

Evaluatie Gebruiksprognose 2017

1 november 2016 t/m 31 oktober 2017

Document: Evaluatie_Gebruiksprognose_2017
Versie: definitief
Datum: 23-02-2018

Luchthaven Schiphol

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Verkeer	4
3. Banen en baanbeschikbaarheid	11
4. Baangebruik.....	15
5. Effecten gebruiksjaar 2017	18
6. Gelijkwaardigheidscriteria	24
7. Conclusies	27
Begrippenlijst.....	29
Bijlage A - bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting en gelijkwaardigheidscriteria.....	31

1. Inleiding

Voorafgaand aan elk gebruiksjaar stelt de luchtvaartsector een gebruiksprognose op waarin het verwachte gebruik van het baan- en routestelsel van Schiphol en de hierbij optredende milieu effecten voor de omgeving worden beschreven. Hierbij wordt ook getoetst of het verwachte gebruik van Schiphol voldoet aan de zogeheten criteria voor gelijkwaardigheid.

Na afloop van elk gebruiksjaar wordt de gebruiksprognose geëvalueerd, waarbij onder meer de werkelijk opgetreden geluidbelasting wordt vergeleken met de verwachting in de gebruiksprognose.

Waarom een evaluatie van de Gebruiksprognose?

Het doel van de evaluatie gebruiksprognose is tweeledig:

- Ten eerste is het doel de doelgroep van de gebruiksprognose te informeren over de mate waarin de gerealiseerde milieu effecten (zoals gerealiseerde emissies, aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaaperstoorden) verschillen van de verwachtingen in de gebruiksprognose. Zulke verschillen zullen altijd optreden, onder meer omdat in de gebruiksprognose wordt uitgegaan van gemiddelde weersomstandigheden en voor de realisatie uiteraard het werkelijk opgetreden weer bepalend is. In de gebruiksprognose is al een indicatie gegeven van de invloed van variaties in het weer op baangebruik, geluidbelasting en geluideffecten. Naast het weer zijn er echter nog diverse andere oorzaken waardoor verschillen tussen prognose en realisatie kunnen ontstaan, zoals verschillen tussen de verwachte en gerealiseerde omvang en samenstelling van het verkeer, en verschillen tussen geplande en gerealiseerde vertrek- en aankomsttijden.
- Ten tweede is het doel het verbeterpotentieel van de prognose vast te stellen, door de verklaarde verschillen te gebruiken om verbeteringen in de modellering van de gebruiksprognose aan te dragen.

In de evaluatie gebruiksprognose 2017 zal voor het eerst, bij wijze van experiment, de invloed van verschillende oorzaken die het verschil tussen realisatie en prognose verklaren, worden gekwantificeerd. Informatie die voorafgaand aan het gebruiksjaar 2017 nog niet beschikbaar was, zal in deze evaluatie worden gebruikt om een aangepast baangebruik en een aangepaste milieubelasting te bestuderen. Het resultaat van deze analyse zal worden gebruikt om het verbeterpotentieel van de gebruiksprognose in kaart te brengen.

De evaluatie gebruiksprognose dient uitsluitend als informatievoorziening en wordt niet gebruikt voor de handhaving van normen en regels. Voor informatie over handhaving wordt verwezen naar de handavingsrapportages van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

Totstandkoming van de evaluatie gebruiksprognose

Over de gebruiksprognose brengen bestuurders en bewonersvertegenwoordigers van de ORS advies uit aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat. Dit advies gaat over de doelmatigheid, transparantie en inzichtelijkheid van de gebruiksprognose ten aanzien van de te verwachten geluidbelasting. Op 11 oktober 2016 heeft de ORS een advies uitgebracht over de gebruiksprognose 2017. In dit advies constateert de ORS dat aan de eisen van een transparante informatievoorziening is voldaan. Hierbij is wel, door bestuurders en omwonenden, de zorg uitgesproken over:

- het aantal geprognoseerde nachtbewegingen.
- de uitwerking van de regelgeving en het handavingskader voor de volumeplafonds in combinatie met het selectiviteitsinstrumentarium.
- en de implementatie van de nieuwe Europese rekensystematiek.

Hiernaast heeft de staatssecretaris een contra-expertise laten uitvoeren door ADECS Airinfra om vast te stellen of de vereiste berekeningen op de juiste wijze zijn uitgevoerd. Hierbij is geconcludeerd dat de berekeningen correct zijn uitgevoerd en is tevens een aantal aanbevelingen voor verbeteringen gedaan. Deze aanbevelingen zijn indien mogelijk meegenomen bij de berekeningen voor de gebruiksprognose 2018.

Een dergelijk proces van advisering en controle is niet van toepassing op de evaluatie gebruiksprognose. De evaluatie wordt, evenals de totstandkoming van de gebruiksprognose, begeleid door de werkgroep

gebruiksprognose. Hierin nemen vertegenwoordigers deel van bewoners via de ORS, de luchtvaartsector en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Baangebruik prognose in het NNHS

In het kader van het nieuwe normen- en handhavingstelsel is een alternatief prognosemodel voor het baangebruik ontwikkeld, dat een kleiner verschil tussen prognose en realisatie laat zien dan het originele prognosemodel. De introductie van dit model heeft ertoe geleid dat de gelijkwaardigheidscriteria zijn geactualiseerd. Dit alternatief model is ingezet voor de berekeningen van de gebruiksprognose 2017.

In de evaluatie gebruiksprognose wordt geen toetsing van de realisatie aan de regels voor baangebruik uitgevoerd. Ter informatie aan de omgeving worden kwartaalrapportages uitgegeven, waarin de score op elk van de vier regels voor baangebruik wordt opgenomen.

Inhoud evaluatie gebruiksprognose

In de volgende hoofdstukken worden verschillende aspecten van het verwachte gebruik van Schiphol en de realisatie in het gebruiksjaar 2017 vergeleken. Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de verwachte en gerealiseerde hoeveelheid verkeer, opgesplitst per periode op de dag, seizoen, vliegtuigtype, herkomst/bestemming, General Aviation verkeer en vliegprocedures. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van het baangebruik zoals dat in de prognose is opgenomen en de bijzondere omstandigheden die in het gebruiksjaar 2017 van invloed zijn geweest. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de verschillen tussen het verwachte en gerealiseerde baangebruik. In hoofdstuk 5 worden de verschillen tussen de verwachte en gerealiseerde geluidsbelasting gepresenteerd. In hoofdstuk 6 wordt aan gelijkwaardigheidscriteria getoetst, voor wat betreft geluid geluideffecten (aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaaperstoorden), emissie en externe veiligheid. Tot slot worden in hoofdstuk 7 de belangrijkste conclusies van de evaluatie samengevat.

Let op!

De gebruiksprognose 2017 is gebaseerd op de 'nominale' verkeersafhandeling. Dit houdt in dat het verkeersaanbod exact conform de planning verloopt, dat wil zeggen zonder vertragingen. Verder is uitgegaan van volledige beschikbaarheid van het banenstelsel en gebruik van de bestaande operationele procedures en routes. Bijzondere omstandigheden die het 'nominale' gebruik kunnen verstoren, zoals baanonderhoud, dagen met sneeuw of experimenten met hinderbepalende maatregelen, zijn dan ook in de gebruiksprognose 2017 niet meegenomen. Bovenstaande aannames zijn voor een deel de oorzaak van verschillen tussen prognose en realisatie. Een van deze bijzondere omstandigheden, baanonderhoud, is meegenomen in de gebruiksprognose 2018.

Afrondingen

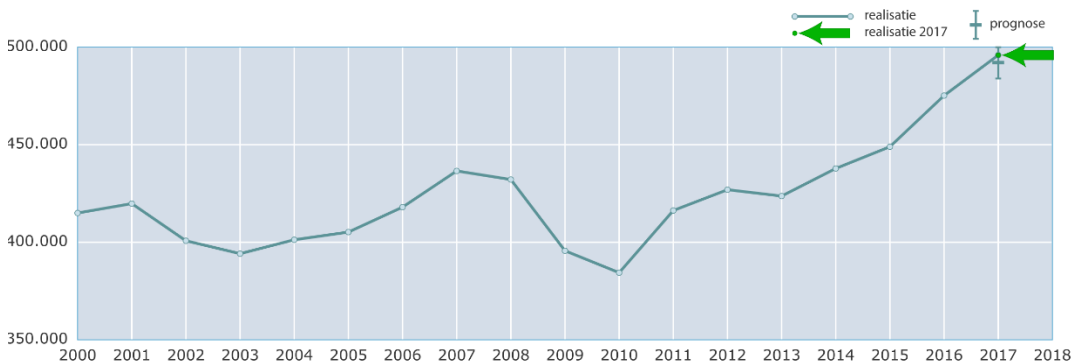
In de tabellen en figuren in deze evaluatie gebruiksprognose worden afgeronde getallen gepresenteerd. Er kunnen daardoor kleine verschillen ontstaan tussen een totaal aantal dat in een tabel of figuur wordt gepresenteerd en het totaal van de afgeronde deelbijdragen.

2. Verkeer

In gebruiksjaar 2017 zijn totaal circa 495.000 vliegtuigbewegingen gerealiseerd in het reguliere verkeer (lijndiensten, charters en vrachtverkeer), ook wel aangeduid als 'handelsverkeer'. De gebruiksprognose 2017 is gebaseerd op een verkeersprognose uit het voorjaar van 2016 die uitgaat van 492.100 vliegtuigbewegingen in het handelsverkeer. De totstandkoming van de verkeersprognose is in meer detail beschreven in de gebruiksprognose 2017.

De ontwikkeling van het gerealiseerde aantal vliegtuigbewegingen voor de gebruiksjaren 2000 t/m 2017 is weergegeven in figuur 2.1. Voor 2017 geeft de groene pijl de realisatie aan. Ook is voor 2017 de verwachting zoals gepresenteerd in de gebruiksprognose aangegeven. Het 'midden'-scenario waarmee in de gebruiksprognose is gerekend is met een horizontaal blauw streepje weergegeven, de bandbreedte daarom heen representeert de 'lage' en 'hoge' scenario's. Uit figuur 2.1 wordt duidelijk dat de realisatie uiteindelijk tussen het 'midden' en het 'hoge' scenario inligt.

Figuur 2.1 Ontwikkeling aantal vliegtuigbewegingen



In gebruiksjaar 2017 zijn er 495.000 vliegtuigbewegingen gerealiseerd. De in 2017 gerealiseerde groei van 19.800 vliegtuigbewegingen betreft dus 4.2% in plaats van de geprognosticeerde 3.6%.

De voornaamste oorzaken die hieraan ten grondslag liggen zijn de aantrekkende economie en lage olieprijs. Door de economische groei vindt bijvoorbeeld meer overslag van goederen en vervoer van personen plaats. Daarnaast zorgt de lage olieprijs ervoor dat de brandstofprijs voor luchtvaartmaatschappijen laag is en vluchten dus rendabeler zijn. Een vlucht met een lagere bezettingsgraad is daardoor eerder rendabel en wordt dan uitgevoerd, terwijl deze bij een hogere brandstofprijs mogelijk geannuleerd zou zijn.

Daarnaast is het aannemelijk dat het naderen van het plafond van 500.000 vliegtuigbewegingen ook een rol speelt. Hierdoor kunnen luchtvaartmaatschappijen geneigd zijn om van en naar Schiphol te vliegen waardoor zij 'slots' kunnen verkrijgen en historische rechten opbouwen. Door deze rechten nu alvast op te bouwen kan men anticiperen op de periode dat het plafond is bereikt. Meer informatie over slots is te vinden in paragraaf 2.2 over nachtvluchten.

De in de prognose verwachte vliegtuigbewegingen (starts en landingen) worden in deze evaluatie vergeleken met de realisatie. Hierbij is specifiek gekeken naar de verdeling van bewegingen over:

- Periodes van het etmaal (dag, avond, nacht en vroege ochtend).
- Seizoenen van het jaar (winterseizoen en zomerseizoen).
- Vliegtuigtypes.
- Herkomst/bestemming.
- GA-verkeer, waaronder helikoptervluchten.
- Vliegprocedures

De verschillen tussen realisatie en prognose voor elk van deze aspecten zijn in onderstaande paragrafen toegelicht.

2.1 Verkeer per periode van het etmaal

In tabel 2.1 is de verdeling van het verkeer over de perioden van het etmaal aangegeven voor realisatie en prognose (bron gerealiseerde aantallen: CISS datawarehouse).

Tabel 2.1: Verdeling van het verkeer over het etmaal voor realisatie en prognose

periode	realisatie			prognose			
	uren	landingen	starts	totaal	landingen	starts	totaal
dag	07-19 uur	174200	181900	356100	173300	183600	356900
avond	19-23 uur	51500	55100	106600	52200	51300	103500
nacht	23-06 uur	15500	5700	21200	11300	6100	17400
vroege ochtend	06-07 uur	6300	4800	11100	9200	5100	14300
			totaal	495000		totaal	492100

Er is sprake van verschillen tussen prognose en realisatie in de verdeling van vliegtuigbewegingen over het etmaal. Deze kunnen onder meer ontstaan doordat vluchten die gepland zijn in de 'randen' van een etmaalperiode reeds bij kleine afwijkingen in de realisatie in een andere periode terecht kunnen komen. Daarnaast zijn er operationele omstandigheden (annuleringen, stakingen, vertragingen, etc.) die hiertoe kunnen bijdragen.

In de berekening van de nachtelijke geluidbelasting worden de vliegtuigbewegingen meegenomen waarvan de baantijd tussen 23:00 en 07:00 uur ligt. De baantijd is het tijdstip waarop het vliegtuig op de landingsbaan aankomt of de startbaan verlaat. De verkeersprognose (verwachte dienstregeling), zoals opgesteld voor de gebruiksprognose, is echter gebaseerd op schematijden. De schematijd is de tijd waarop het vliegtuig aankomt aan of vertrekt van de gate. Het verschil tussen schematijd en baantijd is vooral relevant voor de nachtelijke geluidbelasting met betrekking tot vluchten met een schematijd nabij de 'randen' van de nachtperiode (rond 23:00 en 07:00 uur). In de gebruiksprognose 2017 is gerekend met een taxitijd van tien minuten. Dit betekent dat is aangenomen dat de nachtelijke geluidbelasting wordt bepaald door alle aankomende vluchten met een schematijd tussen 23:10 en 07:10 uur en alle vertrekkende vluchten met een schematijd tussen 22:50 en 06:50 uur. Verschuivingen als gevolg van taxitijden van nacht naar vroege ochtend of andersom zijn in de prognose niet in rekening gebracht, omdat deze weinig of geen invloed hebben op de berekende nachtelijke geluidbelasting. Het betreft hier immers geen verschuivingen van dag naar nachtperiode of andersom, maar verschuivingen *binnen* de nachtperiode.

2.2 Nachtluchten

Opstellen prognose

In de nachtperiode is er meer gevlogen dan in de prognose is voorzien. Er zijn 32.300 vliegtuigbewegingen uitgevoerd in de nachtperiode tussen 23:00 – 07:00 uur. Dit is een daling van 700 nachtluchten ten opzichte van gebruiksjaar 2016. Voor gebruiksjaar 2017 waren in de prognose 31.700 bewegingen voorzien.

Slotcapaciteit aantal nachtbewegingen

Op Schiphol wordt de capaciteit gereguleerd door het aantal slots. Een slot is het recht om een vliegbeweging op Schiphol uit te voeren. Deze slots worden beschikbaar gesteld aan luchtvaartmaatschappijen door 'Stichting Airport Coordination Netherlands' (SACN), oftewel de slotcoördinator. De slotcoördinator is een onafhankelijk orgaan van de Rijksoverheid. De werkwijze van de slotcoördinator is aan Europese regels en conventies gebonden. Over de gehele wereld wordt deze slotsystematiek gebruikt om de capaciteit op luchthavens te verdelen.

Vershil tussen realisatie en prognose

In gebruiksjaar 2017 is er in de zomer en winter capaciteitsdeclaratie het doel van 32.000 nachtbewegingen vastgesteld. Echter, tijdens de zomer van 2017 heeft de luchtvaartmaatschappij Corendon dit aantal aangevochten in een kort geding. De voorzieningenrechter heeft geoordeeld dat Corendon slots moest worden toebedeeld gebaseerd op een grens van 34.000 nachtluchten. Het is de verwachting dat zonder de uitspraak van de voorzieningenrechter het totaal aantal nachtluchten voor gebruiksjaar 2017 onder de 32.000 was uitgekomen. Voor gebruiksjaar 2018 is er een ministeriële regeling van kracht om het aantal nachtluchten wettelijk te borgen. Ten tijde van schrijven van dit document wordt deze ministeriële regeling omgezet in een vernieuwd luchtvaartbesluit (LVB). Voor meer informatie over de ministeriële regeling wordt de lezer verwezen naar de gebruiksprognose 2018.

2.3 Verkeer per seizoen

In tabel 2.2 is voor realisatie en prognose de verdeling van het verkeer over het winter- en zomerseizoen gepresenteerd.

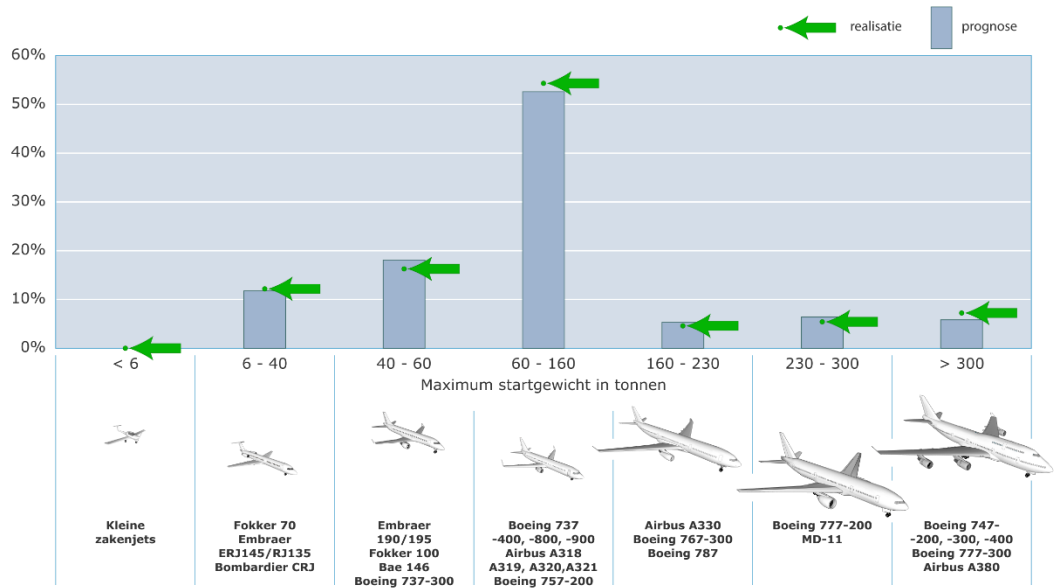
Tabel 2.2 Verdeling van het verkeer over winter- en zomerseizoen

	realisatie	prognose
winter	171500	176600
zomer	323500	315500

2.4 Uitsplitsing vloot naar vliegtuigtype

De samenstelling van de vloot voor realisatie en prognose is weergegeven in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Vlootsamenstelling handelsverkeer

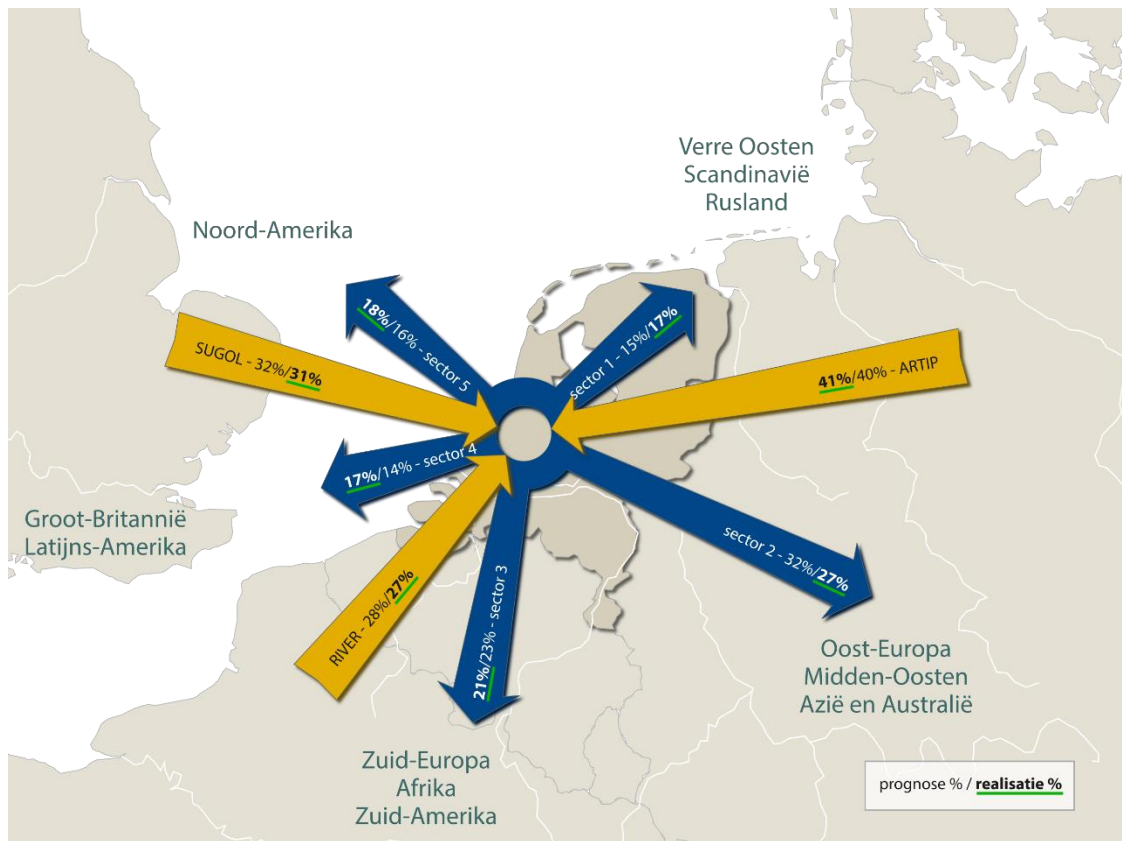


Figuur 2.2 toont dat de realisatie wat betreft vlootsamenstelling zeer dicht bij de prognose ligt. De grootste afwijking is zichtbaar bij het type vliegtuigen uit de B737- en A320-familie, dat aantal is onderschat in de gebruiksprognose. Daarnaast zien we bij de grotere type toestellen een verschuiving van kleinere naar grotere varianten. Een voorbeeld is de inzet van een B777-300 in plaats van de B777-200. Nu dat de slots opraken en de vraag naar vliegvervoer niet verminderd, worden grotere toestellen ingezet door luchtvaartmaatschappijen om de niet aflatende vraag naar vliegen te bedienen. Deze trend vindt momenteel plaats en zal naar verwachting doorzetten in de komende jaren met een waarschijnlijk negatief effect op de geluidbelasting.

2.5 Verkeer over herkomst en bestemmingen

In figuur 2.3 is voor elk van de drie vaste naderingspunten aangegeven welk percentage van het aankomend verkeer via dit punt naar Schiphol is geleid. Tevens is weergegeven in welke verhoudingen het vertrekkend verkeer naar elk van de vijf uitvliegsectoren is geleid. In figuur 2.3 zijn in elke pijl zowel de prognose als de realisatie aangegeven, waarbij het gerealiseerde percentage groen is onderstreept.

Figuur 2.3 Verdeling van het verkeer op basis van herkomst en bestemming via drie inkomende (geel) en vijf uitgaande (blauw) verkeersstromen



Sinds de gebruiksprognose 2013 is de voorspelling van de inkomende en uitgaande verkeersstromen verbeterd. Desondanks kunnen voor sommige stromen nog afwijkingen worden waargenomen. Dit komt omdat luchtvaartmaatschappijen normaal volgens een vaste sector naar hun bestemming vertrekken, maar gedurende het jaar hier zich soms wijzigingen in voordoen.

Uit figuur 2.3 is op te maken dat de naderingen relatief goed zijn voorspeld, wat terug te zien is in het kleine verschil tussen prognose en realisatie. Grotere verschillen zijn zichtbaar bij vertekroutes richting sector 2, sector 3 en sector 4. Er is een verschil van 5% verkeer richting sector 2 geconstateerd. De oorzaak hiervan is ten tijde van schrijven niet duidelijk.

2.6 GA-verkeer, waaronder helikoptervluchten

Het niet-handelsverkeer of General Aviation (GA) verkeer omvatte in gebruiksjaar 2017 circa 17.300 (bron: CiSS datawarehouse) vliegtuigbewegingen. Het verschil tussen handelsverkeer en General Aviation staat nader toegelicht in het blauwe kader.

In de gebruiksprognose 2017 is uitgegaan van circa 14.000 GA-bewegingen, met als aanname dat deze vluchten relatief vaak overdag vliegen en relatief weinig 's nachts. Deze bewegingen worden niet expliciet gemodelleerd in de verkeersprognose, omdat er geen dienstregeling bestaat voor niet-handelsverkeer. Wel wordt de geluidsbelasting over het etmaal opgeschaald met 2.5 % om de globale effecten van het niet-handelsverkeer mee te nemen in de gebruiksprognose.

Handelsverkeer en General Aviation

Handelsverkeer betreft verkeersvluchten van luchtvaartmaatschappijen die open staan voor individuele boekingen voor passagiers en/of vracht en/of post. Deze vluchten kunnen worden onderverdeeld in geregelde vluchten (lijnvluchten; commerciële vluchten uitgevoerd op een vaste route volgens een gepubliceerde dienstregeling) en niet-geregelde vluchten (chartervluchten in het passagiers- en vrachtvervoer commerciële vluchten met een ongeregeld karakter).

General Aviation (GA) verkeer is al het overige verkeer dat niet als handelsverkeer aangemerkt kan worden en staat los van de grootte van het toestel. Dit betreft bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, klein zakelijk verkeer, technische vluchten na onderhoud en maatschappelijk vluchten. De laatste categorie wordt uitgevoerd door de kustwacht en landelijke politie.

Daarnaast is geconstateerd dat helikoptervluchten een groot aandeel hebben in het verschil tussen de geprognosticeerde geluidbelasting en de feitelijke geluidbelasting in gebruiksjaar 2017. Deze effecten worden toegelicht in bijlage A: bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting en gelijkwaardigheidscriteria.

2.7 Vliegprocedures

In de gebruiksprognose 2016 is voor het eerst de NADP2 procedure toegepast, alleen voor vluchten uitgevoerd door de KLM. Conform het advies uit de contra-expertise van de gebruiksprognose 2016 zijn in de gebruiksprognose 2017 meerdere maatschappijen, voor zover bekend, meegenomen. Tabel 2.3 geeft een overzicht van het gebruik van startprocedures.

Tabel 2.3 Toepassing van startprocedures

	realisatie [%]	Prognose [%]
NADP1	27.8	31.3
NADP2	72.2	68.7

Naast startende procedures zijn in deze evaluatie ook de procedures zoals gebruikt tijdens de nadering bestudeerd. In tabel 2.4 staat een overzicht van het aandeel van verschillende procedures in gebruiksjaar 2017. De vermelde naderingsprocedures zijn conform de RMI indeling vastgesteld.

Tabel 2.4 Toepassing van naderingsprocedures

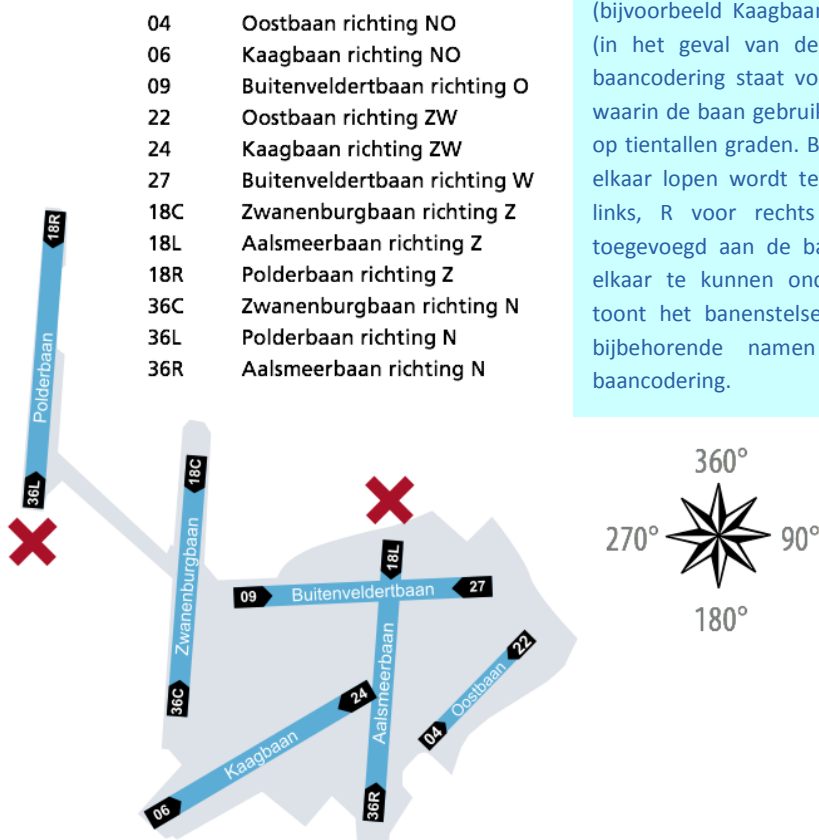
	realisatie [%]	Prognose [%]
2000 [ft]	44.0	48.7
3000 [ft]	21.2	18.5
CDA	34.9	32.9

3. Banen en baanbeschikbaarheid

3.1 Algemeen

De wijze waarop het banenstelsel van Schiphol wordt gebruikt, is van grote invloed op de optredende geluidbelasting. Een schematische weergave van het banenstelsel van Schiphol is weergegeven in figuur 3.1. De diverse baancombinaties worden ingezet volgens het preferentieel baangebruikssysteem, waarbij de preferentievorgordes worden toegepast zoals aangegeven in tabel 3.1. De weersomstandigheden (windsnelheid, windrichting en zicht) bepalen in hoge mate welke baancombinaties op een gegeven moment inzetbaar zijn. Daarnaast is er een aantal regels met betrekking tot het aantal banen dat op zeker moment gelijktijdig mag worden ingezet en het baangebruik gedurende de nacht. In de gebruiksprognose wordt een gedetailleerde toelichting gegeven op de verschillende factoren die het gebruik van de banen bepalen.

Figuur 3.1 Banenstelsel Schiphol



Baannamen en baan codering

De banen op Schiphol hebben ieder een naam (bijvoorbeeld Kaagbaan) en een baan codering (in het geval van de Kaagbaan: 06-24). De baan codering staat voor de kompasrichtingen waarin de baan gebruikt kan worden, afgerond op tientallen graden. Bij banen die parallel aan elkaar lopen wordt tevens een letter (L voor links, R voor rechts en C voor centrum) toegevoegd aan de baan codering om ze van elkaar te kunnen onderscheiden. Figuur 3.1 toont het banenstelsel van Schiphol met de bijbehorende namen van de banen en baan codering.

De start- en landingsbanen die op een zeker moment in gebruik zijn, bepalen grotendeels welk deel van de omgeving hinder van het luchtverkeer ondervindt. Om het totaal aantal ernstig gehinderden zoveel mogelijk te beperken, worden banen ingezet volgens het geluidpreferentieel baangebruikssysteem. Dit systeem houdt in dat, voor zover mogelijk, de banen worden gebruikt die resulteren in verkeersstromen die de meest dichtbevolkte gebieden zoveel mogelijk ontwijken. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van een vaste preferentievorgorde van in te zetten baancombinaties. Bij noordelijk baangebruik wordt gestart naar het noorden en geland vanuit het zuiden (preferenties 1, 3, 5a en 6a in Tabel 3.1). Bij zuidelijk baangebruik wordt naar het zuiden gestart en vanuit het noorden geland (preferenties 2, 4, 5b en 6b).

Tabel 3.1 Preferentievolgorde van baancombinaties

Periode 06:00 - 23:00 uur

Preferentie	Landen		Starten	
	L1	L2	S1	S2
1	06	(36R)	36L	(36C)
2	18R	(18C)	24	(18L)
3	06	(36R)	09	(36L)
4	27	(18R)	24	(18L)
5a	36R	(36C)	36L	(36C)
5b	18R	(18C)	18L	(18C)
6a	36R	(36C)	36L	09
6b	18R	(18C)	18L	(24)

Zichtcondities: goed en UDP

- zicht ten minste 5.000 m
- wolkenbasis ten minste 1.000 voet¹
- in daglichtperiode (UDP)

Zichtcondities: goed

- zicht ten minste 5.000 m
- wolkenbasis ten minste 1.000 voet

Zichtcondities: goed of marginaal

- zicht ten minste 1.500 m
- wolkenbasis ten minste 300 voet

Nacht (23:00 - 06:00 uur)

Preferentie	Landen	Starten
1	06	36L
2	18R	24
3	36C	36L
4	18R	18C

De prognose van het baangebruik heeft betrekking op de 'nominale situatie'. Operationele verstoringen die in praktijk mede het baangebruik zullen bepalen (zoals buien of tijdelijke baansluitingen in verband met baanonderhoud) zijn niet meegenomen in de prognose.

Sinds gebruiksprognose 2015 is gebruik gemaakt van een nieuw prognosemodel, zodat de prognose beter aansluit op de praktijk, onder andere in het onderscheid tussen noordelijk en zuidelijk baangebruik.

3.2 Bijzondere omstandigheden 2017

Gedurende het gebruiksjaar kunnen bijzondere omstandigheden ertoe leiden dat het verkeersbeeld en de verkeersafhandeling in enige mate afwijken van de nominale situatie zoals die in de gebruiksprognose is gepresenteerd. Voor gebruiksjaar 2017 betreft dit:

- Groot Onderhoud² aan de Kaagbaan. (GO)
- Weerscondities. (meteo)
- Operationele Omstandigheden die ten tijde van opstellen van de gebruiksprognose 2017 nog niet bekend waren. (OO) Concreet betreft het een wijziging in de zichtlimieten, de onderhoudsweken voor normaal baanonderhoud en overige operationele verstoringen op de dag (bv. Annuleringen, vertragingen, stakingen, etc.)

¹ De wolkenbasis, die ten grondslag ligt aan landingen uitgevoerd op een baancombinatie met convergerende banen, is per 1 december 2016 vanwege veiligheidsrisico's door de LVNL naar ten minste 2.000 voet verhoogd. Dit heeft in gebruiksjaar 2017 invloed gehad op het baangebruik, zoals zal worden besproken in hoofdstuk 3.

² Het onderhoud voor het gebruiksjaar 2017 is door Schiphol uitgebreid toegelicht tijdens een ORS informatiesessie in oktober 2016.

Deze drie bijzondere omstandigheden worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

Groot onderhoud Kaagbaan

Van 18 maart 2017 tot en met 26 mei 2017 heeft groot onderhoud plaatsgevonden aan de Kaagbaan. De Kaagbaan was gedurende deze onderhoudsperiode niet operationeel. Tijdens dit onderhoud is het asfalt van de baan in zijn geheel vernieuwd, is er een nieuw drainage systeem aangelegd en vernieuwde baanverlichting geplaatst. Aansluitend aan dit onderhoud, van 27 mei 2017 t/m 15 juni 2017 is er een veegregime van kracht geweest, waardoor de Kaagbaan 's nachts van 23:00 tot 07:00 niet operationeel was.

De Kaagbaan is een van de twee preferentiële banen op Schiphol. Hierdoor heeft dit onderhoud veel impact gehad op de operatie en op het baangebruik. Tijdens het onderhoud is de functie van de Kaagbaan veelal overgenomen door de Aalsmeerbaan, de Buitenveldertbaan en de Zwanenburgbaan.

Weerscondities

In gebruiksjaar 2017 was er meer dan gemiddeld zuiderwind. Dit houdt in dat er meer gebruik is gemaakt van baancombinaties met aanvliegroutes van en naar het zuiden dan is geprognosticeerd door de gebruiksprognose 2017.

Operationele Omstandigheden

In de gebruiksprognose wordt met de inzichten en middelen voorhanden een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van de te verwachten effecten. Echter kunnen er gedurende het gebruiksjaar operationele wijzigingen optreden en bijzondere omstandigheden optreden, waardoor van nominaal baangebruik moet worden afgeweken. Enkele van deze redenen worden hier expliciet benoemd.

- De minimale wolkenbasis, die ten grondslag ligt aan landingen uitgevoerd op een baancombinatie met convergerende banen, is gedurende het gebruiksjaar (per 1 december 2016) vanwege veiligheidsrisico's door de LVNL naar ten minste 2.000 voet verhoogd. Convergerende baancombinaties zijn combinaties waarbij de landingsbanen elkaar in het verlengde snijden. Een voorbeeld hiervan is gelijktijdig landen op de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan. Deze operationele wijziging houdt in dat bij een afnemende wolkenbasis, het baangebruik eerder zal overgaan op een baancombinatie waarbij de banen parallel aan elkaar liggen.
- Naast groot onderhoud, waarbij een baan gedurende enkele weken niet inzetbaar is voor landend of startend verkeer, worden elke baan eens per jaar voor maximaal 1 week buiten gebruik gesteld voor normaal onderhoud. Dit onderhoud betreft werkzaamheden zoals het verwijderen van rubber, grotere asfaltreparaties of vervanging van verlichtingsarmaturen. Het baangebruik zal daardoor afwijken van de nominale situatie.
- Ten derde kan het baangebruik op specifieke dagen beïnvloed worden door grootschalige annuleringen door sneeuw, storm of ander verstoringend weer. Tijdens harde sneeuwval, zal bijvoorbeeld alleen de Zwanenburgbaan ingezet worden, omdat deze baan dicht bij de de-icing faciliteiten is gepositioneerd. Naast uitzonderlijk weer kunnen ook stakingen van cabinepersoneel of luchtverkeersleiding de toestroom van verkeer dusdanig beïnvloeden dat het baangebruik hierop wordt aangepast.

3.3 Sluiting nachtnaderingsroute ARTIP2C

Sinds 28 mei 2015 is de verkorte nachtnaderingsroute naar de Polderbaan (ARTIP2C) buiten gebruik gesteld. Details hierover zijn al opgenomen in de evaluatie over gebruiksjaar 2015. De verkorte vliegroute is bedoeld voor zeer rustige momenten in de nacht om onnodig lang vliegen te vermijden. Het omvliegen, doordat deze route niet meer beschikbaar is, veroorzaakt een hogere geluidbelasting nabij Castricum en Limmen. Aangezien de definitieve oplossing pas over enkele jaren ingevoerd kan worden, wordt sinds het voorjaar 2016 gezocht naar een tijdelijke oplossing die zo veel mogelijk aansluit bij de situatie van vóór de sluiting. De discussie hierover wordt gevoerd in de ORS.

3.4 Hinderbeperkende maatregelen

De Wet Luchtvaart biedt de mogelijkheid om experimenten uit te voeren waarin hinderbeperkende maatregelen gedurende een bepaalde periode in de praktijk worden getest, voordat ze (bij gebleken succes) in regelgeving worden vastgelegd. In een experiment kan bijvoorbeeld de ligging van gewijzigde startroutes worden beproefd.

Vervroegde nachtprocedures en CDA's

In gebruiksjaar 2014 heeft een experiment plaatsgevonden met een vervroegde toepassing van de nachtprocedures. De nachtprocedures kunnen door LVNL vanaf 22:30 uur (in plaats van 23:00 uur) worden toegepast indien dit operationeel haalbaar is. Dit experiment is voortgezet in gebruiksjaar 2017 en is onderdeel van het alternatief pakket maatregelen zoals afgesproken in de ORS. In de gebruikspronose 2017 is het vervroegd toepassen van nachtprocedures niet expliciet meegenomen.

Vaste naderingsroute 36R

In januari 2015 is een vaste naderingsroute naar de Aalsmeerbaan (36R) in gebruik genomen. Deze route is in gebruiksjaar 2017 18 dagen ingezet, voornamelijk in de winterperiode (november t/m februari). Bijna 400 naderingen zijn uitgevoerd met de route naar de Aalsmeerbaan, ruim een verdubbeling vergeleken met gebruiksjaar 2016. Deze route wordt over het algemeen tussen 11:00 en 16:00 ingezet, wanneer het weer het toestaat.

Vaste bochtstraal Microklimaat Leimuiden

Op 5 januari 2017 is een experiment gestart met een aangepaste startroute vanaf de Kaagbaan. Het doel van het experiment is dat het per saldo leidt tot minder hinder in de regio Leimuiden. Een deel van het vliegverkeer heeft tijdens het experiment in de bocht een vaste route gevlogen zodat uitwaaiering van het vliegverkeer richting Leimuiden werd beperkt.

4. Baangebruik

4.1 Baangebruik Etmaal

Figuur 4.1 geeft het gerealiseerde en verwachte baangebruik per baanrichting voor 2017 uitgedrukt in het aantal bewegingen (starts en landingen uitgesplitst). Voor de prognose is een spreiding rondom het verwachte baangebruik aangegeven, die de mate van onzekerheid weergeeft als gevolg van wisselende weersomstandigheden. Omdat in de gebruiksprognose 2017 is uitgegaan van nominaal baangebruik, kan het werkelijke baangebruik buiten de aangegeven bandbreedte uitkomen.

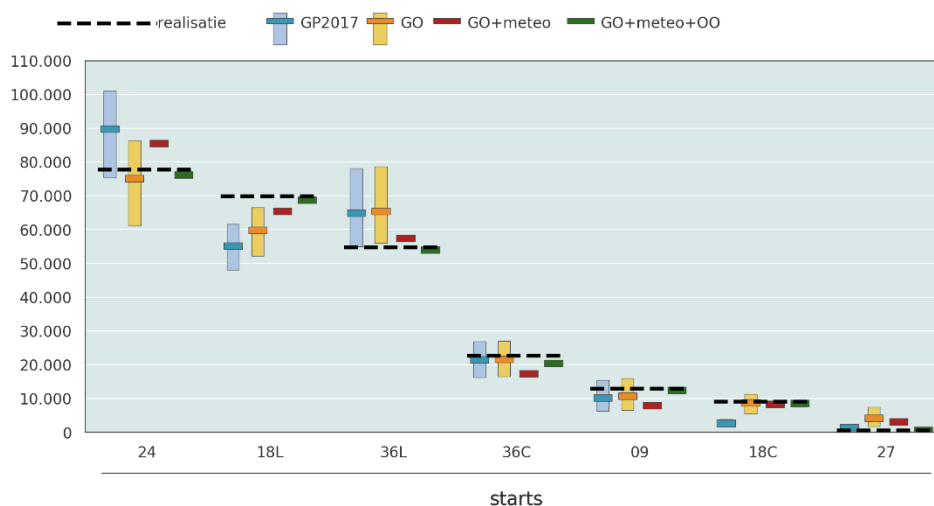
Er zijn diverse factoren van invloed op het baangebruik die niet in de prognose zijn opgenomen, beschreven in de sectie bijzondere omstandigheden in hoofdstuk 3. Het effect van deze bijzondere omstandigheden is voor het eerst, bij wijze van experiment, in deze evaluatie gekwantificeerd op verzoek van bewoners naar aanleiding van de evaluatie gebruiksprognose 2016. In hoofdstuk zijn 3 bijzondere omstandigheden voor het gebruiksjaar 2017 aangewezen. Deze bijzondere 3 omstandigheden leiden de volgende scenario's:

- Het scenario GO toont het baangebruik van de gebruiksprognose, indien daarbij rekening gehouden had kunnen worden met het Groot Onderhoud op de Kaagbaan.
- Het scenario GO + meteo toont het baangebruik van de gebruiksprognose, indien daarbij rekening gehouden had kunnen worden met het Groot Onderhoud op de Kaagbaan en de werkelijke weerscondities in gebruiksjaar 2017. Voor dit scenario is er geen spreiding rond het verwachte baangebruik omdat er geen onzekerheid is ten gevolge van de weerscondities.
- Het scenario GO + meteo + OO toont het baangebruik van de gebruiksprognose, indien daarbij rekening gehouden had kunnen worden met het Groot Onderhoud op de Kaagbaan, de werkelijke weerscondities, en de eerder genoemde Operationele Omstandigheden van het gebruiksjaar 2017. Ook voor dit scenario is er geen spreiding rond het verwachte baangebruik omdat er geen onzekerheid is ten gevolge van de weerscondities.

Het doel van dit experiment is om het aandeel van de bijzondere omstandigheden in het verschil van baangebruik tussen prognose en realisatie te kwantificeren. Het aangepaste baangebruik van deze 3 scenario's zal in figuren 4.1, 4.2, 4.3 en 4.4, samen met de prognose (blauw) en de realisatie (zwarte stippellijn) van het gebruiksjaar 2017 worden weergegeven.

Figuur 4.1 Starts op de meest gebruikte banen

Jaartotaal voor de etmaalperiode

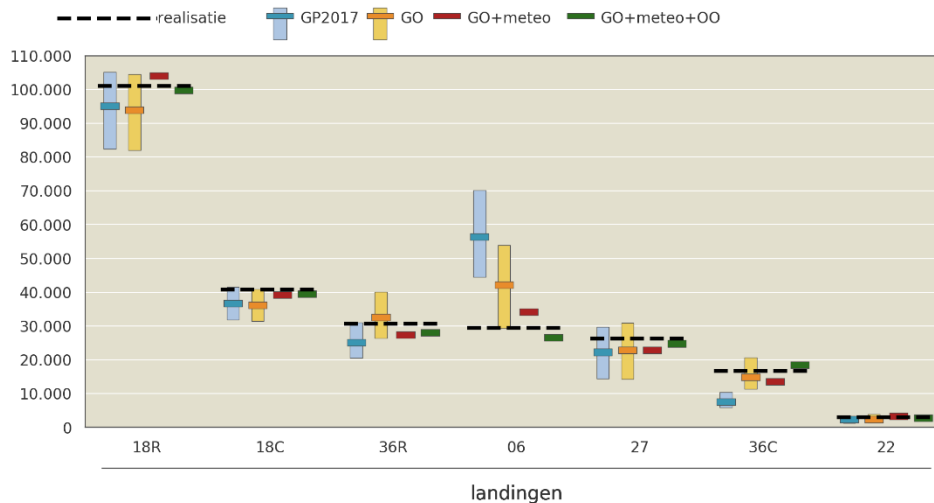


Uit figuur 4.1 blijkt dat de realisatie van het baangebruik niet altijd goed past in de geprognosticeerde bandbreedte. Met name het aantal starts op Aalsmeerbaan (18L) was groter dan voorspeld. Echter, het is duidelijk te zien dat de genoemde oorzaken de voorspelling van het aantal starts op de Aalsmeerbaan dichter bij de realisatie brengen, omdat het scenario GP + meteo + OO dichterbij de zwarte stippellijn ligt.

Daarnaast was het aantal starts op de Kaagbaan (24) en de Polderbaan (36L) in gebruiksjaar 2017 minder dan geprognosticeerd. Ook hier is te zien dat de genoemde bijzondere omstandigheden de voorspelling dicht bij de realisatie brengen. Voor de Kaagbaan was het Kaagbaanonderhoud de dominante factor in het verschil tussen de prognose en de realisatie. Uit figuur 4.1 is te zien dat het scenario GO het geprognosticeerde aantal bewegingen op de Kaagbaan dicht bij de realisatie brengt. Voor de Polderbaan is te zien dat vooral de weersomstandigheden een grote rol spelen in het verklaren van het verschil in baangebruik. Uit figuur 4.1 is te zien dat het scenario GO + meteo het baangebruik op de Polderbaan dicht bij de realisatie brengen.

Figuur 4.2 Landingen op de meest gebruikte banen

Jaartotaal voor de etmaalperiode



Uit figuur 4.2 is te zien dat het geprognosticeerde landend verkeer ook niet altijd goed past bij het gerealiseerde baangebruik. Het aantal landingen op de Kaagbaan (06) was veel lager dan geprognosticeerd in de gebruiksprognose 2017. Zowel het Kaagbaan onderhoud, de weerscondities en de operationele omstandigheden waren hier de oorzaak van. Dit is te zien uit figuur 4.2 omdat de scenario's GO, GO + meteo en GO + meteo + OO het aantal landende vluchten op de Kaagbaan steeds dicht bij de realisatie brengt.

Daarnaast was het aantal landingen op de Zwanenbrugbaan (36C) in werkelijkheid hoger dan geprognosticeerd. Uit figuur 4.2 is te zien dat vooral het onderhoud op de Kaagbaan hier een rol in heeft gespeeld, omdat het scenario GO het gerealiseerde aantal landingen op de Zwanenbrugbaan goed benaderd.

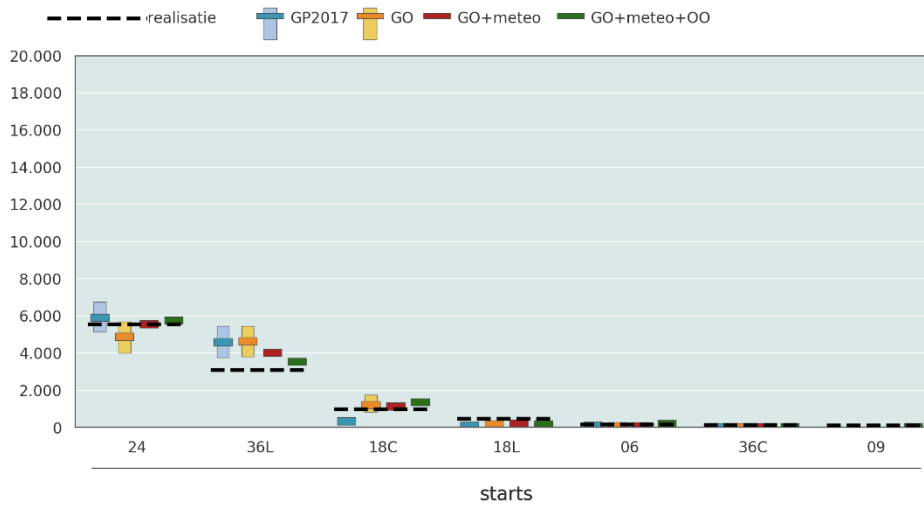
Het gerealiseerde verkeersvolume is hoger dan was aangenomen in de gebruiksprognose. Dit additionele verkeer lijkt evenredig verdeeld over de banen. Het verkeer op is op zowel de primaire als de secundaire start- en landingsbanen is gegroeid. Dit is te zien in figuren 4.1 en 4.2 aan het baangebruik uit het scenario GO + meteo + OO vrijwel op alle banen net onder het aantal gerealiseerde bewegingen ligt.

4.2 Baangebruik nachtperiode (23:00 uur tot 07:00 uur)

Op een vergelijkbare wijze als de etmaalperiode is in figuren 4.3 en 4.4 het gerealiseerde en verwachte baangebruik gedurende de nachtperiode weergegeven, samen met de 3 beschreven aangepaste scenario's.

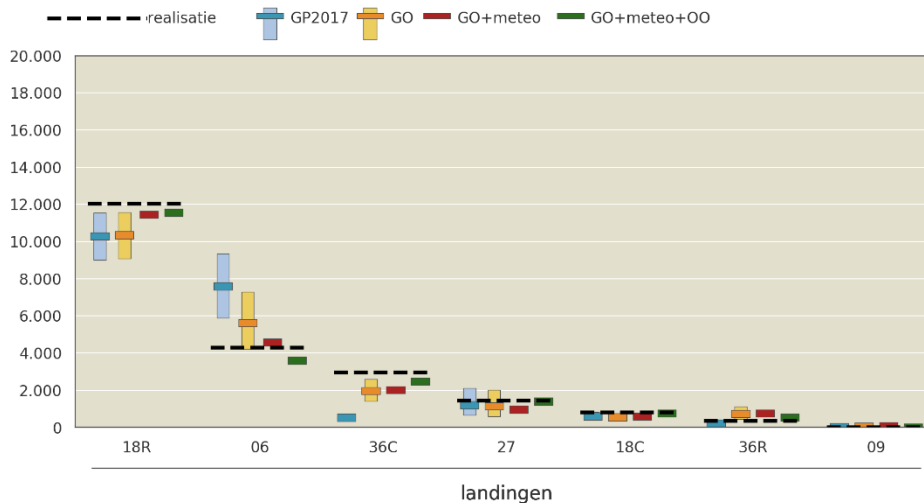
Figuur 4.3 Starts op de meest gebruikte banen

Jaartotaal voor de nachtperiode



Figuur 4.4 Landingen op de meest gebruikte banen

Jaartotaal voor de nachtperiode



Uit figuren 4.3 en 4.4 is te zien dat er ook 's nachts aanzienlijke verschillen zijn tussen het gerealiseerde baangebruik en het baangebruik uit de prognose van gebruiksjaar 2017. Er is, conform de prognose, het meest gebruik gemaakt van de zuidelijke baanpreferentie. Deze nachtelijke baanpreferentie houdt in dat er wordt gestart vanaf de Kaagbaan (24) en geland op de Polderbaan (18R). Het aantal starts vanaf de Kaagbaan en het aantal landingen op de Polderbaan liggen hoger dan verwacht in de prognose bij gemiddeld weer.

Het aantal landingen op de Kaagbaan echter is overschat in de gebruiksprognose. Hier speelden vooral het onderhoud aan de Kaagbaan en de weerscondities een grote rol in. Dit is te zien uit figuur 4.4 doordat het scenario GO + meteo het baangebruik op de Kaagbaan goed benaderd.

Het aantal landingen op de Zwanenburgbaan (36C) in de nacht was veel hoger dan geprognosticeerd. De reden hiervoor was met name het Kaagbaanonderhoud. Dit is te zien uit figuur 4.4 doordat het scenario GO het werkelijke aantal landingen op de Zwanenburgbaan beter benaderd.

Hoewel het verschil in aantallen bewegingen tussen realisatie en prognose in de nacht in absolute zin niet groot is vergeleken met de figuren 4.1 en 4.2, kan dit toch een groot effect hebben op de afwijking in de geluidbelasting. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 5.

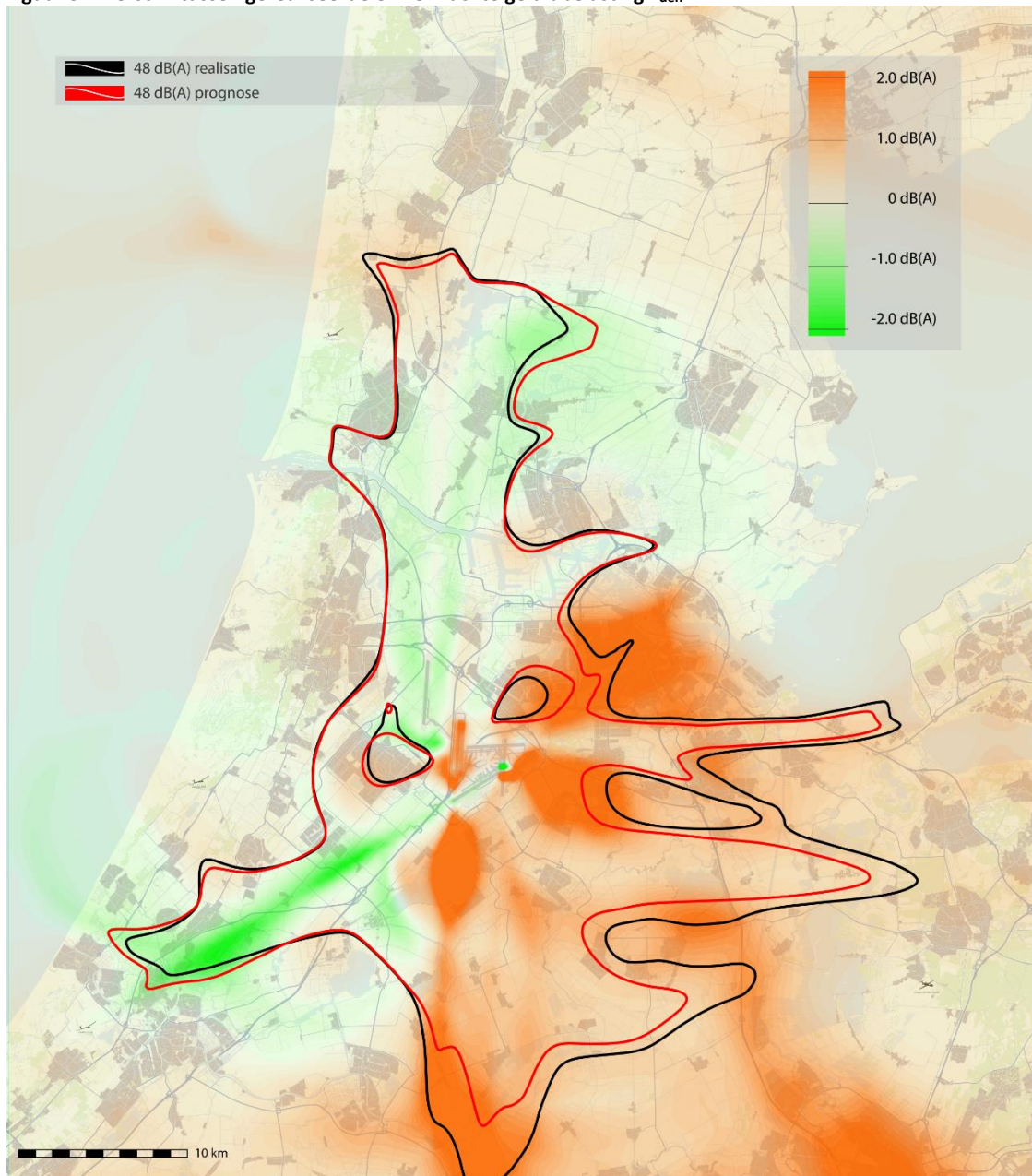
5. Effecten gebruiksjaar 2017

5.1 Geluidbelasting

De gerealiseerde geluidbelasting is bepaald met geluidberekeningen die zijn uitgevoerd conform het wettelijk rekenvoorschrift. De werkelijk uitgevoerde starts en landingen, start- en landingstijden, vliegtuigtypen en door de radar geregistreeerde grondpaden worden als invoergegevens voor deze berekeningen gebruikt.

Figuur 5.1 geeft een overzicht van de verschillen tussen de gerealiseerde geluidbelasting gedurende het etmaal (L_{den}) en de prognose. De rode kleurschakeringen betekenen een gerealiseerde geluidbelasting die boven de prognose uitkomt, de groene kleurschakeringen betekenen een realisatie die onder de prognose ligt. In figuur 5.1 zijn de 48 dB(A) L_{den} contouren weergegeven. De rode contour heeft betrekking op de prognose, de zwarte contour heeft betrekking op de realisatie.

Figuur 5.1 Verschil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{den}



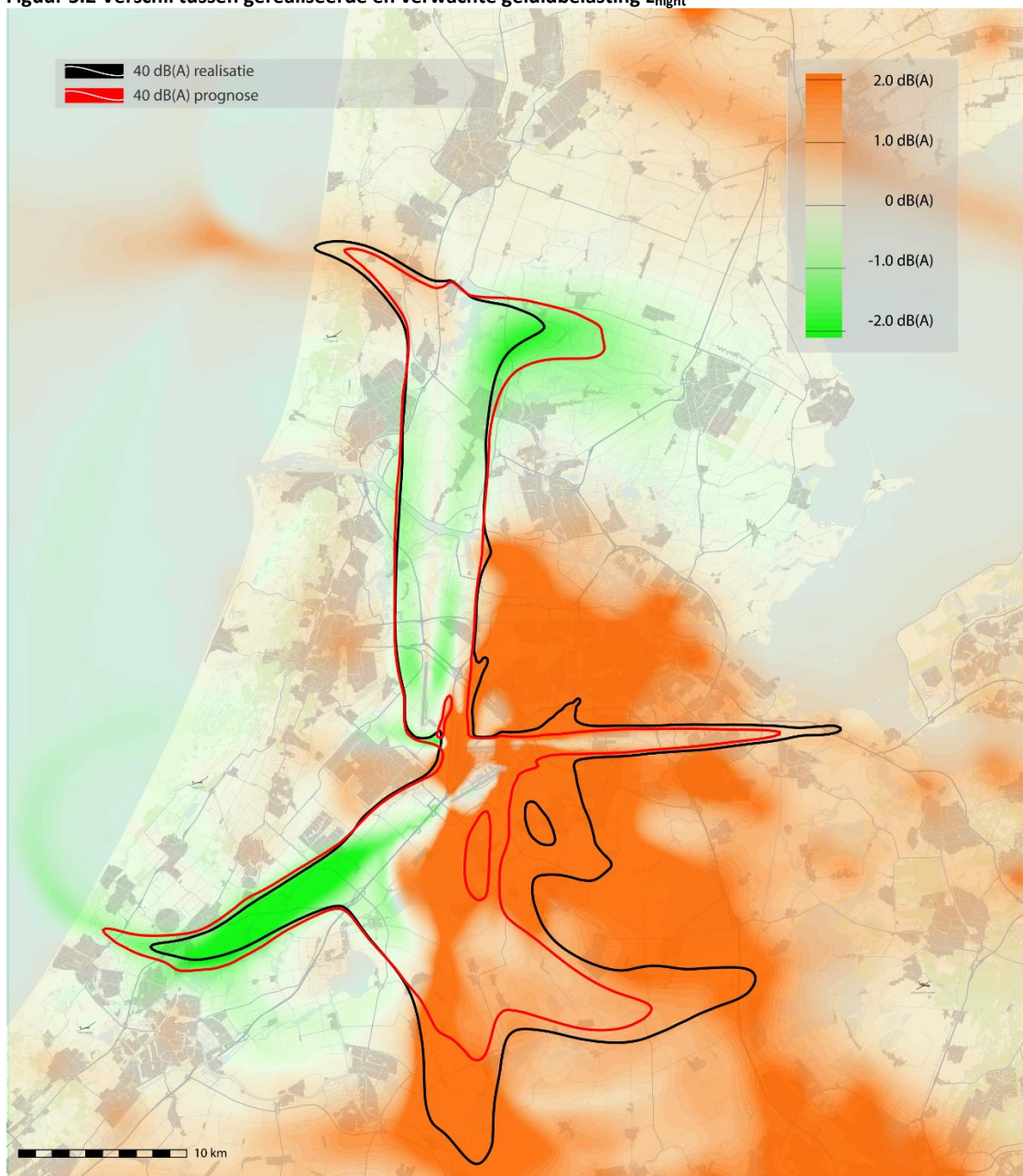
Presentatie figuren 5.1-5.4

In de evaluaties t/m GJ2014 zijn figuren 5.1 en 5.2 gepresenteerd met een bandbreedte van +/- 5 dB in de kleurschakering. Met de toepassing van het nieuwe baangebruiksmodel en hinderson database zijn de verschillen geslonken. Om die reden zijn de kleurvlekken, die het verbeter potentieel van de prognose weergeven, moeilijk waar te nemen.

Door de bandbreedte te verkleinen naar +/- 2 dB en in te zoomen op de verschillen buiten de contouren met een relatief hoge geluidbelasting, kunnen we toch verschillen en verbeterpotentieel identificeren.

Figuur 5.2 toont de verschillen tussen realisatie en prognose voor de nachtelijke geluidbelasting L_{night} . Hier zijn de 40 dB(A) contouren weergegeven.

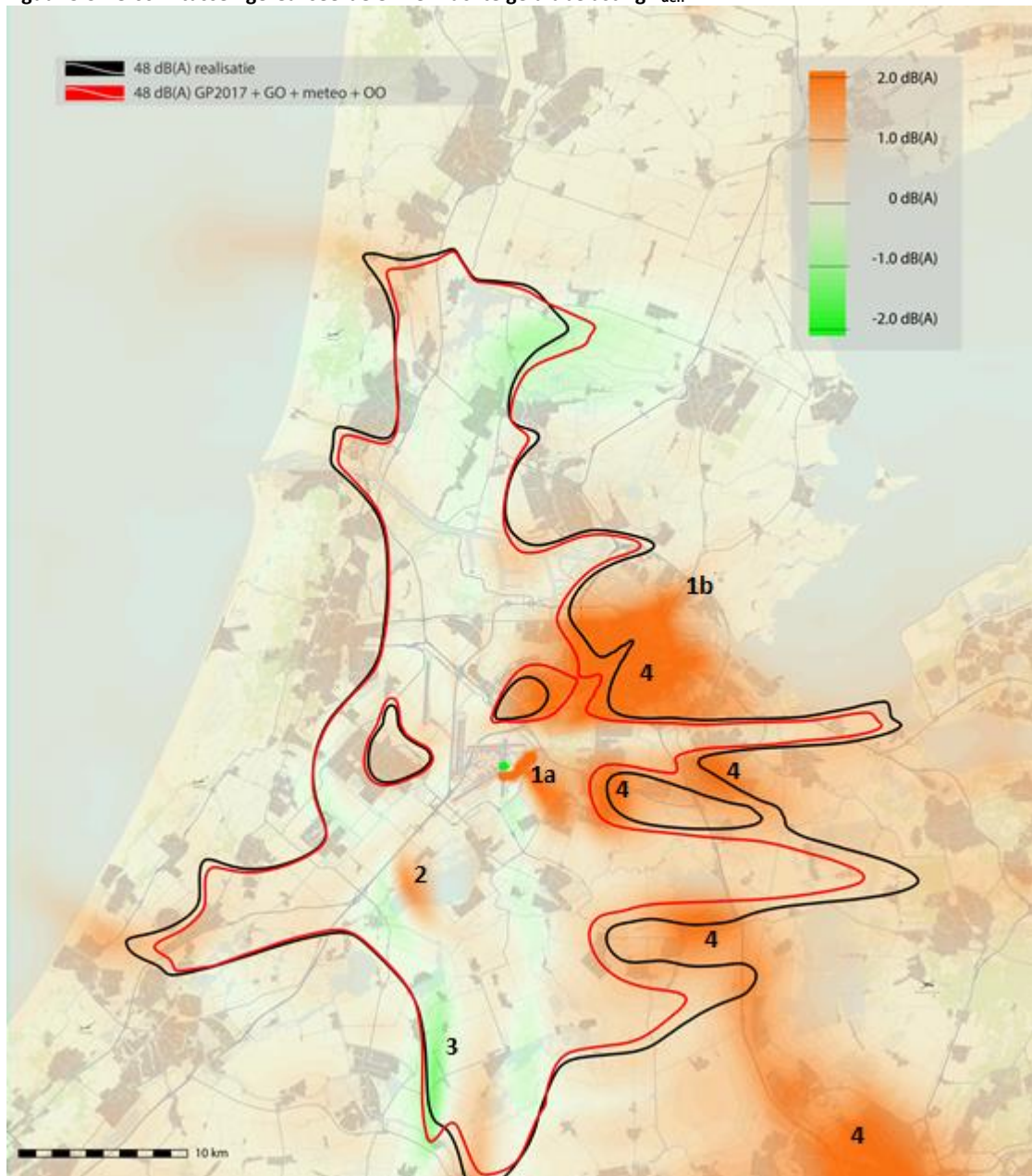
Figuur 5.2 Verschil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{night}



Zoals te zien is in figuren 5.1 en 5.2, zijn er bij zowel de geluidsbelasting over het gehele etmaal als de geluidsbelasting in de nacht veel oranje en groene vlekken te zien. Dit betekent dat er veel verschil zat tussen de realisatie en de prognose. Echter, in deze figuren is moeilijk zichtbaar of de verschillen zijn te duiden met behulp van de bijzondere omstandigheden die zijn geïdentificeerd in hoofdstuk 4. Daarom is er voor gekozen om de figuren 5.1 en 5.2 opnieuw op te nemen in deze evaluatie, rekening houdend met de bijzondere omstandigheden in 2017.

Figuur 5.3 toont de verschillen in geluidsbelasting tijdens het etmaal, rekening houdend met het groot onderhoud van de Kaagbaan, de weercondities en overige operationele omstandigheden in gebruiksjaar 2017.

Figuur 5.3 Verschil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{den}



In fig. 5.3 wordt een aangepaste prognose met de realisatie qua geluidbelasting over het etmaal vergeleken. De bevindingen staan in onderstaande tekst beschreven, een aantal hiervan is ook in de nacht (fig. 5.2) zichtbaar. Het nummer voor de tekst correspondeert met het nummer in figuur 5.3 en figuur 5.4:

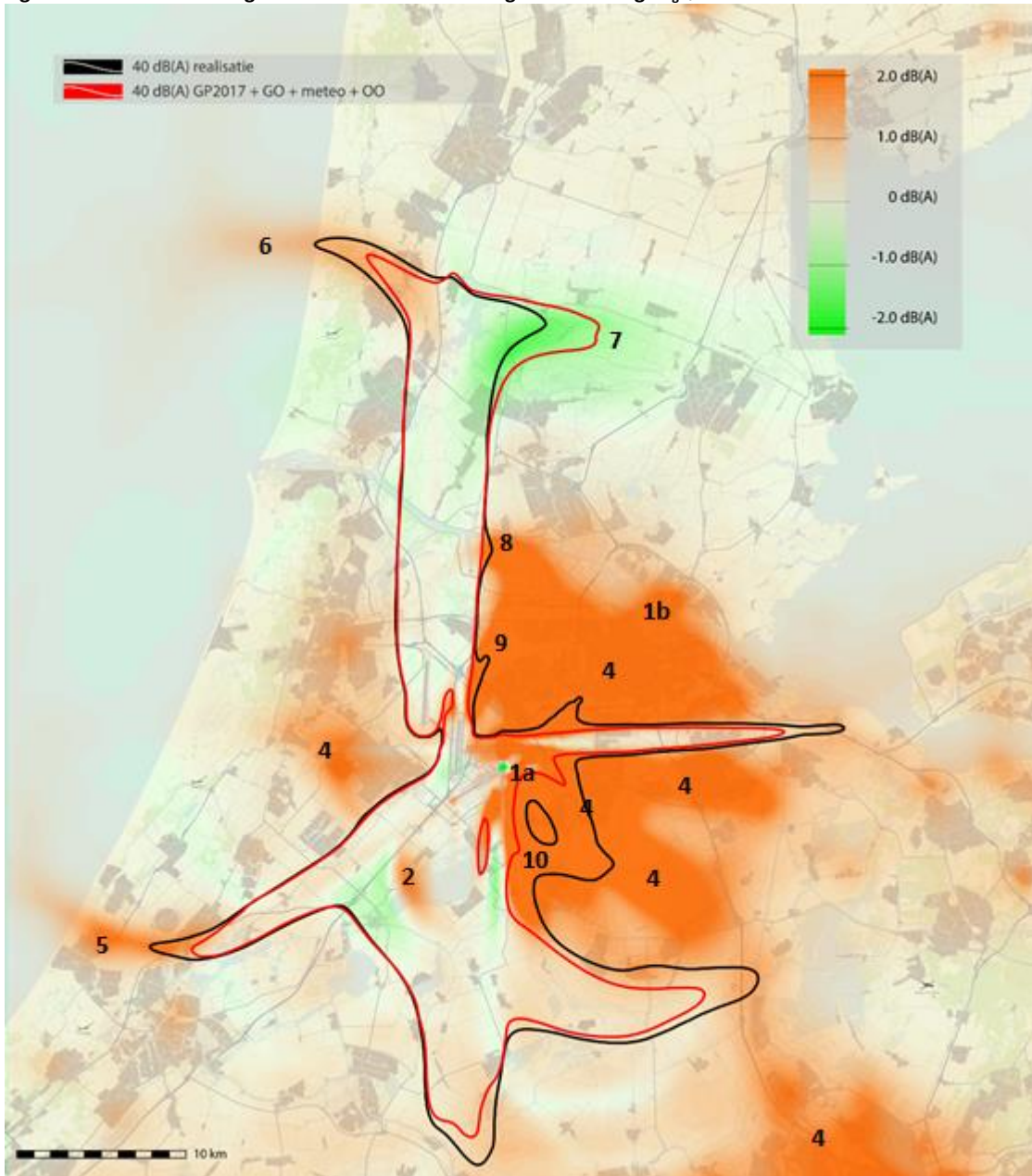
1. Door GA-verkeer wordt er lokaal meer geluid geproduceerd dan voorspeld in de gebruiksprognose. In de gebruiksprognose wordt GA-verkeer niet expliciet gemodelleerd, maar meegenomen door een opschaling van 2.5 % van de totale geluidbelasting. Hierdoor wordt de lokale geluidsbelasting onderschat:
 - a. op en direct langs de Oostbaan.
 - b. onder de aanvliegeroute van de Oostbaan.
2. Op 26 februari 2016 heeft de Omgevingsraad Schiphol in het kader van het microklimaat Leimuiden besloten te experimenteren met een startroute vanaf de Kaagbaan. Een deel van het verkeer heeft tijdens het experiment in de bocht een vaste bochtstraal gevlogen. Omdat de bochtstraal niet expliciet is meegenomen in de prognose, is er een lichte oranje vlek en een lichte groene vlek zichtbaar.
3. Vanaf oktober 2016 is de parallelle naderinghoogte vanuit het zuiden voor de Aalsmeervaan (36R) 3.000 voet en voor de Zwanenburgbaan (36C) 4.000 voet in plaats van 2.000 voet. Deze operationele wijziging is niet expliciet gemodelleerd in de gebruiksprognose. Aan de groene vlek is te zien dat er in de realisatie een lagere geluidbelasting is ontstaan als gevolg van de verhoogde aanvliegeroute.
4. In gebruiksjaar 2017 zijn er meer vluchten uitgevoerd door de politiehelikopter dan in gebruiksjaar 2016. GA vluchten, waaronder deze helikoptervluchten, worden niet expliciet gemodelleerd in de gebruiksprognose. Alle gebieden gemerkt met het cijfer 4 zijn gebieden waar de politiehelikopter van invloed was op de feitelijke geluidsbelasting. Voor meer informatie wordt de lezer doorverwezen naar Bijlage A - bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting en gelijkwaardigheidscriteria

Naast de genummerde gebieden met een specifieke oorzaak voor het verschil tussen prognose en evaluatie is er ook een aantal gebieden, zoals ten noorden van Leiden onder de aanvliegeroute van de Kaagbaan en bij de aan- en uitvliegroutes van de Polderbaan, waarbij de oorzaak voor het lichte verschil tussen prognose en realisatie gezocht moet worden in bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, een combinatie van de volgende aspecten:

- het verkeer op een ander tijdstip is aangekomen of vertrokken dan was bepaald in de verkeersprognose.
- de werkelijke vlootsamenstelling kan voor een individuele route hebben afgeweken van die van de verkeersprognose.
- de daadwerkelijke routespreiding kan bij een specifieke route anders zijn dan gemodelleerd in de gebruiksprognose 2017.

Figuur 5.4 toont de verschillen in geluidsbelasting tijdens de nacht, rekening houdend met het groot onderhoud van de Kaagbaan, de weercondities en overige operationele omstandigheden in gebruiksjaar 2017.

Figuur 5.4 Verschil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{night}



In figuur 5.4 wordt de aangepaste prognose met de realisatie qua geluidbelasting in de nacht vergeleken. Hoewel de prognose hier is aangepast op de bijzondere omstandigheden van gebruiksjaar 2017, zijn er nog een aantal gebieden met verschillen aan te wijzen. Naast nummers 1-4, zijn dit de volgende gebieden:

5. Bij noordenwind worden landingen 's nachts hoofdzakelijk uitgevoerd op de Kaagbaan. De aangepaste prognose voorspelde ongeveer 650 minder landingen op de Kaagbaan, dan het gerealiseerde aantal. Dit verschil resulteert in een oranje vlek zichtbaar bij nummer 5.
6. Bij zuidenwind wordt er 's nachts hoofdzakelijk geland op de Polderbaan. De aangepaste prognose voorspelde ongeveer 350 minder landingen op de Polderbaan, dan is gerealiseerd in gebruiksjaar 2017. Dit verschil resulteert in een oranje vlek zichtbaar bij nummer 6.
7. Het aantal start van de Polderbaan is overschat in de aangepaste prognose met ongeveer 500 bewegingen. Dit verklaart de groene gebied rond nummer 7.
8. In de realisatie zijn er ongeveer 100 meer startende vliegtuigen vertrokken vanaf de Polderbaan richting sector 3 dan geprognosticeerd.

9. Daarnaast zijn er vanaf de Zwanenburgbaan ongeveer 100 meer starts geweest richting het noorden dan voorspeld.
10. Tot slot zijn er vanaf de Aalsmeerbaan ongeveer 300 meer starts geweest dan voorspeld in de aangepaste prognose.

Een verklaring van bovengenoemde verschillen kan worden gezocht in (een combinatie van) eerder genoemde aspecten zoals verschillen in de verkeersprognose en routespreiding. Echter, omdat het totaal aantal verkeer in de nacht niet groot is (vergeleken met het etmaal), wordt het verschil tussen de realisatie en prognose opgeblazen. Dit zal worden geïllustreerd in het onderstaande gele blok.

Interpretatie kleuren figuren 5.1 en 5.2

Vershil in geluidbelasting

Geluidbelasting wordt uitgedrukt in decibel (dB). Decibel is echter een relatieve maat. Daarmee is de decibel vergelijkbaar met een percentage die beiden een relatief verschil uitdrukken. Bij een percentage betekent een toename van 100% een verdubbeling van de onderliggende waarde. Indien dit wordt vertaald naar de decibel, dan behelst 3 dB een verdubbeling.

Indien een verschil in geluidbelasting tussen prognose en realisatie (zie figuur 5.1 en 5.2) dus 3 dB bedraagt, dan impliceert dit een verdubbeling van de geluidbelasting. Dit kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door een verdubbeling van het vliegverkeer, maar er zijn ook andere voorbeelden denkbaar. Een halvering van het vliegverkeer zou tot een afname van 3 dB hebben geleid. Dit betekent dat een kleine toename van het vliegverkeer in absolute zin een relatief groot verschil teweeg kan brengen. Goede voorbeelden hiervan zien we, met name in de nachtperiode, in figuur 5.2 terug. Deze voorbeelden worden hieronder toegelicht.

Praktische voorbeelden

Het eerste voorbeeld betreft een vertrek route vanaf de Zwanenburgbaan (36C) in de nachtperiode, specifiek tussen 6:30 en 7:00. Deze route was vooral in gebruik tijdens het Normaal Onderhoud van de Polderbaan. Boven Amsterdam West in figuur 5.2 is een grote oranje vlek zichtbaar die aangeeft dat er een grote afwijking in de geluidbelasting zit tussen de prognose en realisatie. Er waren 31 vluchten verwacht, maar er zijn er 130 gerealiseerd. Dit is een toename van ruim 300% qua vliegverkeer, met als gevolg een toename in de geluidbelasting van meer dan 7 dB en een grote vlek in figuur 5.2 bij nummer 9.

Het tweede voorbeeld betreft de naderingen op de Kaagbaan. Er zijn meer naderingen (+650) op de Kaagbaan (baan 06) uitgevoerd. Er waren 3.600 naderingen geprognoseerd. De toename bedraagt dus ongeveer 18%. Omgerekend naar decibel is de toename ruwweg +1 dB wat resulteert in een kleine oranje vlek ten noorden van Leiden in figuur 5.2 bij nummer 5.

Conclusie

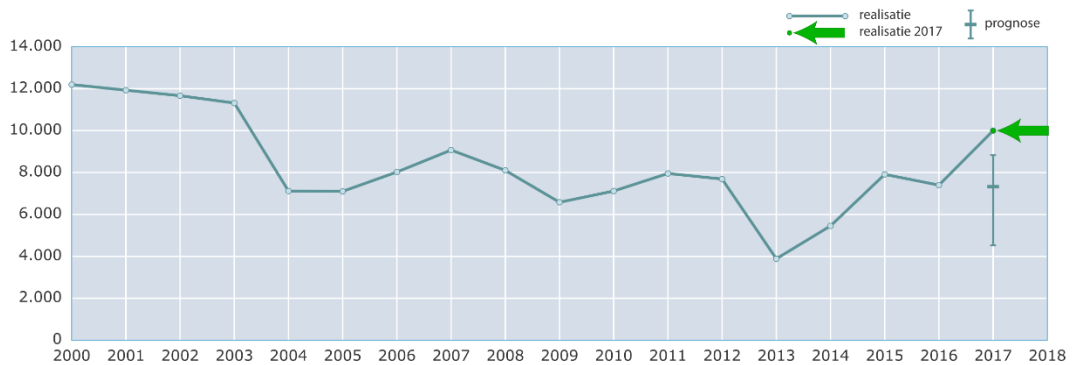
Het verschil in het aantal vluchten op de Kaagbaan tussen prognose en realisatie (+650) is vele malen groter dan het verschil in aantal vluchten op de Zwanenburgbaan (+100).

Wanneer men echter enkel de figuur beschouwt, lijkt een ander beeld te ontstaan. Deze voorbeelden illustreren dat de kleurvlekken, zoals getoond in de figuren 5.1 en 5.2, genuanceerd beschouwd moeten

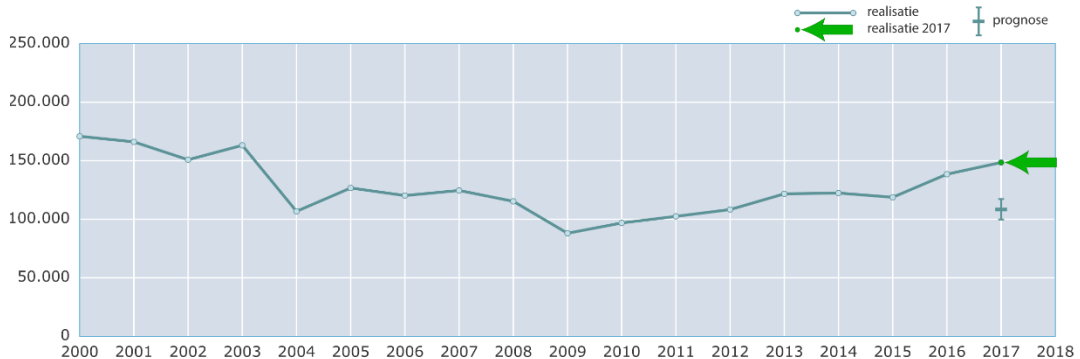
6. Gelijkwaardigheidscriteria

In de figuren 6.1 t/m 6.4 zijn voor de gebruiksjaren 2000 t/m 2017 het aantal geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden weergegeven. Daarbij gaat het om gerealiseerde aantallen, gebaseerd op het gerealiseerde baangebruik bij het daadwerkelijk opgetreden weer in het desbetreffende jaar. Het aantal geluidbelaste woningen is voor alle jaren bepaald met het woningbestand uit 2005, waarop ook de wettelijke normen (gelijkwaardigheidscriteria) zijn gebaseerd. Voor 2017 is de realisatie met een groene pijl aangegeven. Daarnaast is voor 2017 ook de verwachting in de gebruikspronose getoond. Voor deze prognose is naast het verwachte aantal op basis van gemiddeld weer ook de geschatte spreiding gepresenteerd als gevolg van variaties in het weer en de doorwerking hiervan op het baangebruik. Alle berekeningen en resultaten, getoond in figuren 6.1 t/m 6.4, zijn uitgevoerd zonder meteotoeslag.

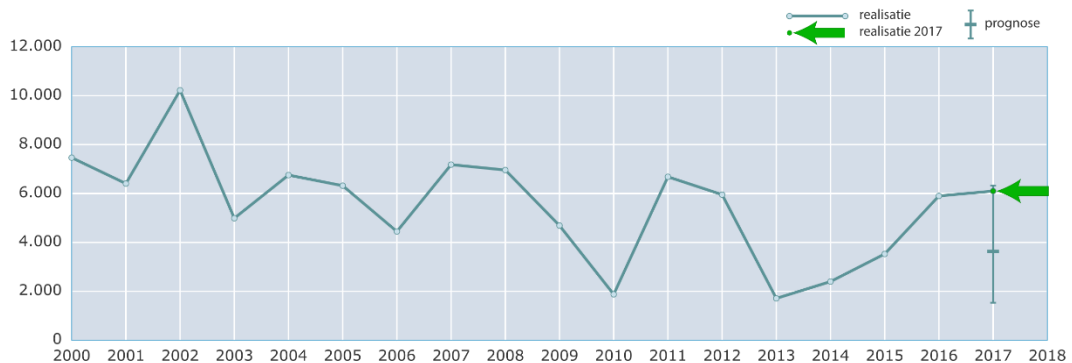
Figuur 6.1 Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer



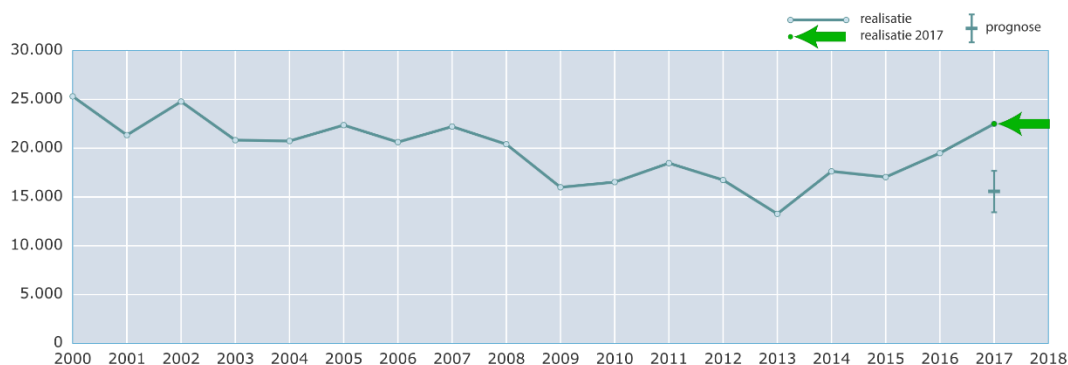
Figuur 6.2 Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer



Figuur 6.3 Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer



Figuur 6.4 Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer



Uit de figuren 6.1 t/m 6.4 is te zien dat de gelijkwaardigheidscriteria voor de nacht en het etmaal bijna allemaal buiten de bandbreedte voor variaties in weersomstandigheden te vallen. Alleen het aantal woningen binnen de 48 dB (A) L_{night} contour valt binnen de bandbreedte.

De oorzaak van het verschil tussen de voorspelling en realisatie moet gezocht worden in een combinatie van de volgende factoren:

1. Er is meer verkeer gerealiseerd dan was geprognosticeerd in de gebruiksprognose 2017.
2. Ten gevolge van de verschillende operationele omstandigheden zijn er verschillen ten opzichte van het voorspelde baangebruik. Zie hoofdstuk 3 voor de genoemde bijzondere omstandigheden .
3. De bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting blijkt zeer groot, de huidige manier van analyseren in de evaluatie heeft dit aan het licht gebracht. De bijdrage van helikoptervluchten wordt nader uiteen gezet in bijlage A.

Tabel 6.1 geeft voor gebruiksjaar 2017 een overzicht van de gerealiseerde aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden en de van toepassing zijnde wettelijke normen. De gerealiseerde aantallen liggen alle onder de bijbehorende wettelijke normen.

Tabel 6.1 Aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden in gebruiksjaar 2017.

Geluideffecten	Prognose	Realisatie	Norm (inclusief meteotoeslag)
Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	9.800	10.000	12.200
Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	131.500	149.000	180.000
Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	6.400	6.800	11.100
Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	19.500	22.500	49.500

In tabel 6.1 zijn de normen inclusief meteotoeslag opgenomen. Deze normen zijn vastgesteld door bij het verwachte baangebruik, bij gemiddeld weer, een toeslag aan te brengen. Hierdoor wordt een zekere marge gecreëerd voor variaties in baangebruik en geluidbelasting als gevolg van variaties in het weer. Op de gerealiseerde aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden is uiteraard geen meteotoeslag van toepassing, omdat deze zijn gebaseerd op het werkelijk opgetreden baangebruik.

6.1 Emissies van stoffen naar de lucht

Voor de emissies van luchtverontreinigende stoffen is in de prognose de verwachte relatieve uitstoot van de stoffen CO, NO_x, VOS, SO₂ en PM₁₀ berekend en gerapporteerd. Voor elk van deze stoffen is, net als bij geluid, een norm voor gelijkwaardigheid van toepassing. De realisatie, prognose en norm is gepresenteerd in tabel 6.2.

Tabel 6.2 De realisatie, prognose en normering van verontreinigende stoffen. Alle gerapporteerde waarden zijn in gram per ton [gr/ton] vliegtuigstartgewicht.

Luchtverontreinigende stoffen	Prognose	Realisatie	Norm
CO	48,9	50,08	73,1
NO _x	62,7	65,58	74,6
VOS	6,2	6,19	15,6
SO ₂	1,7	1,78	2,1
PM ₁₀	1,75	1,75	2,5

Tabel 6.2 laat zien dat de gerealiseerde waarden binnen de normen vallen. Er zijn wel verschillen ten opzichte van de prognose. Deze vinden hun oorsprong in verschillen van de vloot tussen de prognose en de realisatie. Daarnaast is bijvoorbeeld het GA verkeer (klein-, zakelijk- en helikopter verkeer) wel meegenomen in de realisatie, maar niet in de prognose.

6.2 Externe Veiligheid

Het NLR heeft het voor de gebruiksprognose gebruikte verkeersscenario doorgerekend op externe veiligheid. Deze geprognoseerde resultaten zijn in de prognose terug te vinden. De prognose (1.000 woningen) bleef ruim binnen het criterium (3.300 woningen) van aantal woningen met een plaatsgebonden risico hoger dan 10⁻⁶. Gegeven de goede voorspelling van het baangebruiksmodel voor de huidige gerealiseerde effecten, mag men er redelijkerwijs vanuit gaan dat het criterium voor externe veiligheid niet is overschreden.

7. Conclusies

Uit de analyse van deze gebruiksprognose zijn een aantal conclusies geformuleerd. Deze conclusies zijn verdeeld over de verkeersprognose, het baangebruik en de milieueffecten. Verder zijn de conclusies gesplitst conform de doelen van deze evaluatie.

7.1 Verkeersprognose

Verschillen tussen prognose en realisatie

- Er heeft een groei van het aantal vliegtuigbewegingen plaatsgevonden die in lijn lag met de gebruiksprognose 2017.
- In het etmaal zijn 495.000 bewegingen gerealiseerd, het totale aantal bewegingen in de nachtperiode was 32.300.
- In de realisatie zijn er over het algemeen zwaardere toestellen ingezet dan was geprognosticeerd in de verkeersprognose van 2017.
- De werkelijke verdeling van het binnenkomende verkeer over de naderingspunten komt over het algemeen goed overeen met de prognose.
- Er is een afwijking geconstateerd van de realisatie ten opzichte van de prognose voor het sectorgebruik van vertrekkende vluchten.

Verbeterpunten – gebruiksprognose 2019

- Zowel in de evaluatie van de gebruiksprognose 2016 en 2017 is er geconstateerd dat er verschillen zijn in de vlootsamenstelling en bestemming van startend verkeer. Een verbeterpunt voor de gebruiksprognose 2019 is om de verkeersprognose waar mogelijk aan te scherpen op deze specifieke punten.

7.2 Baangebruik

Verschillen tussen prognose en realisatie

- Het baangebruik liet verschillen zien tussen het gerealiseerde aantal vliegbewegingen en het geprognosticeerde aantal bewegingen. De volgende verschillen springen in het oog:
 - o Het aantal starts en landingen op de Kaagbaan was lager dan geprognosticeerd.
 - o Het aantal starts vanaf de Aalsmeerbaan was hoger dan geprognosticeerd.
 - o Het aantal starts en landingen vanaf de Zwanenburgbaan was hoger dan geprognosticeerd.
- Deze verschillen zijn verklaard en gekwantificeerd met behulp van een aanpassing in de gebruiksprognose 2017 op basis van 3 bijzondere omstandigheden:
 - o In gebruiksjaar 2017 zijn 10 weken Groot Onderhoud¹ gepleegd aan de Kaagbaan.
 - o In gebruiksjaar 2017 was er bovengemiddeld veel zuiderwind, waardoor er meer inzet is geweest van zuidelijk baancombinaties dan geprognosticeerd voor gemiddeld weer.
 - o In gebruiksjaar 2017 waren er Operationele Omstandigheden die ten tijde van opstellen van de gebruiksprognose 2017 nog niet bekend waren. Concreet betreft het een wijziging in de zichtlimieten. Daarnaast betreft het de normale onderhoudsweken en overige operationele verstoringen op de dag (denk aan vertragingen, stakingen, etc.)

Verbeterpunten - gebruiksprognose 2019

- In de evaluatie van de gebruiksprognose 2016 is geconstateerd dat de bijzondere omstandigheid Groot Onderhoud een groot effect heeft op het baangebruik. In de gebruiksprognose 2018 is daarom een inschatting gemaakt van het effect van het geplande onderhoud voor gebruiksjaar 2018 op de het baangebruik. Voor gebruiksprognose 2019 is het aan te bevelen om opnieuw een inschatting te maken van het geplande baanonderhoud op het baangebruik.

¹ Het onderhoud voor het gebruiksjaar 2018 is door Schiphol uitgebreid toegelicht tijdens een ORS informatiesessie in oktober 2017.

7.3 Milieueffecten

Verschillen tussen prognose en realisatie

- In deze evaluatie is bij wijze van experiment de gerealiseerde geluidsbelasting voor het eerst vergeleken met een aangepaste prognose op basis van 3 bijzonder omstandigheden in het gebruiksjaar 2017. Ook na aanpassing van het baangebruik bleven grote verschillen zichtbaar in de geluidsbelasting. Deze verschillen waren te verklaren door:
 - o Verschillen in geluidsbelasting door helikoptervluchten uitgevoerd door de politie. Opschaling van de totale geluidsbelasting met 2.5 % is niet voldoende om de effecten van helikopterverkeer mee te nemen in de gebruiksprognose.
 - o Verschillen in de empirische routespreiding, zoals veroorzaakt door microklimaat Leimuiden of de operationele wijziging in de naderingsprocedure op de Zwanenburg- en Aalsmeerbaan.
- Het aantal ernstig gehinderden, slaapverstoorden en woningen binnen de 58 dB(A) L_{den} contour overstijgt de geprognoseerde bandbreedte. De oorzaak hiervan is een combinatie van de volgende aspecten:
 - o Een toename in het totaal aantal verkeer.
 - o Eerder genoemde bijzondere omstandigheden in gebruiksjaar 2017
 - o De inzet van de politiehelikopter.
- De effecten voor emissies, geluid en externe veiligheid vallen binnen de grenzen voor gelijkwaardigheid.

Verbeterpunten - gebruiksprognose 2019

- Een aandachtspunt voor de gebruiksprognose is het aandeel van general aviation, met name de politiehelikopter, in de geluidbelasting.
- Een ander verbeterpunt voor de gebruiksprognose is het invoeren van het Europese geluidsmodel (Doc29), conform de contra-expertise van de gebruiksprognose 2018. Schiphol is voornemens om in de gebruiksprognose 2019 een geluidsberekening op te nemen volgens het Europese rekenmodel.

Begrippenlijst

ALCMS	Airfield Lighting and Monitoring System (ALCMS) wordt gebruikt voor het controleren van de baanverlichting.
Alderstafel / Tafel van Alders	Overlegtafel onder voorzitterschap van de heer Hans Alders, die het kabinet adviseert over de ontwikkeling van Schiphol. Aan de Alderstafel zijn vertegenwoordigd het Rijk, regionale en lokale overheden, luchtvaartpartijen en omwonenden van Schiphol.
Continuous Descent Approach (CDA)	Continue daalvlucht; procedure waarbij het vliegtuig tijdens de nadering naar de landingsbaan continu blijft dalen (in tegenstelling tot een naderingsprocedure waarbij een gedeelte van de nadering in horizontale vlucht op 2.000, 3.000 of 4.000 voet hoogte wordt uitgevoerd).
CROS	Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol
CIS datawarehouse	Centraal Informatiesysteem Schiphol,
Gebruiksjaar	Periode van een jaar waarop de wettelijke grenzen aan de milieubelasting van toepassing zijn. Een gebruiksjaar begint op 1 november en eindigt op 31 oktober van het volgend kalenderjaar.
Geluidbelasting	Een jaar-gemiddeld geluidniveau dat op een gegeven locatie optreedt als gevolg van vliegverkeer. De geluidbelasting Lden (Level day-evening-night) heeft betrekking op het etmaal, waarbij extra weegfactoren voor vliegtuiggeluid tijdens de avond en nachtperiode in rekening worden gebracht. De geluidbelasting Lnight is alleen van toepassing op de nachtperiode (23:00 – 07:00 uur).
Geluidpreferente banen	Start- en landingsbanen die uit oogpunt van geluidhinder bij voorkeur worden gebruikt.
Gelijkwaardigheidscriteria	Criteria waarmee de voor Schiphol beschikbare milieuruimte (maximaal toegestane omvang van de milieu effecten) is vastgelegd.
General Aviation	Alle luchtverkeer anders dan het handelsverkeer.
Glijpad	Vliegpas dat tijdens de eindnadering naar de landingsbaan in het verticale vlak wordt afgelegd. De eindnadering wordt uitgevoerd langs een rechte lijn met een dalhoek van 3 graden.
Groeiscenario	Prognose van de ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol, gebaseerd op bepaalde aannamen ten aanzien van macro-economische ontwikkelingen en marktaandeel van Schiphol.
Grondpad	De door een vliegtuig gevolgde vliegbaan geprojecteerd op de grond.
Handelsverkeer	Verkeersvluchten van luchtvaartmaatschappijen die open staan voor individuele boekingen voor passagiers en/of vracht en/of post. Deze vluchten kunnen worden onderverdeeld in geregelde vluchten (lijnvluchten; commerciële vluchten uitgevoerd op een vaste route volgens een gepubliceerde dienstregeling) en niet-geregelde vluchten (chartervluchten in het passagiers- en vrachtvervoer commerciële vluchten met een ongeregeld karakter).
Low cost	Luchtvaartmaatschappij met een bedrijfsvoering gericht op het realiseren van lage kosten en het aanbieden van lage tarieven.
Marktvraag	De vraag door luchtvaartmaatschappijen naar capaciteit op Schiphol.
Maximale Hoeveelheid Geluid (MHG)	Norm voor de totale geluidbelasting door vliegverkeer rond Schiphol, die onafhankelijk is van de verdeling van het verkeer over de banen. De exacte definitie wordt op dit moment nog uitgewerkt.

Ministeriële regeling	Regeling gemaakt door een minister, die een uitwerking betreft van bestaande wetgeving.
Meteotoeslag	Toeslag op het bij gemiddelde weersomstandigheden verwachte gebruik van alle banen, die volgens een gestandaardiseerde methodiek wordt bepaald. Deze toeslag is bedoeld om een zekere marge te creëren voor variaties in baangebruik en de resulterende verdeling van de geluidbelasting rond Schiphol, die het gevolg zijn van variaties rond de gemiddelde weersomstandigheden.
Nacht	Periode van 23:00 tot 06:00 uur lokale tijd.
Nachtperiode	Periode van 23:00 tot 07:00 uur lokale tijd.
NADP	Noise Abatement Departure Procedure (geluidverminderende startprocedure). Er bestaan verschillende varianten van deze procedures, die bedoeld zijn om de start op een veilige wijze uit te voeren en tegelijkertijd, voor zover mogelijk, geluidgevoelige gebieden te ontzien. In de procedure wordt onder meer vastgelegd op welke hoogtes wordt overgegaan van start- naar klimvermogen en wordt begonnen met het verder versnellen van het vliegtuig.
Netwerkkwaliteit	De directe beschikbaarheid van een wereldwijd, frequent bediend lijnennet. Het gaat daarbij om een lijnennet van verbindingen die bijdragen aan de regionale en nationale economie en aan de concurrentiekracht van Nederland.
Netwerkverkeer	Verkeer dat bijdraagt aan de instandhouding of verbetering van de netwerkkwaliteit.
ORS	De Omgevingsraad Schiphol (ORS) is het platform waar alle vraagstukken, belangen en partijen rond de ontwikkeling van Schiphol en omgeving bij elkaar komen. Betrokken partijen zijn overheden, bewoners, de luchtvaartsector en brancheorganisaties.
Slot	Door de slotcoördinator verleende toestemming om op een specifieke datum en tijd te starten of landen.
Slotcoördinator	Onafhankelijke instantie of persoon die voor een gecoördineerde luchthaven slots toewijst aan luchtvaartmaatschappijen, conform de van toepassing zijnde wet- en regelgeving en binnen de voor die luchthaven gespecificeerde capaciteitsbeperkingen.
Slot return date	Referentiedatum voor de vaststelling van de aan luchtvaartmaatschappijen toegewezen slots (31 augustus voor het winterseizoen en 31 januari voor de zomer). Luchtvaartmaatschappijen worden geacht om slots die aan hen zijn toegewezen maar die zij niet zullen gebruiken, vóór deze datum aan de slotcoördinator terug te geven, zodat ze nog kunnen worden toegewezen aan een andere gegadigde.
TDZ	Touch Down Zone. Het doelgebied op de baan waar een vliegtuig voor het eerst de baan dient te raken.
UDP	Uniforme daglichtperiode, de periode van 15 minuten voor zonsopkomst tot 15 minuten na zonsondergang.
Vaste bochtstraal	Navigatietechniek waarbij vliegtuigen met hoge nauwkeurigheid een voorgeschreven bochtstraal volgen.
Vaste preferentievolgorde	Vastgelegde volgorde waarin banen en baancombinaties bij voorkeur worden ingezet, voor zover mogelijk onder de gegeven omstandigheden.
Vroege ochtend	Periode van 06:00 tot 07:00 uur lokale tijd.
Wolkenbasis	Onderzijde van de bewolking.

Bijlage A - Bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting en gelijkwaardigheidscriteria

In deze bijlage wordt de bijdrage van helikoptervluchten in de geluidbelasting en in de gelijkwaardigheidscriteria bestudeerd door een verschillenanalyse gelijk aan hoofdstuk 5. De wijze waarop de geluidbelasting van helikopters in de realisatie moet worden berekend is door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voorgeschreven in het wettelijke rekenvoorschrift en de RMI.

Waar in figuren 5.1 en 5.2 de helikoptervluchten zijn meegeteld in de geluidsbelasting, worden helikopters in deze bijlage niet meegerekend. Figuren A.1 en A.2 laten op eenzelfde wijze het verschil tussen een aangepaste prognose en de realisatie zien als in hoofdstuk 5.

Het is duidelijk zichtbaar dat de voorspelde geluidsbelasting in de gebruiksprognose 2017 beter aansluit bij de gerealiseerde geluidbelasting boven Amsterdam, in de Zuidoost hoek en boven Utrecht. Eveneens is zichtbaar dat de zwarte contour aan de oostkant van het figuur goed overeenkomt met de rode lijn, die de contour uit de gebruiksprognose weergeeft.

Om inzicht te geven in de invloed van deze maatschappelijke helikoptervluchten op de telling van aantallen ernstig gehinderden, woningen en slaapverstoorden, zijn de gelijkwaardigheidscriteria bepaald voor 2 realisatiescenario's:

- De realisatie inclusief helikopters, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5.
- De realisatie exclusief helikopters, zoals gepresenteerd in deze bijlage.

Tabel A.1 Telling van gelijkwaardigheidscriteria op basis van de gerealiseerde geluidsbelasting in 2017, met en zonder helikoptervluchten

	Won 58 L _{den}	EH 48 L _{den}	Won 48 L _{night}	SV 40 L _{night}	
Realisatie incl. helikopters	10.000	149.000	6.800	22.500	exclusief meteotoeslag
Realisatie excl. helikopters	9.800	114.500	5.700	17.500	exclusief meteotoeslag
Vershil	-200	-34.000	-1.100	-5.000	

Zoals te zien is uit tabel A.1 zijn de verschillen ten gevolge van deze helikoptervluchten, bijna uitsluitend uitgevoerd door de politie, opmerkelijk groot. Deze resultaten zijn, onafhankelijk van de door Schiphol uitgevoerde tellingen, geverifieerd door het NLR.

In de huidige modellering van de gebruiksprognose wordt rekening gehouden met General Aviation verkeer (inclusief helikopters) door middel van een opschaling van de geluidbelasting van 2.5%. Om het effect van deze opschaling op het aantal ernstig gehinderde, woningen en slaapverstoorden te onderzoeken, zijn de gelijkwaardigheidscriteria bepaald voor de volgende twee prognosesenario's:

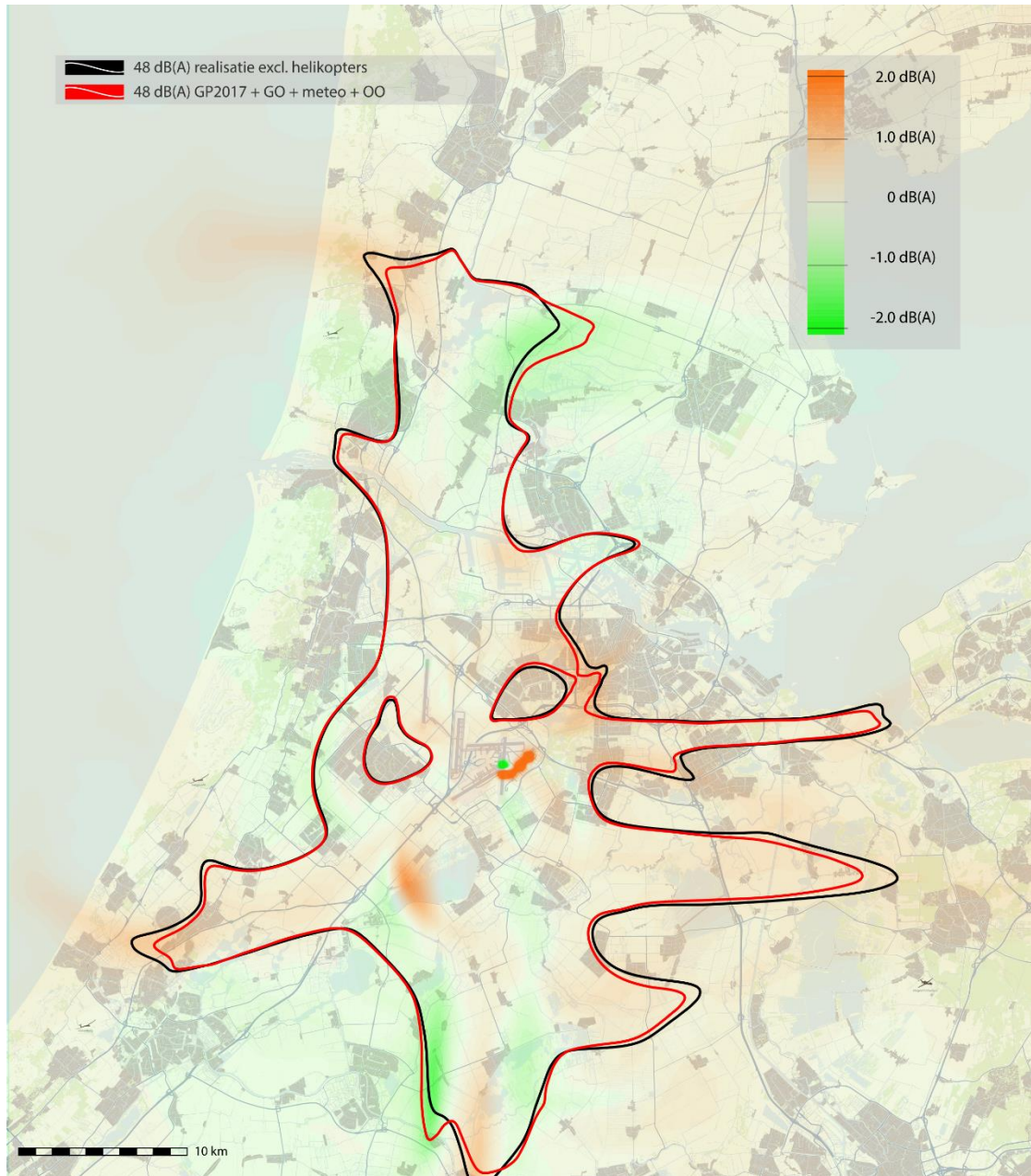
- Een prognose conform de gebruiksprognose 2017.
- Een prognose conform de gebruiksprognose 2017, exclusief opschaling van de etmaal geluidsbelasting van 2,5%.

Tabel A.2 Telling van gelijkwaardigheidscriteria op basis van de voorspelde geluidsbelasting in 2017, met en zonder opschaling van 2,5% voor het GA-verkeer.

	Won 58 L _{den}	EH 48 L _{den}	Won 48 L _{night}	SV 40 L _{night}	
Prognose 2017	9800	131500	6400	19500	Inclusief meteotoeslag, inclusief opschaling van 2.5 %
Prognose 2017 – 2.5 %	9500	126000	6400	19500	Inclusief meteotoeslag, zonder opschaling
Vershil	-300	-5500	0	0	

Uit tabel A.2 is te zien dat er rekening wordt gehouden met 5.500 extra ernstig gehinderden ten gevolge van klein zakelijk verkeer en helikoptervluchten. Uit eerdere analyses bleek dat dit percentage afdoende lijkt voor het klein zakelijk verkeer. De huidige analyse toont aan dat het effect van de politiehelikopter hiermee niet gedekt wordt, c.q. onderschat is.

Figuur A.1 Verschil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{den}



Figuur A.2 Verskil tussen gerealiseerde en verwachte geluidbelasting L_{night}

