circa 245 miljoen euro in 2022 tot circa 630 miljoen euro in 2030 (*berekening IenW* op basis van kentallen 2019 en een ingroeipad met een hoog startpercentage vanwege voldoende lokale productiefaciliteit). Op dit moment loopt nader onderzoek naar de effectiviteit van en draagkracht van de luchtvaartsector voor het instrument bijmengverplichting tot 2030.

Naast genoemde investeringskosten is in dit hoekpunt sprake van extra operationele kosten voor de Koninklijke Marechaussee ter grootte van circa 45 miljoen euro per jaar in 2030 (*berekening op basis van kengetallen ministerie van Defensie*). Conform een globale schatting van LVNL moet in dit hoekpunt tevens rekening worden gehouden met totale kosten (investeringen en exploitatie) tot 2050 van circa 740 miljoen euro. Dit hangt naast enkele noodzakelijke investeringen en de zaken genoemd bij de referentiesituatie samen met de complexiteit van de nieuwe baancombinaties en nieuwe grondgebonden navigatie-infrastructuur en nieuwe start- en landingsprocedures.

2050

In dit hoekpunt wordt de vliegbelasting vanaf 2030 tot 2050 verhoogd naar 600 miljoen euro per jaar. Hiervan is 150 miljoen ten behoeve van de Algemene Middelen. Van de overige opbrengsten is 300 miljoen geoormerkt voor innovaties in duurzame en onbemande luchtvaart, en 150 miljoen voor een omgevingsfonds Schiphol ten behoeve van adaptief bouwen binnen de 45-Ldencontour.

In 2050 zullen alle vluchten vanuit Nederland tot 500 km elektrisch worden gevlogen. De totale investering van deze transitie is op dit moment nog niet in te schatten in verband met onzekerheid met betrekking tot onder andere toestelgrootte en gehanteerde businessmodellen. De kosten van het vervolg van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen. om innovaties te ontwikkelen tussen 2030 en 2050 zijn op dit moment nog niet in te schatten.

Ten opzichte van 2030 worden in dit hoekpunt in 2050 extra kosten verwacht voor duurzame brandstoffen, omdat wordt gestreefd naar 100% vervanging van fossiele kerosine in 2050. De kosten lopen op van circa 630 miljoen euro per jaar in 2030 tot circa 4,4 miljard euro per jaar in 2050.

In 2050 wordt voorts uitgegaan van een verhoging van de operationele kosten van de Koninklijke Marechaussee naar circa 100 miljoen euro per jaar ten opzichte van de huidige kosten als gevolg van een verder groei van het aantal passagiers.

Verdelen

2030

Met betrekking tot elektrisch/hybride vliegen wordt er in dit hoekpunt vanuit gegaan dat alle grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero-emissie zijn en dat in 2030 elektrisch taxiën de standaardprocedure is. De kosten die hiermee samenhangen voor het aanleggen van de benodigde energie-infrastructuur en het investeren in materieel worden geschat op circa 25 miljoen euro (*expert judgement IenW*). Daarnaast bedragen de kosten van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen in de periode 2020-2025 tussen 350 en 370 miljoen euro (expert judgement IenW).

Er wordt uitgegaan van een bijmengverplichting voor duurzame brandstof die vanaf 2022 opbouwt naar 14% in 2030. De jaarlijkse kosten hiervoor lopen op van circa 200 miljoen euro in 2022 tot circa 390 miljoen euro in 2030 (*berekening IenW* op basis van kentallen 2019 en een ingroeipad met een hoog startpercentage vanwege voldoende lokale productiefaciliteit). Op dit moment loopt nader onderzoek naar de effectiviteit van en draagkracht van de luchtvaartsector voor het instrument bijmengverplichting tot 2030.

In dit hoekpunt wordt vanaf 2021 rekening gehouden met een vliegbelasting met een totale opbrengst van 200 miljoen euro per jaar tot 2030. Van deze opbrengsten is 100 miljoen geoormerkt voor innovaties in duurzame luchtvaart gericht op kleinschaligere vormen en is 100 miljoen geoormerkt voor een isolatieprogramma rond regionale luchthavens.

De investeringskosten met betrekking tot het verbeteren van de OV-bereikbaarheid van regionale luchthavens zijn onzeker. In de maatregel is sprake van HOV-verbindingen die de luchthavens van Eindhoven, Rotterdam en Lelystad laten aansluiten op het nationale OV-netwerk. Een voorbeeld kan inzicht geven in mogelijke investeringskosten. De investeringskosten voor aanleg HOV-3 tussen Station Eindhoven en Eindhoven Airport zijn in Eindrapportage Haalbaarheidsstudie Multimodaal Transferpunt Eindhoven Acht becijferd op 29,75 miljoen euro.

Naast genoemde investeringskosten is in dit hoekpunt sprake van extra operationele kosten voor de Koninklijke Marechaussee ter grootte van circa 30 miljoen euro per jaar in 2030 (*berekening op basis van kengetallen ministerie van Defensie*). Conform een globale schatting van LVNL moet in dit hoekpunt tevens rekening worden gehouden met totale kosten (investeringen en exploitatie) tot 2050 van circa 515 miljoen euro. Dit hangt samen met hogere volumes in Groningen en Beek en meer afstemming tussen de regionale luchthavens.

2050

Ten opzichte van 2030 worden in dit hoekpunt in 2050 extra kosten verwacht voor duurzame brandstoffen omdat het bijmengpercentage wordt uitgebouwd naar 100% in 2050. De kosten lopen op van circa 390 miljoen euro per jaar in 2030 tot 3,0 miljard euro per jaar in 2050 (*expert judgement IenW*).

In dit hoekpunt zullen alle vluchten vanuit Nederland tot 500 km elektrisch worden gevlogen. De totale investering van deze transitie is op dit moment nog niet in te schatten in verband met onzekerheid met betrekking tot onder andere toestelgrootte en gehanteerde businessmodellen. De kosten van het vervolg van het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen. om innovaties te ontwikkelen tussen 2030 en 2050 zijn op dit moment nog niet in te schatten.

De vliegbelasting wordt vanaf 2030 tot 2050 verhoogd naar 400 miljoen euro per jaar. Van deze opbrengsten is 200 miljoen geoormerkt voor innovaties in duurzame luchtvaart gericht op kleinschaligere vormen en is 200 miljoen geoormerkt voor een isolatieprogramma rond regionale luchthavens.

In 2050 wordt voorts uitgegaan van een verhoging van de operationele kosten van de Koninklijke Marechaussee naar circa 45 miljoen euro per jaar ten opzichte van de huidige kosten als gevolg van een verder groei van het aantal passagiers.

Disclaimer

Deze paragraaf bevat geen totaalbeeld van alle kosten maar een inschatting van de belangrijkste kostendragers per hoekpunt. De financiële informatie in deze paragraaf is niet bedoeld om verder gebruikt te worden anders dan het afwegen van de financiële consequenties van de hoekpunten ten opzichte van elkaar. De allocatie van de kosten van de hoekpunten is in deze paragraaf niet nader uitgewerkt. De kosten per hoekpunt kunnen dan ook niet zonder meer worden opgeteld.

8 Leemten in kennis en monitoring en evaluatie

8.1 Inleiding

De uitvoering van het beleid in verschillende kaders van het Rijk en de keuzes en ontwikkelingen in de luchtvaart zijn met onzekerheden omgeven. Effecten kunnen vaak nog zowel positief als negatief uitpakken, mede afhankelijk van de nadere uitwerking van het beleid in het vervolg. Om de 'hand aan de kraan' te houden bij de uitvoering van het beleid, is monitoring en evaluatie cruciaal.

8.2 Onzekerheid over de uitvoering van het beleid en over effecten

Zoals gezegd, is de uitvoering van het beleid en daarmee het al dan niet voordoen van effecten met onzekerheid omgeven. Daarom is de effectbeschrijving in dit PlanMER vooral gericht op het in beeld brengen van kansen en risico's die in potentie kunnen leiden tot effecten. De analyse van kansen en risico's is uitgevoerd door middel van expert judgement. Hierbij is gebruikt gemaakt van diverse onderzoeksrapporten, beleidsdocumenten en bestaande MER'en. Onzekerheden bij het identificeren van kansen en risico's komen voort uit leemten in kennis en uit onzekerheden over autonome ontwikkelingen in en buiten de luchtvaart en onzekerheden over de nadere uitwerking en doorwerking van het beleid. Bij vervolgbesluiten is daarom nader milieuonderzoek nodig om gaandeweg een concreter beeld te vormen van de effecten voor de fysieke leefomgeving.

Voorbeelden van leemten in kennis en onzekerheden zijn (niet uitputtend):

- Stabilisatie van vliegtuigbewegingen ten opzichte van de huidige situatie kan leiden tot afname van connectiviteit op Schiphol, dit heeft een negatief effect op de positie van Schiphol als hub-carrier: de grootte van dit risico is onzeker
- Krimp van aantal vliegtuigbewegingen leidt tot verslechtering van de positie van Schiphol als hub-carrier en tot verdwijnen van bestemmingen: de mate waarin is onzeker
- Er is weinig draagvlak voor het verdelen van vluchten over regionale luchthavens als overloopfunctie voor Schiphol waardoor dit principe mogelijk niet haalbaar is. Wel worden kansen gezien voor samenwerking tussen de luchthavens
- Mate waarin geïnvesteerd moet worden in landzijdige bereikbaarheid is onzeker
- De mate waarin biomassa kan worden toegepast
- De haalbaarheid van 14% bijmenging duurzame kerosine in 2030 en 100% in 2050
- De haalbaarheid van 100% elektrisch vliegen tot 500 kilometer in 2050
- Klimaateffect van waterdamp, roet, stikstofoxiden (NO_x), koolwaterstoffen en zwaveloxiden van verschillende soorten kerosine
- Ontbreken van mondiaal (en in mindere mate Europees) draagvlak voor klimaatmaatregelen
- Effecten van de inzet van kleinere en duurzamere vliegtuigen
- Het tempo waarin vliegtuigen stiller worden in relatie tot de toegestane groei (na 2030)
- De termijn waarbinnen een nieuw beleidskader geluidhinder -gebaseerd op geactualiseerde dosis-effect relaties en aansluitend bij WHO-advies- wordt ontwikkeld en ingevoerd
- Beleid rondom stikstofemissies en -deposities in relatie tot de ontwikkeling van schonere motoren
- RIVM eindresultaten ultrafijnstof
- Effecten van de herindeling van het luchtruim en technische ontwikkelingen op veiligheid
- De gewenste en benodigde veiligheidsmaatregelen nodig voor een groei van meer dan 540.000 vliegtuigbewegingen op Schiphol
- Naar de effecten van drones en elektrische vliegen op de veiligheid zal aanvullend onderzoek nodig zijn

Om deze leemten in kennis en onzekerheden weg te nemen is extra onderzoek nodig, dan wel zullen extra metingen en berekeningen moeten worden uitgevoerd. Ook zal er bij vervolgbesluiten en nadere keuzes bij flankerend beleid meer informatie beschikbaar komen. Hiermee kunnen en hoeven niet alle bovenstaande vragen worden beantwoord. Het is niet zo dat omwille van het ontbreken van bovenstaande gegevens er geen nieuw of aanvullend beleid kan worden ingezet.

8.3 PlanMER en monitoring & evaluatie

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te verrichten. In een MER dient daarom een voorstel voor een evaluatieprogramma te worden opgenomen. Het toetskader van het PlanMER biedt een basis voor de te hanteren monitoringsparameters. Het PlanMER laat op hoofdlijnen zien wat de effecten van de hoekpunten en de Voorkeursstrategie zijn. In het PlanMER is tevens aangegeven in welke mate de hoekpunten en de Voorkeursstrategie voldoet aan de gestelde doelen op het gebied van veiligheid, klimaat, leefomgeving en economie. De huidige situatie vormt de basis voor een 'nulmeting' voor de monitoring en evaluatie van het beleid.

Voor de verdere planvorming kan monitoring en evaluatie verschillende doelen dienen, namelijk:

- het betrekken van kansen en risico's bij nog te nemen vervolgbesluiten;
- het waarborgen dat de verdere planvorming aansluit bij de gestelde doelen en de in dit plan-

MER en voor de besluitvorming gehanteerde uitgangspunten;

- het vergelijken van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen met de in dit planMER

voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen);

- het invullen van (voor verdere besluitvorming essentiële) leemten in kennis.

Naast het monitoren van de voortgang van het beleid uit de Luchtvaartnota zal de werking van de Luchtvaartnota regelmatig worden geëvalueerd. Deze beleidsevaluatie is gericht op het verbeteren van de werking van het beleid uit de Luchtvaartnota en zal eens in de vier jaar plaatsvinden. De minister van IenW zal deze evaluatie in samenwerking met de betrokken collega's uitvoeren.

Verantwoording

Op basis van monitoring en evaluatie wordt jaarlijks verantwoording afgelegd aan de Tweede Kamer en kunnen eventuele aanpassingen in de visie en uitvoering worden gedaan.

Met oog op het verzilveren van de kansen en het beheersen van risico's voor de fysieke leefomgeving, worden de volgende aandachtpunten meegegeven:

8.4 Monitoring Luchtvaartnota

De nieuwe Luchtvaartnota is de start van een nieuwe koers naar een duurzame luchtvaartsector die Nederland blijft verbinden met de rest van de wereld. De aanpak is adaptief met heldere doelen voor 2050 met een concrete aanpak voor de komende 5 tot 10 jaar. Hierbij is het van belang een goed monitoringsprogramma op te zetten om tussentijds en na de periode van 5 tot 10 jaar beleidsaanpassingen te doen in de richting van de doelen in 2050.

De Luchtvaartnota is flexibel en toekomstgericht en biedt daarom goede mogelijkheden voor bijstelling. Dat is ook nodig omdat de Luchtvaartnota het beleid bepaald voor een periode van 30 jaar. De ontwikkelingen in de luchtvaart zijn voor een dergelijke periode met onzekerheden omgeven. Daardoor is de kans reëel aanwezig dat doelstellingen voor 2030 en 2050 niet zonder aanpassingen zijn te halen.

Op basis van allerlei exogene ontwikkelingen (autonoom nationaal, Europees, mondiaal, binnenlands en buitenlands beleid, innovatie, etcetera) kan het zijn dat (middel)lange termijn doelen niet in zicht komen waardoor periodieke bijsturing noodzakelijk is. Hiertoe kunnen extra regels worden ingevoerd, bijstelling van beleid plaatsvinden dan wel nieuw beleid worden opgesteld, die ervoor moeten zorgen dat doelen uiteindelijk wel worden gehaald. Ook kan het zijn dat ontwikkelingen in de luchtvaart (innovaties) juist sneller gaan dan verwacht waardoor uiteindelijk meer vliegtuigbewegingen kunnen worden gefaciliteerd dan in de Luchtvaartnota is voorzien.

Gefaseerde uitvoering

In de Luchvaartnota wordt adaptief beleid uitgewerkt. Er worden lange termijn ambities en tussendoelen gesteld met een gefaseerde uitvoering. De uitvoering en het doelbereik worden met monitoring en evaluatie gevolgd. De bevindingen hieruit worden benut om beleid bij te stellen waar nodig. Vanuit de PlanMER (en de PB) worden verschillende aandachtspunten (in de vorm van leemten in kennis en onzekerheden) meegegeven. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 8 onderdeel onzekerheid over de uitvoering van het beleid en over effecten

Gedetailleerde kwalitatieve beschrijving van de economische effecten

In de Voorkeursstrategie wordt – vanuit normen op het gebied van veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid/klimaat – nadrukkelijk rekening houden met schaarste: niet alle vraag kan worden geaccommodeerd. De eventueel resterende ruimte voor groei moet worden ingezet om internationale verbondenheid met de meest relevante plekken in de wereld te borgen, ten behoeve van onze welvaart.

Om te bekijken of dit mogelijk is kan in de eerste plaats worden gekeken naar de verwachte ontwikkeling van vraag en aanbod. Voor economie wordt de capaciteit (aanbod) afgezet tegen de verwachte ontwikkeling van de vraag[1], zoals te zien in Tabel 4.1 en Tabel 4.2 (Zie hoofdstuk 4). De aantallen in de tabellen zijn indicatief, en steunen op aannames m.b.t. de uitvoering van concrete duurzaamheidsmaatregelen. Bij de weergegeven maximale capaciteit per luchthaven, wordt bijvoorbeeld uitgegaan van een bijmenging met duurzame brandstoffen: 14% in 2030 en ca. 70% in 2050 (70,6% zonder rekening te houden met elektrisch vliegen, 68,3% wanneer alle vluchten tot 500 km elektrisch worden gevlogen). Wanneer deze percentages niet worden gehaald valt de capaciteit (het aanbod) lager uit. Dit is geen ondenkbaar scenario, omdat de levering van dergelijke hoeveelheden duurzame brandstoffen in 2030 en 2050 onzeker is. Tegelijkertijd zullen de hoge kosten die deze bijmenging met zich meebrengt door luchtvaartmaatschappijen (deels) worden doorberekend in de prijzen voor passagiers. In combinatie met andere kostenverhogende maatregelen in de voorkeurstrategie (vliegbelasting, verhoging luchthavengelden, verhoging heffingen Luchtverkeersleiding, CO_2 compensatie binnen ETS en Corsia afspraken, bijdrage in omgevingsfonds luchthavens) is een significante verhoging van de prijs aannemelijk. Dit leidt tot vraaguitval en mogelijke verschuiving van de vraag naar andere modaliteiten en het buitenland[2], waardoor de geschetste vraagcijfers ook lager uitvallen.

Wanneer bovenstaande cijfers (ondanks alle onzekerheid) als uitgangspunt voor de beschrijving van economische effecten worden genomen, valt op dat zowel in 2030 als in 2050 een vraagoverschot op Schiphol ontstaat (ca. 50.000 vliegtuigbewegingen zowel in 2030 als in 2050). Voor regionale luchthavens zijn vraag en aanbod beter in balans. Op Eindhoven is sprake van een klein vraagoverschot, op Rotterdam en Maastricht ontstaat een klein aanbodoverschot en voor Groningen wordt een (fors) aanbodoverschot verwacht (zowel in 2030 als 2050).

Wanneer binnen de totaal beschikbare capaciteit een 'economisch optimale' verdeling zou worden nagestreefd, dan zou het aanbodoverschot van Groningen, en in mindere mate Maastricht en Rotterdam kunnen worden toebedeeld aan Schiphol en Eindhoven (rekening houdend met een omrekenfactor voor verschillen in type vluchten en CO_2 uitstoot). Gegeven het vraagoverschot op deze luchthavens is de 'meeropbrengst' van een extra vliegbeweging op deze luchthavens het hoogst. Voor 2030 ontstaat dan bijvoorbeeld het indicatieve beeld (zie Figuur 4.2).

	Aeolus (WLO-laag, 2030, unrestricted)	VKS 2030
Schiphol	596.000	548.660
Lelystad	25.000	25.000
Eindhoven	39.490	40.000
Rotterdam	16.960	20.000
Maastricht	4.740	7.000
Groningen	4.370	6.000
Totaal	**686.560**	**646.660**

Figuur 4.2 Indicatief overzicht 'economisch optimale verdeling' van capaciteit voor 2030

Dit overzicht is volledig hypothetisch, maar illustreert hoe binnen de VKS keuzes gemaakt kunnen worden met betrekking tot toedeling van capaciteit binnen de grenzen van luchthavenbesluiten en de in de VKS bepaalde randvoorwaarden voor veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid/klimaat. Het aantal vluchten op Schiphol en Eindhoven gaat omhoog, en op de overige regionale luchthavens naar beneden. Ook het totaal aantal vluchten dat binnen de gestelde randvoorwaarden mogelijk is gaat iets naar beneden (in van mede een ander type vluchten/hogere CO_2 uitstoot per vlucht op Schiphol).

Bovenstaande beschrijving van de ontwikkeling van vraag en aanbod kan, in samenhang met de geschetste onzekerheden, alleen op hoofdlijnen worden vertaald naar de indicatoren Economie en Mobiliteit. Door de grote mate van onzekerheid binnen de VKS is een meer gedetailleerde kwalitatieve effectbeschrijving (met indicatieve kentallen) niet zinvol. Gegeven het adaptieve karakter van de VKS is immers een groot aantal 'uitkomsten' mogelijk:

Werkgelegenheid en toegevoegde waarde

Binnen de in de VKS geschetste randvoorwaarden is het mogelijk dat zowel de luchthaven gebonden (direct) als indirect luchthaven gerelateerde werkgelegenheid en toegevoegde waarde in 2030 en 2050 zal toenemen, min of meer recht evenredig met de procentuele toename van het aantal vliegbewegingen[3]. Het eventuele 'netto' werkgelegenheidseffect is hierbij lager dan de 'bruto' groei in werkgelegenheid[4] (Leobus/NEO observatory, 2019, p. 39). Het is tevens mogelijk dat binnen de VKS het volledige netwerk van bestemmingen van Schiphol behouden blijft (bij een beperkte groei van de capaciteit en gerichte selectiviteitsmaatregelen). Dit zou kunnen leiden tot een additioneel positief indirect voorwaartse werkgelegenheidseffect, met een factor 0,5-2,1 van het directe werkgelegenheidseffect. Dit effect en de omvang er van zijn onzeker: bronnen verschillen sterk van opvatting over de veronderstelde causale relatie tussen het netwerk van Schiphol en vestigings- en investeringsbeslissingen van bedrijven (en de daarmee samenhangende werkgelegenheid en toegevoegde waarde).

Belangrijke kanttekening bij genoemde effecten is dat een verwachting van de groei in werkgelegenheid en toegevoegde waarde is gekoppeld aan een toename van het aantal vliegbewegingen. Dat is binnen de VKS geen 'gegeven' (zie de geschetste onzekerheden met betrekking tot duurzaamheidsmaatregelen, kosten, prijzen en ontwikkelingen in het buitenland). Stabilisering van het aantal vliegbewegingen, of zelfs krimp, zijn niet onmogelijk. In dat geval zullen werkgelegenheid en toegevoegde waarde zich anders ontwikkelen (stabilisatie of afname).

Modaliteiten

Met betrekking tot de indicator modaliteiten kunnen op hoofdlijnen de volgende effecten van de VKS worden beschreven:

- Vliegen/Passagiers: De verwachting is dat in 2030 en 2050 de groei van passagiers op Schiphol beperkt wordt omdat de capaciteit tekort schiet om alle vraag te accommoderen (vraagoverschot). Op regionale luchthavens (met uitzondering van. Eindhoven) is de capaciteit voldoende om alle vraag te accommoderen. De beperkte capaciteit in vliegtuigbewegingen op Schiphol kan voor een deel worden opgevangen door het inzetten van grotere toestellen en het verder verhogen van de bezettingsgraad per vliegtuig, waardoor het aantal passagiers zelfs bij beperkte groei in vliegtuigbewegingen verder toeneemt. Door het beperkte vraagoverschot, stijgen prijzen mogelijk licht, wat op termijn zou kunnen leiden tot beperkte verdringing van transfer- en leisure passagiers. Het optreden – en de omvang van – verdringingseffecten hangt sterk samen met maatregelen en ontwikkelingen in het buitenland (bij een volledig level-playing field in Europa zijn deze effecten beperkt). Naast genoemde effecten speelt ook een stapeling van extra kosten voor luchtvaartmaatschappijen (o.a. vliegbelasting, compensatie ETS/Corsia, bijmengen duurzame brandstoffen), die (deels of geheel) worden doorberekend aan passagiers. Dit kan op termijn leiden tot een algemene verlaging van de vraag naar vliegreizen op Schiphol (vraaguitval en verschuiving van vraag naar andere modaliteiten, ook voor O/D en zakelijke passagiers). Bij de invoering van een vliegbelasting met een totaalopbrengst van 200 mln. is al sprake van een vraageffect van maximaal -4,6% passagiers[5]. Verwachting is dat het negatieve vraageffect in de VKS groter is en op termijn steeds groter zal worden (gegeven de hoge kosten voor maatregelen als bijmengen met duurzame brandstoffen);

- Vliegen/Luchtvracht: de ontwikkeling van het luchtvrachtvolume is zeer onzeker en komt (ten opzichte van de huidige situatie) verder onder druk te staan. Schaarste, een mogelijke heffing, stijgende kosten en prijzen (verdringing vracht) en het beperken van het aantal vliegbewegingen in de nacht (beperking full freighter bewegingen) beperken de operatie. Volumegroei komt naar verwachting lager uit dan in de referentiesituatie, mogelijk is sprake van een verdere daling van volumes. Er is een gerede kans dat genoemde ontwikkelingen er voor zorgen dat dedicated vrachtmaatschappijen en netwerkexpediteurs hun activiteiten op Schiphol (stap voor stap) verplaatsen naar andere luchthavens. Bij de beperking van deze effecten spelen ontwikkelingen in het buitenland (een Europees level playing field) en mogelijke selectiviteitsmaatregelen ten gunste van vracht slots een belangrijke rol. Wanneer vrachtvolumes dalen zal mogelijk ook een negatief effect optreden met betrekking tot vrachtvolumes die worden vervoerd in passagiersvliegtuigen (belly freight), waardoor het rendement voor bepaalde bestemmingen in het passagiersnetwerk van Schiphol wordt verlaagd (zie Decisio, 2019; Erasmus Universiteit 2019a en 2019b);
- Landzijdig vervoer: door de in de VKS aangekondigde kabinetsbrede investeringsstrategie Schiphol wordt een kwalitatief hoogwaardige landzijdige bereikbaarheid van Schiphol (ook bij een groeiend aantal passagiers) waarschijnlijk geborgd in 2030 en 2050. Nog te maken afwegingen met betrekking tot het al dan niet ontwikkelen van een extra railverbinding naar Schiphol en het verder uitbreiden van de station capaciteit op Schiphol Centrum (MIRT ZWASH) hebben mogelijk een positief effect op de modal split (het aantal passagiers wat per OV van/naar de luchthaven reist. Voor regionale luchthavens worden (aangezien in de VKS geen/beperkt maatregelen worden voorzien) geen veranderingen in de modal split verwacht.
- Substitutie van vliegen naar de trein neemt toe (in 2030 en 2050). In de VKS wordt ingezet op een integrale mobiliteitsbenadering, met inzet van alternatieven voor vliegverkeer waar dit reëel is (kortere afstanden). Hogere prijzen voor vliegreizen (schaarste, hogere kosten die worden doorberekend in prijzen) zorgen er voor dat het prijsverschil tussen vliegtuig en trein wordt verkleind. In een actieplan zal het Rijk bovendien samen met de luchtvaart- en spoorsector maatwerkbeleid introduceren gericht op substitutie naar de trein voor 6 Europese bestemmingen, waarvan Londen qua aantallen passagiers verreweg de belangrijkste is. Maatregelen zijn gericht op kortere reistijden, betere aansluitingen, en makkelijker boeken van treinreizen. Met dit beleid wordt concreet ingezet op andere mobiliteitskeuzes van 1,8 mln. passagiers (hiermee kunnen naar verwachting 12.000 vluchten per jaar worden vervangen door de trein). Het vraagoverschot op Schiphol wordt hiermee verkleind. Om substitutie ook interessant te maken voor transferpassagiers is uitbreiding van stations capaciteit op Schiphol nodig (om voldoende ruimte te creëren voor het halteren van internationale treinen). Een dergelijke ontwikkeling/investering zou onderdeel kunnen uitmaken van de in de VKS aangekondigde investeringsstrategie voor de landzijdige bereikbaarheid van Schiphol. Op de langere termijn (2050) kunnen stimuleringsmaatregelen met betrekking tot substitutie naar de trein op kortere reistafstanden, concurreren met elektrisch vliegen tot 500 km. Het voorgestelde beleid m.b.t. substitutie is vooral gericht op Schiphol. Bij regionale luchthavens zal substitutie naar de (internationale) trein veel beperkter optreden. Substitutie van luchtvracht naar de trein is naar verwachting nihil (er worden in de VKS geen maatregelen benoemd gericht op de specifieke infrastructuur die hiervoor nodig is).

Mobiliteit/Netwerkkwaliteit/Connectiviteit

Wanneer de (op basis van aannames m.b.t. duurzaamheidsmaatregelen) berekende capaciteit voor Schiphol daadwerkelijk beschikbaar is in 2030 en 2050, dan is er positieve basis om de huidige hubfunctie, ICA netwerk en Europees netwerk vanaf Schiphol te behouden. Er is, binnen de randvoorwaarden vanuit veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid/klimaat ruimte voor een (geleidelijke) groei van vliegtuigbewegingen (en passagiers). Dit biedt perspectief voor marktpartijen om huidig aantal directe bestemmingen en/of de frequentie daarvan te borgen of uit te breiden. Er is sprake van een vraagoverschot, maar negatieve effecten hiervan voor het netwerk kunnen deels worden opgevangen door gerichte selectiviteitsmaatregelen: het inzetten van capaciteit op bestemmingen met de hoogste toevoegde waarde voor Nederlandse passagiers en de Nederlandse economie. In de VKS wordt in dit kader ingezet op specifieke richtlijnen voor de slot coördinator, de ontwikkeling van een nationaal afwegingskader, en overleg binnen de EU over meer nationale zeggenschap bij de toewijzing van slots. Daarnaast wordt het vraagoverschot verlaagd door het aanbieden van reële alternatieven voor bestemmingen op korte afstanden (via de trein) en de opening van Lelystad (waar een deel van het vraagoverschot voor leisure/O-D zou kunnen worden geaccommodeerd).

Genoemde ruimte voor groei op Schiphol is wel sterk afhankelijk van de implementatie van maatregelen gericht op bijmenging met duurzame brandstoffen. De daarmee samenhangende kosten leiden waarschijnlijk (in samenhang met andere kostenverhogende maatregelen) tot hogere prijzen, vraaguitval, verschuiving van vraag naar andere modaliteiten en mogelijke verdringingseffecten (transfer- en leisure passagiers). Het optreden – en de omvang van – verdringingseffecten hangt sterk samen met maatregelen en ontwikkelingen in het buitenland (bij een volledig level-playing field in Europa zijn deze effecten beperkt). Stapeling van kosten en prijsstijgingen die daarmee samenhangen kunnen op termijn leiden tot een algemene verlaging van de vraag naar vliegreizen op Schiphol (vraaguitval en verschuiving van vraag naar andere modaliteiten, ook voor O-D en zakelijke passagiers). Daarmee verdwijnt mogelijk ook het vraagoverschot.

Belangrijke kanttekening bij genoemde effecten is het feit dat de groei van het aantal vliegbewegingen binnen de VKS geen 'gegeven' is (zie de geschetste onzekerheden met betrekking tot duurzaamheidsmaatregelen, kosten, prijzen en ontwikkelingen in het buitenland). Stabilisering van het aantal vliegbewegingen, of zelfs krimp, zijn niet onmogelijk. In dit geval komen de hubfunctie en het netwerk door toenemende schaarste en verdringingseffecten mogelijk onder druk te staan. Bij het beheersen van deze negatieve effecten spelen ontwikkelingen in het buitenland (een Europees level playing field) en genoemde selectiviteitsmaatregelen een belangrijke rol.

De ontwikkeling van het netwerk voor luchtvracht is onzeker en mogelijk negatief. Wanneer wordt uitgegaan van de (op basis van duurzaamheidsmaatregelen) berekende capaciteiten, is er in theorie ook beperkte ruimte voor groei van het aantal slots specifiek voor luchtvracht. Maar schaarste, stijgende kosten en prijzen (vraagoverschot, verdringing van vracht), negatieve effecten van een mogelijke heffing[6] en het beperken van het aantal vliegbewegingen in de nacht (beperking full freighter bewegingen) leiden mogelijk tot het afbouwen of verplaatsen van activiteiten van dedicated vrachtmaatschappijen en netwerkexpediteurs op Schiphol. Dit heeft negatieve effecten voor het aantal bestemmingen/frequenties op Schiphol. Mogelijkheden om deze negatieve effecten te beperken hangen samen met gelijktijdige ontwikkelingen/beperkingen in het buitenland (een Europees level playing field) en mogelijke selectiviteitsmaatregelen ten gunste van vracht slots op Schiphol.

Regionale luchthavens hebben de kans hun netwerk te behouden (O-D/Leisure), en kunnen op basis van lichte groei, het aantal bestemmingen/frequenties mogelijk uitbreiden. Ook voor regionale luchthavens geldt dat de groei van het aantal vliegbewegingen binnen de VKS geen 'gegeven' is (zie de geschetste onzekerheden met betrekking tot duurzaamheidsmaatregelen, kosten, prijzen en ontwikkelingen in het buitenland). Stabilisering van het aantal vliegbewegingen, of zelfs krimp, zijn ook voor regionale luchthavens niet onmogelijk. De in de VKS beschreven inzet dat de ontwikkeling van regionale luchthavens moet plaatsvinden in lijn met de ontwikkeling van de regio's waarin ze liggen (conform proefcasus Eindhoven – Van Geel) is te beperkt uitgewerkt om te vertalen in specifieke economische effecten voor 2030 en 2050.

Vestigingslocaties bedrijven

Aansluitend bij de bovengenoemde effecten, is de verwachting, dat de positie van de Metropoolregio Amsterdam (en de bredere regio rond Schiphol) als vestigingslocatie voor bedrijven/clusters van bedrijven met een hoog aantal directe internationale relaties ongeveer gelijk blijft – daar waar het gaat om een mogelijke causale relatie met het internationale netwerk van Schiphol (dit is een van de factoren in de locatie/investeringskeuze van bedrijven, naast kosten, risico's en andere kwaliteitsfactoren). Er is een positieve basis om de huidige hubfunctie, het ICA netwerk en het Europees netwerk vanaf Schiphol te behouden en op onderdelen te versterken (aantal directe verbindingen). Belangrijke kanttekening bij genoemde effecten is het feit dat de groei van het aantal vliegbewegingen binnen de VKS geen 'gegeven' is (zie de geschetste onzekerheden met betrekking tot duurzaamheidsmaatregelen, kosten, prijzen en ontwikkelingen in het buitenland). Stabilisering van het aantal vliegbewegingen, of zelfs krimp, zijn niet onmogelijk. In dit geval komen de hubfunctie en het netwerk door toenemende schaarste en verdringingseffecten mogelijk onder druk te staan. Bij het beheersen van deze negatieve effecten spelen ontwikkelingen in het buitenland (een Europees level playing field) en genoemde selectiviteitsmaatregelen een belangrijke rol. Onzekerheid met betrekking tot de groeiruimte en de ontwikkeling van het netwerk van Schiphol zou mogelijk vestigings- en investeringsbeslissingen van bedrijven kunnen beïnvloeden, als zij uit goede alternatieven voor hun locatiekeuze in omringende landen kiezen (ook hier speelt een Europees level playing field een belangrijke rol).

Het specifiek stimuleren van innovaties m.b.t. duurzame luchtvaart zorgt mogelijk voor vestiging/uitbreiding van gespecialiseerde bedrijven rond regionale luchthavens en op hotspots verspreid in Nederland (zoals bijvoorbeeld Teuge, Twente, Breda als innovatie-hotspots voor de ontwikkeling van duurzame brandstoffen en elektrisch vliegen).

1 *[1] Significance en TO70, 2018*

2 *[2] Significance, 2018*

3 *[3] PBL, 2018, p. 8 (met verwijzing naar o.a. Burghouwt et al., 2015, CE Delft 2013, Decisio 2015, Van Dongen et al. 2014, Lieshout et al. 2015, Oxford Economics en York Aviation 2013)*

4 *[4] PBL, 2018, p. 9 (met verwijzing naar CE Delft 2013; Van Holst, 2018)*

5 *[5] Significance en TO70, 2018, p.14*

6 *[6] Significance en TO70, 2018, p. 20, 29, 35*

Bronnen

Alle bronnen zijn geraadpleegd in de periode tussen mei 2019 en november 2019. Voor de toegankelijkheid en bereikbaarheid van de geraadpleegde websites kan geen garantie worden gegeven.

ADECS Airinfra, 2017, Notitie Reikwijdte en Detailniveau Milieueffectrapportage Luchthavenbesluit Groningen Airport Eelde. Weblink

ADECS Airinfra, 2018, MER Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol 2018, Concept. Weblink

ADECS Airinfra en Arcadis, 2016, Milieueffectrapport Luchthavenbesluit Rotterdam The Hague Airport – Hoofdrapport. Weblink

Adviescollege Stikstofproblematiek, 2020, Advies Luchtvaartsector. Weblink

AIVD, 2019, Wat is nationale veiligheid? Weblink

Atlas Leefomgeving, 2016, Vliegverkeer – Ernstig gehinderden. Weblink

Aviation Economics, 2018, The True Price of a Flight Ticket. Weblink

BCI, 2015, Economische betekenis van General Aviation in Nederland. Weblink

Behrens, C., V. van Spijker en J. Zuidberg, 2018, Secundaire slothandel op Schiphol, SEO-rapport 2018-29. Weblink

Behrens, C. & M. Lijesen, 2018, Minder concurrentie door Lelystad Airport. Weblink

Bewoners Omgeving Schiphol, 2019, Belangrijke begrippen op een rij. Weblink

Blom, W. , 2014, 'Tussen Zuidas en de wereld', Rooilijn 47(5): 352. Weblink

Boeing, 2018, Statsum. Weblink

Brandt, M. van den, M. Mujica Mota en G. Boosten, 2014, Airport slots and slot allocation driver for mismatch between airline network and city needs. The case of Rotterdam The Hague Airport, Conference paper INAIR2014, Prague. Weblink

Breugelmans, O.R.P., C.M.A.G. van Wiechen, I. van Kamp, S.H. Heisterkamp en D.J.M. Houthuijs, 2005, Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002, Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, RIVM rapport 630100001/2004. Weblink

Burghouwt, G., R Lieshout, T. Boonekamp en V. van Spijker, 2015, Benefits of European airspace modernization, SEO-rapport 83. Weblink

CBS Statline, 2019, Afgeronde aantallen vliegtuigbewegingen civiele Luchtvaart 2018. Weblink

CBS Statline, 2019, Luchtvaart; maandcijfers Nederlandse luchthavens van nationaal belang. Weblink

CE Delft, 2013, The economics of airport expansion, Delft: CE Delft. Weblink

CE Delft, 2019, Het economisch belang van luchtvaart. Weblink

CE Delft, 2019, Moet de luchtvaart groeien om onze welvaart te behouden? Delft: CE Delft Weblink

CleanSky, 2017, Clean Sky 2 Joint Undertaking. Development plan. Weblink

CLO, 2016, Verlies natuurlijkheid in Nederland, Europa en de wereld. Weblink

CLO, 2017, Staat van instandhouding soorten en habitattypen Habitatrichtlijn en trends vogels Vogelrichtlijn, 2007-2012. Weblink

CLO, 2018, Geluidhinder en woningbouw rond regionale luchthavens, 2010 - 2016. Weblink

CLO, 2018, Ontwikkeling ruimtegebruik in Nationale Landschappen. Weblink

CLO, 2018, Ontwikkeling woningen in beperkingengebieden Luchthavenindelingbesluit Schiphol, 2004-2016. Weblink

CLO, 2019, Externe veiligheid rond regionale luchthavens, 2010-2016. Weblink

CLO, 2019, Geluidsbelasting rondom regionale luchthavens, 2010 en 2016. Weblink

CLO, 2019, Herkomst stikstofdepositie, 2018. Weblink

CLO, 2019, Rode Lijst indicator, 1995 - 2018. Weblink

CPB, 2019, Kerngegevenstabel 2017-2020. Weblink

CPB en PBL, 2013, Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse. Weblink

CPB en PBL, 2018, Mobiliteit en Luchtvaart – Achtergronddocument WLO. Den Haag: PBL Weblink

CRO Rotterdam, 2019, Handhaving van omzettingsregeling. Weblink

Decisio, 2015, Economisch belang mainport Schiphol. Weblink

Decisio/SEO, 2018, Verkennende MKBA beleidsalternatieven Luchtvaart. Weblink

Decisio, 2019, Economische betekenis luchtvracht Schiphol. Weblink

Dessing, E.G.M. & A.J.M. Koomen, 2011, Uitwerken monitor kernkwaliteiten Nationale Landschappen. Weblink

Dongen, van F., O. Jonkeren en O. Raspe, 2014, Topsectoren en regio's. De relatie tussen vestigingsplaatsfactoren en de concentratie van de topsectoren, Den Haag: PBL. Weblink

EASA, 2019, European Aviation Environmental Report. Weblink

EASA, 2019, Noise. Weblink

Ecorys, 2018, Eindhoven Airport 2020-2030. Marktvraag en economische spin-off, Rotterdam: Ecorys. Weblink

Erasmus Universiteit, 2019a, Luchtvrachtmonitor 2017. Weblink

Erasmus Universiteit, 2019b, notitie belly-freight, 13 juni.

Eurocontrol, 2018, European aviation environmental report 2019. Weblink

European Court of Auditors, 2019, European Fund for Strategic Investments: Action needed to make EFSI a full success. Weblink

Faber, J, E. Tol en W. van Wijlen, 2018, Ontwikkelingen Nederlandse luchtvaart. Weblink

Geel, P. van, 2019, Opnieuw verbonden – Advies ontwikkeling Eindhoven Airport 2020-2030. Weblink

Gemeente Amsterdam, 2018, Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam. Weblink

Gemeente Haarlemmermeer, 2019, 'Wanneer kunnen we nou eens woningen bouwen in Rijsenhout'. Weblink

Heuvelland Cultuur, 2019, Cultuurhistorisch erfgoed. Weblink

Holst, van, 2018, 'Schiphol op de Noordzee blijft luchtfietserij', ESB-digitaal, 23 augustus 2018

IATA, 2017, Worldwide slot guidelines, Effective 1 January 2017.

ICAO, 2017, Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation. Volume II, Aircraft Engine Emissions, 4th edition.

ICAO, 2018, Accident Statistics. Weblink

IEA, 2017, $C0_2$ emissions from fuel combustion. Weblink

ILT, 2018, Staat van Schiphol 2018. Weblink

ILT, 2019, Luchtvaart. Weblink

Intervistas, 2015, Economic Impact of European Airports. Weblink

IPCC, 1999, Aviation and the global atmosphere. Weblink

IVN, 2019, Nationale Parken. Weblink

Kempen, E.E.M. van, B.A.M. Staatsen en I. van Kamp, 2005, Selection and evaluation of exposure-effectrelationships for health impact assessment in the field of noise and health. RIVM report 630400001/2005

Kharina, A. en D. Rutherford, 2015, Fuel efficiency trends for new commercial jet aircraft. Weblink

KiM, 2018, Substitutiemogelijkheden van luchtvaart naar spoor. Weblink

KiM, 2019, Mobiliteitsbeeld 2019. Weblink

Landschapsbeheer, 2011, Visie op landschapskwaliteit. Weblink

LBBL, 2018, Inbreng Luchtvaartnota 2020-2050. Weblink

Leobus/NEO observatory, 2019, Second Opinion Verkennende MKBA Beleidsalternatieven Luchtvaart. Weblink

Lieshout, R., G. Burghouwt en T. Boonekamp, 2015, Economisch belang van de hubfunctie van Schiphol, SEO-rapport 2015-22. Weblink

Lieshout, R. en T. Boonekamp, 2017, Economisch belang marktsegmenten Schiphol, SEO. Weblink

LievenseCSO, 2016, m.e.r.-beoordelingsnotitie – Aanvraag luchthavenbesluit Maastricht Aachen Airport. Weblink

Luchtvaartnieuws, 2018, Schiphol heeft grootste elektrische busvloot van Europa. Weblink

Luchtvaartnieuws, 2018, Nederlanders positief over de luchtvaart in Nederland. Weblink

Luchtvaartnieuws, 2019, Nieuwe startprocedure geïntroduceerd op Schiphol. Weblink

LVNL, 2019, Vragen over routegebruik. Weblink

M3, 2018, To what extent is a traffic distribution rule (TDR) Schiphol-Lelystad practicable and feasible from the perspective of the airlines concerned? Weblink

Ministerie van BZK, 2019, Ontwerp Nationale Omgevingsvisie. Weblink

Ministerie van Defensie, 2019, Geluidhoeveelheid en vlieghoogten. Weblink

Ministerie IenM, 2016, Kennisgeving ontwerpwijzigingsbesluit van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol vanwege externe veiligheid en geluid. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Actualisatie MER Lelystad Airport. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Kamerbrief van 22 juni 2018 – Aanpak participatie Luchtvaart en reikwijdte. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Kamerstuk 31936 van 3 december 2018 - Luchtvaartbeleid. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Luchthavenindelingbesluit Schiphol. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Ontwerp Luchthavenbesluit Lelystad. Weblink

Ministerie van IenW, 2018, Verkenningsfase luchtvaartnota - Bijlage 2 Bloemlezing. Weblink

Ministerie van IenW, 2019, Kamerbrief van 27 maart 2019 – Klimaatbeleid voor luchtvaart. Weblink

Ministerie van IenW, 2019, Kamerbrief van 25 april 2019 – Advies proefcasus Eindhoven Airport. Weblink

Ministerie van IenW, 2019, Kamerbrief van 5 juli 2019 – Ontwikkeling Schiphol en hoofdlijnen Luchtvaartnota. Weblink

Ministerie van IenW, 2019, Nota van Antwoord. Wijziging Luchthavenbesluit Lelystad. Weblink

Ministerie van IenW, 2019, Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor het planMER van de Luchtruimherziening. Weblink

Ministerie van VROM, ministerie van LNV en IPO, 2010, Beleidsevaluatie nationale landschappen. Weblink

MJPO, 2018, Jaarverslag 2017. Weblink

Nacht van de Nacht, 2019, Oorzaken. Weblink

Nationale Parken Bureau, 2019, Nationale Parken. Weblink

Natuur en Milieufederatie Noord-Holland, 2018, Woningbouwopgave rondom Schiphol. Weblink

NEO Observatory, 2017, Randstad Monitor 2016. De Top-20 van Europese grootstedelijke regio 1995-2016. Weblink

NLR, 2018, Integrale veiligheidsanalyse Schiphol. Weblink

NLR, 2019, Safety database.

NOS, 2018, Meer mensen hebben last van Schiphol. Weblink

Oort, F. van, I. van Aalst, M. Burger, B. Lambregtse en E. Meijers, 2010, Clusters en netwerkeconomie in de Noordvleugel van de Randstad. Weblink

OVV, 2014, Ongevallen in de kleine luchtvaart. Weblink

OVV, 2017, Veiligheid vliegverkeer Schiphol. Weblink

Oxford Economics & York Aviation, 2013, The economic value of international connectivity. Weblink

PBL, 2017, Biodiversiteit. Weblink

PBL, 2018, Balans van de Leefomgeving 2018. Weblink

PBL, 2018, Kennisscan Luchtvaartnota. Weblink

PBL, 2018, Ontwikkeling luchtvaart en CO_2-emissies in Nederland. Weblink

Provincie Flevoland, 2019, Concept ontwikkelingsvisie Nationaal Park Nieuw Land. Weblink

Provincie Noord-Brabant, 2010, Structuurvisie ruimtelijke ordening. Weblink

Provincie Noord-Brabant, 2011, Ontwikkelingsvisie 2011-2025. Weblink

Provincie Noord-Holland, 2019, Leidraad landschap en Cultuurhistorie 2018. Weblink

Provincie Noord-Holland, 2019, Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie - Beschermingsregimes - Rijksmonumenten en UNESCO. Weblink

Provincie Zuid-Holland, 2018, Woonbarometer 2018. Weblink

Provincie Zuid-Holland, 2019, Omgevingsvisie. Weblink

Provincie Zuid-Holland, 2019, Ruimtelijke kwaliteit en beschermingscategorieën. Weblink

Redondi, R., P. Malighetti en S. Paleari, 2012, De-hubbing of airports and their recovery patterns, Journal of Air Transport Management 18: 1-4.

RHDHV, 2013 Samenvatting MER luchthaven Eindhoven. Weblink

RHDHV, 2018, Vergelijk vliegen met treinreizen voor korte afstanden. Weblink

RHDHV, 2019, Emissiereductiepotentieel in de Nederlandse Luchtvaart. Weblink

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019, Radar bij windprojecten. Weblink

Rijksgoed voor Cultureel Erfgoed, 2019, Regionaal beleid. Weblink

Rijksoverheid, 2019, Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart. Weblink

Rijksoverheid, 2019, Startbeslissing Programma Luchtruimherziening. Weblink

RIVM, 2005, Verkenning regionale luchthavens. Weblink

RIVM, 2018, Effecten van geluid. Weblink

RIVM, 2019, Ultrafijn stof rondom Schiphol heeft effect op gezondheid. Weblink

RIVM, https://www.rivm.nl/stikstof/vragen-en-antwoorden-over-stikstof-en-ammoniak

Rli, 2016, Mainports voorbij, Den Haag: Rli. Weblink

SAM Flevoland, 2019, Landschap. Weblink

Samen op de Hoogte, 2019, Stichting Leefbaarheid. Weblink

Samenwerkingsverband Nationale Parken, 2019, Nationale Parken - overzicht. Weblink

Schleussner, C.F., J. Rogelj., M. Schaeffer, T. Lissner, R. Licker, E.M. Fischer, 2016, *Science and policy characteristics of the Paris Agreement temperature goal*. Nature Climate Change, 6(9). Weblink

Schiphol Group, 2017, Feiten en cijfers 2017. Weblink

Schiphol Group, 2018, Jaaroverzicht 2018. Weblink

Scientias, 2012, André Kuipers fotografeert lichtvervuilde Randstad. Weblink

SEO, 2014, Lange termijn verkenningen voor de Mainport Schiphol. Weblink

SEO, 2017, Economisch belang marktsegmenten Schiphol. Weblink

SEO, 2017, Economische effecten Schiphol. Weblink

SEO, 2018, Secundaire slothandel op Schiphol. Weblink

SEO, 2019, Benefits of O/D and transfer traffic at Schiphol. Weblink

SEO, 2019, Het belang van Leisure vervoer op Schiphol. Weblink

SEO, 2019, Monitor Netwerkkwaliteit en Staatsgaranties. Weblink

Significance, 2018, Effecten van een vliegbelasting op het vliegverkeer; een kwantitatieve doorrekening. Weblink

Significance en TO70, 2018, Actualisatie AEOLUS 2018 en geactualiseerde luchtvaartprognoses. Weblink

Syconomy, 2016, Toets economische onderbouwing Luchthavenbesluit Maastricht Aachen Airport. Weblink

TNO, 2019, Facsheet Emissies en depositie van stikstof in Nederland. Weblink

TO70, 2020, Verkenning effecten geluid en capaciteit bij aanpassing van het banenstelsel Schiphol.

United Nations, 2019, UN Report: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'. Weblink

Van Gogh Nationaal Park, 2019, Gebied. Weblink

Vijver, E. van de, 2014, Exploring the mutual relationship between air passenger transport and economic development. A quantitative study at various spatial scales, proefschrift. Weblink

Volkskrant, 2013, Nederland straalt. Weblink

Volkskrant, 2019, Regio is 'dreiging' aanleg Tweede Kaagbaan Schiphol zat en wil nog dit jaar een besluit. Weblink

WHO, 2018, Environmental Noise Guidelines for the European Region. Weblink

Wit, J.G. de, & G. Burghouwt, 2017, Hoe moet de steeds schaarsere capaciteit van Schiphol worden verdeeld, TVW. Weblink

Wit, J.G. de, 2018, Wat betekent Schiphol voor de Nederlandse economie?, presentatie Luchtvaartdag, 8 december 2018, Amsterdam. Weblink

WMO, 2016, Greenhouse Gas Bulletin. Weblink

Zhu, Y., E. Fanning, R. Chu Yu, Q. Zhang en J.R. Froines, 2011, Aircraft emissions and local air quality impacts from takeoff activities at a large International Airport. *Atmospheric Environment*, 45(36). Weblink

Afbeeldingen

Foto's en afbeeldingen bij het planMER en bijbehorende stukken zijn afkomstig van het Ministerie van I&W, POSAD, Belastingdienst, Douane en/of Royal HaskoningDHV.

Begrippen en afkortingen

Begrip	Definitie
AEOLUS	Een simulatiemodel dat voor een bepaald toekomstscenario het aantal luchtreizigers en vliegtuigbewegingen voor Nederlandse luchthavens tot 2050 berekent. Het model kan rekening houden met capaciteitslimieten van luchthavens (jaarcapaciteit, baancapaciteit, aantal bewegingen op de vierde baan en met de limiet voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) Lden-contour). Daarnaast kan het de effecten van een serie beleidsmaatregelen simuleren.
Aerius	Een rekeninstrument welk onderdeel is van het Programma Aanpak Stikstof. Het berekent de stikstofdepositie als gevolg van projecten en plannen op Natura 2000-gebieden
Aerosolen	Kleine stof- of vloeistofdeeltjes die in de lucht zweven
Airside (luchtzijde)	Gebied waar vliegtuigen starten, landen, taxiën en worden afgehandeld
Aldersakkoord	Akkoord in 2008 gesloten aan de Tafel van Alders, het overlegorgaan tussen luchtvaartsector en omgeving onder leiding van oud-minister en oud-commissaris van de Koning(in), Hans Alders over de groei van Schiphol
Belly capaciteit	Passagiersvliegtuigen die ook vracht meenemen
Commissie m.e.r	De Commissie m.e.r. is een onafhankelijke stichting die adviseert over de inhoud van milieueffectrapporten. Voor de luchtruimherziening wordt een werkgroep met de juiste expertise samengesteld, die adviezen zal geven op basis van de NRD en de MER. Zie ook https://www.commissiemer.nl/
Connectiviteit	Het netwerk van, naar en rondom een luchthaven
Dehubbing	Het herstructureren van een luchthaven om een overvolle luchthaven te voorkomen. Dit gaat ten koste van de hubfunctie.
F-gassen	Gefluoreerde broeikasgassen; bij toename van deze gassen in de atmosfeer wordt het broeikaseffect versterkt. F-gassen zijn HFK's, PFK's, SF6.
Full freighter	Vliegtuig dat alleen vracht vervoert
General Aviation	General Aviation is een term die gebruikt wordt voor civiele, niet- commerciële luchtvaartactiviteiten, waaronder zweefvliegen, ballonvaart, vluchten van traumahelikopters politieachtervolging, enzovoort. Soms worden ook wel de termen kleine of algemene luchtvaart gebruikt. In het PlanMER ook aangeduid met 'kleine luchtvaart'.
GR	Groepsgebonden risico; meeteenheid omgevingsveiligheid
Hubfunctie	Verhouding bestemmingsverkeer en transitverkeer van een luchthaven
ICAO	*International Civil Aviation Organization*; onderdeel van de Verenigde Naties. Binnen de ICAO worden internationale afspraken gemaakt over veiligheid, milieuaspecten, efficiency en continuïteit in de luchtvaartsector
Landside (landzijdig)	Het landzijdige (publiek toegankelijke) gedeelte van de luchthaven of het luchthaventerrein.
Lden	De berekende geluidniveau's van alle vliegtuigen die gedurende een jaar van en naar het vliegveld vliegen. Het geluidniveau tijdens de nachtperiode wordt uitgedrukt in Lnight (Level night). Het geluidniveau over 24 uur wordt uitgedrukt in Lden (Level day-evening-night). Voorheen werd de geluidsbelasting uitgedrukt in Ke
Luchthavenbesluit	Een luchthavenbesluit regelt wat er op een luchthaven aan vliegverkeer mag plaatsvinden. In het besluit zijn onder meer de openingstijden van de luchthaven en de maximale geluidsproductie per jaar van de vliegtuigen die de luchthaven gebruiken opgenomen. Daarnaast regelt het besluit beperkingen in ruimtelijke ordening als gevolg van milieueffecten en waarborgen voor de veiligheid van het vliegverkeer.
Luchthavenverkeerbesluit	Onderdeel van Wet luchtvaart dat het gebruik van een luchthaven bepaalt
Luchtruim	Een luchtruim is een afgebakend deel van de aardse atmosfeer, met regels voor de luchtvaart daarin. De Nederlandse staat is verantwoordelijk voor het luchtruim boven Nederland, de Amsterdam FIR. Dit luchtruim is verder lateraal en verticaal ingedeeld vanwege de uiteenlopende behoeftes van de luchtruimgebruikers en met het oog op veiligheid.
Luchtvaartnota	Visie van het kabinet op de ontwikkelingen en groei van het Nederlandse vliegverkeer
Luchtverkeersleiding Nederland	De LVNL regelt de luchtverkeersleiding binnen het aan haar toegewezen Nederlandse luchtruim onder FL245, met vele aanverwante zaken het verstrekken van luchtvaartinlichtingen, het verzorgen van opleidingen voor luchtverkeersleiding en het verzorgen van luchtvaartkaarten en -publicaties.
Mainport	Knooppunt van lucht-, weg- en spoorverbindingen, met een grote betekenis voor en impact op de ontwikkeling van een regio en de nationale economie
MIRT	In het MIRT zijn projecten en programma's opgenomen waarbij het rijk samen met de regio werkt aan de ruimtelijke inrichting van Nederland. Onderdeel van MIRT is een specifieke werkwijze waarmee op gestructureerde wijze en met brede participatie naar het eindresultaat gewerkt wordt.
Nachtvlucht	Vliegtuigbeweging die uitgevoerd wordt gedurende de nacht (23.00 uur - 7.00 uur). In deze periode geldt een beperking voor het gebruik van start- en landingsbanen en worden geluidsarme naderingen en speciale nachtroutes voor startend verkeer uitgevoerd
NDC	Nationally Determined Contributions; betreft de CO2-reductie voor de Binnenlandse Luchtvaart en Grondgebonden Luchtvaartactiviteiten binnen de nationale doelstellingen
NRD	Eerste document in de m.e.r. waarin wordt vastgelegd wat de scope van het project is, welke varianten er worden onderzocht en op welke criteria deze worden getoetst.
O-D passagier	Origin-Destination passagier; passagier met een luchthaven als vertrek- of aankomstpunt. Ook omschreven als opstappende reiziger.
Plan-m.e.r.	Een procedure die de milieueffecten van een plan in beeld brengt voordat de overheid daar een besluit over neemt.
PlanMER	Het rapport waar de (milieu)effecten van een plan staan beschreven
PR	Plaatsgebonden risico; meeteenheid omgevingsveiligheid
SARP	Een veiligheidsmethode die ICAO assisteert in het verbeteren van de veiligheidsprestaties binnen het wereldwijde luchtverkeer.
Selectiviteit	De schaarse groeiruimte op Schiphol wordt gereserveerd voor netwerkverkeer en ander (vakantie)verkeer wordt ontmoedigd en overgeheveld naar regionale luchthavens (Eindhoven en Lelystad).
Smoke Number	Een maat voor de hoeveelheid roet in de uitlaatgassen
Substitutie	De wisseling van focus van het ene vervoersmiddel naar het vervoersmiddel. In de Luchtvaartnota betekent dit de wisseling van vliegtuig naar trein als vervoersmiddel.
WLO	Toekomstverkenning van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en Centraal Planbureau (CPB) voor de Welvaart en de leefomgeving. Er zijn twee scenario's geschetst: Hoog en Laag. WLO-Hoog combineert een relatief hoge bevolkingsgroei met een hoge economische groei van ongeveer 2% per jaar. In WLO-Laag gaat een beperkte demografische ontwikkeling samen met een gematigde economische groei van ongeveer 1% per jaar.

Afkortingen	Betekenis
ACI	Airports Council International
ATC	*Air Traffic Control*; Luchtverkeersleiding
BAS	BewonersAanspreekpunt Schiphol
BCI	Buck Consultants International
BIO	Bijmengpercentage
BIS	Bodemkundig Informatie Systeem
BSG	Bestaand Stedelijk gebied
CBS	Centraal Bureau voor de Statistsiek
CH4	Scheikundige benaming van methaan
CLO	Compendium voor de Leefomgeving
CO2	Scheikundige benaming van koolstofdioxide
CPB	Centraal Planbureau
CROS	Commissie Regionaal Overleg Schiphol
dB(A)	Decibel; meeteenheid van geluidbelasting
EASA	*European Aviation Safety Agency;* Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart
ETS/Corsia	Europees (ETS) en intercontinentaal (CORSIA) emissiehandelssysteem
EV	1) Externe veiligheid 2) Elektrisch vliegen
fte	Fulltime-equivalent; voltijds arbeidsplaats
GA	Generel Aviation, 'kleine luchtvaart'
GES	Gezondheidskundige evaluatie Schiphol
GGD	Gemeentelijke gezondheidsdienst
GR	Groepsrisico
H2O	Scheikundige benaming van water
HC	*Hydrocarbins;* Koolwaterstof
HOV	Hoogwaardig Openbaar vervoer
HSL	Hogesnelheidslijn
IATA	International Air Transport Association
ICA	Intercontinentale vluchten
ICAO	*International Civil Aviation Organization*; onderdeel van de Verenigde Naties.
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
iStarts	*integrated Safety Trend Analysis and Reporting System*; systeem met wereldwijde ongeval-statistieken.
Ke	Kosten Eenheid: maat waarin geluidsbelasting wordt uitgedrukt
KiM	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
LAeq	Uitdrukking geluidniveau van een enkel passerend vliegtuig, waarbij al het geluid gedurende de passage wordt opgeteld en gemiddeld
LAmax	Uitdrukking geluidniveau van een enkel passerend vliegtuig in de hoogste waarde
LBBL	Landelijk Burgerberaad Luchtvaart
LCC	Lagekostenluchtvaartmaatschappij
Lden	Geluidbelasting bepaald met straffactor voor de avond en de nacht
Ldn	Geluidbelasting bepaald met straffactor nacht
LIB	Luchthavenindelingsbesluit; LIB-gebieden zijn beperkingengebieden rondom luchthavens
LTO	Landing and take-off cycle (stationair draaien voor en na het taxiën, taxiën voor vertrek en na aankomst, landen en opstijgen)
LVB	Luchthavenverkeersbesluit Schiphol
LVN	Luchtvaartnota
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
ministerie van IenW	ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport
MJPO	Meerjarenprogramma Ontsnippering
MKBA	Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse
MRA	Metropool Regio Amsterdam
Mton	Megaton; meeteenheid van energie
NCTV	Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid
NDC	Nationally Determined Contributions
NGO	*Non governmental organisation;* Niet-gouvermentele organisatie
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNHS	Nieuwe Normen en Handhavingsstelsel
NNN	Nederlands Natuurnetwerk
NOS	Nederlandse Omroep Stichting
NOVI	Nationale Omgevingsvisie
NOx	Scheikundige benaming van stikstofoxide
NRD	Notitie Reikwijdte en Deatilniveau
O3	Scheikundige benaming van ozon
OFL	Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving
ORS	Omgevingsraad Schiphol
OV	Openbaar Vervoer
OVV	De Onderzoeksraad voor Veiligheid
PAS	Programma Aanpak Stikstof
PBL	Planbureau van de Leefomgeving
PlanMER	Milieueffectrapport
PMx	1) PM10: Fijnstof; 2) PM2,5: Ultrafijnstof
PR	Plaatsgebonden risico
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RLI	Rode Lijst Indicator
RMI	Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol
SAM Flevoland	Steunpunt voor Archeologie en Monumenten in Flevoland
SARP	*Standards and Recommended Practices*;
SO2	Scheikundige benaming van zwaveldioxide
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegpast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TW	Toegevoegde waarde
UFP	Ultrafijnstof
VKS	Voorkeurstrategie
VN	Verenigde Naties
Wgh	Wet Geluidhinder
WHO	*World Health Organization*; Wereldgezondheidsorganisatie
WLO	Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving; hierin zit een tweetal scanario's: Laag en Hoog
WMO	World Meteorological Organization