



Aviation Consultants

24.171.01 • januari 2025

Impactanalyse nachtmaatregelen Schiphol

Eindrapport

Impactanalyse nachtmaatregelen Schiphol

Eindrapport

Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

To70
Oranjevuitensingel 6
2511 VE Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Door:
Desley Kemper (To70)
Rogier Lieshout (Beelining)
Sibren Vegter (Decisio)

Den Haag, januari 2025

Samenvatting

Nachtvluchten op Schiphol zorgen voor overlast en slaapverstoring in de omgeving van de luchthaven. Dat heeft een negatief effect op de leefbaarheid, gezondheid, cognitieve prestaties en productiviteit. Sluiting van de luchthaven in de nacht zal deze effecten tegengaan, maar leidt tegelijkertijd mogelijk tot negatieve effecten voor sectorpartijen en gebruikers van de luchthaven. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft een consortium van To70, Beelining en Decisio gevraagd om de positieve en negatieve effecten van drie verschillende varianten van een nachtsluiting en een alternatieve maatregel in beeld te brengen.

- **Nachtsluiting**
 - **Variant I** – volledige nachtsluiting (geen landingen tussen 23:00 en 07:19 en geen starts tussen 22:40 en 06:59)
 - **Variant II** – gedeeltelijke nachtsluiting (geen landingen tussen 00:00 en 05:19 en geen starts tussen 23:40 en 05:59)
 - **Variant III** – gedeeltelijke nachtsluiting (geen landingen tussen 00:20 en 05:19 en geen starts tussen 00:20 en 05:19)
- **Alternatieve maatregel**
 - **Weren lawaaiige vliegtuigen in de nacht** - weren vliegtuigen in de nacht met een cumulatieve marge onder 14 EPNdB

Voor elke maatregel zijn de effecten op de omgeving, landzijdige operatie, uitvoerbaarheid, veiligheid en duurzaamheid in beeld gebracht. De effecten zijn waar mogelijk gekwantificeerd en middels een actoranalyse is bepaald in welke mate de relevante actoren (omwonenden, passagiers/verladers, luchtvaartmaatschappijen en de luchthaven) geraakt worden door de verschillende varianten.

Impact op verdeling verkeer

Bij een volledige nachtsluiting (variant I) is er geen verkeer meer in de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00), maar worden de randen van de nacht significant drukker. Met name het aantal naderingen tussen 22:00 en 23:00 neemt toe. In variant II wordt ongeveer de helft van de vluchten in de periode van 23:00 tot 06:00 verplaatst naar een moment op de dag. Het grootste deel van het aantal starts dat uit deze periode wordt verplaatst komt terug in de periode van 07:00 tot 08:00. Het grootste deel van het aantal naderingen wordt net als in variant I verplaatst naar de periode 22:00 tot 23:00. In variant III zijn er geen veranderingen zichtbaar in het totaal aantal starts tussen 23:00 en 06:00 ondanks dat er geen starts zijn tussen 00:20 en 05:20. Het totale aantal vluchten verandert niet. Doordat gedurende de dag meer vluchten moeten worden afgehandeld, zijn de niet-preferente banen (met name de Aalsmeerbaan en Zwanenburgbaan) vaker nodig.

Impact op leefbaarheid

Variant I laat van de drie nachtsluitingsvarianten de grootste reductie van de jaargemiddelde geluidbelasting op het etmaal zien. De reducties in varianten II en III zijn aanzienlijk kleiner, waarbij de reductie van de jaargemiddelde geluidbelasting van variant II net iets groter is dan bij variant III. Variant II laat met name een grotere reductie dan variant III zien in locaties die geraakt worden door startend

verkeer van de Aalsmeerbaan richting het zuiden. De grootste afnames worden verwacht in de Haarlemmermeer, Amsterdam, Castricum en Teylingen. Aandachtspunt hierbij is dat slaapverstoring vooral voorkomt in de randen van de dag. Doordat het aantal vluchten op die momenten toeneemt kan de hevigheid van de slaapverstoring toenemen.

De alternatieve maatregel laat voor de jaargemiddelde geluidbelasting op het etmaal soortgelijke resultaten zien als (gedeeltelijke) nachtsluiting variant II. Hierbij is het goed te vermelden dat de alternatieve maatregel een grote vlootvernieuwingsslag in de nacht vereist die naar verwachting pas in 2030 gerealiseerd zal zijn.

Impact op landzijdige operatie

Maatschappijen zullen verschillend worden geraakt door een (gedeeltelijke) nachtsluiting, afhankelijk van het aantal nachtvluchten dat zij momenteel uitvoeren en de mogelijkheden die zij hebben om de vluchten te verplaatsen naar de dag. De effecten bestaan enerzijds uit hogere kosten door een lagere productiviteit en een minder efficiënte operatie. Anderzijds kunnen de opbrengsten dalen doordat lucratieve bestemmingen niet langer kunnen worden geopereerd en – in het geval van de hubcarrier – er minder overstappend vervoer om de vluchten in de ochtend te vullen. Vrachtmaatschappijen zullen hierdoor sneller geneigd zijn om vluchten te verplaatsen.

De luchthaven Schiphol kan extra inkomsten genereren uit terminalconcessies als meer mensen overdag vertrekken, maar mogelijk dalen de inkomsten uit parkeren en de verhuur van vrachtootsen. Wanneer vrachtvluchten worden verplaatst naar andere luchthavens. Schiphol kan kostenbesparingen realiseren door een toename van de (arbeids)productiviteit en omdat er minder – relatief dure – arbeid in de nacht nodig is. Een (gedeeltelijke) nachtsluiting draagt bij aan een meer constant vluchtaanbod gedurende de dag waardoor personeel en materieel efficiënter kan worden ingezet en de operationele kosten dalen.

De omzet van toeleveranciers, waaronder afhandelaars en beveiliging, zal niet of nauwelijks wijzigen als het totale vluchtaanbod gelijk blijft. Net als Schiphol kunnen afhandelaars en beveiliging kostenbesparingen realiseren door een toename van de (arbeids)productiviteit en verminderde arbeidsvraag in de nacht. De werkgelegenheid in de luchtvaartsector zal in beperkte mate afnemen door een (gedeeltelijke) nachtsluiting, ook wanneer het aantal vluchten constant blijft. Voor passagiers zorgt de nachtsluiting voor aantrekkelijkere vliegtijden en lagere kosten van het voor- en natransport. Daartegenover staan hogere ticketprijzen en extra reiskosten bij uitwijkExpeditieuren en verladere krijgen te maken met hogere vrachttarieven en extra truckingkosten.

Impact op operationele uitvoerbaarheid en veiligheid

Zonder flankerende maatregelen zal een (gedeeltelijke) nachtsluiting ervoor zorgen dat de operationele uitvoerbaarheid onder druk komt te staan. Door de verschuiving van het verkeer van de nacht- naar de dagperiode worden specifieke momenten (met name aan de randen van de nacht) drukker. Zonder mitigerende maatregelen zorgt dit voor minder en mogelijk ontoereikende herstelperiodes voor het opvangen van verstoringen met bijhorende consequenties voor de rest van de dag. Daarnaast is de aankomst van intercontinentaal verkeer (specifiek relevant in variant I) voor de opening van de luchthaven in de vroege ochtend geïdentificeerd als een aandachtspunt. Afhankelijk van hoe met dit

verkeer omgegaan wordt in de handhaving van de nachtsluiting kan dit een impact hebben op de werklast van de verkeersleiding en de drukte in het luchtruim.

Alle onder variant I benoemde effecten zullen in de basis ook in varianten II en III optreden, maar de kans erop is kleiner en ook het effect zelf zal kleiner zijn. De effecten met betrekking tot (vroeg aankomen van) intercontinentaal verkeer zullen in variant II en III aanzienlijk minder zijn, want in variant II en III zijn in deel A van de impactanalyse geen negatieve effecten op de huboperatie van KLM en partners voorspeld.

Er dient een uitgebreide uitvoeringstoets te worden uitgevoerd door (in ieder geval) de luchthaven en de luchtverkeersleiding om definitief vast te stellen welke impact een (gedeeltelijke) nachtsluiting heeft op de uitvoerbaarheid en veiligheid van de operatie.

Impact op duurzaamheid

De effecten op het klimaat en de lokale luchtkwaliteit zijn beperkt, aangezien het totale aantal vluchten niet wijzigt. De uitstoot kan zeer beperkt toenemen, doordat bij een (gedeeltelijke) nachtsluiting minder vaak glijvluchten kunnen worden uitgevoerd. In variant I is de verplaatsing van het aantal vluchten uit de nachtperiode naar de dag- en avondperiode het grootst. In deze variant worden er circa 8.250 continue glijvluchten minder uitgevoerd dan in de referentiesituatie. De toenames in variant II en III zijn significant lager aangezien er minder vluchten uit de nachtperiode worden gehaald en daarmee dus ook een kleinere afname van het aantal continue glijvluchten laten zien.

De introductie van de alternatieve maatregel leidt tot toe- en afnames van de uitstoot van stoffen als gevolg van een andere verdeling van aantallen bewegingen over vliegtuigtypes. De toename van nieuwere generatie vliegtuigtypes zorgt voor een afname van de CO₂ en PM₁₀ uitstoot, maar zorgt tevens voor een toename in de uitstoot van NO_x. Nieuwere vliegtuigtypen stoten (door een hogere druk en temperatuur in de motoren) relatief gezien meer NO_x uit.

Actoranalyse

De actoranalyse laat zien dat variant I duidelijke positieve en negatieve effecten bevat. De grootste baten zijn vooral voor de omgeving en de omwonenden (geen geluidbelasting meer in de nachtperiode) en de werkgevers (arbeidskosten lager en aantrekkelijkheid van het werk hoger). Tegelijkertijd zien we ook dat de vluchten die uit de nachtperiode worden gehaald grotendeels terugkomen in de randen van de nacht. Wetenschappelijk onderzoek laat zien dat vluchten in de randen van de nacht (tussen 22:00 en 23:00 en tussen 06:00 – 07:00) een relatief groot effect hebben op de slaapverstoring. Variant I heeft tevens negatieve effecten op luchtvaartmaatschappijen, de werkgelegenheid, en de vervoerskosten voor passagiers, expediteurs en verladers. Er zijn positieve effecten te verwachten op de arbeidskosten, de aantrekkelijkheid van het werk op de luchthaven, vliegtijden en de kosten van het voor- en natransport. De effecten van varianten II en III zijn grotendeels identiek, met als uitzondering dat luchtvaartmaatschappijen in variant III een groter deel van hun huidige bewegingen kunnen blijven uitvoeren en dat er minder vluchten naar de randen van de nacht hoeven te worden verplaatst. Deze varianten laten een andere balans zien tussen de effecten voor de verschillende actoren. Hier staat tegenover dat er geen overduidelijke significante baten en/of lasten zijn voor specifieke actoren.

Inhoudsopgave

1	Introductie.....	7
1.1	Achtergrond.....	7
1.2	Doelstelling.....	8
1.3	Scope en uitgangspunten.....	8
1.4	Leeswijzer.....	8
2	Uitwerking varianten nachtsluiting en maatregelen.....	9
2.1	Samenvatting impactanalyse deel A.....	9
2.2	Ontvangen informatie vanuit impactanalyse deel A.....	10
2.3	Omzetting informatie naar scenario's over een heel jaar.....	11
2.4	Variant I – algehele nachtsluiting.....	11
2.5	Variant II en III – gedeeltelijke nachtsluiting.....	12
2.6	Alternatieve maatregelen.....	13
3	Effect op leefbaarheid.....	15
3.1	Methodologie.....	15
3.2	Bestaande wetenschappelijke inzichten slaapverstoring.....	15
3.3	Inzet van start- en landingsbanen.....	18
3.4	Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baangebruik - starts.....	19
3.5	Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baangebruik - naderingen.....	20
3.6	Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baan- en routegebruik per tijdsblok.....	22
3.7	Impact op de jaargemiddelde geluidbelasting in de nacht en het etmaal.....	23
3.8	Maatregel 'weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode'.....	27
4	Effect op landzijdige operatie.....	30
4.1	Luchtvaartsector.....	30
4.2	Toeleveranciers.....	34
4.3	Werknemers.....	35
4.4	Gebruikers van de luchthaven.....	36
4.5	Maatregel 'weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode'.....	38
5	Effect op operationele uitvoerbaarheid en veiligheid.....	40
5.1	Methodologie.....	40
5.2	Operationele uitvoerbaarheid.....	40
5.3	Algemene aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid.....	41
5.4	Specifieke aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid – Variant I.....	42
5.5	Specifieke aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid – Variant II en III.....	43
6	Effect op duurzaamheid.....	44
6.1	Methodologie.....	44
6.2	Verandering uitstoot van stoffen als gevolg van verschuiving van vluchten.....	44
6.3	Indicatieve berekening verandering totale uitstoot.....	45
7	Actoranalyse.....	47
	Bijlage A Geïnterviewde stakeholders voor landzijdige effecten.....	49

1 Introductie

1.1 Achtergrond

Geluidhinder en slaapverstoring kunnen negatieve effecten hebben op het welzijn en de gezondheid van mens en dier. Geluidhinder kan leiden tot negatieve gevoelens (zoals geïrriteerdheid, ontevredenheid en hulpeloosheid) en negatieve effecten op de gezondheid (zoals hartziekten, verhoogde bloeddruk en depressies). Slaapverstoring in het bijzonder kan leiden tot chronische vermoeidheid en verslechterde cognitieve prestaties. Dit kan resulteren in een lagere arbeidsproductiviteit, waardoor geluidhinder en slaapverstoring op termijn ook een economisch effect kunnen hebben (SEO et al., 2021)¹.

Het verminderen van slaapverstoring krijgt steeds meer prioriteit. Een vorig kabinet kondigde in de Luchtvaartnota 2020-2050² al een aantal maatregelen aan om de geluidbelasting te verminderen, waaronder (1) het weren van lawaaige toestellen, (2) het optimaliseren van vertrek- en naderingsroutes en (3) het verminderen van het aantal nachtvluchten tussen 23:00 en 07:00 uur. In diezelfde Luchtvaartnota 2020-2050 is ook een onderzoek naar een nachtsluiting aangekondigd. Daarnaast is het vorige kabinet in 2022 een Balanced Approach procedure gestart om door middel van het terugdringen van de geluidbelasting de leefomgevingskwaliteit te verbeteren en tegelijkertijd een einde te maken aan het anticiperend handhaven (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), 2022)³.

Een maatregel om de geluidhinder rondom Schiphol na november 2024 te beperken is een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Royal Schiphol Group is voorstander van een gedeeltelijke nachtsluiting. In het in april 2024 gepresenteerde 8-puntenplan stelt de luchthaven een verbod voor op vertrekkende vluchten tussen 00:00 – 06:00 uur en op aankomende vluchten tussen 00:00 – 05:00 uur vanaf het winterseizoen van 2025/2026. Daardoor zou het jaarlijks aantal nachtvluchten met 10.000 afnemen. Andere maatregelen in het 8-puntenplan die de geluidhinder moeten reduceren zijn het weren van lawaaige toestellen en een verbod op privévliegtuigen en klein zakelijk verkeer.

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting zorgt ervoor dat omwonenden een aantal uur per nacht gevrijwaard zijn van vliegtuigeluid wat slaapverstoring moet tegengaan. Omwonendenorganisaties en de GGD pleiten al langere tijd voor beperking van het aantal nachtvluchten. Luchtvaartmaatschappijen brengen daar tegenin dat dat ten koste gaat van een rendabele exploitatie en de passagier uiteindelijk de dupe is. Het is momenteel niet bekend hoe de positieve effecten van een (gedeeltelijke) nachtsluiting voor omwonenden zich verhouden tot de negatieve effecten op luchtvaartmaatschappijen, passagiers en verladere. Het is ook niet duidelijk hoe effectief een (gedeeltelijke) nachtsluiting is ten opzichte van andere hinderbeperkende maatregelen in de nacht. Een onderzoek naar de brede maatschappelijke effecten van een (gedeeltelijke) nachtsluiting en van alternatieve maatregelen verschaft hier meer inzicht in. Niet alleen laat zo'n onderzoek zien hoe de positieve effecten zich verhouden tot de negatieve effecten, maar ook hoe effectief de maatregelen zijn ten opzichte van elkaar zijn. Daarmee levert het belangrijke beslisinformatie op waarmee IenW een onderbouwde beleidsafweging kan maken.

¹ Lieshout, Koopmans, De Jong, Hoefsloot, De Pater, Wever, Ummels (2021). [Werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's](#).

² Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). [Verantwoord vliegen naar 2050. Luchtvaartnota 2020-2050](#).

³ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2022). [Hoofdlijnenbrief Schiphol](#).

1.2 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om het effect op de leefbaarheid (geluid en hinder), de landzijdige operatie, uitvoerbaarheid en veiligheid en duurzaamheid voor de verschillende varianten in kaart te brengen.

De verschillende invullingen van een nachtsluiting zijn door IenW in een ander onderzoek uitgewerkt (deel A van de impactanalyse uitgevoerd door PA Consulting). In die studie zijn drie varianten van een nachtsluiting, variërend van een volledige nachtsluiting tot een gedeeltelijke nachtsluiting onder specifieke voorwaarden, nader uitgewerkt. De resultaten van die studie zijn als uitgangspunt gebruikt voor dit onderzoek.

Dit onderzoek geeft inzicht in de effecten op de leefbaarheid (geluid en hinder), de landzijdige operatie, uitvoerbaarheid en veiligheid en duurzaamheid bij verschillende varianten van een (gedeeltelijke) nachtsluiting. De effecten zijn waar mogelijk gekwantificeerd. Middels een actoranalyse is bepaald in welke mate de relevante actoren (omwonenden, passagiers/verladers, luchtvaartmaatschappijen en de luchthaven) geraakt worden door de verschillende varianten.

1.3 Scope en uitgangspunten

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen de volgende scope:

- De verschuivingen in de dienstregeling als gevolg van het introduceren van een nachtsluiting (drie varianten) zijn afkomstig uit deel A van de impactanalyse uitgevoerd door PA Consulting.
- De effecten op de geluidbelasting en emissies zijn gekwantificeerd en gebaseerd op de gebruiksprognose 2024 zoals opgesteld door Schiphol;
- De effecten op de hinderbeleving, de landzijdige operatie en de uitvoerbaarheid en veiligheid zijn kwalitatief bepaald;

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de informatie uit deel A van de impactanalyse en hoe deze informatie is gebruikt in deze studie. In hoofdstuk 3 t/m 6 worden de effecten voor de thema's leefbaarheid (geluid en hinder), de landzijdige operatie, operationele uitvoerbaarheid en veiligheid en duurzaamheid gepresenteerd inclusief de methodologie hoe deze effecten zijn bepaald. De impactanalyse wordt afgesloten met een actoranalyse in hoofdstuk 7.

2 Uitwerking varianten nachtsluiting en maatregelen

Dit onderzoek maakt inzichtelijk welke effecten er verwacht mogen worden bij elk van de voorgestelde varianten van een nachtsluiting en een alternatieve maatregel. De uitwerking van de varianten en de maatregel is bepaald in deel A van de impactanalyse uitgevoerd door PA consulting. De volgende varianten van een nachtsluiting zijn in deel A uitgewerkt:

- **Variant I** – volledige nachtsluiting
 - Geen landingen tussen 23:00 en 07:19
 - Geen starts tussen 22:40 en 06:59
- **Variant II** – gedeeltelijke nachtsluiting
 - Geen landingen tussen 00:00 en 05:19
 - Geen starts tussen 23:40 en 05:59
- **Variant III** – gedeeltelijke nachtsluiting
 - Geen landingen tussen 00:20 en 05:19 (waarbij gepland wordt op 00:40 en 05:39)
 - Geen starts tussen 00:20 en 05:19 (waarbij gepland wordt op 00:00 en 04:59)

In dit hoofdstuk wordt stapsgewijs toegelicht hoe de informatie uit deel A verrijkt is om deze impactanalyse uit te kunnen voeren. Hierbij wordt als eerst kort samengevat wat voor impact elke variant heeft op het aantal en de verdeling van het aantal (nacht)vluchten.

2.1 Samenvatting impactanalyse deel A

In deel A is onderzocht in hoeverre luchtvaartmaatschappijen nachtvluchten kunnen verplaatsen naar andere momenten op de dag. Er is geen rekening gehouden met eventuele slotbeperkingen op bestemmingsluchthavens en met de winstgevendheid van bepaalde vluchten. PA Consulting geeft aan dat de analyse daardoor een onderschatting van de werkelijke effecten kan zijn. Uiteindelijk heeft PA Consulting voor alle varianten een verkeersscenario uitgewerkt. De verschillen per variant uit die studie worden hieronder kort samengevat:

- **Variant I** heeft de grootste impact op de bestaande operatie. In deze variant dienen alle nachtvluchten te worden verplaatst. Daar is op Schiphol echter onvoldoende ruimte voor in de dag- en avondperiode, waardoor veel vluchten niet langer rendabel kunnen worden uitgevoerd. Transavia wordt hierdoor het hardst geraakt, want de maatschappij voert momenteel de meeste nachtvluchten op Schiphol uit. Verwacht wordt dat Transavia in dit scenario circa 80% van de vloot zal moeten verplaatsen naar andere luchthavens (p.43). De impact op TUI en Corendon is kleiner, doordat ze minder nachtvluchten uitvoeren en de mogelijkheid hebben om vliegtuigen te stationeren op andere (bestaande) bases van dochtermaatschappijen binnen de groep. KLM ontvangt mogelijk onvoldoende inkomende passagiers voor de eerste vroege vertrekpiek. (Express) vrachtvervoerders als FedEx en DHL kunnen door het verplaatsen van vluchten naar een later moment, pakketten mogelijk niet meer op tijd bezorgen. Daarmee komt hun businessmodel in gevaar waardoor ze genoodzaakt zijn om de activiteiten te verplaatsen naar een andere luchthaven (p.51). Chinese en Zuidoost Aziatische maatschappijen moeten de vluchttijden aanpassen, wat mogelijk ten koste gaat van de winstgevendheid.
- **Variant II** heeft aanzienlijk kleinere effecten op de bestaande operatie. Door de beperktere nachtsluiting wordt slechts 24% van de nachtvluchten beïnvloed, waarvan 21% (van die 24%) verplaatst kan worden naar de dag- en avondperiode (p.52). Transavia, TUI en Corendon zullen

echter nog steeds vluchten moeten schrappen. Ook zullen zij de tijden van een groot aantal vluchten moeten wijzigen. Deze variant heeft geen negatieve effecten op de huboperatie van KLM en partners, omdat de aankomende vluchten die de vroege ochtendpiek van inkomende passagiers moeten voorzien, buiten de nachtsluiting vallen.

- **Variant III** leidt van de drie varianten tot de kleinste effecten op de bestaande operatie. De beperkte nachtsluiting in combinatie met de mogelijkheid om vluchten te verplaatsen naar de randen van de nacht zorgt ervoor dat slechts 13% van de nachtvluchten wordt beïnvloed (p.56). Transavia, TUI en Corendon zullen echter ook in deze variant nog steeds vluchten moeten schrappen. De impact zit vooral in de de laatste heen- en terugvluchten in de avond, aangezien dit scenario de meeste ochtendvluchten nog wel zouden moeten kunnen vertrekken. Ook zal er in deze variant enige impact zijn op de vrachtsector.

PA Consulting geeft aan dat de effecten onderschat kunnen zijn, maar er zijn ook redenen om aan te nemen dat de effecten zijn overschat. De vluchtschema's zijn bijvoorbeeld niet volledig geoptimaliseerd, want de vluchtschema's voor de dag zijn zoveel mogelijk in stand gehouden (wat niet optimaal hoeft te zijn). Ten tweede zijn niet alle mogelijkheden in ogenschouw genomen om vluchtschema's aan te passen, want er is bijvoorbeeld geen rekening gehouden met de mogelijkheid om bestemmingen te wijzigen, frequenties op bestaande routes te verhogen of slots uit te wisselen tussen maatschappijen die tot dezelfde luchtvaartgroep behoren. Ten derde is geen rekening gehouden met mogelijke kostenbesparingen, bijvoorbeeld doordat er minder toeslagen of andersoortige compensaties hoeven te worden betaald voor nachtelijke arbeid en de efficiëntie op de luchthaven toeneemt. In dit deel van de impactanalyse zijn bovenstaande punten niet verder onderzocht en ligt de focus op het bepalen van de effecten van de invulling van de veranderingen zoals beschreven in deel A van de impactanalyse.

2.2 Ontvangen informatie vanuit impactanalyse deel A

Aan de start van dit onderzoek is de volgende informatie beschikbaar gekomen uit deel A:

- Overzicht met het totaal aantal bewegingen per week voor het winterseizoen 2023-2024 en zomerseizoen 2024 (29 oktober 2023 tot 26 oktober 2024);
- Overzicht met alle uitgangspunten en aannames die gekozen zijn bij de aanpassingen aan de schema's;
- Basisschema winterseizoen 2023-2024 en zomerseizoen 2024;
 - Schema van KLM, Transavia, TUIfly, Corendon en overige airlines voor week 2
 - Schema van KLM, Transavia, TUIfly, Corendon en overige airlines voor week 24
 - Schema van KLM, Transavia, TUIfly, Corendon en overige airlines voor week 33
- Aanpassingen als gevolg van implementatie Variant I;
 - Aanpassingen aan het schema van KLM, Transavia, TUIfly, Corendon en overige airlines voor week 2, week 24 en week 33
- Aanpassingen als gevolg van implementatie Variant II;
 - Aanpassingen aan het schema van Transavia, TUIfly en Corendon voor week 2, week 24 en week 33
- Aanpassingen als gevolg van implementatie Variant III;
 - Aanpassingen aan het schema van Transavia, TUIfly en Corendon voor week 2, week 24 en week 33

2.3 Omzetting informatie naar scenario's over een heel jaar

Voor het kwantificeren van het effect op de geluidbelasting en de emissies is het noodzakelijk de informatie uit deel A te extrapoleren naar een situatie op jaarniveau. De voorgestelde aanpassingen zijn op de gebruiksprognose 2024 geprojecteerd, het scenario wat het beste aansluit bij de periode waarvoor in impactanalyse deel A de veranderingen inzichtelijk zijn gemaakt. Hiervoor zijn een aantal stappen doorlopen:

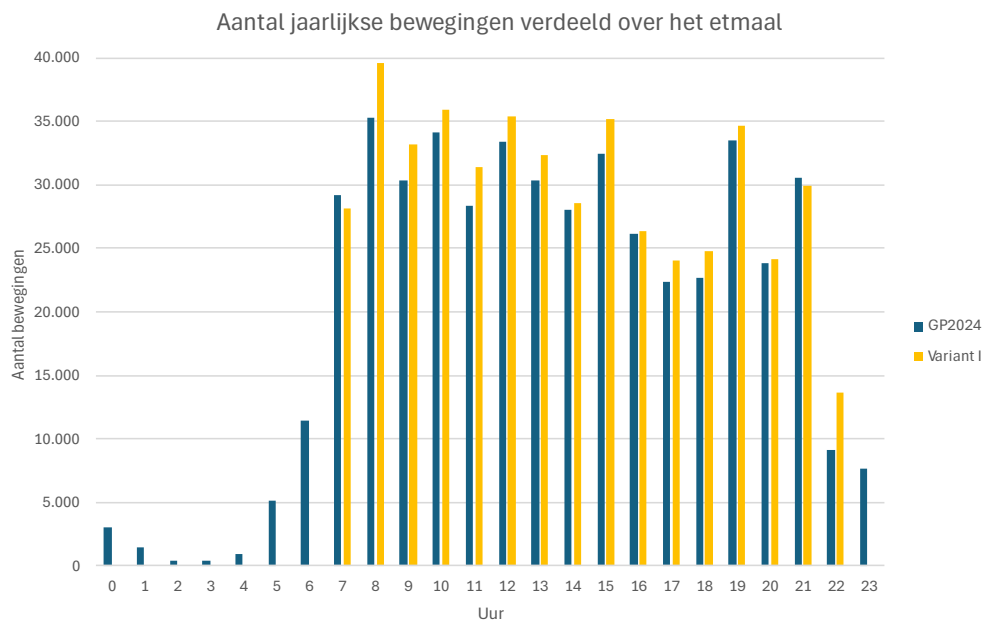
- Extrapoleren van aanpassingen drie representatieve weken naar volledige gebruiksprognose 2024 op basis van beste representativiteit:
 - De aanpassingen uit week 2 zijn op doorgevoerd voor de periode tussen 29-10-2023 en 30-03-2024 (22 weken);
 - De aanpassingen uit week 24 zijn op doorgevoerd voor de periode tussen 31-03-2024 en 07-07-2024 (14 weken);
 - De aanpassingen uit week 33 zijn op doorgevoerd voor de periode tussen 08-07-2024 en 26-10-2024 (16 weken).
- Vliegtuigtypes zijn aan motortypes gekoppeld voor het uitvoeren van de emissieberekeningen;

Het extrapoleren van de veranderingen uit de drie representatieve weken naar een volledig jaar kent beperkingen. De voornaamste beperking is dat niet alle weken in een jaar gemakkelijk te koppelen zijn aan één van de drie representatieve weken. Als dit echter voor alle drie varianten op eenzelfde wijze wordt gedaan, is een onderlinge vergelijking tussen de verschuivingen en resulterende effecten per variant goed mogelijk.

Nadat de aanpassingen zijn doorgevoerd is er per variant een aangepast verkeersscenario (op basis van de gebruiksprognose 2024) aangemaakt. In dit aangepaste verkeersscenario is (onder andere) zichtbaar hoe het aantal bewegingen per uur en het baan- en routegebruik verandert bij elke variant. Deze verkeersscenario's, en met name de verschillen t.o.v. de gebruiksprognose 2024, zijn vervolgens gebruikt voor de effectbepaling. De verschuivingen in deze verkeersscenario's worden hieronder beschreven.

2.4 Variant I – algehele nachtsluiting

In de gebruiksprognose 2024 zitten circa 30.300 bewegingen in de nachtperiode (periode van 23:00 tot 07:00). Als gevolg van de introductie van een algehele nachtsluiting verschuiven deze bewegingen van de nachtperiode naar de dag- en avondperiode. Figuur 1 geeft een overzicht van de verschuivingen in variant I ten opzichte van het aantal bewegingen over het etmaal in de gebruiksprognose 2024.

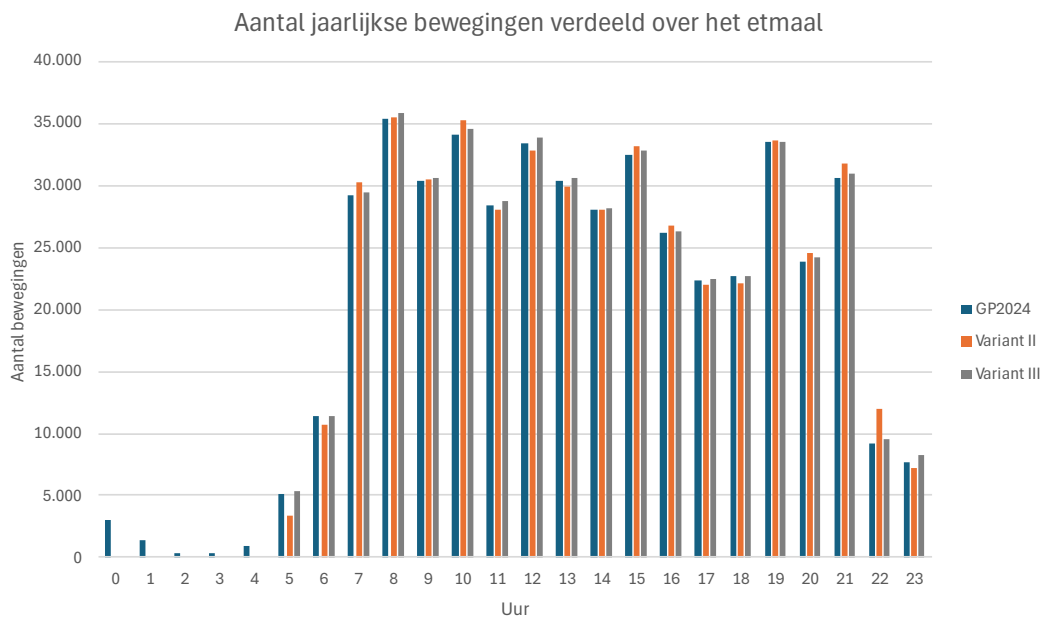


Figuur 1 - aantal bewegingen GP2024 en variant I

In de periode tussen 23:00 en 07:00 zijn er geen bewegingen meer in variant I. De grootste (relatieve) toenames van het aantal bewegingen in de dag- en avondperiode zijn zichtbaar tussen 22:00 en 23:00 (+48%) en tussen 08:00 en 09:00 (+12%). In deze periodes zal er naar verwachting dus meer inzet zijn van een tweede (niet preferente-) start- en/of landingsbaan. De grootste (relatieve) afname in het aantal bewegingen is zichtbaar tussen 07:00 en 08:00 (-3%). In de periode van 08:00 tot 21:00 neemt het aantal bewegingen in ieder uur (in meer of minder mate) toe.

2.5 Variant II en III – gedeeltelijke nachtsluiting

Als gevolg van de introductie van een gedeeltelijke nachtsluiting verschuiven er minder bewegingen uit de nachtperiode naar de dag- en avondperiode. Figuur 2 geeft een overzicht van de verschuivingen in variant II en III ten opzichte van het aantal bewegingen over het etmaal in de gebruiksprognose 2024.



Figuur 2 - Aantal bewegingen GP2024 en varianten II en III

Voor variant II zijn er nog circa 21.200 bewegingen over in de periode tussen 23:00 en 07:00. Alle vluchten uit de gedeeltelijke nachtsluiting verdwijnen in deze variant uit de nacht. De grootste (relatieve) toename in het aantal bewegingen in de dag- en avondperiode is zichtbaar bij variant II tussen 22:00 en 23:00 (+31%). Ook in deze variant zal er in deze periode naar verwachting meer inzet zijn van een tweede (niet preferente-) start- en/of landingsbaan. De grootste afname is zichtbaar in de periode van de gedeeltelijke nachtsluiting, waarvan alle vluchten zijn verplaatst naar de dag- en avondperiode. Daarnaast is de grootste (relatieve) afname in het aantal bewegingen zichtbaar tussen 05:00 en 06:00 (-34%).

Voor variant III zijn er nog circa 25.000 bewegingen over in de periode tussen 23:00 en 07:00. Een gedeelte van de vluchten uit de gedeeltelijke nachtsluiting is in deze variant verplaatst naar de overgebleven uren in de nacht. De grootste (relatieve) toenames in het aantal bewegingen in variant III zijn zichtbaar tussen 23:00 en 00:00 (+8%) en tussen 05:00 en 06:00 (+5%). Ook in deze variant zal er in deze periodes naar verwachting meer inzet zijn van een tweede (niet preferente-) start- en/of landingsbaan.

2.6 Alternatieve maatregelen

In deel A van de impactanalyse zijn zes maatregelen geïdentificeerd die onafhankelijk kunnen worden ingezet om de impact van de luchtvaart in de nachtperiode te beperken:

1. Verbod op bepaalde typen of geluidsklassen vliegtuigen in de nacht;
2. Het op andere manieren verminderen van de inzet van lawaaiige toestellen, bijvoorbeeld door tariefdifferentiatie;
3. Nachtquota voor toesteltypes;
4. Boetesysteem voor laatkomers;
5. Alternatief baan-en/of routegebruik;
6. Alternatieve procedures.

In deel A van de impactanalyse is de haalbaarheid en impact van maatregel 1 t/m 4 beschreven. Voor maatregel 5 en 6 is geen analyse gedaan. Op basis van de uitkomsten van deel A is door lenW verzocht om de impact van de eerste maatregel te kwantificeren en te vergelijken met de impact van de nachtsluitingsvarianten. Meer specifiek gaat het daarbij om een verbod op toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode. Het effect van deze maatregel wordt beschouwd in het hoofdstuk over leefbaarheid, landzijde operatie en duurzaamheid. De andere maatregelen worden om verscheidende redenen niet verder beschouwd in dit onderzoek:

1. In deel A is de volgende conclusie opgenomen omtrent maatregelen 1 t/m 3 (p.68): *Het vliegen met stillere vliegtuigen hangt af van de tijd die nodig is voor vlootvernieuwing, waarbij luchtvaartmaatschappijen afhankelijk zijn van de levering van nieuwe vliegtuigen. Aangezien de levenscyclus van vliegtuigen meer dan twee decennia kan duren (plus de tijd voor bestelling), zijn luchtvaartmaatschappijen meestal niet goed uitgerust om snel te reageren op veranderingen in tarieven of regelgeving. Mitigatiemogelijkheden zullen beperkt zijn, hoewel luchtvaartmaatschappijen waarschijnlijk zullen proberen deze te benutten waar beschikbaar.*
2. Het effect van maatregel 4 is op voorhand niet te kwantificeren in termen van geluid en/of emissies aangezien het om een boetesysteem gaat met financiële consequenties voor luchtvaartmaatschappijen. Eventuele effecten van deze maatregel (bijvoorbeeld het beter op schematijden vliegen van luchtvaartmaatschappijen) zijn binnen deze studie niet inzichtelijk gemaakt;
3. De exacte invulling van maatregel 5 en 6 ontbreekt waardoor een effectbepaling niet mogelijk is. Het is zo dat het baan- en routegebruik op Schiphol streng gereguleerd is binnen het huidige stelsel met strikt preferentieel baangebruik en dat er specifieke start- en naderingsroutes worden gebruikt voor de nachtperiode. Daarnaast wordt de inzet van continue glijvluchten (meest preferente naderingsprocedure met minste geluidbelasting) in de nacht zoveel als mogelijk toegepast en is het gebruik van de Noise Abatement Departure Procedure (NADP) 2 startprocedure al de voorgeschreven startprocedure.

3 Effect op leefbaarheid

In dit hoofdstuk wordt het effect van de introductie van een (gedeeltelijke) nachtsluiting en een alternatieve maatregel op de leefbaarheid gepresenteerd. Eerst wordt de gehanteerde methodologie gepresenteerd (paragraaf 3.1). Vervolgens wordt er een overzicht gepresenteerd van de bestaande wetenschappelijke inzichten over slaapverstoring (paragraaf 3.2). In paragraaf 3.3 t/m 3.6 wordt de impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baan- en routegebruik en de verdeling van het verkeer over de dag gepresenteerd. Vervolgens wordt in paragraaf 3.7 de impact van de drie nachtsluitingsvarianten en op de jaargemiddelde geluidbelasting in de nacht (L_{night}) en het etmaal (L_{den}) gepresenteerd. Paragraaf 3.8 vult paragraaf 3.7 aan met de impact van de alternatieve maatregel op de jaargemiddelde geluidbelasting in de nacht (L_{night}) en het etmaal (L_{den}).

3.1 Methodologie

De verschillende maatregelen hebben als doel de geluidhinder rondom Schiphol te beperken en daarmee de leefomgevingskwaliteit te verbeteren. Ten eerst is er een overzicht gemaakt van de meest recente wetenschappelijke inzichten over slaapverstoring. Vervolgens wordt impact op de geluidbelasting kwantitatief bepaald. Voor het bepalen van de effecten op jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den} en L_{night}) wordt gebruik gemaakt van de SCM-tool (ECAC Doc29 rekenmodel van Schiphol) waarbij de impact op de voor Schiphol relevante L_{den} en L_{night} contouren wordt geanalyseerd. In de berekening is alleen de geluidbelasting van het groot handelsverkeer meegenomen, wat betekent dat de geluidbelasting van (maatschappelijk) helikopterverkeer niet meegenomen is in de berekening. De introductie van een nachtsluiting heeft (binnen de kaders van deze studie) geen impact op het (maatschappelijk) helikopterverkeer en is daarom buiten beschouwing gelaten.

Om aan te sluiten bij het huidige beleid wordt voor het inzichtelijk maken van de aantallen woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaap verstoorden gebruikt gemaakt van de Schiphol dosis-effect relatie (GES 2002) en een recent woningbestand (woningssituatie 2021). Alle scenario's worden tegen hetzelfde woningbestand gehouden waardoor er dit geen rol speelt in de onderlinge vergelijking. Het resultaat van deze berekeningen zijn aantallen woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden binnen L_{den} en L_{night} geluidcontouren.

Nadat de varianten en maatregelen in zijn totaliteit zijn berekend, wordt er verder inzicht geboden in de verdeling van de geluidbelasting gedurende de nacht en de verplaatsing naar de dag door te kijken naar de verandering van de hoeveelheid geluid per tijdsblok. De verandering van de hoeveelheid geluid op basis van het aantal bewegingen, de vluchtsoort (start of landing) en het vliegtuigtype, geeft een inzicht in hoe de totale geluidbelasting op de genoemde tijdstippen zal veranderen. Hierbij wordt bijvoorbeeld gekeken naar veranderingen in de duur van aangesloten periodes van geen/beperkt vliegverkeer (rustperiode). Deze inzichten zijn gedeeld tijdens een sessie met de MRS, waarvan de schriftelijk gedeelde reflectie is opgenomen in deze rapportage.

3.2 Bestaande wetenschappelijke inzichten slaapverstoring en nachtsluitingen

In de afgelopen jaren is de aandacht voor de negatieve gezondheidseffecten van luchtvaart vergroot en is er zowel op internationaal, Europees en nationaal niveau veel onderzoek gedaan naar geluidhinder en slaapverstoring. Binnen Nederland hebben de GGD GHOR en het RIVM verschillende onderzoeken

uitgevoerd en de resultaten daarvan gepubliceerd in relatie tot dit onderwerp. In deze paragraaf worden de belangrijkste onderzoeksresultaten en beleidsaanbevelingen m.b.t. slaapverstoring en nachtsluitingen uit binnen- en buitenland gepresenteerd.

In de 'Environmental Noise Guidelines for the European Region' (ENG, oktober 2018)⁴ doet de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) de sterke aanbeveling om voor vliegtuiggeluid de geluidbelasting ter plaatse van woningen te reduceren tot onder 45 dB L_{den} en 40 dB L_{night}. Er is wetenschappelijke discussie omtrent de kwaliteit (de hardheid) van de achterliggende blootstelling-responsrelatie (BR-relatie). De achterliggende studies waar de nieuwe BR-relatie op gebaseerd is, laten veel variatie zien, die waarschijnlijk een gevolg is van vooral niet-akoestische factoren. In 2019 heeft het RIVM 'Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018)'⁵ gepubliceerd. Volgens het RIVM zou het Nederlandse beleid kunnen worden verbeterd door het aan te passen aan de nieuwe inzichten van de WHO. Het RIVM beveelt onder andere aan om bij het in beeld brengen van de omvang en de verdeling van de ziekte last door geluid de meest actuele BR-relaties te hanteren. Bij het bepalen van het aantal personen dat (ernstige) hinder of slaapverstoring door omgevingsgeluid ondervindt, wordt geadviseerd zoveel mogelijk de BR-relaties te gebruiken die zijn gebaseerd op nationale en/of regionale data.

Met de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2020 (GM V&O 2020)⁶ zijn zowel ervaren geluidhinder als slaapverstoring door vliegverkeer landelijk in kaart gebracht. Aan dit onderzoek hebben ruim een half miljoen mensen meegewerkt. De GGD GHOR geeft in dit onderzoek onder andere het volgende aan over slaapverstoring: *"Slaapverstoring komt vooral voor in de randen van de nacht tussen 22.00-23.00 uur en 06.00-07.00 uur. Net als bij geluidhinder hangen leeftijd en inkomen samen met de mate waarin men slaapverstoring ervaart. Daarnaast is er ook samenhang met opleiding en stedelijkheid. Voor slaapverstoring is landelijk nog geen trend beschikbaar, omdat het in 2020 voor het eerst is gemeten. Lokaal is te zien dat slaapverstoring minder verandering laat zien ten opzichte van 2016 dan geluidhinder."*

In het onderliggende onderzoek van de GGD Kennemerland 'Geluidhinder en Slaapverstoring van vliegverkeer in de wijde omgeving van luchthaven Schiphol'⁷ wordt specifiek nog het volgende gerapporteerd uit de interviews: *"De nadruk voor slaapverstoring in de nachtperiode ligt bij de geïnterviewde slaapverstoorden tussen 23:00-24:00 uur en 05:00-07:00 uur, de randen van de nacht. Zij slapen gemiddeld later in en zijn vroeg wakker. Over het algemeen genomen gaven de geïnterviewden aan in de nacht rond de 6 uur in het totaal te slapen, in de nabijheid van de Polderbaan en de Kaagbaan gaven zij aan iets minder te slapen dan rond de andere banen. In het algemeen en zeker in het weekend wordt vroeg wakker worden als storend ervaren. Regelmatig wordt aangegeven dat ook kinderen in de avond moeilijker inslapen. Vrijwel alle geïnterviewden gaven aan een redelijk tot goed geïsoleerde woning te hebben, al gaven ook wel redelijk veel van hen aan mogelijkheden te zien voor betere dakisolatie van de slaapkamers."*

⁴ <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>

⁵ <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2019-0227.pdf>

⁶ <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2022D30866>

⁷ <https://www.ggdkennerland.nl/-/media/ggdwebsites-2016/documenten/milieu-en-gezondheid/verdiepende-studie-geluidshinder-en-slaapverstoring-omgeving-schiphol.ashx?la=nl-nl>

Het RIVM heeft o.b.v. de gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2020 (GM V&O 2020) bij omwonenden van 14 luchthavens onderzocht aan hoeveel geluid ze blootgesteld worden en welke invloed dit had op de (mate van) hinder en slaapverstoring⁸. Dit onderzoek heeft geresulteerd in nieuwe blootstelling-respons relaties per luchthaven. De nieuwe blootstelling-respons relaties per luchthaven worden echter nog niet gebruikt, omdat de corona-epidemie mogelijk invloed gehad heeft op de resultaten van het onderzoek uit 2020. Op dit moment wordt de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2024 uitgevoerd. De resultaten van deze meting zijn naar verwachting medio 2025 beschikbaar.

Recent zijn de onderzoeksresultaten rondom slaapverstoring rondom Brussels Airport ook openbaar gemaakt. De Belgische Hoge Gezondheidsraad (HGR) pleit o.b.v. de uitkomsten van dit onderzoek⁹ (onder andere) voor een algeheel verbod op nachtvluchten tussen de periode van 23:00 en 07:00 uur: *“Gezien het substantiële bewijs voor (ernstige) **negatieve gezondheidseffecten**, die voornamelijk gerelateerd zijn aan slaapverstoring, is de HGR van mening dat een **volledig verbod op nachtvluchten** tussen 23.00 en 07.00 uur vanuit gezondheidsperspectief het meest wenselijk is om het welzijn van de ongeveer 163 518 inwoners binnen de Lnight > 45 dB(A) geluidscontouren van 2019 te beschermen. Deze maatregel moet de omwonenden van de luchthaven ten minste **7 uur, idealiter 8 uur, laten slapen, ongestoord door vliegtuiglawaai**. Bovendien moet bijzondere aandacht worden besteed aan het vermijden van een hoge concentratie van vluchten in de randuren 's ochtends vroeg en 's avonds laat.”*

In het onderzoek is ook geput uit resultaten uit andere onderzoeken, waaronder de NORAH-studie¹⁰ uit 2011 in Duitsland. De HGR rapporteert het volgende over dit onderzoek: *“De NORAH-studie toonde aan dat het verbod op nachtvluchten in Frankfurt weliswaar resulteerde in minder, door vliegtuiglawaai veroorzaakt, ontwaken tot de vroege ochtend (het verbod op nachtvluchten eindigt in Frankfurt om 5 uur 's ochtends), maar dat de hogere concentratie vluchten in de vroege ochtend (5 tot 7 uur 's ochtends) overeenkwam met de perceptie van een slechtere slaapkwaliteit. Terwijl vluchten in de avond geen invloed leken te hebben op de wachttijd bij het begin van de slaap in Frankfurt, nam deze wachttijd wel significant toe rond de luchthaven van Keulen-Bonn, waar geen verbod op nachtvluchten geldt.”*

Het verplaatsen van vluchten naar de randen van de nacht, en daarmee de verzwaring van de geluidbelasting in die periode omdat er dan meer vluchten plaatsvinden, leidt dus in sommige situaties voor ernstigere slaapverstoring. Mede naar aanleiding van bovenstaand onderzoek heeft de Vlaamse minister van Omgeving Zuhail Demir besloten dat het aantal ernstig slaapverstoorden met 30 procent verminderd moet worden. Er is tegelijkertijd ook besloten dat er geen nachtsluiting komt (vanwege de verstrekkende economische effecten), maar dat wel geleidelijk de oudste en meest lawaaiige vliegtuigen in de nacht geweerd moeten worden¹¹.

⁸ <https://www.rivm.nl/nieuws/meer-ernstige-hinder-en-slaapverstoring-door-vliegtuigeluid>

⁹ <https://www.hgr-css.be/file/download/79f4cb14-7a73-4644-84a9-4c15eacc1816/IPMZnvT2vPR57F9X3xWk1Ui06gqIRc6GjRi23bk3Y3d.pdf>

¹⁰ <http://www.laermstudie.de/en/results/overview-of-results/sleep/>

¹¹ <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2024/03/29/zuhail-demir-brussels-airport/>

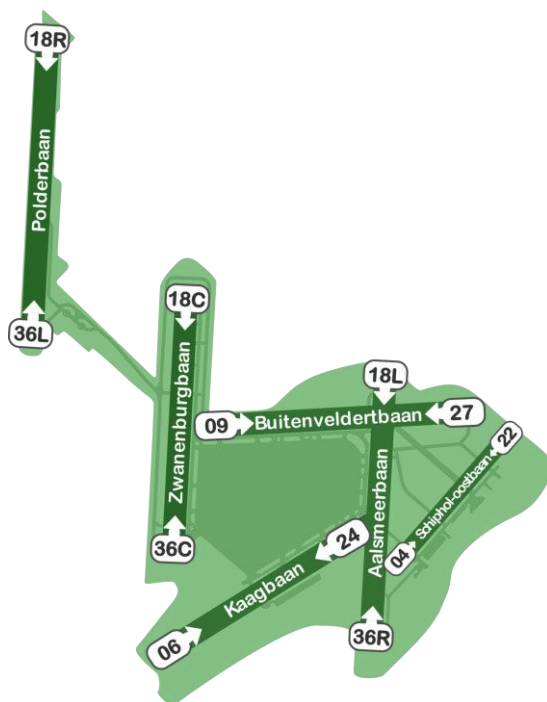


Concluderend zijn de volgende wetenschappelijke inzichten relevant binnen het kader van deze studie:

1. Er wordt geadviseerd slaapverstoring binnen het gebied met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} te reduceren;
2. Er is wetenschappelijk bewijs dat een aaneengeschakelde periode van rust in de nachtperiode effectief is voor het reduceren van (ernstige) slaapverstoring;
3. Het verplaatsen van vluchten naar de randen van de nachtperiode (tussen 22:00 en 23:00 en tussen 05:00 en 07:00) kan leiden tot ernstigere slaapverstoring;
4. Er is de nodige wetenschappelijke discussie rondom BR-relaties, maar er is consensus dat een luchthaven specifieke BR-relatie bijdraagt aan het kiezen van de juiste maatregel/interventie voor het reduceren van (ernstige) slaapverstoring.

3.3 Inzet van start- en landingsbanen

Op Schiphol worden zoveel mogelijk de start- en landingsbanen ingezet die voor zo min mogelijk hinder voor de omgeving zorgen. Dit strikt preferentieel baangebruik is een systeem dat rekening houdt met verschillende factoren, zoals de vliegveiligheid, de capaciteit van de luchthaven en het minimaliseren van overlast voor omwonenden. Op basis van de beschikbaarheid van start- en landingsbanen, het aanbod en de geldende meteorologische condities worden de beschikbare start- en landingsbanen in een bepaalde volgorde ingezet die geluidspreferentieel is.



Figuur 3 - Banenstelsel Schiphol¹²

Figuur 3 geeft het banenstelsel op Schiphol weer. In principe worden de Polderbaan (18R/36L) en de Kaagbaan (06/24) zoveel mogelijk ingezet, omdat er van en naar deze banen over minder dichtbevolkte gebieden wordt gevlogen. Deze banen staan dan ook bekend als de primaire banen. De overige banen

¹² <https://bezoekbas.nl/wp-content/uploads/2020/09/banenstelsel3.png>

zijn de Zwanenburgbaan (18C/36C), Aalsmeerbaan (18L/36R), Buitenveldertbaan (09/27) en Schiphol-Oostbaan (04/22). Deze banen worden ingezet indien er meer verkeer moet worden afgehandeld dan enkel op de twee primaire banen kan worden afgehandeld of omdat de weerscondities dit vereisen (bijvoorbeeld bij stormachtig weer met (sterke) wind uit een andere richting dan gebruikelijk).

In de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00 uur) zijn in principe slechts één startbaan en één landingsbaan in gebruik. In principe zijn dit de Kaagbaan en de Polderbaan, omdat de aan- en uitvliegroutes van en naar deze banen grotendeels over minder dichtbevolkte gebieden lopen.

3.4 Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baangebruik - starts

Als gevolg van de introductie van een (gedeeltelijke) nachtsluiting zal het baan- en routegebruik veranderen. Dit is onder andere het gevolg van het verschil in baangebruik gedurende de nachtperiode ten opzichte van de dag- en avondperiode. In de nachtperiode wordt er namelijk zoveel als mogelijk gebruik gemaakt van de Kaagbaan en de Polderbaan, terwijl in de dag- en avondperiode daarnaast gebruik gemaakt wordt van de Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en/of Buitenveldertbaan om het verkeersaanbod te kunnen afhandelen.

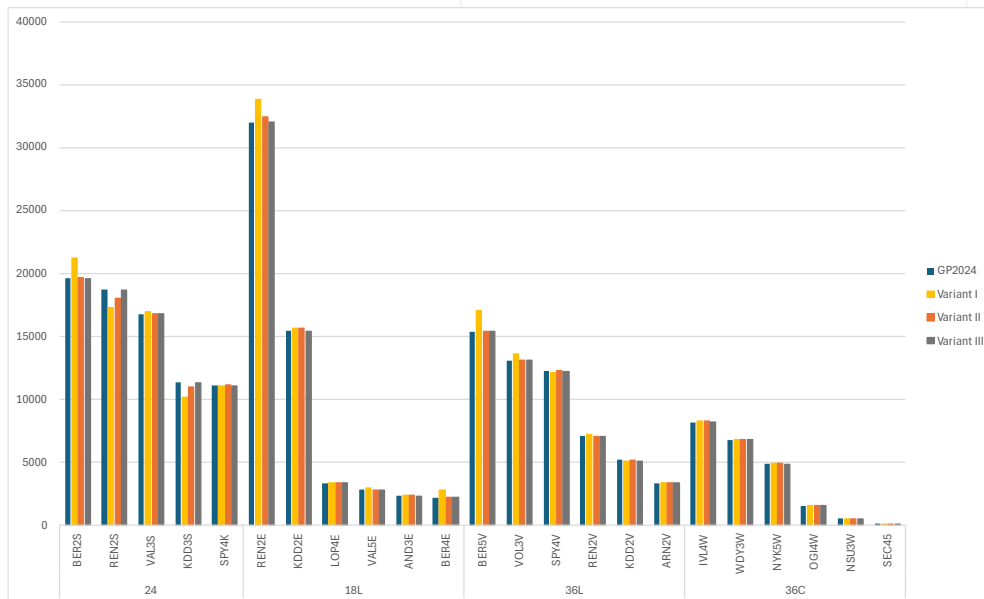
Ten eerste is onderzocht hoe het baangebruik zou veranderen bij de introductie van een van de drie nachtsluitingsvarianten t.o.v. onze referentie (gebruiksprognose 2024). Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen de veranderingen voor het aantal starts en het aantal naderingen. Figuur 4 laat het aantal starts per baan per jaar zien voor de gebruiksprognose 2024 en de drie nachtsluitingsvarianten.



Figuur 4 - aantal starts per baan per jaar

Met betrekking tot de afhandeling van het startend verkeer zijn de grootste verschillen zichtbaar bij de introductie van variant I (variant met de grootste verschuiving van het aantal bewegingen naar de dagperiode). Bij de introductie van variant I neemt het aantal starts dat in zuidwestelijke richting vertrekt vanaf de Kaagbaan (baan 24) en in noordelijke richting vertrekt vanaf de Polderbaan (baan 36L) af met enkele duizenden bewegingen per jaar. Deze bewegingen komen in de dagperiode verspreid terug over

de primaire en secundaire banen (Aalsmeerbaan, Zwanenburgbaan en Buitenveldertbaan). De grootste toename van het aantal starts is zichtbaar op de Aalsmeerbaan (baan 18L) bij de introductie van variant I. Bij variant II en III zijn ook toenames zichtbaar op deze baan, maar dan in minder grote mate. Enkel bij de introductie van variant III blijft het aantal bewegingen per baan nagenoeg gelijk aan de gebruiksprognose 2024. Hiermee zijn de verplaatsingseffecten voor de totale baaninzet over het jaar in variant III het kleinst.



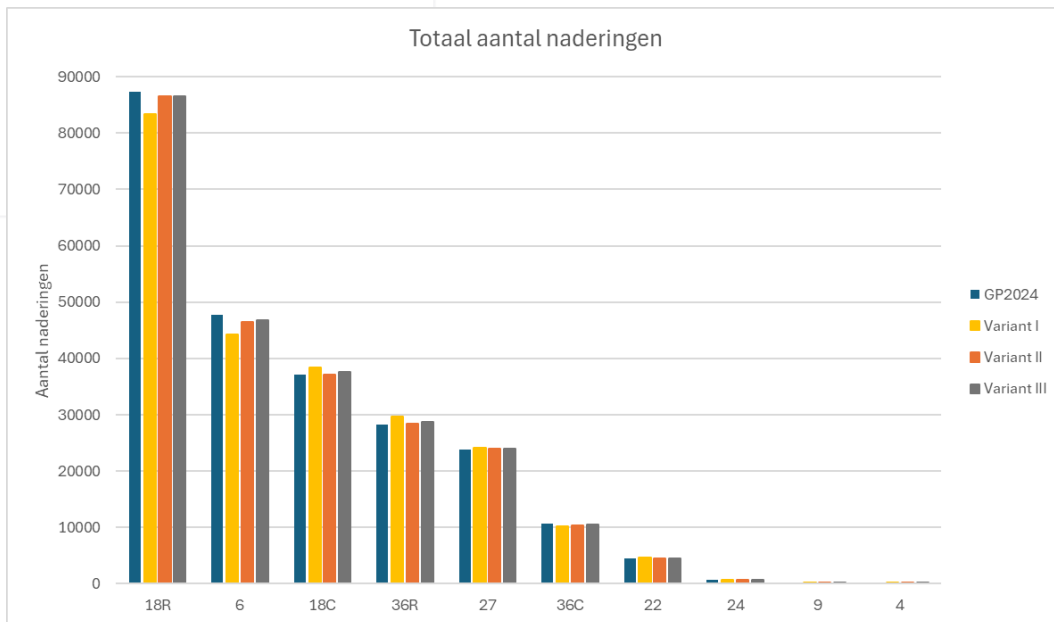
Figuur 5 - aantal starts per route op meest gebruikte startbanen

Figuur 5 laat zien dat de grootste veranderingen in baan- en routegebruik voor startend verkeer te verwachten is bij de introductie van variant I. Er is een toename zichtbaar op de vertrekroute van de Kaagbaan richting de Noordzee (BER2S) en een afname op de routes van de Kaagbaan richting het zuiden en het oosten (REN2S en KDD3S). De toe- en afnames op deze routes worden verklaard vanwege de verplaatsing van vluchten naar ander tijdstippen en andere bestemmingen. Het verplaatsen van verkeer uit de nachtperiode naar andere tijdstippen zorgt ervoor dat dit verkeer afgehandeld wordt in periodes met inzet van meer dan één startbaan. Deze verplaatsing zorgt er dus voor dat het aantal starts op de secundaire banen toeneemt. Hierbij is de grootste toename zichtbaar in het aantal starts op de Aalsmeerbaan richting het oosten (REN2E).

Voor variant II en III zien we significant kleinere verschuivingen van het aantal starts dan bij variant I. De grootste verplaatsing in het aantal starts is ook zichtbaar op de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan. Het aantal starts op de Kaagbaan neemt af en worden verplaatst naar de Aalsmeerbaan op een ander moment op de dag.

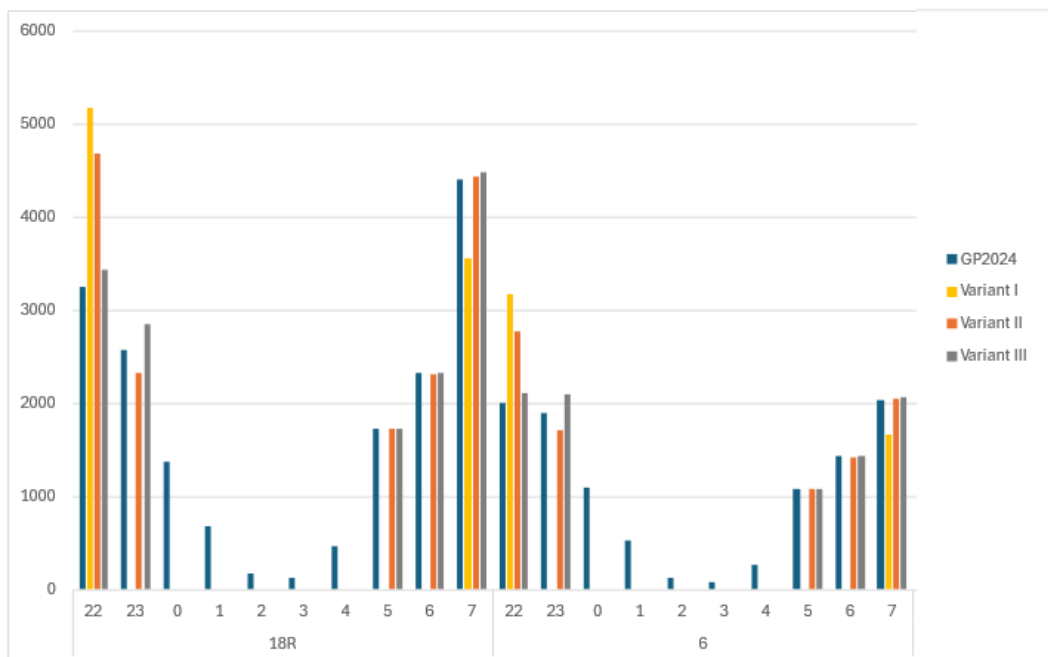
3.5 Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baangebruik - naderingen

Figuur 6 laat het aantal naderingen per baan per jaar zien voor de gebruiksprognose 2024 en de drie nachtsluitingsvarianten.



Figuur 6 - aantal naderingen per baan per jaar

Met betrekking tot de afhandeling van het naderend verkeer is een soortgelijk beeld zichtbaar als voor het startend verkeer, namelijk afname van het aantal bewegingen op de primaire banen en toenames op de secundaire banen. Hierbij zijn de grootste toenames zichtbaar op de Zwanenburgbaan (18C) en de Aalsmeerbaan (36R). Voor het naderend verkeer geldt wel dat zowel variant II alsmede variant III beperkte verschillen laat zien t.o.v. de gebruiksprognose 2024. Figuur 7 geeft een detailweergave van de veranderingen per tijdsblok voor de Polderbaan en de Kaagbaan.



Figuur 7 - aantal naderingen per tijdsblok (tussen 22:00 en 08:00) op Polderbaan en Kaagbaan

Figuur 7 laat zien dat het aantal naderingen op de Polderbaan vanuit het noorden en Kaagbaan vanuit het zuidwesten in de periode 22:00 tot 23:00 significant toeneemt bij de introductie van variant I en II. Voor variant I is tevens een afname te zien in het aantal bewegingen tussen 07:00 en 08:00.

Voor variant II en III zien we significant kleinere verschuivingen van het aantal naderingen dan bij variant I. Variant I en II kennen relatief grote toenames van het aantal in de periode 22:00 tot 23:00. Een deel van de het aantal naderingen dat afneemt op de Polderbaan en Kaagbaan worden verplaatst naar de Zwanenburgbaan en Aalsmeerbaan op een ander moment op de dag.

3.6 Impact van de drie nachtsluitingsvarianten op het baan- en routegebruik per tijdsblok

Nadat de inzichten op het baangebruik inzichtelijk zijn gemaakt, is met meer detail gekeken naar de verandering in baan- en routegebruik per tijdsblok. Met het oog op de hinderbeleving is hierbij extra aandacht gegeven aan de tijdsblokken in de randen van de nacht (22:00 tot 23:00 en 07:00 tot 08:00). Tabel 1 geeft een overzicht van de verandering van het gemiddeld aantal starts en naderingen per dag per tijdsblok voor de drie varianten. In de tabel zijn de absolute en procentuele veranderingen inzichtelijk gemaakt.

Variant	Tijdsblok	Verandering gemiddeld aantal starts per dag t.o.v. gebruiksprognose 2024	Verandering gemiddeld aantal naderingen per dag t.o.v. gebruiksprognose 2024
1	22:00 – 23:00	+2 (+22%)	+9 (+59%)
	23:00 – 06:00	-12 (-100%)	-52 (-100%)
	06:00 – 07:00	-12 (-100%)	-13 (-100%)
	07:00 – 08:00	+2 (+4%)	-4 (-11%)
2	22:00 – 23:00	geen	+8 (+44%)
	23:00 – 06:00	-6 (-46%) <i>Tussen 23:40 – 06:00 geen starts</i>	-17 (-44%) <i>Tussen 00:00 – 05:20 geen naderingen</i>
	06:00 – 07:00	-2 (-10%)	-1 (-1%)
	07:00 – 08:00	+2 (+7%)	geen
3	22:00 – 23:00	geen	+1 (+5%)
	23:00 – 06:00	geen <i>Tussen 00:20 – 05:20 geen starts</i>	-14 (-36%) <i>Tussen 00:20 – 05:20 geen naderingen</i>
	06:00 – 07:00	geen	-1 (-1%)
	07:00 – 08:00	geen	+1 (+2%)

Tabel 1 - veranderingen aantal starts en naderingen per tijdsblok

Voor variant I is zichtbaar dat er geen verkeer meer in de nachtperiode zit en dat de randen van de nachten significant drukker zullen worden. Concreet betekent dit dat er tussen 23:00 en 07:00 geen naderingen meer plaatsvinden op de naderingsroutes naar de Polder- en Kaagbaan (routes die onder andere boven Castricum, Uitgeest, Assendelft en Leiden liggen). Daartegenover is een significante toename zichtbaar in het aantal naderingen op diezelfde naderingsroutes tussen 22:00 en 23:00. Er is tevens een lichte toename van het aantal starts in diezelfde periode zichtbaar. Tevens verdwijnen ook de starts uit de periode 06:00 tot 07:00, een periode waar veel verkeer geconcentreerd zit in de periode van

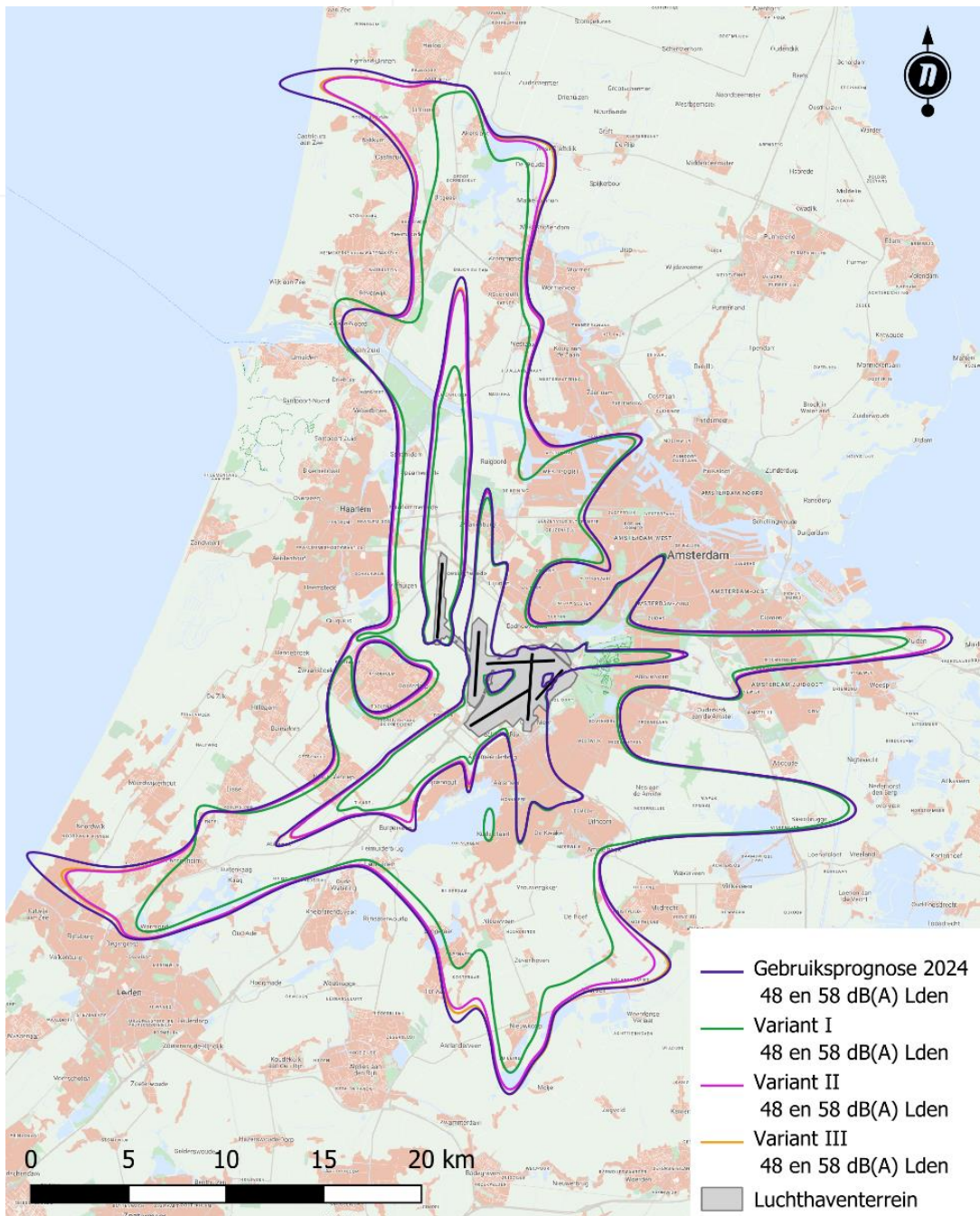
06:30 tot 07:00. Dit verkeer wordt deels verplaatst naar de (reeds drukke) periode van 07:00 tot 08:00 waardoor de kans toeneemt dat er dagen zijn waarbij de inzet van 2 start- en landingsbanen (2+2 baangebruik) noodzakelijk is om al het in- en uitgaande verkeer in deze periode te kunnen afhandelen.

De belangrijkste veranderingen in variant II zijn zichtbaar in de periode van 23:00 tot 06:00. In die periode zal ongeveer de helft van het aantal starts en naderingen verplaatst worden naar een ander moment op de dag. Het grootste deel van het aantal starts dat uit deze periode wordt verplaatst komt terug in de periode van 07:00 tot 08:00. Het grootste deel van het aantal naderingen wordt net als in variant I verplaatst naar de periode 22:00 tot 23:00. Net als in variant I wordt ook hier de periode van 07:00 tot 08:00 drukker met meer starts en bijhorende kans op de inzet van 2 start- en landingsbanen (2+2 baangebruik) om aansluitende start- en landingspieken te kunnen verwerken.

In variant III zijn er geen veranderingen zichtbaar in het totaal aantal starts tussen 23:00 en 06:00 ondanks dat er geen starts zijn tussen 00:20 en 05:20. Er zullen gemiddeld 14 minder naderingen worden afgehandeld tussen 23:00 en 06:00. Een beperkt deel van deze naderingen (gemiddeld 1 per tijdsblok) komt wel terug in de randen van de nacht, maar in significant mindere mate dan in variant I en II. De toename van het aantal bewegingen tussen 07:00 en 08:00 uur is minder dan in variant II, omdat in variant III de operatie eerder opgestart kan worden.

3.7 Impact op de jaargemiddelde geluidbelasting in de nacht en het etmaal

Voor de verschillende varianten is de jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal (L_{den}) en voor de nachtperiode (L_{night}) berekend. Deze berekening is uitgevoerd met behulp van het Doc29 rekenmodel van Schiphol (SCM-tool) en is gebaseerd op de gebruiksprognose 2024. Figuur 8 geeft de relevante geluidcontouren weer voor de jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal (L_{den}) voor de referentiesituatie (gebruiksprognose 2024) en de drie varianten van een nachtsluiting.

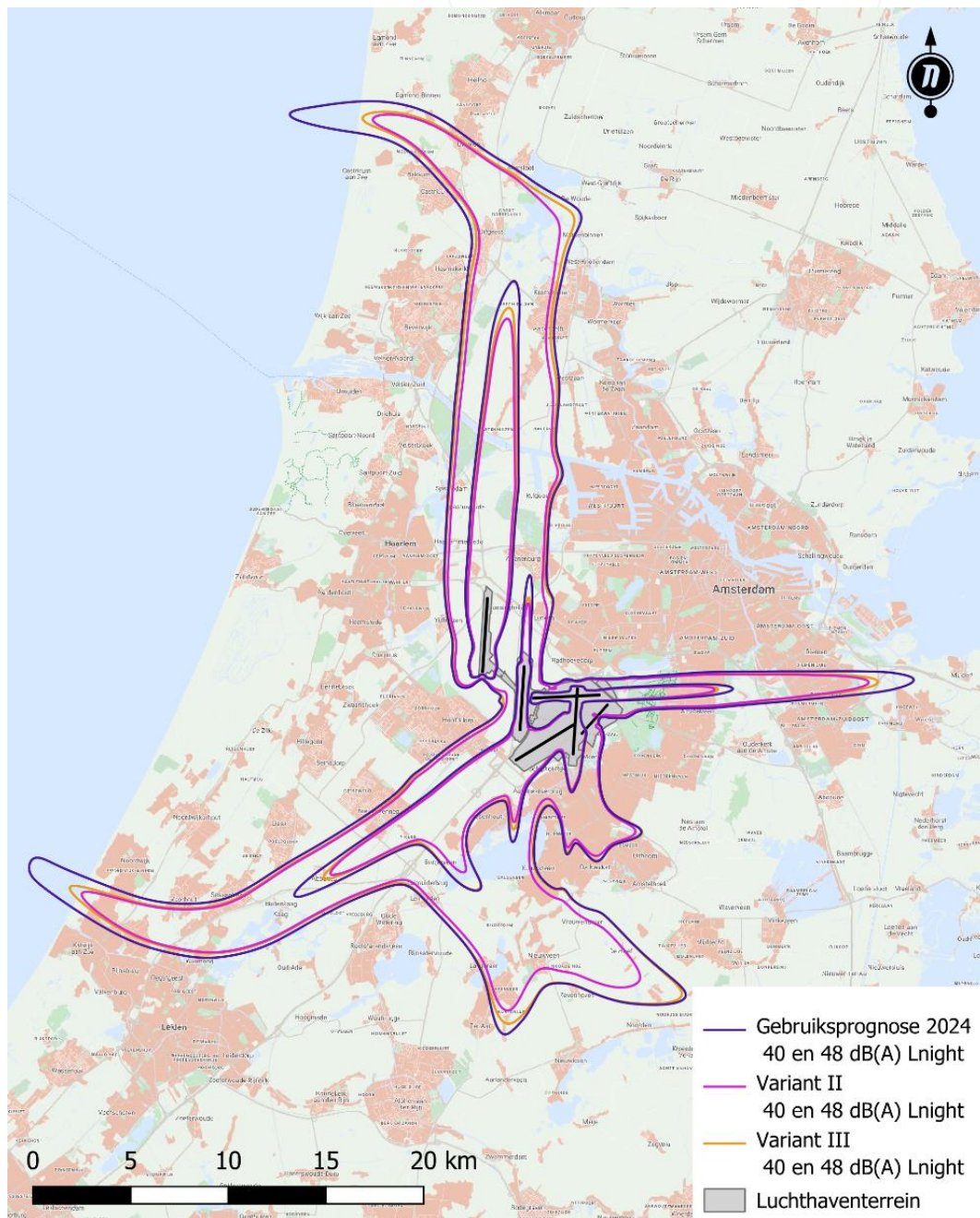


Figuur 8 - jaargemiddelde geluidbelasting etmaalperiode (Lden) varianten nachtsluiting

Variante I laat van de drie nachtsluitingsvarianten de grootste reductie van de geluidbelasting op het etmaal zien. De sterke reductie van het aantal bewegingen in de nacht speelt hierbij een grote rol, aangezien vluchten in de nachtperiode een etmaalweegfactor van 10 hebben. Dit betekent dat elke vlucht in de nachtperiode gelijk staat aan 10 van dezelfde vluchten in de dagperiode. Lokaal zien we in de hele omgeving van de luchthaven een reductie, met uitzondering van de locaties die onder de vertrekroutes van de Kaagbaan en Polderbaan richting het (noord)westen liggen. Dit is het gevolg van de herverdeling van het verkeer over de dagperiode waarbij het aantal bewegingen op de nachtelijke

vertrekroutes afneemt en het het aantal bewegingen op de vertrekroutes voor de dag- en avondperiode toeneemt (met een zichtbare toename van de geluidbelasting rondom IJmuiden en Lisse als gevolg).

De reductie van variant II en III t.o.v. de gebruiksprognose 2024 laat overal eenzelfde patroon zien, waarbij de reductie van de jaargemiddelde geluidbelasting van variant II net iets groter is dan bij variant III. Variant II laat met name een grotere reductie dan variant III zien in locaties die geraakt worden door startend verkeer van de Aalsmeerbaan richting het zuiden.



Figuur 9 - jaargemiddelde geluidbelasting nachtperiode (L_{night}) varianten nachtsluiting

Figuur 9 geeft de ligging weer van jaargemiddelde geluidbelasting voor de nachtperiode tussen 23:00 en 07:00 uur (L_{night}). Voor variant I is al het verkeer uit deze periode verplaatst naar de periode tussen 07:00 en 23:00 uur, waardoor er geen geluidbelasting meer is in deze periode. Hierdoor is er geen geluidcontour voor variant I zichtbaar. De reductie van variant II en III t.o.v. de gebruikspggnose 2024 laat nagenoeg overall eenzelfde patroon zien. Noemenswaardig is de significante reductie van de geluidbelasting bij variant II onder de startroutes van de Kaagbaan richting het oosten. Op deze locaties is de impact van variant II zichtbaar groter dan van variant III als gevolg van de reductie van het aantal starts tussen 05:00 en 06:00 uur.

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal woningen, aantal ernstig gehinderden en aantal slaapverstoorden binnen de relevante geluidcontouren. De aantallen woningen en inwoners zijn bepaald o.b.v. de woningsituatie 2021 en het aantal ernstig gehinderden (EGH) en aantal ernstig slaapverstoorden (ESV) zijn bepaald o.b.v. de GES 2002 blootstellings-respons relatie.

Scenario	Aantal ernstig gehinderden (EGH) binnen 48 dB(A) L_{den}	Aantal woningen binnen 58 dB(A) L_{den}	Aantal ernstig slaapverstoorden (ESV) binnen 40 dB(A) L_{night}	Aantal woningen binnen 48 dB(A) L_{night}
Gebruikspggnose 2024	119.360	7.668	21.616	4.642
Variant I	92.457 (-22,6%)	6.101 (-20,4%)	0 (-100%)	0 (-100%)
Variant II	114.158 (-4,4%)	7.134 (-7,0%)	14.679 (-32,1%)	3.230 (-30,4%)
Variant III	115.848 (-2,9%)	7.255 (-5,4%)	17.400 (-19,5%)	3.776 (-18,7%)

Tabel 2 - aantallen woningen, EGH en ESV binnen geluidcontour o.b.v. woningbestand 2021

De resultaten laten duidelijk zien dat het aantal woningen, EGH en ESV voor variant I sterk afneemt. Geen verkeer in de nachtperiode resulteert ook in een significante afname van het aantal woningen en EGH binnen de L_{den} contouren. De grootste afnames van het aantal woningen en EGH binnen de L_{den} contouren zijn zichtbaar in de gemeentes Amsterdam, Haarlemmermeer, Castricum en Teylingen. De reductie van het aantal woningen, EGH en ESV is voor variant II en III minder significant. De grootste reductie voor zowel variant II en III wordt behaald in de gemeente Haarlemmermeer. Het aantal woningen en EGH binnen de L_{den} contouren in variant II en III liggen niet ver uit elkaar, maar het aantal woningen en ESV binnen de L_{night} contouren ligt wel significant lager bij variant II t.o.v. variant III.

Reactie Maatschappelijke Raad Schiphol (MRS) op concept resultaten:

De inzichten zoals gepresenteerd in paragraaf 3.3 t/m 3.6 zijn gedeeld tijdens een sessie met de MRS. De MRS heeft naar aanleiding van die sessie een schriftelijk gedeelde reflectie gegeven op deze inzichten:

"De MRS is voorstander van een nachtsluiting van 23:00-07:00u. De negatieve gezondheidseffecten van vliegtuiggeluid zijn het sterkst bij verstoring van de nachtrust. Met het oog op de gezondheid van mensen is een nachtrust van acht uur daarom essentieel. Aan de randen van de dag en nacht verdient de nachtrust van kinderen extra aandacht. Als gevolg van een verstoorde nachtrust kunnen lees- en leerachterstanden optreden. Vanwege de negatieve gezondheidseffecten adviseerde de Hoge Gezondheidsraad dit jaar om Brussels Airport te sluiten van 23:00-07:00u.

Zoals aangegeven blijkt uit de conceptresultaten dat er meer vluchten zullen plaatsvinden aan de randen van de dag en de nacht én dat de secundaire banen meer gebruikt zullen moeten worden. Het verwachte effect op de hinderbeleving zal daarom verschillen per gebied. Dat resultaat sterkt de MRS in zijn opvatting dat het van belang is dat een nachtsluiting wordt gecombineerd met a) verlaging van het jaarlijkse maximum aantal vluchten op Schiphol met hetzelfde aantal als het aantal verminderde nachtvluchten en b) aanvullende hindermitigerende maatregelen (zoals de eerder genoemde aanvullende exploitatiebeperkingen en aanpassing en uitbreiding van de huidige en in het verleden uitgevoerde gevelisolatieprogramma's)."

3.8 Maatregel 'wren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode'

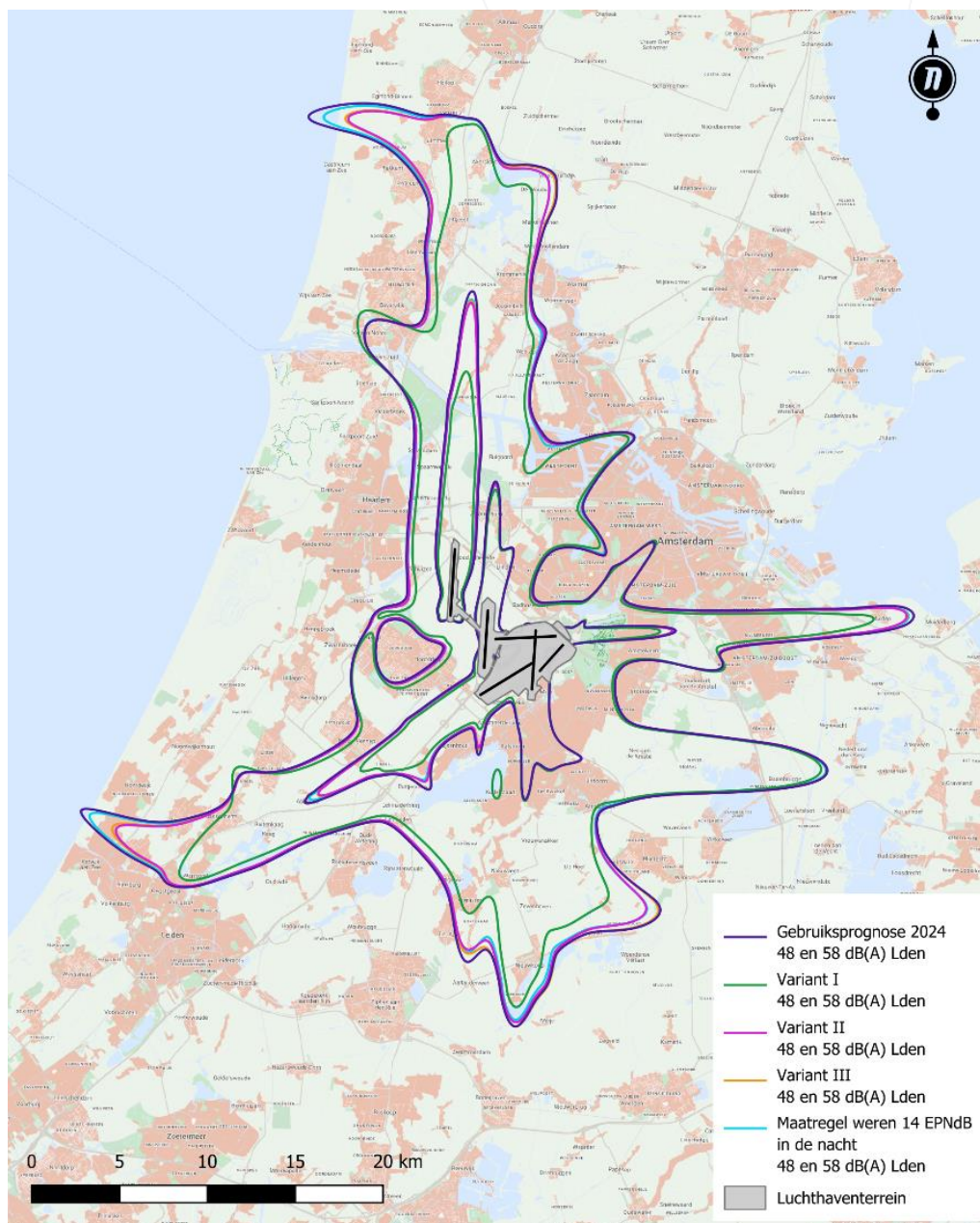
Als alternatieve maatregel is het wren van de toestellen in de nachtperiode met een cumulatieve marge van minder dan 14 EPNdB geïdentificeerd. Tabel 3 geeft per luchtvaartmaatschappij een overzicht van de vliegtuigtypes die zouden worden geraakt door de maatregel. Dit overzicht is gebaseerd op de toestellen die in 2024 op Schiphol in de nacht hebben gevlogen met een cumulatieve marge van minder dan 14 EPNdB.

Luchtvaartmaatschappij	Toesteltype	Vervangend toesteltype
KLM	Boeing 737-900	Boeing 737-900 (met cumulatieve marge > 14 EPNdB)
	Airbus A330-200	Embraer E295
	Airbus A330-300	Embraer E295
Transavia	Boeing 737-800	Airbus A321neo
Pegasus	Boeing 737-800	Airbus A320neo
DHL	Boeing 737-300	Airbus A310
	Boeing 737-400	Airbus A310
MNG	Airbus A310	Airbus A330-300
Delta Air Lines	Airbus A330-330	Airbus A330-941

Tabel 3 – vliegtuigtypes per airline geraakt door maatregel 'wren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode'

Er is enkel een berekening van de jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal uitgevoerd die het effect van deze maatregel inzichtelijk maakt. Er is geen jaargemiddelde geluidbelasting voor de nacht

uitgevoerd aangezien de database nog onvoldoende gevuld is met geluidgegevens van de vervangende toestellen in de nachtperiode. Specifiek de steile toename van het aantal Airbus A321neo bewegingen in de nachtperiode speelt hierin een grote rol. In de dag- en avondperiode is er echter wel voldoende dekking in de database voor deze types. Door gebruik te maken van die gegevens kan er wel met voldoende nauwkeurigheid een jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal worden bepaald. Figuur 10 geeft de relevante geluidcontouren weer voor de jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal (L_{den}) voor de referentiesituatie, de drie varianten van een nachtsluiting en de maatregel weren toestellen in de nachtperiode met een cumulatieve marge van minder dan 14 EPNdB.



Figuur 10 - jaargemiddelde geluidbelasting etmaalperiode (L_{den}) varianten nachtsluiting en maatregel weren toestellen onder 14 EPNdB

Door de maatregel wordt een deel van het verkeer vervangen door nieuwere toesteltypes. Het aantal bewegingen blijft ongewijzigd. Doorgaans zijn de nieuwere toesteltypes stiller, maar ook groter en zwaarder. De verwachting is dat de geluidbelasting in het verlengde van de geluidcontouren die gedomineerd worden door het startend verkeer het sterkst zullen afnemen a.g.v. de introductie van de maatregel. In Figuur 10 is op een aantal locaties te zien dat de maatregel soortgelijke effecten als een gedeeltelijke nachtsluiting laat zien, maar op locaties die gedomineerd worden door naderend verkeer is de maatregel minder effectief. Hierbij is het goed te vermelden dat de maatregel (onder andere) omvat dat nagenoeg de hele 737-800 vloot (38 van de 40 toestellen) van Transavia vervangen dient te worden door de A321neo, een proces wat nog tot circa 2030 zal duren. Implementatie van deze maatregel op korte termijn zou daardoor serieuze (operationele) gevolgen kunnen hebben. Tabel 4 geeft een overzicht van het aantal woningen en aantal ernstig gehinderden binnen de relevante geluidcontouren voor de drie nachtsluitingsvarianten en de alternatieve maatregel.

Scenario	Aantal ernstig gehinderden (EGH) binnen 48 dB(A) L _{den}	Aantal woningen binnen 58 dB(A) L _{den}
Gebruiksprognose 2024	119,360	7,668
Variant I	92,457 (-22.6%)	6,101 (-20.4%)
Variant II	114,158 (-4.4%)	7,134 (-7.0%)
Variant III	115,848 (-2.9%)	7,255 (-5.4%)
Maatregel weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode	114,195 (-4.3%)	7,162 (-6.6%)

Tabel 4 - aantallen woningen, EGH en ESV binnen geluidcontour o.b.v. woningbestand 2021

Tabel 4 laat zien dat de alternatieve maatregel soortgelijke resultaten laat zien als een gedeeltelijke nachtsluiting variant II. Hierbij is het noemenswaardig dat de maatregel grotere reducties van het aantal woningen en EGH laat zien dan variant II en III op locaties waarbij de geluidbelasting gedomineerd wordt door startend verkeer (dichtbij de luchthaven in gemeentes als Amsterdam en Haarlemmermeer).

4 Effect op landzijdige operatie

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting heeft niet alleen effect op omwonenden, maar ook op luchtvaartmaatschappijen, de luchthaven, toeleveranciers, werknemers, passagiers en verladers. De effecten zijn kwalitatief ingeschat op basis van deskresearch, economische theorie, gesprekken met relevante stakeholders (zie Bijlage A Geïnterviewde stakeholders voor landzijdige effecten) en eigen expertise. De effecten voor gebruikers, de luchtvaartsector, toeleveranciers en werknemers zijn vooral afhankelijk van de wijze waarop luchtvaartmaatschappijen hun vluchtschema's aanpassen en de kosten die daarmee gepaard gaan. Het hoofdstuk begint daarom met een analyse van de effecten van een (gedeeltelijke) nachtsluiting voor luchtvaartmaatschappijen. Daarna volgen de effecten op de overige luchtvaartsector, toeleveranciers en gebruikers. Tenslotte wordt stilgestaan bij de effecten van het weren van toestellen onder 14 EPNdB.

4.1 Luchtvaartsector

4.1.1 Luchtvaartmaatschappijen

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting werkt verschillend uit op luchtvaartmaatschappijen afhankelijk van het aantal nachtvluchten dat zij uitvoeren en de mogelijkheden die zij hebben om die vluchten te verplaatsen naar de dag. Luchtvaartmaatschappijen zonder nachtvluchten, zullen het minste merken van een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Zij hoeven hun vluchtschema's niet aan te passen, maar kunnen wel te maken krijgen met extra vertragingen doordat de pieken gedurende de dag toenemen en langer aanhouden. Maatschappijen met relatief veel nachtvluchten en tegelijkertijd weinig mogelijkheden om die te verplaatsen naar de dag – bijvoorbeeld door slotrestricties – zullen daarentegen de grootste gevolgen ondervinden. Deze paragraaf beschrijft de effecten voor maatschappijen die tenminste een deel van hun nachtvluchten niet meer kunnen uitvoeren.

Luchtvaartmaatschappijen die nachtvluchten moeten opgeven, zullen deze proberen te verplaatsen naar de dag. Daarbij zullen de betreffende vluchten niet in isolatie worden beschouwd, maar ook in relatie tot de rest van de operatie. Met andere woorden, maatschappijen zullen hun hele vluchtoperatie op Schiphol tegen het licht houden en heroptimaliseren. Daartoe hebben zij verschillende mogelijkheden, zoals het aanpassen van vluchttijden, wijzigen van bestemmingen en het elders stationeren van vliegtuigen en personeel. Vrachtmaatschappijen hebben hierin meer flexibiliteit dan passagiersmaatschappijen, omdat vracht – expressvracht uitgezonderd – minder gebonden is aan bepaalde aankomst- en vertrektijden.¹³

Maatschappijen zullen hun vluchtoperaties zodanig aanpassen dat de winstgevendheid zo min mogelijk wordt aangetast. Hoewel een (gedeeltelijke) nachtsluiting zowel positieve als negatieve effecten heeft op de winstgevendheid, zal het saldo negatief zijn (anders hadden maatschappijen immers wel vrijwillig vluchten verplaatst van de nacht naar de dag). De winstgevendheid daalt doordat de kosten toenemen en de opbrengsten dalen:

¹³ Vrachtvliegtuigen doen vaak meerdere bestemmingen aan voordat zij terugkeren naar Schiphol. De volgorde van die bestemmingen kan relatief eenvoudig worden aangepast – mits slottijden kunnen worden gewijzigd op de bestemmingsluchthavens.

- **Hogere kosten:** de hogere kosten zijn het gevolg van een lagere productiviteit en een minder efficiënte operatie. Dit wordt veroorzaakt door:
 - **Minder operationele flexibiliteit:** een beperktere openstelling van de luchthaven zorgt ervoor dat luchtvaartmaatschappijen minder flexibiliteit hebben om mensen en materieel in te zetten, met als gevolg een negatief effect op de productiviteit;
 - **Meer congestie:** de verplaatsing van nachtvluchten naar de dag zorgt ervoor dat de pieken gedurende de dag toenemen en/of langer aanhouden. Daardoor neemt de kans op vertragingen toe;
 - **Schaalnadelen:** het stationeren van vliegtuigen en bemanning op meerdere bases leidt tot versnippering en schaalnadelen, waardoor de kosten voor huisvesting en arbeid toenemen. Het biedt echter ook voordelen in termen van flexibiliteit, risicospreiding en toegang tot markten;
 - **Uitwijk van vluchten:** wanneer Schiphol 's nachts volledig 'op slot' gaat, zullen vertraagde vluchten moeten uitwijken naar andere luchthavens of moeten worden geannuleerd. Dat leidt tot extra kosten in de vorm van repatriëring van passagiers en het materieel naar Schiphol, het regelen van accommodaties en verzorging op de bestemmingsluchthaven en/of het betalen van compensatie op basis van EU Verordening 261.
- **Lagere opbrengsten:** de lagere opbrengsten zijn het gevolg van operationele beperkingen:
 - **Verlies lucratieve bestemmingen:** door de verminderde flexibiliteit kunnen luchtvaartmaatschappijen gedwongen worden om lucratieve bestemmingen – die niet meer in het vluchtschema passen – in te wisselen voor minder lucratieve bestemmingen;
 - **Minder transfervervoer:** door de afname van het aantal nachtvluchten zijn er, – met name in variant I – minder overstappende passagiers om de vroege ochtendvluchten van de hubcarrier en diens partners te vullen.

Zoals gezegd heeft een gedeeltelijke nachtsluiting ook positieve effecten op de winstgevendheid, maar die wegen niet op tegen de negatieve effecten. De positieve effecten zijn het gevolg van het feit dat bepaalde kostenposten kleiner worden en de opbrengsten gedurende de dag toenemen:

- **Lagere kosten:** de lagere kosten worden veroorzaakt door meer efficiëntie en een daling van de gemiddelde loonkosten:
 - **Inhuur diensten:** het concentreren van vluchten in een beperktere tijdsperiode (gedurende de dag) zorgt ervoor dat Schiphol en toeleveranciers hun mensen en materieel efficiënter kunnen inzetten waardoor de kosten dalen (zie paragrafen 4.1.2 en **Error! Reference source not found.**). Lagere kosten bij de luchthaven en toeleveranciers zullen – in ieder geval – deels worden doorberekend aan de luchtvaartmaatschappijen;

- **Lagere arbeidskosten:** door nachtvluchten te verplaatsen naar de dag is minder nachtelijke arbeid nodig. Daardoor hoeven minder onregelmatigheidstoeslagen of andersoortige compensatie te worden betaald en nemen de arbeidskosten af;¹⁴
- **Hogere opbrengsten:** de gemiddelde ticketprijs kan toenemen, aangezien ticketprijzen gedurende de dag gemiddeld hoger zijn dan gedurende de nacht. Dit impliceert dat passagiers een voorkeur hebben om gedurende de dag te vliegen. Vrachttarieven kunnen toenemen wanneer de vrachtcapaciteit wordt beperkt door de verplaatsing van vrachtvluchten naar andere luchthavens. De vrachtmarkt is echter zeer concurrerend door het omvangrijke Europese truckingnetwerk. Daardoor verschillen vrachttarieven nauwelijks tussen luchthavens en hebben maatschappijen nauwelijks mogelijkheden om schaarstewinsten te behalen.

Hoe meer mogelijkheden maatschappijen hebben om hun vluchtoperaties aan te passen, des te kleiner de impact op de winstgevendheid (en daarmee op het netwerk en de connectiviteit). Maatschappijen met een grote slotportfolio en een divers netwerk hebben meer flexibiliteit om vluchttijden en bestemmingen aan te passen. De mogelijkheden die maatschappijen hebben om schemawijzingen door te voeren verschillen ook per sluitingsvariant. In Variant I moeten meer nachtvluchten worden verplaatst dan in varianten II en III. In variant I is het risico dan ook groter dat op bepaalde momenten van de dag onvoldoende capaciteit beschikbaar is om alle nachtvluchten te accommoderen. Dat beperkt de mogelijkheden voor maatschappijen om hun vluchtoperaties te heroptimaliseren met relatief hoge kosten en grote aanpassingen aan het netwerk tot gevolg.

Netwerkeffecten en connectiviteit

In een separate studie heeft PA Consulting onderzocht hoe luchtvaartmaatschappijen in elke variant hun vluchtoperaties aanpassen. Daarbij lag de focus op de maatschappijen die momenteel de meeste nachtvluchten uitvoeren: Transavia, TUI, Corendon en KLM. De studie laat zien dat met name Transavia geraakt wordt in alle varianten en vooral in variant I. De maatschappij kan in dat scenario veel vluchten niet langer rendabel vanaf Schiphol uitvoeren. De effecten op de andere maatschappijen en in de andere varianten zijn kleiner. De PA-studie laat niet zien welke vluchten en bestemmingen verdwijnen en hoe vrijkomende slots worden ingevuld. Daardoor blijft de impact op het Schipholnetwerk en de connectiviteit van Nederland onduidelijk.¹⁵ Er kunnen echter wel beredeneerde aannames worden gedaan over het gebruik van slots en de aanpassingen aan het netwerk.

Luchtvaartmaatschappijen zullen hun slots op Schiphol zoveel mogelijk willen behouden. Door de toenemende capaciteitsproblematiek op Schiphol wordt het voor luchtvaartmaatschappijen steeds lastiger om nieuwe slots te bemachtigen. De beperkte slots die terugkeren in de slotpool worden opnieuw door de onafhankelijke slotcoördinator toegewezen.¹⁶ Daarbij wordt de helft van de beschikbare

¹⁴ Dat geldt wederom ook voor de luchthaven en toeleveranciers.

¹⁵ Daarnaast blijven de financiële effecten op de luchtvaartmaatschappijen ongewis door het ontbreken van een bedrijfseconomische analyse.

¹⁶ Slots keren terug in de pool wanneer een maatschappij: (1) de slots niet meer nodig heeft en ze teruggeeft aan de slotcoördinator, (2) failliet gaat of (3) de slots minder dan 80 procent heeft benut in het vorige equivalente (winter- of zomerseizoen).

slots toegewezen aan nieuwe toetreders. Om toekomstige groei te kunnen realiseren en (nieuwe) concurrenten buiten de deur te houden, zullen luchtvaartmaatschappijen hun slots zoveel mogelijk behouden, ook als ze deze slots niet direct rendabel kunnen exploiteren.

Transavia, TUI en Corendon kunnen slots behouden door vluchten naar bestemmingen op de middellange afstand te vervangen door vluchten op kortere afstand (teneinde een rendabel vluchtschema mogelijk te maken). Onderzoek heeft aangetoond dat (zon)bestemmingen op de korte en middellange afstand in grote mate inwisselbaar zijn. De bestemmingskeuze van reizigers naar dergelijke bestemmingen wordt vooral gedreven door het aanbod dat de touroperators aanbieden (Decisio en Beelining, 2023).

Daarnaast kunnen maatschappijen overtollige slots overdragen aan andere maatschappijen in de luchtvaartgroep of tijdelijk uitlenen op basis van artikelen 8 en 10 in de Europese slotverordening. Dat betekent dat Transavia en Martinair overbodige slots kunnen overdragen aan KLM of Air France. Dat geeft de Air France-KLM groep extra mogelijkheden om de vluchtschema's te heroptimaliseren. Dit zorgt er wel voor dat het bestemmingennetwerk wijzigt. Zo zal het aantal Transavia-vluchten naar typische zonbestemmingen afnemen, ten gunste van KLM-vluchten naar Europese en intercontinentale zaken centra. Hierdoor neemt het vluchtaanbod voor de zakelijke passagier toe, wat ten koste gaat van het aanbod voor de niet-zakelijke passagier. De overdracht van slots aan KLM betekent ook dat een groter deel van de capaciteit op Schiphol wordt benut voor het vervoer van transferpassagiers, met name in varianten II en III. In variant I kan het overstapprodukt van KLM alsnog verslechteren met name doordat inkomende nachtvluchten niet langer aansluiten op uitgaande ochtendvluchten. Dat kan reden zijn voor KLM om pieken samen te voegen en te verschuiven in de tijd. Dit zal echter leiden tot opbrengstverliezen, doordat het aantal transferpassagiers daalt en bepaalde bestemmingen mogelijk niet meer rendabel kunnen worden aangeboden (zie hierboven).

Vrachtmaatschappijen zullen bij een kostenstijging Schiphol eerder verlaten dan passagiersmaatschappijen. Zoals eerder aangegeven is de vrachtmarkt zeer concurrerend, waardoor vrachttarieven nauwelijks verschillen tussen luchthavens. Kostenverhogingen op één bepaalde luchthaven kunnen daardoor minder makkelijk worden doorberekend dan in de passagemarkt. Een beperkte kostenverhoging kan in de vrachtmarkt al aanleiding zijn om de operatie te verplaatsen. FedEx en DHL kunnen door een (gedeeltelijke) nachtsluiting hun businessmodel – gericht op 24-uursleveringen – mogelijk niet meer succesvol uitvoeren, waardoor ze genoodzaakt zijn om Schiphol te verruilen voor een luchthaven met ruimere openingstijden.

Slots die om deze of een andere reden terugvloeien in de slotpool zullen door de huidige slotschaarste snel aan een andere luchtvaartmaatschappij worden toegewezen door de slotcoördinator. De slotschaarste blijkt uit het grote aantal slots dat momenteel bij ACNL op de wachtlijst staat. In de laatste winter- en zomerseizoenen ging het in totaal om bijna 40.000 slots (ACNL, 2024).¹⁷

¹⁷ Het aantal is gebaseerd op het aantal slots dat op de Historic Baseline Date (HBD) op de wachtlijst stonden. Dit is het meest representatieve moment voor het bepalen van de lengte van de wachtlijst.

Het totale aantal vluchten zal daardoor niet wijzigen in de varianten met een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Wel kunnen wijzigingen optreden in het netwerk door de overdracht of herallocatie van slots.

4.1.2 Schiphol

Door de verplaatsing van nachtvluchten naar de dag nemen de opbrengsten uit havengelden voor Schiphol af. Dat komt doordat de tarieven gedurende de dag lager zijn dan in de nacht. Hierdoor zullen de tarieven gedurende de dag moeten worden verhoogd om kostendekkend te kunnen blijven opereren.

De niet-aeronautische opbrengsten zullen deels toenemen, maar deels ook afnemen. De inkomsten uit terminalconcessies nemen naar verwachting toe wanneer meer passagiers gedurende de dag vertrekken (aangezien de meeste winkels en horeca op de luchthaven 's nachts gesloten zijn). Daarentegen zullen de inkomsten uit parkeergelden afnemen, omdat er meer passagiers gedurende de dag zullen vliegen en zij vaker met het openbaar vervoer zullen reizen. De inkomsten uit parkeergelden nemen ook af door een toename van het aandeel transferpassagiers. Tenslotte zullen de inkomsten uit de verhuur van vrachtloodsen afnemen wanneer vrachtvluchten worden verplaatst naar andere luchthavens.

Voor de verplaatsing van nachtvluchten naar de dag zijn volgens Schiphol geen extra investeringen nodig in materieel en infrastructuur.¹⁸ De piekcapaciteit blijft immers gelijk. Wel kunnen de pieken langer aanhouden. Een bekende bottleneck op Schiphol is het aantal widebody stands. In de uren waarop het drukker wordt zal daar waarschijnlijk geen tekort aan ontstaan, omdat de extra vluchten vooral narrowbodies betreffen. De verplaatsing van de vakantievvluchten naar de dag zorgt wel voor een zwaardere belasting van het bagagesysteem, aangezien vakantiegangers relatief veel (ruim)bagage meenemen.

Schiphol kan kostenbesparingen realiseren door een toename van de (arbeids)productiviteit en omdat er minder – relatief dure – arbeid in de nacht nodig is. De capaciteit van mensen en materieel wordt afgestemd op het vluchtaanbod in de piekmomenten. Het beperkte vluchtaanbod in de nacht leidt momenteel tot korte piekmomenten gevolgd door langere perioden van relatieve rust. Dat zorgt voor veel 'lege uren' en een lage arbeidsproductiviteit. Een (gedeeltelijke) nachtsluiting draagt bij aan een meer constant vluchtaanbod gedurende de dag met ook langere pieken. Daardoor kan personeel en materieel efficiënter worden ingezet en zullen de operationele kosten dalen. De kostenbesparing is evenwel afhankelijk van de mate waarin de luchthaven openblijft voor calamiteiten, medische, politie- en overheidsvluchten. Schiphol verwacht dat de luchthaven voor dergelijke gevallen openblijft, waardoor in de nacht een beperkte bezetting nodig blijft. De kostenbesparingen zullen daardoor beperkt zijn.

4.2 Toeleveranciers

De omzet van toeleveranciers – waaronder afhandelaars en beveiliging – zal niet of nauwelijks wijzigen als het totale vluchtaanbod gelijk blijft. Individuele bedrijven kunnen wel effecten ondervinden, bijvoorbeeld als hun belangrijkste klanten (luchtvaartmaatschappijen) vluchten verplaatsen naar andere luchthavens

¹⁸ Schiphol heeft in augustus 2024 een omvangrijk investeringsplan aangekondigd. Daarbij worden belangrijke delen van de luchthaveninfrastructuur gerenoveerd of vernieuwd, inclusief de pieren en het bagagesysteem.

of slots overdragen. Een overdracht van slots van Transavia aan KLM zou bijvoorbeeld een sterke omzetsdaling tot gevolg hebben voor de afhandelaar van Transavia (Viggo). Daar staat echter een ongeveer even grote omzetsstijging tegenover voor de afhandelaar van KLM (KLM Ground Services).

Net als Schiphol kunnen afhandelaars en beveiliging kostenbesparingen realiseren door een toename van de (arbeids)productiviteit en verminderde arbeidsvraag in de nacht. Ook zij profiteren bij een (gedeeltelijke) nachtsluiting van een constanter vluchtaanbod waardoor personeel en materieel efficiënter kan worden ingezet. Dit is met name het geval voor afhandelaars. Momenteel moet elk van de zes afhandelaars een minimum capaciteit aanhouden in de nacht, wat hun nachtoperaties relatief inefficiënt maakt. Daarnaast nemen de arbeidskosten af doordat er minder onregelmatigheidstoelagen (ORT) betaald hoeven te worden.¹⁹ Dit betekent echter wel dat het loon van werknemers kan dalen.

De luchtverkeersleiding is ook een toeleverancier, maar de effecten worden beschouwd in het hoofdstuk operationele haalbaarheid en veiligheid.

4.3 Werknemers

Aantrekkelijkheid van het werk

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting zal door de meeste werknemers als positief worden beoordeeld. Ten eerste door een afname van het aantal nachtdiensten. Nachtdiensten worden doorgaans als zwaar ervaren, met name door oudere werknemers.²⁰ Ten tweede doordat roosters voorspelbaarder worden. Door het onregelmatige karakter van nachtvluchten, beginnen diensten niet op vaste tijdstippen. Daarnaast kunnen roosters nog relatief laat wijzigen, door het toevoegen of annuleren van vluchten. Ten derde wordt het voor werknemers makkelijker om het werk te bereiken, aangezien er overdag meer overbindingen met de luchthaven zijn dan 's nachts. Dit is vooral een voordeel voor werknemers die niet over een auto beschikken, zoals stagiairs. In de nacht wordt relatief veel gebruik gemaakt van stagiairs, met name bij de check-in. Zij ontvangen geen onregelmatigheidstoelage en beschikken veelal ook (nog) niet over een rijbewijs, wat het voor hen lastig maakt om van en naar de luchthaven te reizen voor een nachtdienst.

Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat in elke variant behoefte blijft aan nachtelijke arbeid. Zo eindigen de late diensten voor bagageafhandelaars bij een volledige nachtsluiting (variant I) pas rond 01:00 uur, terwijl de eerste diensten alweer om 04:00 uur beginnen. Bij een gedeeltelijke nachtsluiting

¹⁹ In de cao voor grondpersoneel is een onregelmatigheidstoelage (ORT) opgenomen van 33% over de gewerkte uren tussen 00:00 en 07:00 uur. Wanneer een dienst eerder begint of later eindigt, geldt de ORT alleen over de gewerkte uren tussen 00:00 en 07:00 uur. Het grondpersoneel van KLM heeft een eigen cao. Daarin is een lagere ORT opgenomen van 27%, maar deze geldt over alle gewerkte uren, ook als maar een klein deel daarvan in de nacht valt.

²⁰ Werknemers zijn verplicht om in de nacht te werken. In de cao voor grondpersoneel is wel vastgelegd dat zij maximaal 9 keer per maand voor een nachtdienst mogen worden ingeroosterd. Er bestaat geen wettelijk maximum voor het aantal nachtdiensten dat werknemers mogen draaien. Op eigen verzoek kunnen werknemers dus meer dan 9 nachtdiensten per maand draaien. Daarnaast zijn er uitzonderingen mogelijk op basis van de Arbo-wetgeving en kunnen werknemers vanaf hun 60e jaar vragen om minder nachtdiensten te draaien.

(varianten II en III) blijven op elk uur van de nacht mensen nodig. De frequentie waarmee werknemers diep in de nacht worden ingeroosterd zal wel afnemen. Echter, wanneer vluchten verplaatsen naar de randen van de nacht, zullen werknemers mogelijk vaker late of voege diensten moeten draaien.

De verplaatsing van vluchten naar de randen van de nacht kan ertoe leiden dat de werkdruk in deze perioden verder toeneemt. De werkdruk is momenteel het hoogst tussen 06:00 en 09:00 uur, met name in de vakantieperiodes. Door vluchten te verplaatsen naar de ochtend kan de werkdruk verder toenemen of langer aanhouden, tenzij er navenant meer werknemers worden ingeroosterd.

Een klein deel van de werknemers – circa 10% - heeft een sterke voorkeur voor nachtdiensten, met name vanwege het extra inkomen door de onregelmatigheidstoelagen. Aangezien in elke variant behoefte blijft aan nachtelijke arbeid kan - tenminste in een bepaalde mate - aan deze voorkeur worden voldaan.

Werkgelegenheid

De werkgelegenheid in de luchtvaartsector zal in beperkte mate afnemen door een (gedeeltelijke) nachtsluiting, ook wanneer het aantal vluchten constant blijft. Dat heeft twee oorzaken. De gestegen arbeidsproductiviteit zorgt ervoor dat er minder mensen nodig zijn om hetzelfde werk te verrichten. Daarnaast betekent de verplaatsing van vrachtluchten – welke gepaard gaan met relatief veel arbeid – en de vervanging daarvan door passagiersvluchten een daling van de werkgelegenheid (Decisio, 2019).

De werkgelegenheidseffecten concentreren zich bij de luchtvaartmaatschappijen die het hardst geraakt worden door een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Wanneer KLM slots overneemt van Transavia en/of Martinair is het aannemelijk – gegeven de huidige krappe arbeidsmarkt – dat ook het personeel wordt overgenomen. Gedwongen ontslagen kunnen niet volledig worden uitgesloten, al kunnen deze wel zoveel mogelijk worden voorkomen door natuurlijk verloop en een vacaturestop. Het netto-effect op de werkgelegenheid in Nederland als geheel zal niet veranderen. Mensen waarvoor in de luchtvaartsector geen werk meer is, zullen in de huidige krappe arbeidsmarkt snel elders aan de slag kunnen.

4.4 Gebruikers van de luchthaven

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting heeft positieve en negatieve effecten op gebruikers van de luchthaven. Deze paragraaf gaat achtereenvolgens in op de effecten voor passagiers, verladers en expediteurs.

4.4.1 Passagiers

Een (gedeeltelijke) nachtsluiting heeft zowel positieve als negatieve effecten op passagiers. De positieve effecten bestaan uit:

- **Aantrekkelijkere vliegtijden:** de meeste passagiers vliegen bij voorkeur gedurende de dag, zodat ze niet midden in de nacht van/naar de luchthaven hoeven te reizen. De voorkeur voor dagvluchten blijkt uit het feit dat ticketprijzen gedurende de dag hoger liggen dan in de nacht. Dit impliceert een grotere betalingsbereidheid voor dagvluchten;
- **Lagere kosten voor- en natransport:** de grotere beschikbaarheid aan ov-verbindingen gedurende de dag biedt passagiers meer mogelijkheden om van en naar de luchthaven te reizen. Daarmee kunnen ze besparen op reistijd en -kosten. Een kleiner vluchtaanbod naar (zon)bestemmingen zorgt ervoor dat een deel van de passagiers niet meer vanaf Schiphol kan

vliegen en moet uitwijken naar een andere luchthaven.²¹ Daar staat tegenover dat het vluchtaanbod naar andere bestemmingen (Europese zakencentra en intercontinentale bestemmingen) kan toenemen.

De negatieve effecten bestaan uit:

- **Hogere ticketprijzen:** de gemiddelde ticketprijs zal naar verwachting toenemen. Daarvoor zijn verschillende oorzaken. Ten eerste zullen de kostenstijgingen waar luchtvaartmaatschappijen mee te maken krijgen in ieder geval deels worden doorbelast aan de passagier (zie paragraaf 4.1.1). Ten tweede zullen luchtvaartmaatschappijen de inherente voorkeur van passagiers voor dagvluchten uitnutten door hogere prijzen in rekening te brengen voor deze vluchten. Ten derde kunnen prijzen stijgen doordat de capaciteit – en daarmee de concurrentie – op bepaalde markten afneemt. De overdracht van slots tussen Transavia en KLM zorgt voor een kleiner vluchtaanbod naar typische zonbestemmingen. Minder aanbod in combinatie met een gelijkblijvende vraag zorgt ervoor dat de ticketprijzen op deze bestemmingen toenemen. Daar staat echter tegenover dat de prijzen op de routes waar KLM de capaciteit uitbreidt kunnen dalen. Hier zullen echter vooral transferpassagiers van profiteren. Luchtvaartmaatschappijen die momenteel al geen nachtvluchten uitvoeren, kunnen hun prijzen mogelijk verlagen, omdat zij ook profiteren van kostenbesparingen bij de luchthaven en toeleveranciers;
- **Extra reiskosten bij uitwijk:** wanneer een vlucht bij vertraging in de nachtperiode terecht dreigt te komen, kan een maatschappij besluiten om de vlucht te annuleren of uit te wijken naar een andere luchthaven. Annulering van de vlucht betekent dat passagiers een nacht in een hotel ondergebracht moeten worden. Uitmijken betekent dat passagiers na aankomst op de andere luchthaven nog over land naar Schiphol moeten worden vervoerd. In beide gevallen is sprake van extra kosten voor de luchtvaartmaatschappij en voor de passagiers (in de vorm van ongemak en extra reistijd(kosten)).

4.4.2 Expeditie en verladers

Expeditie en verladers krijgen bij een (gedeeltelijke) nachtsluiting te maken met hogere transportkosten in de vorm van:

- **Hogere vrachttarieven:** de verplaatsing van vrachtvluchten naar andere luchthavens betekent dat het vruchtaanbod op Schiphol daalt. Hierdoor kunnen luchtvaartmaatschappijen mogelijk hun vrachttarieven verhogen. Dit effect zal naar verwachting beperkt zijn door het sterk concurrerende karakter van de vrachtmarkt;
- **Hogere truckingkosten:** een kleiner aanbod van vrachtvluchten zorgt ervoor dat een deel van de vracht niet meer op Schiphol kan worden geladen of gelost. De betreffende vracht zal naar andere luchthavens moeten worden vervoerd, wat extra truckingkosten met zich meebrengt. Door de sterke concurrentie kunnen de hogere kosten waarschijnlijk niet volledig worden doorbelast aan de verladers. Extra overslag en reistijd vergroot ook de kans op schade en diefstal. Hierdoor stijgen de verzekeringskosten. Tevens nemen de financieringskosten toe – met name bij zeer hoogwaardige goederen – wanneer zendingen langer onderweg zijn.

²¹ Deze passagiers kunnen ook besluiten om met een andere modaliteit te reizen of niet meer te reizen; ook dat brengt een bepaald welvaartsverlies met zich mee.

Tijdkritische en hoogwaardige goederen zullen daarom bij voorkeur op Schiphol blijven, al is het niet uitgesloten dat ook deze goederen via andere luchthavens vervoerd zullen gaan worden;²²

Hoewel Schiphol hierdoor minder aantrekkelijk wordt, is niet te verwachten dat verladers en expediteurs hun activiteiten *en masse* verplaatsen naar het buitenland. Verladers en expediteurs hebben hun logistieke processen geoptimaliseerd op basis van een veelheid van factoren. De nachtelijke openstelling van Schiphol is er daar slechts één van. Op veel andere factoren – waaronder freightercapaciteit, intercontinentaal (belly)netwerk, efficiëntie van douaneprocessen, kwaliteit van vrachtafhandeling en landzijdige bereikbaarheid - blijft Schiphol één van de meest aantrekkelijke vrachtluchthavens van Europa. De verplaatsing van logistieke activiteiten gaat bovendien gepaard met hoge switching costs, zoals afschrijvingen op investeringen, afkopen van (huur)contracten, ontslaan en aantrekken van personeel etc. Tenslotte zal er veelal ook geen noodzaak zijn om logistieke processen aan te passen. Veel distributiecentra bevinden zich in het zuiden van Nederland en zijn daarmee gunstig gesitueerd ten opzichte van de belangrijke vrachtluchthavens in Europa.

4.5 Maatregel 'weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode'

Het weren van lawaaige toestellen in de nachtperiode heeft eveneens effecten op luchtvaartmaatschappijen, Schiphol, toeleveranciers, werknemers en gebruikers. Deze zullen hieronder beknopt worden beschreven:

- **Luchtvaartmaatschappijen:** de maatregel dwingt maatschappijen met lawaaige toestellen in de nacht om (1) die te vervangen door stillere typen in de vloot, (2) de betreffende vluchten te verplaatsen naar de dag of (3) de betreffende vluchten te beëindigen. Vervanging van de toestellen door stillere typen in de vloot of het verplaatsen van nachtvluchten naar de dag in de vloot zal leiden tot een minder efficiënte operatie en daarmee tot hogere kosten. Het schrappen van vluchten leidt tot overcapaciteit in termen van toestellen en personeel. Dat zorgt voor hogere afschrijvings- en arbeidskosten. De kostenstijgingen kunnen waarschijnlijk maar zeer beperkt worden doorberekend in de prijs, omdat concurrenten – die al met stillere toestellen vliegen – niet met de kostenstijgingen te maken krijgen. Vrachtmaatschappijen zonder stillere typen in de vloot die gebonden zijn aan de nacht – zoals expresmaatschappijen – kunnen door de hogere kosten besluiten de operatie te verplaatsen. Het totale aantal vluchten zal niet wijzigen. Vanwege de slotschaarste op Schiphol zullen vrijkomende slots immers snel weer aan andere maatschappijen worden toegewezen;
- **Schiphol:** de inkomsten uit havengelden zullen in eerste instantie afnemen door de vervanging van lawaaige toestellen voor stillere typen. De extra inkomsten zullen op een later moment echter weer worden verrekend;
- **Toeleveranciers:** geen substantiële effecten op macroniveau. Individuele toeleveranciers kunnen wel effecten ondervinden, doordat hun klanten vluchten schrappen (of juist uitbreiden doordat er slots terugvloeien in de pool);

²² Momenteel wordt een aanzienlijk deel van de bloemen en hightech afkomstig of bedoeld voor de Nederlandse markt al op buitenlandse luchthavens geladen dan wel gelost

- **Werknemers en werkgelegenheid:** de bruto werkgelegenheid die door Schiphol wordt ondersteund zal afnemen wanneer vrachtluchten worden geschrapt en daar passagiersvluchten voor terugkomen;
- **Gebruikers:** het effect op passagiers is waarschijnlijk beperkt aangezien het totale aantal vluchten niet wijzigt (mogelijk zelfs iets toeneemt doordat vrachtluchten worden vervangen door passagiersvluchten) en kostenstijgingen niet of nauwelijks worden doorberekend in de ticketprijs. Expediteurs en verladers kunnen door een afname van het aantal vrachtluchten te maken krijgen met (beperkt) hogere vrachttarieven op Schiphol en hogere truckingkosten voor vracht die op andere luchthavens moet worden geladen of gelost.

5 Effect op operationele uitvoerbaarheid en veiligheid

Het introduceren van een (gedeeltelijke) nachtsluiting resulteert in een andere verdeling van het verkeer over de dag, een veranderende operatie in de randen van de nacht en een afname van het aantal bewegingen in de nachtperiode. Dit hoofdstuk geeft een kwalitatieve inschatting van het effect op de (lucht)verkeersafhandeling en de veiligheid.

5.1 Methodologie

Dit onderzoek bevat een eerste overzicht met aandachtspunten die middels desk research en de expertise van operationele experts en safety experts binnen To70 tot stand zijn gekomen. Hiervoor is primair gebruik gemaakt van de veranderingen in aantallen bewegingen t.g.v. de introductie van een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Ten eerste zijn er algemene aandachtspunten die de operationele uitvoerbaarheid kunnen beïnvloeden. Vervolgens zijn er voor de algehele nachtsluiting en de gedeeltelijke nachtsluiting specifieke aandachtspunten beschreven.

Er dient een uitgebreide uitvoeringstoets te worden uitgevoerd door (in ieder geval) de luchthaven en de luchtverkeersleiding om definitief vast te stellen welke impact een (gedeeltelijke) nachtsluiting heeft op de uitvoerbaarheid en veiligheid van de operatie.

5.2 Operationele uitvoerbaarheid

De invulling van de verschillende varianten laat zien dat er op hoofdlijnen drie veranderingen zullen plaatsvinden t.o.v. de huidige praktijk:

1. In de nachtperiode (23:00 – 07:00) zal het aantal bewegingen afnemen;
2. Het totaal aantal bewegingen zal gelijk blijven, dus het aantal bewegingen in andere periodes op de dag zal toenemen:
 - a. In de randen van de nacht (22:00 – 23:00 en 07:00 – 09:00) zal het aantal bewegingen sterker toenemen dan in de rest van de dag- en avondperiode;
 - b. In de dag- en avondperiode (07:00 – 23:00) zal het aantal bewegingen ook toenemen;
3. De (reeds drukke) piekperiodes zullen langer worden, waardoor verstoringen langer doorwerken. Om een veilige verkeersafhandeling te kunnen blijven garanderen zullen de bestaande pieken gemaximeerd moeten worden (via capaciteitsdeclaratie).

De grootste verandering in de nachtperiode is het feit dat er in alle varianten periodes zullen zijn zonder verkeer. Het (gedeeltelijk) sluiten van het verkeer in de nacht zorgt er naar verwachting voor dat de werkdruk bij de luchtverkeersleiding in de nacht afneemt, maar mogelijk aan de randen van sluitingsperiode toeneemt. De exacte impact van deze verandering dient nader onderzocht te worden.

In alle varianten is zichtbaar dat een deel van het verkeer uit de nachtperiode zal verplaatsen naar de randen van de nacht. In alle varianten is zichtbaar dat de periodes tussen 22:00 – 23:00 en 07:00 – 09:00 drukker zullen worden door het verkeer dat naar deze periodes verplaatst wordt.

Zonder het nemen van mitigerende maatregelen zullen bovenstaande veranderingen ervoor zorgen dat de operationele uitvoerbaarheid onder druk gezet wordt. Dat zal zich onder andere uiten in:

- Onvoldoende baan- en gatecapaciteit in drukke piekperiodes (specifiek voor eerste ochtendpiek);
- Verminderde en mogelijk ontoereikende herstelperiode voor opvangen verstoringen na eerste ochtendpiek met eventuele consequenties voor de rest van de dag;
- Onvoldoende gate- en standcapaciteit bij potentiële toename aantal wide-body toestellen;
- Toename van aankomsten van langeafstandsvluchten (specifiek relevant in variant I) voor de opening van de luchthaven in de vroege ochtend en bijbehorende impact op het luchtruim.

5.3 Algemene aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid

Voor langeafstandsvluchten zou (in variant I) de planning van KLM en haar Skyteam-partners worden verstoord door een vermindering van vroege aankomsten, omdat de tijd die nodig is om transferpassagiers te verwerken en op nieuwe vluchten te plaatsen een domino-effect zou hebben op het Europese ochtendschema. Dit resulteert hoogstwaarschijnlijk in een langere en/of drukkere ochtendpiek. Een langere en/of drukkere ochtendpiek brengt risico's op vertraging en verstoring met zich mee met bijhorende langere herstelperiodes gedurende de dag als gevolg.

In deze studie wordt gewerkt met de aanname dat het totaal aantal vluchten niet vermindert. Dit betekent dat het aantal bewegingen in de dag- en avondperiode zal toenemen in het geval van het introduceren van een (gedeeltelijke) nachtsluiting. Op Schiphol betekent dit dat piekoperaties langer zullen duren. In het geval van verstoringen (bijv. slecht weer, het niet beschikbaar zijn van een start- of landingsbaan etc.) zullen vertragingen optreden en zal de hersteltijd langer zijn in vergelijking met de huidige operatie. Deze vermindering van de beschikbare tijd om vluchten af te handelen, kan van invloed zijn op de beschikbaarheid van gates wanneer de eerste piek met Europese aankomsten plaatsvindt voordat alle vroege ochtend korte afstandsvluchten zijn vertrokken.

De introductie van een gehele nachtsluiting zorgt ook voor een concentratie van langeafstandsvluchten in de vroege ochtend die net na de opening van de luchthaven zullen aankomen. Dit zorgt voor een concentratie van vluchten in een reeds druk bezet luchtruim in deze periode. Met een verbod op aankomsten vóór een bepaalde tijd, zullen vroeg aankomende vluchten moeten cirkelen in het luchtruim. Naast mogelijke veiligheidsproblemen met betrekking tot het gebruik van luchtruim (toename werklast verkeersleiders), betekent dit een groter brandstofverbruik (kosten voor de luchtvaartmaatschappijen), meer geluid voor de omgeving en meer uitstoot terwijl de vliegtuigen cirkelen of worden omgeleid. Gezien de locatie van Schiphol in het Europese luchtruim, zal dit cirkelen/omleiden op een relatief laag niveau plaatsvinden om ervoor te zorgen dat het doorgaande verkeer, dat over Nederland vliegt, niet wordt beïnvloed.

In deze impactanalyse is de impact van de verwachte verschuiving van het verkeer over de banen per uur gemodelleerd. In de praktijk wordt er gewerkt in periodes van 20 minuten om onder andere in te kunnen spelen op de onnauwkeurigheid van verwachte aankomsttijden. In theorie kunnen toestellen die in een uur tijdsbestek zijn gepland allemaal (bijvoorbeeld) in de eerste minuten van een uur tegelijk aankomen

of vertrekken en zodoende "bunching"²³ vormen. In de varianten is zichtbaar dat het aantal bewegingen aan de randen van de nacht zal toenemen, wat de kans op bunching waarschijnlijk zal doen toenemen.

Het concentreren van het huidige verkeer in minder tijd zal ook een effect hebben op de capaciteit van de grondafhandeling (airside en in de terminal) om bagage en passagiers te verwerken. Dit creëert op zijn beurt een kwetsbaarheid in de afhandeling aan de gate. De langere piekmomenten kunnen leiden tot langere verwerkingstijden bij de verschillende terminalprocessen, met name bij incheck/bagage-afgifte, security controle, paspoortcontrole (voor niet-Schengen-vluchten) en bagageafhandeling. Dit geldt zowel voor passagiers die vertrekken vanaf of aankomen op Schiphol als voor transferpassagiers. Ook de grondoperatie en de bagageafhandeling zullen op deze momenten onder grotere druk komen te staan. Een extra aandachtspunt hierbij is dat Schiphol werkt aan een emissievrije zone voor de grondafhandeling, wat mogelijk een afname in de afhandelingscapaciteit gaat opleveren.

Er bestaat een mogelijkheid dat de vermindering van vluchten in de nachtperiode ervoor zal zorgen dat er meer met grotere (widebody) vliegtuigen geopereerd zal worden. In de uitwerking van de varianten is hier nog niet vanuit gegaan, maar het is in de praktijk niet uit te sluiten dat bepaalde luchtvaartmaatschappijen de keuze zullen gaan maken om grotere (widebody) vliegtuigen in te zetten. Dit zorgt voor een grotere vraag naar widebody stands, waarvan bekend is dat deze al schaars zijn op Schiphol. In de praktijk betekent dit dus dat de bezetting van de widebody stands gemaximaliseerd zal worden en waarschijnlijk zal een deel van de luchtvaartmaatschappijen niet met een (widebody) vliegtuig naar Schiphol toe kunnen komen i.v.m. de beperkte capaciteit.

5.4 Specifieke aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid – Variant I

Door een algehele nachtsluiting zullen vluchten verplaatsen naar de vroege ochtend en de late avond. In de huidige situatie is er in de vroege ochtend (periode tussen grofweg 06:30 en 07:00) reeds een piek met vertrekkend verkeer die op twee startbanen wordt afgehandeld. Vrij snel na 07:00 start vervolgens de eerste piek met aankomend verkeer die op twee landingsbanen moet worden afgehandeld. Wanneer er door de nachtsluiting verkeer gaat verschuiven zullen deze twee pieken naar alle waarschijnlijkheid gaan samenvallen wat ook een verschuiving van baangebruik zal betekenen. De inzet van het zogeheten 2+2 baangebruik (2 startbanen en 2 landingsbanen benodigd en in gebruik) zal daardoor moeten toenemen om voldoende verkeer te blijven afhandelen. Bij een gelijkblijvend aantal bewegingen op jaarniveau zullen de pieken van verkeer langer gaan duren dan nu het geval is. Deze veranderingen kunnen tot een andere (extra) inzet van (schaars) personeel leiden bij de luchtverkeersleiding.

Bij de introductie van variant I is met name de onzekerheid omtrent de exacte aankomsttijd van het intercontinentaal verkeer (o.a. vanwege de onvoorspelbare weersomstandigheden en-route) een aandachtspunt. Dit verkeer zal geregeld eerder aankomen (zoals dat reeds ook gebeurt) en hierdoor de wachtgebieden moeten bezetten in afwachting van het open gaan van het vliegveld (indien dit niet gedoogd wordt). Dit betekent naast extra uitstoot en brandstofkosten, voor de luchtverkeersleiding ook dat deze wachtgebieden op een toename van verkeer kunnen rekenen op andere tijdstippen dan in de

²³ Bunching is de benaming van het samenvallen van actuele aankomst- of vertrektijden met een mogelijke overload van het systeem als gevolg

huidige situatie. Dit zal leiden tot aanpassing van dienstroosters en wederom inzet van extra schaars personeel.

Door late aankomsten bij verstoringen door onvoorziene beperkingen in het baangebruik op Schiphol (door weersomstandigheden, technische storingen of calamiteiten) gedurende de dag, zullen er grotere aantallen uitwijkers voorkomen die van invloed zijn op de belasting van het Air Traffic Management (ATM-)systeem. De luchtverkeersleiding heeft aan de randen van de nacht mogelijk onvoldoende capaciteit om grote aantallen uitwijkers te accommoderen. Hierbij geldt tevens dat uitwijkers leiden tot een verhoogde werklust om door de noodzakelijke aanpassingen van vliegroutes en contact met andere betrokken instanties om de verandering te coördineren. Tevens is er maar een beperkte uitwijkmogelijkheid op de toch vaak als standaard gekozen uitwijkhaven Rotterdam-The Hague Airport. Wanneer de vraag de capaciteit overstijgt betekent dit dat er naar alternatieve uitwijkhavens moet worden gezocht wat voor verkeersleiding wederom een hogere werklust betekent.

Ook zal een complete nachtsluiting (zonder uitzonderingen voor bijvoorbeeld noodgevallen) een gevolg hebben voor het beschikbaar zijn van Schiphol als uitwijkhaven voor verkeer dat Nederland overvliegt. Zeker in geval van noodgevallen zal dit een negatief effect hebben op safety, maar ook het ontbreken van een snelle landingsmogelijkheid bij een medisch noodgeval heeft gevolgen. Het is aannemelijk dat (in lijn met de wat er op andere luchthavens met een nachtsluiting gebruikelijk is) hiervoor in de regelgeving een uitzondering gemaakt wordt.

Tenslotte wordt een nadelig veiligheidseffect verwacht wanneer de z.g. "firebreaks" door het verschuiven van verkeer kleiner worden of mogelijk zelfs verdwijnen. Firebreaks zijn perioden tussen piekuren waarbij bewust geen slottijden zijn uitgegeven om in geval van onverwachte verstoringen (b.v. weer of calamiteiten) de gelegenheid te hebben de vertragingen weg te werken zonder dat er een overload situatie voor met name de luchtverkeersleiding ontstaat. Wanneer deze firebreaks ingekort worden, kunnen er onveilige situaties ontstaan doordat een overload aan verkeer niet meer weggewerkt kan worden, omdat de volgende piekperiode al weer start. Dit kan voor een overload aan verkeer zorgen. Zoals eerder al aangegeven laat long-haul verkeer zich lastig voorspellen waar het de (exacte-) aankomsttijd betreft. Firebreaks dienen mede om ook het effect van verschoven aankomsttijden te mitigeren.

5.5 Specifieke aandachtspunten operationele afhandeling en veiligheid – Variant II en III

Alle onder variant I benoemde effecten zullen in de basis ook in het geval van variant II en III optreden, maar de kans van het effect zal kleiner zijn en het effect zelf zal ook kleiner zijn. Een exacte vermindering van de beschreven impact valt niet binnen de kaders van deze studie niet te bepalen, maar met name de beschreven effecten met betrekking tot (vroeg aankomen van) intercontinentaal verkeer zullen aanzienlijk minder zijn. Dit komt omdat in variant II en III geen negatieve effecten op de huboperatie van KLM en partners verwacht wordt, omdat de aankomende vluchten die de vroege ochtendpiek van inkomende passagiers moeten voorzien, buiten de nachtsluiting vallen. De (reeds drukke) piekperiodes in de dag- en avondperiode zullen in variant II en III ook minder langer worden dan voorspeld voor variant I.

6 Effect op duurzaamheid

Aangezien het totaal aantal bewegingen van en naar de luchthaven niet verandert, is de verwachting dat een (gedeeltelijke) nachtsluiting een beperkt effect heeft op de totale uitstoot van CO₂, non-CO₂ en luchtverontreinigende stoffen in de omgeving van Schiphol. Een (gedeeltelijke) nachtsluiting leidt echter ook tot een andere verdeling van het verkeer over de dag wat mogelijk zorgt voor een toe- en/of afname van de uitstoot. Dit komt onder andere doordat er op dit moment wel via continue glijvluchten genaderd kan worden in de nacht, maar dat dit nog maar beperkt uitvoerbaar is in de dag- en avondperiode. De maatregel om toestellen met een cumulatieve marge lager dan 14 EPNdB in de nachtperiode te weren zorgt voor de inzet van andere toesteltypes, met andere uitstoot als gevolg.

6.1 Methodologie

Het effect op de hoeveelheid CO₂ en de lokale luchtverontreinigende stoffen NO_x en PM₁₀ als gevolg van de introductie van een (gedeeltelijke) nachtsluiting en de alternatieve maatregel is op twee manieren geanalyseerd:

1. Effect van minder continue glijvluchten als gevolg van verplaatsing verkeer uit de nachtperiode;
2. Indicatieve berekening verandering totale uitstoot o.b.v. aantal bewegingen en toesteltype.

Voor punt 1 wordt er gebruik gemaakt van reeds beschikbare informatie over de brandstofbesparing van een continue glijvlucht ten opzichte van een nadering met (een) level segment(en). De brandstofbesparing en bijbehorende vermindering van uitstoot van stoffen is gecombineerd met de afname van het aantal continue glijvluchten in de nachtperiode en een toename van het aantal naderingen met (een) level segment(en) in de dag- en avondperiode.

Voor punt 2 is er een indicatieve berekening uitgevoerd met het emissiemodel voor luchthavens gebaseerd op de Regeling Milieu Informatie Schiphol (RMI) van de Rijksoverheid. In deze indicatieve berekening worden de gemiddelde **taxi**-emissies (CO₂, NO_x en PM₁₀) berekend zonder veranderingen in baan, route- en proceduregebruik mee te nemen. Deze berekening maakt inzichtelijk of en hoe de varianten en de maatregel onderling van elkaar verschillen m.b.t. de inzet van bepaalde vliegtuigtypes. De berekening heeft niet als doel de totale uitstoot te bepalen, maar vooral inzichtelijk te maken in welke mate de varianten en de maatregel onderling van elkaar verschillen.

De nieuwe (recent met de Tweede Kamer gedeelde, maar nog niet vastgestelde) rekenmethode voor emissies door luchtvaart²⁴ is nog niet vastgelegd in de wet- en regelgeving vandaar dat deze rekenmethode nog niet gehanteerd is voor deze studie. Er wordt wel gebruik gemaakt van de meest recente invoergegevens, namelijk van de meest recente versie van de IPLO emissiedatabase²⁵.

6.2 Verandering uitstoot van stoffen als gevolg van verschuiving van vluchten

Bij de drie varianten worden er wijzigingen in vertrek- en/of aankomsttijd en herkomst/bestemming doorgevoerd. Deze wijzigingen zorgen ervoor dat het baan-, route- en proceduregebruik verandert. Binnen het kader van deze studie is enkel geanalyseerd wat de verwachte toename is van de uitstoot van

²⁴ https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023Z20838&did=2023D51110

²⁵ <https://iplo.nl/thema/lucht/vaststellen-luchtkwaliteit/emissiedatabase-luchtvaart/>

CO₂, NO_x en PM₁₀ door een afname van het aantal glijvluchten. Het aandeel continue glijvluchten is in de nachtperiode hoger dan in de dag- en avondperiode. Als gevolg van de verschuiving van het aantal bewegingen van de nachtperiode naar de dag- en avondperiode neemt het aandeel continue glijvluchten op het totaal af. Tabel 5 geeft een overzicht van de verwachte toename van de uitstoot van CO₂, NO_x en PM₁₀ door de afname van het aantal continue glijvluchten.

Scenario	Aandeel naderingen met level segment vs. continue glijvlucht	Absolute afname aantal continue glijvluchten	Vershil CO ₂ (x 1,000 kg)	Vershil NO _x (x 1,000 kg)	Vershil PM ₁₀ (x 1,000 kg)
Gebruiksprognose 2024	63% / 37%	-	-	-	-
Variant I	67% / 33%	8,250	+5,490	+25,184	+1,492
Variant II	65% / 35%	3,200	+2,133	+9,785	+580
Variant III	64% / 36%	2,710	+1,803	+8,271	+490

Tabel 5 - verdeling aantal naderingen met en zonder level segment

In variant I is de verplaatsing van het aantal vluchten uit de nachtperiode naar de dag- en avondperiode het grootst. In deze variant worden er circa 8.250 continue glijvluchten minder uitgevoerd dan in de referentiesituatie. Met het uitvoeren van een glijvlucht wordt (gebaseerd op de vlootmix op Schiphol) gemiddeld 665 kg CO₂, 3,050 kg NO_x en 180 kg PM₁₀ bespaard. Dit betekent dat de introductie van variant I (zonder aanpassingen in de afhandeling van het verkeer) zal resulteren in een toename van 5,490 ton CO₂, 25,184 ton NO_x en 1,492 ton PM₁₀. De toenames in variant II en III zijn significant lager aangezien er minder vluchten uit de nachtperiode worden gehaald en daarmee dus ook een kleinere afname van het aantal continue glijvluchten laten zien.

6.3 Indicatieve berekening verandering totale uitstoot

In onze indicatieve berekening wordt de uitstoot als gevolg van veranderingen in baan, route- en proceduregebruik niet meegenomen. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de RMI-methode met de meest recente database voor emissiegegevens (IPLO emissiedatabase voor luchtvaart). Hierbij zijn voor de gebruiksprognose 2024, de drie varianten van een nachtsluiting en de maatregel om toestellen in de nacht te weren met een cumulatieve marge lager dan 14 EPNdB de gemiddelde **taxi**-emissies (CO₂, NO_x en PM₁₀) berekend. Het gaat hierbij om een indicatieve berekening waarbij er gebruik gemaakt is van standaard vliegtuig-afhankelijke taxi-tijden en een Idle stuwkrachtsetting. Tabel 6 geeft een overzicht van de resultaten van deze berekeningen.

Scenario	Toename CO ₂ (x 1,000 kg)	Toename NO _x (x 1,000 kg)	Toename PM ₁₀ (x 1,000 kg)
Gebruiksprognose 2024	-	-	-
Variant I	-226 (-0.1%)	-33 (-0.0%)	-66 (-0.5%)
Variant II	-562 (-0.2%)	-750 (-0.2%)	-13 (-0.1%)
Variant III	-1.062 (-0.3%)	-831 (-0.2%)	-21 (-0.2%)
Maatregel weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode	+47 (+0.0%)	+1.087 (+0.3%)	-98 (-0.8%)

Tabel 6 - Uitstoot van stoffen voor de verschillende scenario's

De verschillen tussen de varianten en de maatregel en de gebruiksprognose zijn niet significant. Deze verschillen worden enkel bepaald door (beperkte) veranderingen in het aantal bewegingen per toesteltype. De maatregel 'weren toestellen onder 14 EPNdB in de nachtperiode' leidt tot een toe- en afname van de uitstoot van stoffen als gevolg van een andere verdeling van aantallen bewegingen over vliegtuigtypes. De toename van nieuwere generatie vliegtuigtypes zorgt voor een afname van de CO₂ en PM₁₀ uitstoot, maar zorgt tevens voor een toename in de uitstoot van NO_x. Nieuwere vliegtuigtypes stoten (door een hogere druk en temperatuur in de motoren) relatief gezien meer NO_x uit.



7 Actoranalyse

Het doel van een actoranalyse is om inzicht te krijgen in de belangen, invloed en onderlinge relaties van deze actoren. Tabel 7 geeft een overzicht hoe de verschillende varianten scoren t.o.v. de referentiesituatie, hoe ze ten opzichte van elkaar scoren en welke actoren significant positief of negatief geraakt worden bij de verschillende varianten.

Actor	Effect	Variante I	Variante II	Variante III
Omwonenden en omgeving	Aantal bewegingen in de nachtperiode (23:00 – 07:00)	++	+	+
	Aantal bewegingen in de randen van de nacht (22:00 – 23:00 en 07:00 – 09:00)	--	-	0/-
	Aantal bewegingen in de dagperiode (07:00 – 23:00)	--	-	-
	Aantal woningen en ernstig gehinderden etmaal periode	++	+	+
	Aantal woningen en ernstig slaapverstoorden nachtperiode	++	+	+
	Uitstoot CO ₂ , NO _x en PM ₁₀	-	0/-	0/-
Luchtvaart-maatschappijen	Aantal vluchten naar zonbestemmingen	--	-	-
	Aantal vluchten naar zakelijke Europese en ICA-bestemmingen	+	+/-	+/-
	Aantal vrachtluchten	--	-	-
	Totaal vluchten	0	0	0
Schiphol	Aeronautische opbrengsten	0/-	0/-	0/-
	Niet-aeronautische opbrengsten: Terminalconcessies	++	+	+
	Niet-aeronautische opbrengsten: Parkeergelden en verhuur vrachtlodsen	--	-	-
	Arbeidskosten	+/0	+/0	+/0
Toeleveranciers	Omzet	0	0	0
	Arbeidskosten	++	+	+
Werknemers	Aantrekkelijkheid van het werk	++	+	+
	Werkgelegenheid	-	0/-	0/-
Passagiers	Vliegtijden (vertrek- en aankomsttijden)	++	+	+
	Kosten in voor- en natransport	+/-	+/-	+/-
	Ticketprijzen	--	-	-
	Reiskosten bij uitwijk	--	-	-
Expediteurs en verladers	Hogere transportkosten	--	-	-

Tabel 7 - Actoranalyse

De actoranalyse laat zien dat variant I duidelijke positieve en negatieve effecten bevat. De grootste baten zijn vooral voor de omgeving en de omwonenden (geen geluidbelasting meer in de nachtperiode) en de werkgevers (arbeidskosten lager en aantrekkelijkheid van het werk hoger). Tegelijkertijd zien we ook dat de vluchten die uit de nachtperiode worden gehaald grotendeels terugkomen in de randen van de nacht. Wetenschappelijk onderzoek laat zien dat vluchten in de randen van de nacht (tussen 22:00 en 23:00 en tussen 06:00 – 07:00) een relatief groot effect hebben op de slaapverstoring. Variant I heeft tevens negatieve effecten op luchtvaartmaatschappijen, de werkgelegenheid, en de vervoerskosten voor passagiers, expediteurs en verladers.

Er zijn positieve effecten te verwachten op de arbeidskosten, de aantrekkelijkheid van het werk op de luchthaven, vliegtijden en de kosten van het voor- en natransport.

De effecten van varianten II en III zijn grotendeels identiek, met als uitzondering dat luchtvaartmaatschappijen in variant III een groter deel van hun huidige bewegingen kunnen blijven uitvoeren en dat er minder vluchten naar de randen van de nacht hoeven te worden verplaatst. Deze varianten laten een andere balans zien tussen de effecten voor de verschillende actoren. Hier staat tegenover dat er geen overduidelijke significante baten en/of lasten zijn voor specifieke actoren.

Bijlage A **Geïnterviewde stakeholders voor landzijdige effecten**

Organisatie	Persoon
Schiphol	Thijs Boonekamp
Viggo	Martijn Limburg
FNV	Stijn Jansen
Evofenedex	Machiel Smit

De interviews zijn gebruikt om inzichten op basis van deskresearch, de economische theorie en eigen expertise te toetsen en te verrijken. De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud van dit rapport; de geïnterviewde personen kunnen op punten een andere mening zijn toegedaan.