



**Omgevingsdienst
West-Holland**

Rapportage metingen vliegtuiggeluid 2018



Gemeenten: Kaag en Braassem, Leiden, Lisse, Nieuwkoop, Noordwijk, Oegstgeest en Teylingen

Definitieve versie 17-4-2019

Inhoudsopgave

Bestuurlijke Samenvatting	1
1 Inleiding	2
2 Over het meten van vliegtuiggeluid	3
3 Ontwikkelingen Schiphol in 2018.....	7
4 In detail: Kaag en Braassem.....	14
5 In detail: Leiden	19
6 In detail: Lisse	24
7 In detail: Nieuwkoop	29
8 In detail: Noordwijk.....	34
9 In detail: Oegstgeest.....	37
10 In detail: Teylingen	40
Bijlage 1 – Overzichtstabel	46
Bijlage 2 – Banenstelsel, geluid en vliegpaden.....	47

Bestuurlijke Samenvatting

Vliegtuigbewegingen:

In 2018 is Schiphol gegroeid met 0,5% tot in totaal circa 497.400 vliegtuigbewegingen. (Het plafond is t/m 2020 vastgelegd op 500.000 vliegbewegingen per jaar.)

Het totale aantal vliegbewegingen in 2018 op de voor onze regio relevante banen was 238.471. Dit is een stijging van circa 2,5% t.o.v. 2017. Dit is hoger dan de totale groei van 0,5% op Schiphol, vermoedelijk door meer gebruik van de Kaagbaan (die was in 2017 tien weken gesloten voor onderhoud). Het gebruik van de Aalsmeerbaan en Zwanenburgbaan is flink *afgenomen* ten opzichte van 2017, maar ligt wel boven het 10-jaar gemiddelde.

Nachtvluchten:

Het aantal gemeten nachtvluchten in 2018 was op bijna alle meetposten significant anders dan in 2017. Dit is het gevolg van de langdurige sluiting van de Kaagbaan in 2017, het lagere totaal aantal (31.200) nachtvluchten in 2018, en de veelvuldige Noordenwind.

Geluidniveau:

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) is op sommige meetposten iets hoger dan in 2017, op andere juist lager. Het niveauverschil is niet veel meer dan 1 a 2 dB, hetgeen binnen de foutmarge van de metingen valt. De geluidniveaus staan vermeld in bijlage 1.

Handhaving:

De ILT meldt over de *eerste* helft van 2018 de volgende feiten:

- 2 luchtvaartmaatschappijen hebben een waarschuwing gekregen vanwege afwijken van de luchtverkeersweg.
- Er zijn hoogteafwijkingen in de nacht geconstateerd; LVNL is hier op aangesproken.
- Er waren geen slot overtredingen in de nacht.
- Er waren geen afwijkingen bij de regels van het baangebruik.

Klachten:

In 2018 was het aantal *melders* in onze regio 35% hoger dan in 2017. De grootste percentuele stijging van het aantal melders was in Noordwijk, van 9 naar 25 personen. De grootste stijging in absolute aantallen was in Oegstgeest (76 extra melders).

Het totale aantal klachten is met 64% sterk gestegen in onze regio; dit is vooral te zien in Leiden, Nieuwkoop, Oegstgeest en Teylingen.

1 Inleiding

De gemeenten Leiden en Oegstgeest hebben het initiatief genomen om vanaf 2007 vliegtuiggeluid te laten meten. Achtereenvolgens zijn ook meetposten geplaatst in Lisse en Noordwijk (2008), in Teylingen (2009) en in Kaag en Braassem en Nieuwkoop (2011).

Het doel van de metingen is inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het vliegtuiggeluid in onze regio op verschillende locaties. De meetgegevens kunnen ook vergeleken worden met de berekende geluidwaarden die door Schiphol en de overheid worden gehanteerd. Ook kunnen bewoners, politici en andere stakeholders de gegevens realtime bekijken bij geconstateerde hinder.

De metingen worden uitgevoerd door een netwerk van meetposten van de firma SensorNet B.V. De Omgevingsdienst West-Holland maakt op basis van deze gegevens een rapportage ten behoeve van de gemeenteraden en bewoners van de betreffende gemeenten. Via de website van SensorNet (www.sensornet.nl) zijn de meetresultaten daarnaast zowel live als over een bepaalde periode in te zien.

De algemene informatie over Schiphol in deze rapportage is afkomstig van openbare bronnen zoals: de jaarrapportages van het Bewoners Aanspreekpunt Schiphol (BAS), de Handhavingsrapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), de NOMOS-metposten van Schiphol, persberichten van de Schipholgroup en de Naleving milieuregels van de Luchtverkeersleiding (LVNL).

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat uitleg over waarom, hoe en wat er gemeten wordt en de relatie met klachten. In hoofdstuk 3 wordt op basis van de resultaten van alle meetposten een regiobreed beeld geschetst. Vervolgens gaan hoofdstukken 4 tot 10 in op de resultaten per gemeente.

In de bijlagen staan uitgebreide cijfers per meetpost, kaarten die het banenstelsel en vliegpaden laten zien, geluidcontouren en een verklarende woordenlijst.

2 Over het meten van vliegtuiggeluid

2.1 Waarom laten de gemeenten vliegtuiggeluid meten?

Tot begin jaren 2000 ging de aandacht van het Rijk vooral uit naar het gebied dichterbij Schiphol, waar de geluidbelasting het hoogste is. Verder weg gelegen gebieden, zoals Holland Rijnland, hebben echter ook te maken met hinder door vliegtuiggeluid. De gemeenteraden in onze regio wilden ook inzicht in het vliegtuiggeluid in hun gemeenten. Het meetsysteem van Schiphol (NOMOS) had toen slechts één meetpost in onze regio, in Leiden. Daarom besloot een aantal gemeenten vanaf 2007 om zelf het vliegtuiggeluid te laten meten. De gestelde doelen hiervan zijn:

- Inzicht bieden in de ontwikkeling van de geluidbelasting in de gemeente.
- Aantonen dat geluidbelasting ook door metingen vastgesteld kan worden; een vergelijking mogelijk maken met de *berekende* waarden.
- Aan bewoners het signaal afgeven dat de gemeente ongerustheid en klachten over vliegtuiggeluid serieus neemt.

De metingen kunnen niet gebruikt worden om Schiphol 'af te rekenen' op het vliegtuiggeluid. De Wet Luchtvaart kent alleen normen voor vliegtuiggeluid op basis van berekeningen. Die liggen vast in de zogenaamde Gelijkwaardigheidscriteria, die onderdeel uitmaken van het Nieuwe Normen en Handhavingstelsel (NNHS). Deze criteria stellen echter een totaalplafond voor het gehele gebied rond Schiphol en zijn dus niet locatiespecifiek.

Meten en rekenen

Er zijn twee manieren om erachter te komen hoeveel vliegtuiggeluid er op een plaats is: meten en rekenen. Metingen en berekeningen van dezelfde vliegtuigpassages leveren een ander resultaat op. Een berekende decibel is niet zomaar te vergelijken met een gemeten decibel. Iedere manier heeft voor- en nadelen, zodat geen manier 'beter' is dan de andere. Het hangt van het doel af welke methode het meest geschikt is.

Metten	Rekenen
+ microfoon hoort wat u zelf hoort	+ kan altijd
- niet altijd mogelijk (vanwege wind en ander stoorgeluid)	+ zekerheid
- herkennen vliegtuiggeluid is lastig, fouten zijn onvermijdelijk	+ toekomstvoorspelling mogelijk
	- theoretische geluidproductie

Metten is geschikt om trends in de hoeveelheid vliegtuiggeluid op een plaats te bepalen. Schiphol heeft zelf al jaren een netwerk van meetposten, NOMOS genaamd. Die meetposten staan in een groot gebied rond Schiphol, zie <http://nomos.schiphol.nl/>. Inmiddels staan er in onze regio 6 meetposten van NOMOS: Leiden, Leimuider, Lisse, Nieuwkoop, Warmond en Sassenheim. De gegevens van de NOMOS meetposten zijn ook opgenomen in onze rapportage.

2.2 Wat meet Sensornet?

De meetposten van Sensornet meten en registreren elke seconde het geluid in de omgeving. Door middel van filters in de meetpost zelf en in de centrale computer worden de vliegtuigpassages onderscheiden van het achtergrondgeluid. Het systeem registreert en berekent een heleboel gegevens, zowel per vliegtuigpassage als gemiddelden. De belangrijkste parameters zijn:

Geluidniveau - Van iedere vliegtuigpassage wordt het 'geluidniveau' bepaald. Dit is een maat voor de hoeveelheid geluid veroorzaakt door één vliegtuig dat voorbij vliegt. Het geluidniveau kan op meerdere manieren worden uitgedrukt:

- Piekwaarde (L_{Amax}): het maximale geluidniveau dat kortstondig optreedt tijdens een vliegtuigpassage;
- SEL-waarde: Sound Exposure Level, een maat voor de totale geluidenergie van een vliegtuigpassage. Deze maat is een combinatie van hoe hard het geluid was en hoe lang het duurde.

Geluidbelasting - Een maat voor het geluid dat door alle vliegtuigen gezamenlijk gedurende een periode wordt veroorzaakt op een bepaalde plaats. Daarbij worden de geluidniveaus van alle vliegtuigen die van het vliegveld vertrekken en daarop aankomen op een voorgeschreven manier bij elkaar opgeteld. De maat voor geluidbelasting door vliegtuigen wordt uitgedrukt in dB L_{den} (day-evening-night). Hierbij telt geluid in de avond en nacht extra zwaar mee. Voor de handhaving van Schiphol gelden normen voor de geluidbelasting gedurende een jaar. De Wet Luchtvaart schrijft voor dat de geluidbelasting *berekend* wordt (niet gemeten).

Aantallen vliegtuigpassages – Het aantal succesvol gemeten vliegtuigpassages per uur van de dag, per dagdeel, maand of jaar.

2.3 Hoe meet Sensornet?

De meetposten van Sensornet bestaan uit een microfoon en een computer die op het dak van een gebouw van maximaal twee verdiepingen geplaatst zijn. De computer bekijkt of het gemeten geluid overeenkomt met dat van een vliegtuig. Zo ja, dan wordt deze gebeurtenis geregistreerd en doorgegeven aan de server van Sensornet.

De gemeten geluidniveaus van al het geluid (dus niet alleen vliegtuigen) zijn live te volgen op internet via www.sensornet.nl/project/

Vliegtuigherkenning

Sensornet gebruikt meerdere manieren tegelijk om vliegtuiggeluid te herkennen:

- Transpondergegevens: De meeste vliegtuigen (> 90%) hebben een ADS-B transponder aan boord die gegevens uitzendt over de positie van dat vliegtuig. Als Sensornet met haar ontvanger de transponder van een vliegtuig in de buurt van een meetpost registreert, is de kans zeer groot dat een gemeten geluidpiek van dat vliegtuig afkomstig is.
- Patroonherkenning: Het systeem kijkt ook naar de kans dat het geluid van een vliegtuig afkomstig kan zijn, gebaseerd op de karakteristieken van het geluid. Wanneer die kans meer dan 50% is, wordt de gebeurtenis meegeteld als vliegtuigpassage.
- Driehoeksbevestiging: De meetposten van Sensornet staan niet op zich, maar zijn opgesteld in 'meetdriehoeken'. Daardoor kan de computer vliegtuigen herkennen: een specifiek geluidpatroon dat binnen zeer korte tijd op meerdere meetposten wordt gemeten kan alleen maar van een vliegtuig afkomstig zijn. Iets anders kan zich immers niet zo snel verplaatsen. Indien er maar 2 meetposten staan in een gemeente is de betrouwbaarheid minder groot.

2.4 Betrouwbaarheid meetsysteem Sensornet

De grootste uitdaging bij het meten van vliegtuiggeluid is om het te onderscheiden van het achtergrondgeluid, zoals voorbijrijdende auto's, brommers of motoren, of harde wind. Vooral bij zachte vliegtuigpassages, die verder van Schiphol veel voorkomen, is dit moeilijk. Hierbij zijn hoofdzakelijk 3 soorten fouten mogelijk:

1. Een geluid dat niet van een vliegtuig komt, wordt ten onrechte wel als vliegtuig aangemerkt.

2. Een geluid dat wel van een vliegtuig komt, wordt ten onrechte niet herkend.
3. De vliegtuigpassage wordt te hard aangegeven door cumulatie met achtergrondgeluiden.

Omdat de eerste 2 soorten fouten tegengesteld zijn, is het niet mogelijk beide fouten uit te sluiten: een meetsysteem dat is ingesteld om vooral de eerste fout te vermijden, maakt vaker de tweede fout, en omgekeerd.

NOMOS (het meetsysteem van Schiphol) is ingesteld om vooral de eerste fout te vermijden. Het doet dit o.a. door alle zachte vliegtuigpassages (met een piek lager dan 60-65 decibel) niet mee te tellen; hiermee voorkomt NOMOS dat omgevingsgeluid ten onrechte wordt aangemerkt als vliegtuiggeluid. Sensornet zoekt een evenwicht tussen de eerste en tweede soort fout. Dat betekent dat NOMOS en Sensornet per geregistreerde vliegtuigpassage ongeveer dezelfde hoeveelheid geluid meten, maar dat NOMOS minder vliegtuigpassages registreert.

De 3^e fout is duidelijk zichtbaar op bijvoorbeeld oudejaarsdag: er worden dan extreem hoge geluiden gemeten als er tegelijk met een vliegtuigpassage vuurwerk wordt afgestoken. Om die reden zijn de metingen op oudejaarsdag en op andere tijden met een zeer hoog achtergrondniveau (bijv. bouwwerkzaamheden) niet meegenomen.

Onderzoek naar meetsystemen

Het onderzoeksbureau Ardea bracht in juni 2012 een rapportage¹ uit over vergelijkend onderzoek naar een aantal meetsystemen rond Schiphol, waaronder Sensornet. De bevindingen zijn:

- Alle meetsystemen hebben een nauwkeurigheid (foutmarge) van 1-2 dB
- De totale eindnauwkeurigheid wordt vooral bepaald door de meetomstandigheden, zoals meteo, afstand tot het vliegp pad en reflecties in de omgeving. Dit kan een grotere spreiding in resultaten (3-5 dB) opleveren.

De andere systemen zoals NOMOS gebruiken geen driehoeksmetingen, maar zeer gevoelige microfoons en geavanceerde software om het vliegtuiggeluid te onderscheiden. Geconstateerd is dat de meetposten van NOMOS aanzienlijk minder vliegtuigbewegingen registreren dan Sensornet.

2.5 Locaties meetposten

Er staan in de regio Holland Rijnland 21 meetposten van Sensornet. Deze zijn hoofdzakelijk geplaatst op gemeentelijke gebouwen zoals gemeentehuizen en scholen. Een aantal meetposten staat op woningen. Het functioneren van een meetpost is afhankelijk van de medewerking van de gebouwbeheerder. Bij scholen bijvoorbeeld gebeurt het wel eens dat een storing niet direct verholpen kan worden, omdat de school dicht is (vakantie). De interne gegevensopslag van de meetposten is echter groot, waardoor ook bij een langdurige onderbreking van de verbinding meestal geen gegevens verloren gaan. Sensornet heeft een storingscoördinator, die bij storingen meteen actie onderneemt.

¹ Rapport 'Technische beschrijving vliegtuig geluidmeetsystemen: Luistervink, Nomos, Sensornet', kenmerk 25971JGA1.016, d.d. 1 juni 2012, opgesteld door Ardea acoustics & consult.

Tabel 2.1: Meetposten Sensornet in de regio Holland Rijnland

gemeente	locatie	nummer meetpost
Kaag en Braassem	Meerewijck, Leimuiden	262
	Drechtlaan, Leimuiden	263
Leiden	Valkenpad	149
	Regenboogpad	141
	Broekplein	161
	Groene Marewijk	139
Lisse	Vivaldistraat	189
	Heereweg	201
	Ina Boudier Bakkerstraat	391
Nieuwkoop	Teylersplein, Nieuwveen	252
	Ambroziolaan, Nieuwveen	250
	Sportlaan, Zevenhoven	265
Noordwijk	Voorstraat	178
	Alk	231
Oegstgeest	Clinckenburgh	128
	Winkelcentrum Lange Voort	147
	Zwembad Poelmeer	162
Teylingen	J.P. Gouverneurlaan, Sassenheim	214
	Smirnoffstraat, Sassenheim	220
	Wilhelminalaan, Sassenheim	216
	Bonekruidstraat, Voorhout	211

In bijlage 1 staat een overzicht van de meetresultaten van alle meetposten. De locaties zijn weergegeven in figuur 3.4 en in de hoofdstukken per gemeente.

2.6 Relatie met klachten

Metingen geven een objectief beeld van de hoeveelheid vliegtuiggeluid in een gebied. Klachten over vliegtuiggeluid zijn ingegeven door de subjectieve beleving van vliegtuiggeluid. Daarom hoeft er geen directe relatie te zijn tussen de aantallen geregistreerde klachten en de geluidbelasting of geluidsniveaus. Ook zijn er andere redenen voor pieken in de klachten: op warme zomerdagen en in weekenden zitten mensen vaker in de tuin en hebben dan meer overlast dan binnen in een goed geluid geïsoleerde woning.

In Holland Rijnland is het aantal geregistreerde klachten over vliegtuiggeluid vanouds relatief laag: in het gebied in Noord-Holland dat sinds 2003 last heeft van de Polderbaan is het aantal klachten hoger, terwijl de (berekende) geluidbelasting vergelijkbaar is. De oorzaak van dit verschil is vermoedelijk dat de bewoners rond de Polderbaan na de opening van die baan plotseling aan het geluid werden blootgesteld, terwijl het geluid rond de Kaagbaan in de loop van decennia is gegroeid. Verder speelt mee dat bewoners het klagen moe worden.

3 Ontwikkelingen Schiphol in 2018

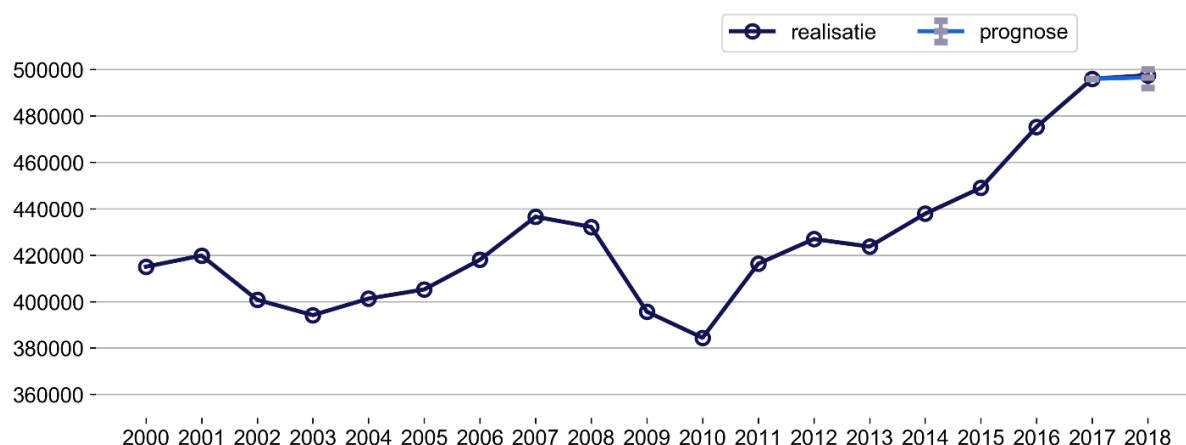
3.1 Bijzonderheden gebruiksjaar 2018 (1 nov 2017 – 1 nov 2018)

Luchthaven

Veel informatie over Schiphol, vliegbewegingen en baangebruik is te vinden op de website van het Bewoners Aanspreekpunt Schiphol (BAS); www.bezoekbas.nl en in de jaarrapportage van BAS, die mede input heeft gegeven voor deze rapportage.

In het gebruiksjaar 2018 is er een kleine groei geweest (zie fig. 3.1.): er zijn 0.5 % meer vliegtuigbewegingen geweest dan in 2017, in totaal circa 497.400. De groei van Schiphol is gelimiteerd tot maximaal 500.000 vluchten t/m 2020. Dit is een van de redenen dat er afspraken zijn gemaakt om een deel van de vluchten te verplaatsen naar vliegveld Lelystad; de opening hiervan is echter uitgesteld tot 2020.

Het passagiersvolume is in 2018 gestegen met 4,3% naar 71 miljoen passagiers, daarmee is Schiphol de derde luchthaven van Europa, na Londen en Parijs. De groei in passagiers is meer dan de groei in het aantal vliegtuigbewegingen, doordat de bezettingsgraad per vliegtuig hoger was en/of doordat er met grotere toestellen is gevlogen. Het vrachtvolume is in 2018 afgenomen met 2,5%.



Figuur 3.1: Ontwikkeling aantal vliegtuigbewegingen sinds 2000 (bron: Evaluatie Gebruiksprognose 2018, Schiphol)

Baangebruik clusters Zuidwest (ZW) en Groene Hart

De starts en landingen van de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan zijn ieder jaar dominant voor de geluidhinder in cluster ZW en cluster Groene Hart. Het gebruik van de Zwanenburgbaan is aanzienlijk minder.

In 2018 was de Kaagbaan 1 week gesloten voor onderhoud. In 2017 was de Kaagbaan uitzonderlijk lang niet in gebruik (10 weken). Dit geeft een verklaring voor de afwijking in het vliegbeeld en de geluidhinder in 2017 vergeleken met andere jaren. In feite is 2018 weer een 'normaal' jaar, zij het dat er veel Noordenwind is geweest.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van het aantal starts en landingen op de voor onze regio relevante banen over de afgelopen jaren. Deze jaarcijfers zijn niet zomaar te vertalen naar geluidhinder, omdat dit per regio verschilt.

Het totale aantal vliegbewegingen in 2018 op de voor onze regio relevante banen was 238.471. Dit is een stijging van circa 2,5% t.o.v. 2017. Dit is hoger dan de totale groei van 0,5% op Schiphol, door meer gebruik is gemaakt van de Kaagbaan. Het gebruik van de Aalsmeerbaan en Zwanenburgbaan is

flink afgenomen ten opzichte van 2017. Dit beeld is overigens deels afhankelijk van windrichtingen en deels van het preferentiestelsel.

Tabel 3.1: Overzicht baangebruik, operationeel jaar 2018, i.r.t. periode vanaf 2008
(bron: baangebruikcijfers Bewoners Aanspreekpunt Schiphol)

	Kaag landen	Kaag starten	Aalsmeer landen	Aalsmeer starten	Zwanenburg landen	Zwanenburg starten	Regio Holland Rijnland
TOTAAL 2018	55.415	85.181	31.574	53.104	12.090	1.107	238.471
% t.o.v. 2017	+89%	+10%	+3%	-24%	-27%	-88%	+ 2,5%
% 2018 t.o.v. 11 jr gemiddeld	+22%	-1%	+32%	+18%	+48%	-62%	+13%
Totaal 2017	29.260	77.380	30.577	69.732	16.546	9.115	Som= 232.610
Totaal 2016	45.424	95.587	22.635	56.863	6.446	3.098	som= 230.053
Totaal 2015	47.027	91.139	18.695	46.038	6.044	2.994	som= 211.937
Totaal 2014	38.407	78.844	28.434	51.856	9.677	4.613	som= 211.831
Totaal 2013	56.944	74.892	27.624	36.709	7.423	1.618	som= 205.210
Totaal 2012	39.394	95.044	20.511	39.492	7.816	1.648	som= 203.905
Totaal 2011	43.055	82.310	19.033	43.613	7.822	5.465	som= 201.298
Totaal 2010	49.144	78.793	21.114	29.052	6.756	707	som= 185.566
Totaal 2009	45.683	87.636	22.230	31.799	5.085	1.140	som= 193.537
Totaal 2008	46.296	101.288	21.451	38.239	4.223	829	som= 212.326
11 jaar gemiddeld	45.095	86.190	23.989	45.136	8.175	2.939	211.522

Handhaving

De Handhavingsrapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) over 2018 was bij publicatie van deze meetrapportage helaas nog niet gereed. De ILT-rapportage over de eerste helft van 2018 maakt melding van de volgende feiten:

- 2 luchtvaartmaatschappijen hebben een waarschuwing gekregen vanwege afwijken van de luchtverkeersweg.
- Er zijn hoogteafwijkingen in de nacht geconstateerd; LVNL is hier op aangesproken.
- Er waren geen slot overtredingen in de nacht.
- Er waren geen afwijkingen bij de regels van het baangebruik.

Klachten

Klachten over vliegtuiglawaai worden centraal geregistreerd door het Bewoners Aanspreekpunt Schiphol (BAS). Er wordt een onderscheid gemaakt tussen melders en meldingen: elke melder wordt door BAS op naam en postcode geregistreerd, sommige melders dienen jaarlijks vele honderden *meldingen* (= klachten) in.

Een gedetailleerd overzicht van de melders en meldingen per gemeente/woonkern is te vinden op de website, in de jaarrapportages van BAS www.bezoekbas.nl.

Enkele ervaringsfeiten door de jaren heen:

- Over het etmaal gezien vinden veel meldingen van klachten plaats tussen 07.00 uur en 10.00 uur 's ochtends en rond 21.00 uur in de avond.
- Het aantal klachten *per vliegtuigbeweging* is het grootst in de late avond en in de nacht; ook rond 11.00 uur 's ochtends is er een piek.
- De meeste klachten worden ingediend op zondagen.
- In de zomer zijn er meer klachten doordat mensen buiten zitten of ramen open hebben.
- Circa 65% van de meldingen gaat over starts, 35% over landingen.
- Het aantal lawaaiige vliegtuigen neemt steeds verder af, mede door een hoge strafheffing (60%).
- Specifieke klachten zijn veelal gekoppeld aan de Boeing 747, type 400 en 800.

In figuur 3.2. wordt het aantal melders gerelateerd aan onderhoud aan de primaire banen.

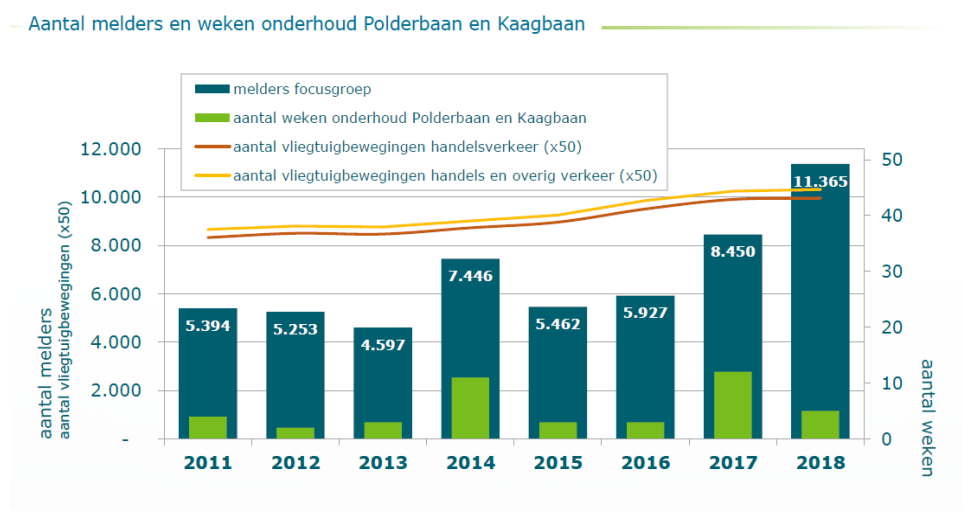


Fig. 3.2: Gehele gebied rond Schiphol: ontwikkeling aantal melders van klachten per jaar en relatie met onderhoud Kaagbaan en Polderbaan (bron: BAS)

Situatie 2018: het totale aantal door BAS geregistreeerde *melders* was in 2018 circa 34% hoger dan in 2017 (dit geldt voor het gehele gebied rond Schiphol). Het totaal aantal *meldingen* bij BAS steeg in 2018 flink.

Opvallend was dat er in 2018, ondanks weinig baanonderhoud, veel meer klachten waren dan het jaar daarvoor. BAS geeft hiervoor de volgende verklaring:

- in de drukke zomermaanden was het langdurig mooi weer (mensen buiten en ramen open)
- er was in 2018 veel Noordenwind (afwijkend baangebruik)
- er was zeer veel media-aandacht over mogelijke groei van Schiphol

In onderstaande tabel zijn de cijfers *per gemeente* in onze regio weergegeven door alle woonkernen van de betreffende gemeente op te tellen. Het verloop van het aantal melders (unieke personen) en het aantal klachten was in Holland-Rijnland vanaf 2012 als volgt:

Tabel 3.2: Aantal melders en aantal klachten in onze regio (Bron: BAS)

Gemeente	aantal melders							aantal klachten						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kaag & Br.	56	62	60	45	49	59	60	461	561	744	682	771	707	827
Leiden	83	90	86	61	70	72	126	3.199	4.327	888	1.031	1.038	918	1.798
Lisse	17	22	13	76	95	52	36	197	102	131	2.640	6.643	1.524	536
Nieuwkoop	77	82	166	42	83	184	185	711	541	951	224	464	587	1.538
Noordwijk	10	19	16	13	14	9	25	28	47	39	16	48	47	96
N.hout/Zijk	10	11	18	6	7	14	24	41	68	155	203	255	207	307
Oegstgeest	101	86	88	89	130	106	182	3.986	3.570	822	1.176	1.405	1.124	2.586
Teylingen	61	65	61	76	99	95	143	1.780	580	736	566	927	648	1.419
TOTAAL	405	426	490	402	540	577	781	10.362	9.728	4.311	6.335	11.296	5.555	9.107

In 2018 was het aantal *melders* in onze regio 35% hoger dan in 2017. De grootste percentuele stijging van het aantal melders was in Noordwijk, van 9 naar 25 personen. De grootste stijging in absolute aantallen was in Oegstgeest (76 extra melders).

Het aantal klachten is met 64% sterk gestegen in onze regio; dit is vooral te zien in Leiden, Nieuwkoop, Oegstgeest en Teylingen.

De tendens wisselt in sommige gemeenten sterk per jaar, in andere is het min of meer stabiel.

De Omgevingsdienst heeft de vraag gekregen of er een relatie is vast te stellen tussen de klachten en de meetgegevens. Zoals hierboven vermeld varieert het aantal klachten zeer sterk per jaar, dit is soms meer dan 10 maal het verschil in aantal vliegbewegingen. Wij hebben een quickscan gedaan, maar die liet geen eenduidige verbanden zien. Onderzoek van BAS geeft ook geen duidelijke correlaties. Soms wordt er juist geklaagd op rustige tijdstippen omdat een enkel lawaaiig toestel dan opeens opvalt. Ook is er een relatie tussen klachten en “terrasweer” omdat mensen dan buiten zitten en dus meer hinder ondervinden.

Baangebruik conform Nieuw Normen- en Handhavingstelsel

Sinds november 2010 wordt gevlogen volgens het nieuw normen- en handhavingstelsel (NNHS). Dat is afgesproken aan de Alderstafel, zie www.alderstafel.nl. Het experiment houdt in dat de al bestaande voorkeursvolgorde voor baangebruik strikter wordt toegepast: er wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van de Kaagbaan en Polderbaan, omdat bij die banen minder mensen dicht in de buurt wonen.

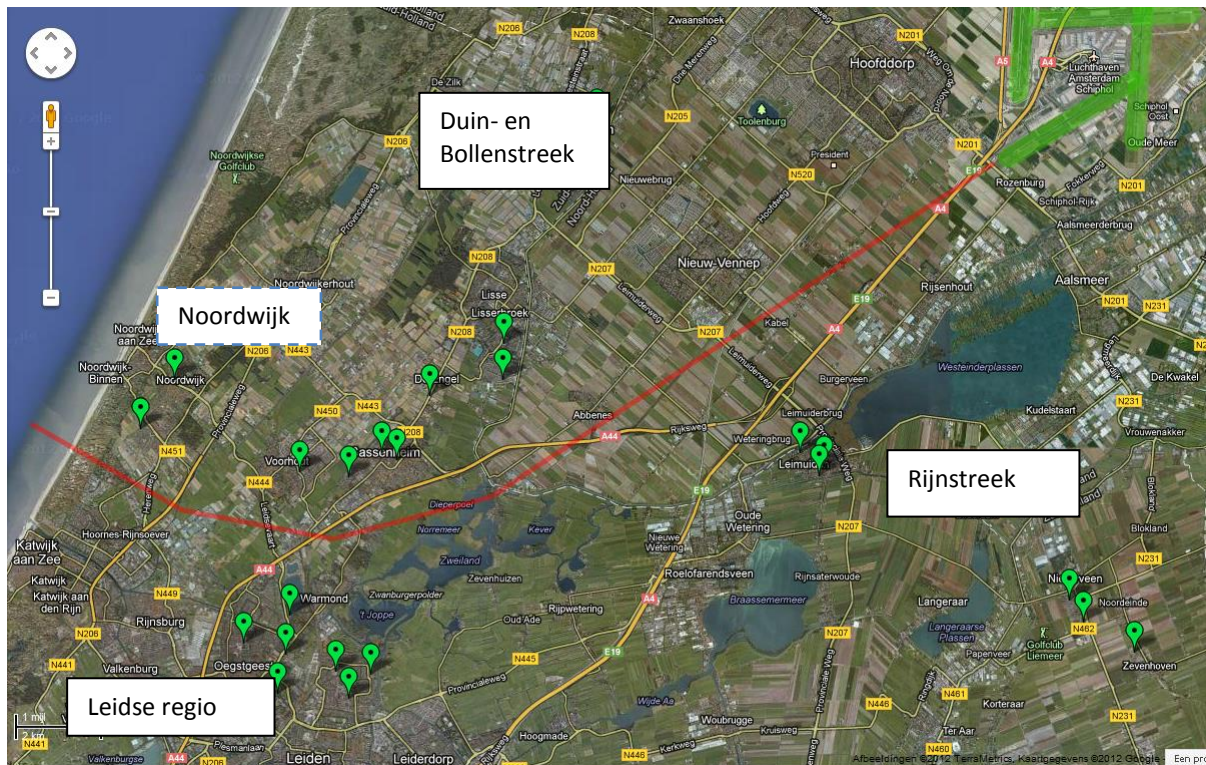
3.2 Meetgegevens Sensornet over vliegtuigpassages

Manier van rapporteren

Deze rapportage maakt gebruik van de meetgegevens van de meetposten van Sensornet. We tonen informatie over de aantallen vliegtuigpassages, het geluidniveau van de passages (L_{den} en SEL-waarde) en de tijdstippen waarop dit plaatsvindt. Dit zijn de meeste relevante gegevens m.b.t. geluidhinder. Ook wordt aandacht besteed aan de nachtvluchten, omdat slaapverstoring een ernstige vorm van hinder is: 1 vliegtuig is al genoeg om uren wakker te liggen.

Bij sommige meetposten ontbreken meetgegevens op bepaalde dagen, bijvoorbeeld vanwege storingen in apparatuur of ongeldigheid vanwege te hoge achtergrondgeluiden. Om die reden zijn de aantallen vertaald naar *etmaalgemiddelden*.

Verder schetsen wij in deze rapportage vooral de hoofdlijnen en proberen we trends te ontdekken. Door het sterk wisselend baangebruik t.g.v. wind, onderhoud en operationele aspecten is pas op langere termijn zichtbaar hoe de ontwikkeling is; het heeft niet veel zin om in korte termijn details te duiken. De meeste meetgegevens zijn afkomstig van de 21 meetposten van Sensornet. Sinds 2015 gebruiken we ook de diagrammen van de 6 meetposten van NOMOS in onze regio.



Figuur 3.3: Meetposten van Sensornet in Holland Rijnland. De rode lijn is de nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan; de groene punten zijn de locaties van de meetposten.

Tendens vliegverkeer boven Holland Rijnland

In de overzichtskaart (fig. 3.3) zijn de meetpunten in onze regio weergegeven. Op de meeste meetposten *in onze regio* zijn iets meer vliegtuigen gemeten dan in 2017. Alleen in Lisse is een geringe afname gemeten. Dit hangt grotendeels samen met veel Noordenwind, waardoor de Kaagbaan meer is ingezet voor landingen dan in voorgaande jaren.

We proberen een verband te leggen tussen het aantal *gemeten* vliegtuigbewegingen en de exact geregistreerde aantallen landingen en starts uit tabel 3.1. Dat is lastig, omdat er altijd wispelturige factoren zijn in de meetsystematiek (zoals storingen in het meetsysteem), wisselende vluchtroutes, aantal landingen versus opstijgen i.c.m. windrichting versus microfoonopstelling etc.

De toename van het *totaal* aantal vluchten op Schiphol was in 2018 0,5% t.o.v. 2017; het aantal vluchten op de voor onze regio dominante banen was volgens de exacte baangebruik cijfers circa 2,5% hoger, zie tabel 3.1.

In tabel 3.3 staan de 10 meetposten met het hoogste aantal vliegbewegingen in 2018. Het aantal passages is berekend *per etmaal jaargemiddeld*, waarbij gecorrigeerd is voor ontbrekende meetdata.

Tabel 3.3: Top tien locaties naar aantal vliegtuigbewegingen, jaargemiddeld per etmaal 2018

	Gemeente	Nummer meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. etmaal)
1	Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	233
2	Nieuwkoop	265	Sportlaan	223
3	Teylingen	214	Gouverneurlaan	216
4	Nieuwkoop	252	Teylersplein	209
5	Teylingen	220	Smirnofflaan	192
6	Teylingen	216	Wilhelminalaan	185
7	Kaag en Braassem	262	Meerewijck	174
8	Oegstgeest	128	Clinckenburgh	174
9	Teylingen	211	Bonekruidstraat	163
10	Kaag en Braassem	263	Drechtlaan	151

Etmaalverdeling

De verdeling van vliegtuigpassages over het etmaal op de verschillende meetposten is afhankelijk van een aantal factoren die door bijvoorbeeld weersomstandigheden ook nog kunnen variëren.

Hieronder beschrijven we er een paar. Schiphol heeft zeer veel verbindingen (circa 325) en richt zich ook op overstappers. Deze 'hubfunctie' brengt met zich mee dat er dagelijks een aantal pieken zijn waarbij veel vliegtuigen aankomen en weer vertrekken. Passagiers hebben dan minder overstaptijd en veel keuze. De pieken liggen o.a. tussen 7 uur en 10 uur en 's avonds rond 19 uur en 21 uur. Dit is in veel van de staafdiagrammen terug te zien (Hoofdstuk 4-10).

De overstapmachine functioneert mede zo goed doordat Schiphol 6 banen heeft, vergeleken met Heathrow (2), Charles de Gaulle (4) en Frankfurt (3). Schiphol zet regelmatig 3 banen tegelijk in, en in de pieken zelfs 4. Begin 2015 is besloten dat Schiphol vaker gebruik mag gaan maken van 4 banen tegelijk; in ruil daarvoor is het groeiplafond verlaagd naar 500.000 vluchten per jaar t/m 2020. Verder zijn de nachtvluchten (23.00 uur - 6.30/7.00 uur) qua hinderbeleving van belang, waarbij natuurlijk een verschil is tussen starten en landen.

Nachtvluchten

De nachtelijke *startroutes* vanaf de Kaagbaan komen over heel Holland Rijnland, met specifiek overlast in Kaag en Braassem, Lisse-zuid en Nieuwkoop, omdat de vliegtuigen daar nog laag vliegen met vol vermogen. De gemeten nachtvluchten in het oosten van Holland Rijnland zijn vooral tussen 6.30 en 7.00 uur. Vanaf ca. 6.30 uur wordt namelijk overgeschakeld naar de start- en landingsprocedures voor overdag, om voldoende capaciteit te kunnen bieden. Dan kan ook de Aalsmeerbaan gebruikt worden, waarbij het vliegverkeer over het oosten van Holland Rijnland komt in de nachtperiode. Zie voor meer uitleg de kaarten in Bijlage 2.

Landend verkeer volgt 's-nachts maar 2 vaste naderingsroutes, in principe alleen Kaagbaan en Polderbaan, en gebruikt een geluidarme naderingsprocedure (glijvlucht, Continuous Descent Approach 'CDA'). De nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan is de rode lijn in figuur 3.3 en loopt langs Noordwijk, Teylingen en het noorden van Oegstgeest.

Na enkele jaren van stijging van het aantal nachtvluchten, is dit in 2018 weer gedaald naar 31.200, dat is 1.100 minder dan in 2017. De doelstelling uit het Aldersakkoord is dat het aantal slots in de nacht beperkt wordt tot 29.000.

NB: vanaf 2013 is het *nachtregime* vervroegd naar 22.30 uur, zodat vanaf dat tijdstip de nachtelijke aanvliegeroute op de Kaagbaan wordt gebruikt, en meer glijvluchten kunnen plaatsvinden.

In 2015 was circa 80% van de landende vliegtuigen tussen 22.30 en 23.00 uur gevlogen volgens de nachtroute met gebruikmaking van een glijvlucht, van 2018 zijn geen cijfers bekend. Let op: de meetgegevens van SensorNet worden nog steeds gesorteerd op nachtvlucht indien tussen 23.00 en 7.00 uur.

In tabel 3.4 is het gemiddeld aantal nachtvluchten in *onze regio* per etmaal aangegeven, bij de 10 meetposten die de grootste aantallen hebben gemeten. Het aantal gemeten nachtvluchten in 2018 was op bijna alle meetposten significant anders dan in 2017. Dit is het gevolg van de langdurige sluiting van de Kaagbaan in 2017, het lagere totaal aantal (31.200) nachtvluchten in 2018, en de veelvuldige Noordenwind. Bij Noordenwind wordt de Kaagbaan als enige gebruikt voor landingen in de nacht. Dat is terug te zien in de hoge scores in Teylingen, Oegstgeest en Noordwijk, die langs deze landingsroute liggen. Deze landingen gaan praktisch de gehele nacht door. De hoge scores in Nieuwkoop zijn vooral ten gevolge van *startende* vliegtuigen in de vroege ochtend, wat tot 7.00 hoort bij de nacht (zie de etmaalgrafieken in Hoofdstuk 5 bij de betreffende gemeenten).

Tabel 3.4: Top tien locaties naar aantal *nachtvluchten*, gemiddeld per nacht per etmaal in 2018

	Gemeente	Nummer meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. per nacht, per etmaal)
1	Teylingen	214	Gouverneurlaan	16
2	Teylingen	216	Wilhelminalaan	16
3	Teylingen	220	Smirnofflaan	15
4	Oegstgeest	128	Clinckenburgh	14
5	Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	13
6	Noordwijk	231	Alk	13
7	Teylingen	211	Bonekruidstraat	13
8	Nieuwkoop	252	Teylersplein	12
9	Noordwijk	178	Voorstraat	12
10	Kaag en Braassem	262	Meerewijck	10

Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

De verdeling over de verschillende maanden is terug te zien in de staafdiagrammen per gemeente (zie Hoofdstuk 4 en verder). In de meeste grafieken zit een piek in de zomermaanden vanwege de vele vakantievluchten. Andere opvallende zaken per gemeente worden in de volgende hoofdstukken vermeld.

Geluidniveaus

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) is op sommige meetposten iets hoger dan in 2017, op andere juist lager. Het niveauverschil is niet veel meer dan 1 a 2 dB, en zal veroorzaakt zijn door ander baangebruik in 2018. De geluidniveaus staan vermeld in bijlage 1.

Van 2018 zijn nog geen *berekende* geluidniveaus bekend. In eerdere jaren bleek dat we in de meeste gevallen iets meer geluid *meten* dan dat de berekende waarden zijn op die locatie, met verschillen tussen circa 0,5 en 2 dB. Om die reden hebben we er bij de minister op aangedrongen een onderzoek te doen naar de oorzaak van deze verschillen. Daar wordt momenteel aan gewerkt. De genoemde verschillen vallen overigens binnen de foutmarges die zowel bij rekenen als meten gehanteerd moeten worden (zie ook par. 2.1).

4 In detail: Kaag en Braassem

4.1 Bijzonderheden

In de gemeente Kaag en Braassem zijn in 2011 meetposten geplaatst in Leimuiden, daar is vooral geluidsoverlast door startend verkeer vanaf de Kaagbaan.

In 2017 is naar aanleiding van het microklimaat onderzoek de uitvliegroute enigszins verlegd naar het noorden. Besloten is om in 2018 dit experiment voort te zetten en daarna tot definitieve besluitvorming te komen in de ORS.

Omdat de Kaagbaan in 2017 10 weken was gesloten wegens onderhoud waren de jaarcijfers over 2017 nogal afwijkend. In 2018 is de situatie weer genormaliseerd, zij het dat er door de overwegend Noordenwind minder is gestart van de Kaagbaan dan normaal. Om die redenen is het moeilijk om conclusies te trekken over het effect van de routeverlegging op de gemeten jaargemiddelde waarden.

Beide meetposten in Leimuiden hadden in 2018 een hoge betrouwbaarheid (96-97%).

4.2 Aantallen vliegtuigpassages

De door Sensornet gemeten vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar 2018 zijn als volgt: 174 per etmaal in Meerewijck en 151 in de Drechtlaan, dat is circa 5% meer dan in 2017. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



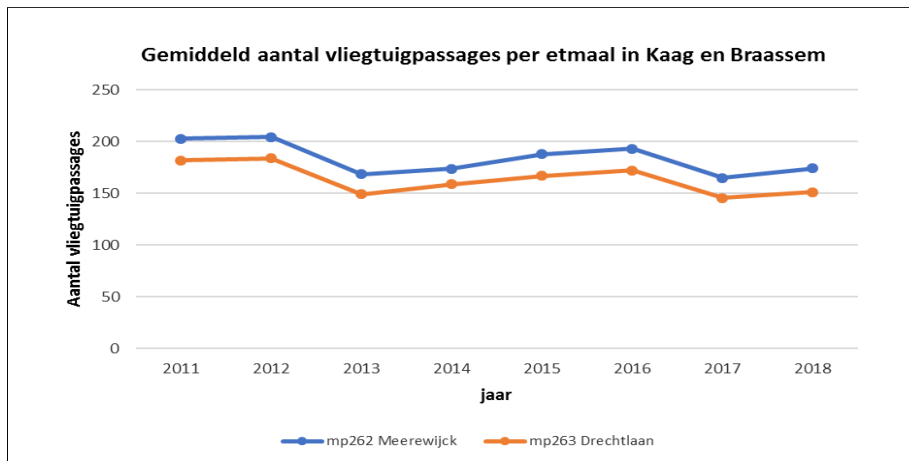
Figuur 4.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2018

Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 4.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Leimuiden, Kaag en Braassem in 2018

Kaag en Braassem		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp262	Meerewijck, Leimuiden	3649	44694	13424	61767	53,1	97,2
mp263	Drechtlaan, Leimuiden	2350	38546	12146	53042	51,1	96,0

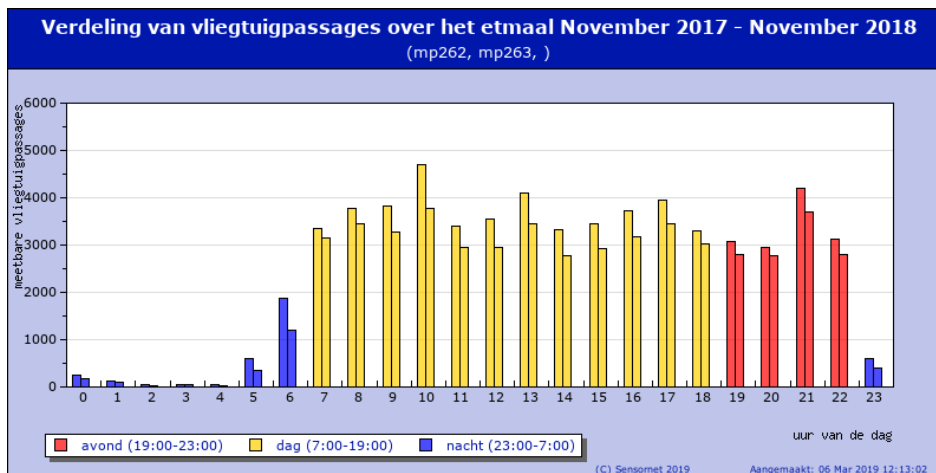
De metingen in Leimuiden zijn in 2011 begonnen. De trend in jaargemiddelde staat in fig. 4.2. Na een daling in 2013 is tot 2016 een stijgende lijn te zien in het aantal vliegtuigbewegingen. De flinke afname in 2017 is toe te schrijven aan het groot onderhoud aan de Kaagbaan. Het feit dat 2018 niet weer 'op het oude niveau' is, komt vermoedelijk door de Noordenwind, waardoor het aantal starts op de Kaagbaan net onder het langjarig gemiddelde ligt (tabel 3.1).



Figuur 4.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Leimuiden, Kaag en Braassem.

4.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

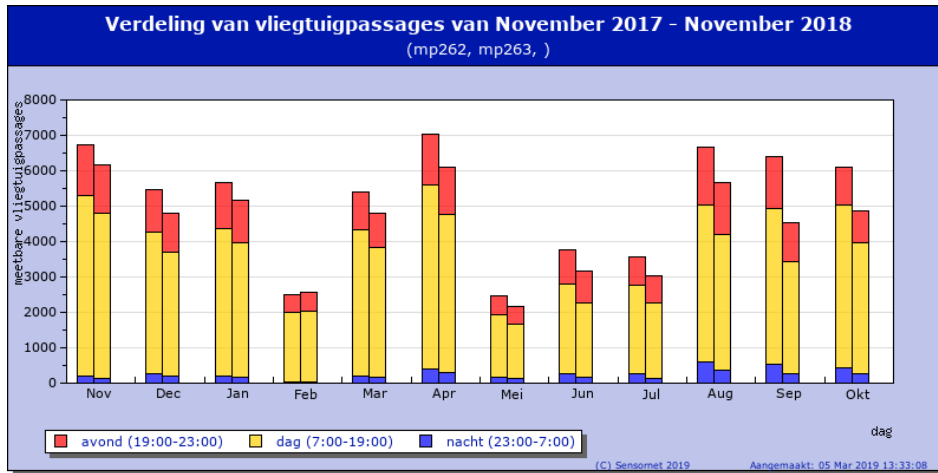
De verdeling over de dag is in Leimuiden vrij gelijkmatig, met de hoogste aantallen rond 10.00 uur, 13.00 uur en 17.00 uur. In de avond is er een duidelijke piek rond 21.00 uur, net als vorige jaren. Het aantal nachtvluchten was in 2018 lager dan in 2017. Dit is het gevolg van veel Noordenwind, waardoor men 's ochtends start vanaf de Polderbaan, en een daling van het totale aantal nachtvluchten in 2018.



Figuur 4.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

4.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

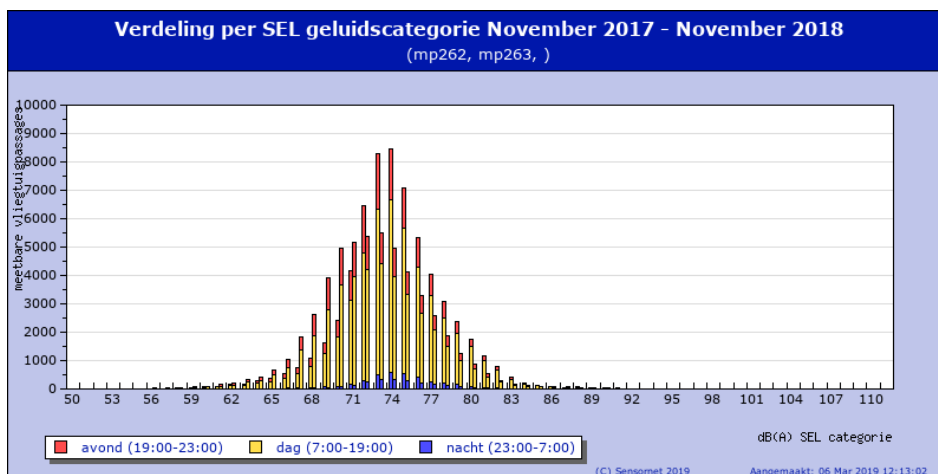
In februari waren er weinig vliegbewegingen, evenals in mei t/m juli (zie fig. 4.4.) ten gevolge van de Noordenwind. De nachtvluchten zijn vooral geweest in de maanden augustus t/m oktober.



Figuur 4.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

4.5 Geluidniveaus

De gemeten geluidniveaus in Leimuiden liggen behoorlijk hoog: de bulk van de vluchten ligt tussen de SEL-waarden van 66 en 81 dB, met het grootste aantal rond de 74 dB.

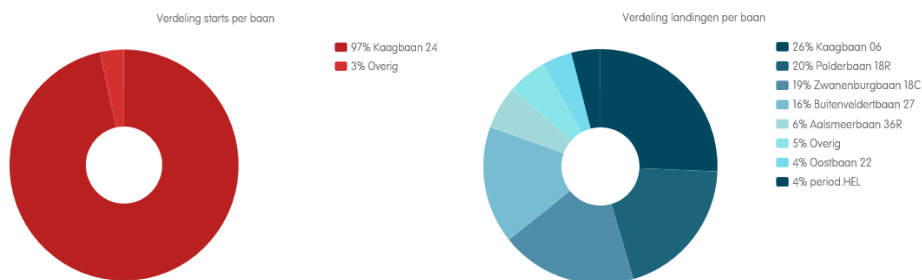


Figuur 4.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

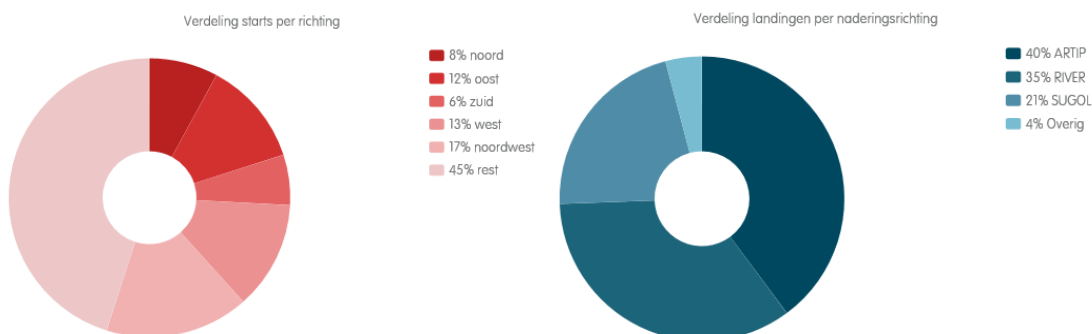
4.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

De NOMOS meetpost in Leimuiden (meetpost 13) geeft deels andersoortige informatie dan SensorNet. De relevante aanvullingen worden hieronder in diagrammen weergegeven.

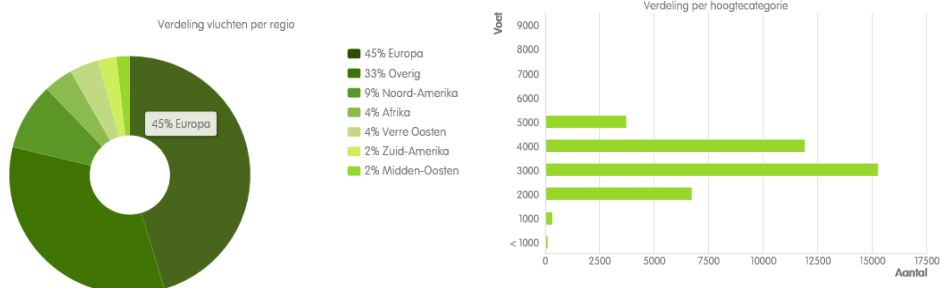
De in Leimuiden gemeten startende vliegtuigen komen praktisch allemaal van de Kaagbaan, zie onderstaande figuren. Opvallend is dat ook veel vliegtuigen worden gemeten die gaan landen op de Polderbaan en Buitenveldertbaan, ver van Leimuiden. Blijkbaar vliegen die hier ook al vrij laag over.



In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leimuiden. Van de landende vliegtuigen komt 40% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 35% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 21% uit 'Sugol' = W tot NW.

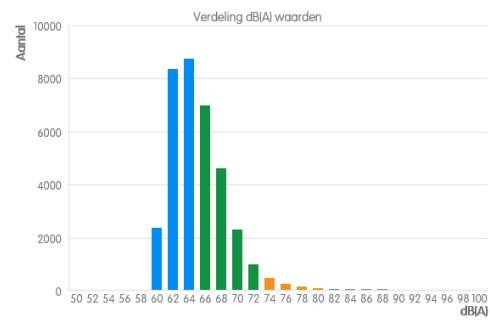
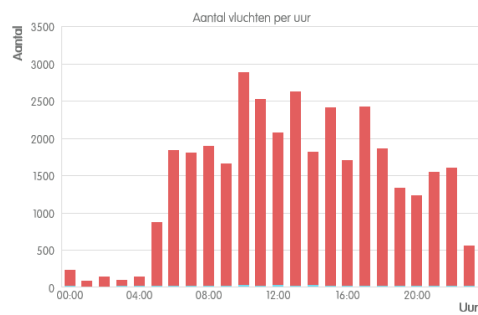


In de onderstaand diagram is te zien naar en vanaf welke gebieden de vliegbewegingen bij Leimuiden plaatsvinden. De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.



NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter. Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen in Leimuiden zitten boven de 3000 voet (900 m).

Uit onderstaande grafieken blijkt dat er vrijwel alleen startend verkeer gemeten wordt bij Leimuiden. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal en rechts de gemeten geluidniveaus (merendeels 60-78 dB).



(Rood = starten, blauw = landen)

5 In detail: Leiden

5.1 Bijzonderheden

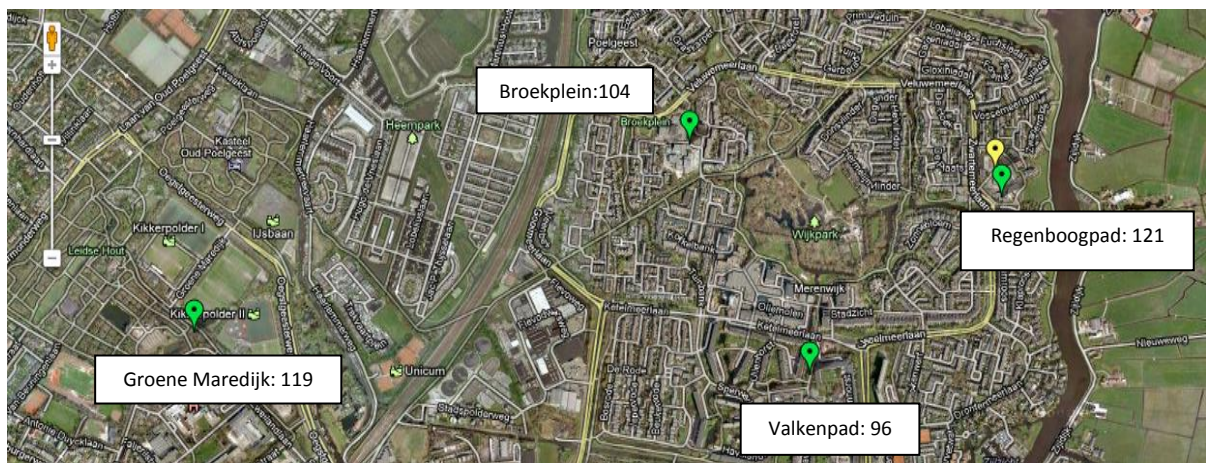
De meetpost (161) op het Broekplein in Leiden heeft in 2018 veel last gehad van storingen, waardoor het percentage betrouwbare metingen slechts 81 % is. Dit is vooral te zien in de cijfers van mei t/m juli (fig. 5.4). Inmiddels zijn de metingen weer betrouwbaar. Ook op de Groene Maredijk (mp149) waren storingen van enkele weken, in april en augustus.

De NOMOS-meetpost van Schiphol in Leiden is in 2015 opnieuw weer in gebruik genomen.

5.2 Aantallen vliegtuigpassages

De gemiddelde aantallen variëren van 96 tot 121 per etmaal, gecorrigeerd voor het percentage geslaagde metingen bij elke meetpost. Dat is fors hoger (10-25%) dan in 2017, door de veelal Noordelijke wind, waardoor de Kaagbaan is ingezet voor landingen.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Leiden heeft vooral te maken met geluidoverlast door *landend verkeer op de Kaagbaan (en Zwanenburgbaan)*.



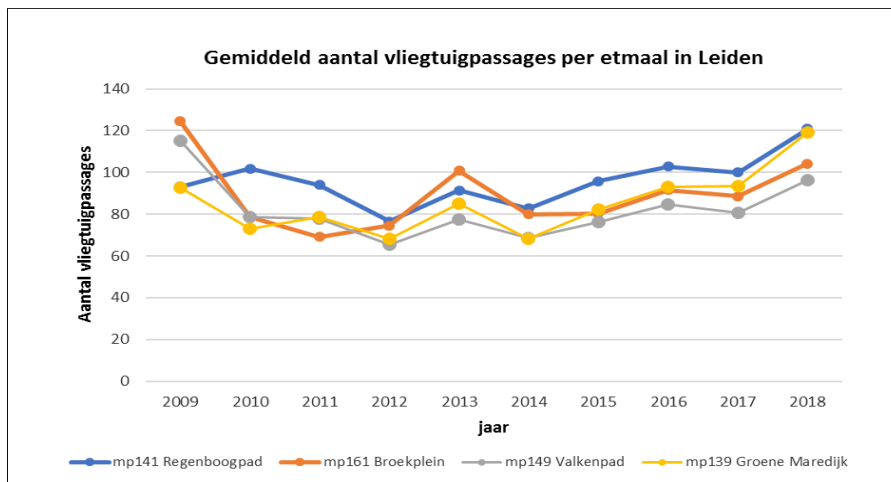
Figuur 5.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Leiden in 2018

Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 5.1 Totaal aantal vliegtuigpassages in Leiden in 2018

Leiden		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp149	Valkenpad	515	24078	8724	33317	46,8	94,9
mp141	Regenboogpad	724	30619	11375	42718	46,4	96,8
mp161	Broekplein	489	22107	8222	30818	47,8	81,0
mp139	Groene Maredijk	646	28464	9862	38972	45,3	89,7

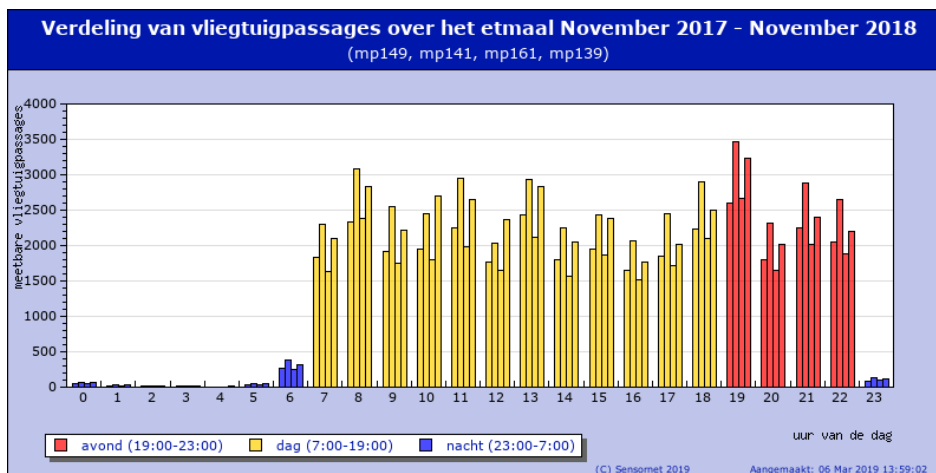
Leiden laat al sinds 2007 het vliegtuiggeluid meten door Sensor-net. De cijfers over 2007 en 2008 worden minder betrouwbaar geacht en zijn daarom niet in de grafiek (fig. 5.2) gezet. Vanaf 2012 is er een stijging van het aantal vliegtuigbewegingen, met enkele dips in 2014 en 2017 door groot onderhoud aan de Kaagbaan.



Figuur 5.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Leiden

5.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

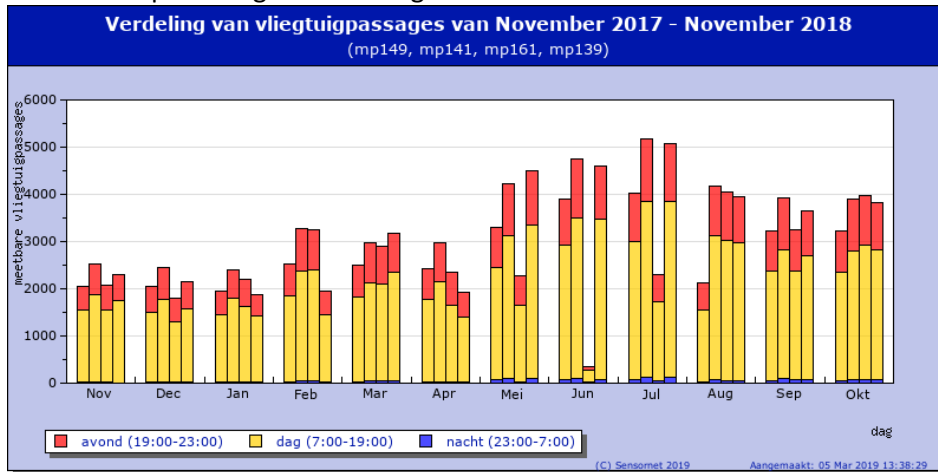
In Leiden komen vrijwel geen nachtvluchten voor, gemiddeld 1 per nacht, meestal tussen 06.00 uur en 07.00 uur (zie fig. 5.3). Overdag zijn er pieken rond 08.00 uur en 19.00 uur. Het betreft vooral landende vliegtuigen.



Figuur 5.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

5.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

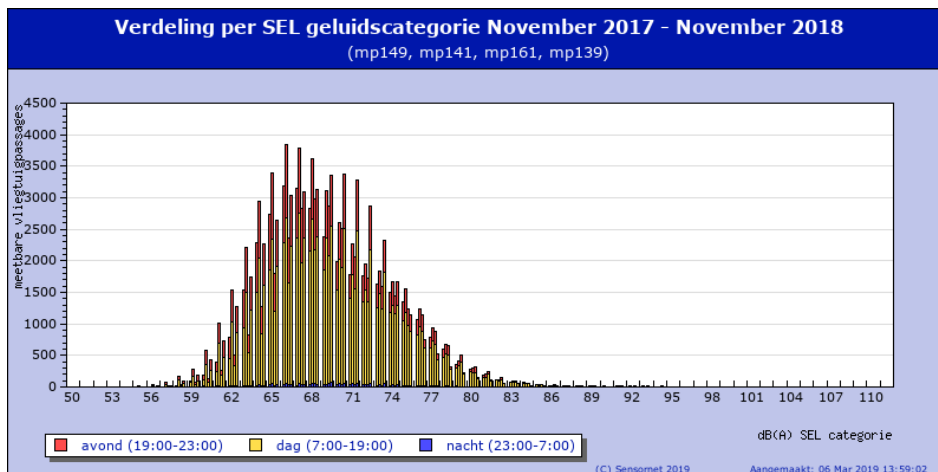
In 2018 waren er in Leiden in het eerste half jaar (nov-april) weinig vliegtuigpassages; in juli was het het drukst. Vermoedelijk heeft dit te maken met de heersende windrichting. Bij Noordelijke winden landt men op de Kaagbaan en vliegt men recht over Leiden.



Figuur 5.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

5.5 Geluidniveaus

De meeste vliegtuigpassages in Leiden hebben een geluidniveau met een SEL-waarde tussen de 59 en 80 dB, met het grootste aantal rond de 67 dB. Passages met een SEL-waarde van meer dan 82 dB komen nauwelijks voor in Leiden.

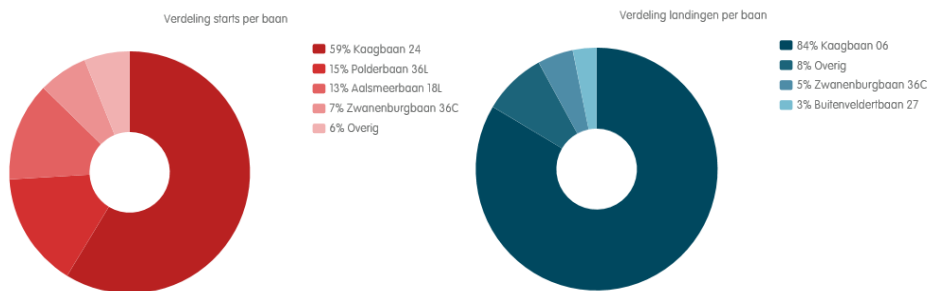


Figuur 5.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

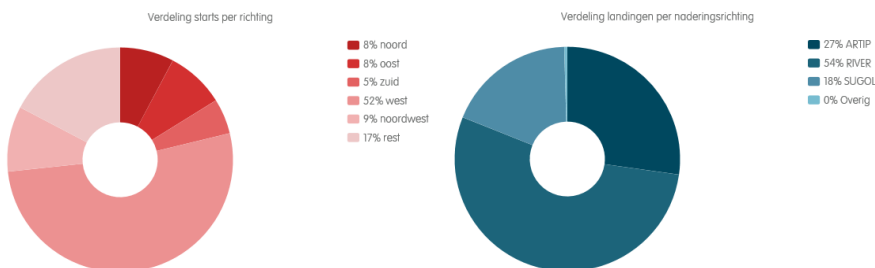
5.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

De NOMOS meetpost in Leiden (meetpost 4) geeft deels andersoortige informatie dan SensorNet. De relevante aanvullingen worden hieronder in diagrammen weergegeven. Voor de in Leiden gemeten startende vliegtuigen is aangegeven vanaf welke baan wordt gestart; 59 % is afkomstig van de Kaagbaan, 13 % van de Aalsmeerbaan. Opvallend is dat ook stijgend verkeer vanaf de Polderbaan wordt gemeten.

Van het landende verkeer gaat 84% richting Kaagbaan en 5 % naar de Zwanenburgbaan; dat is verkeer vanuit Amerika dat richting West-Oost over Leiden vliegt.

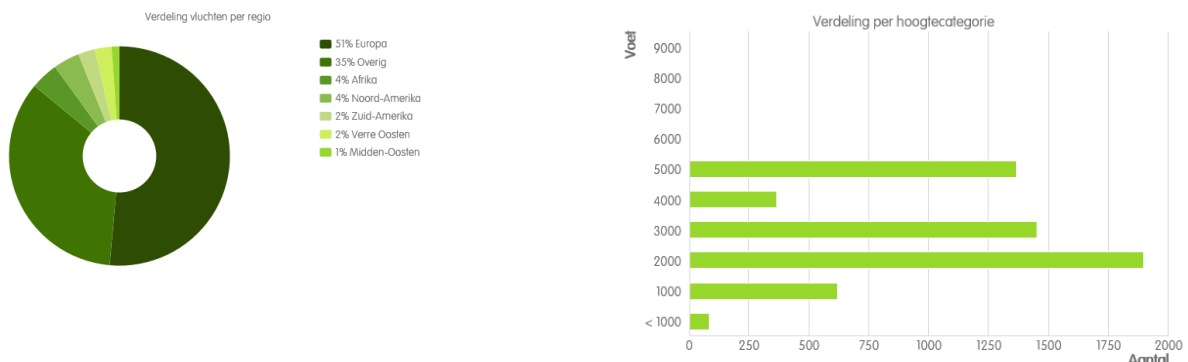


In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leiden. Van de landende vliegtuigen komt 27% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 54% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 18% uit 'Sugol' = W tot NW.

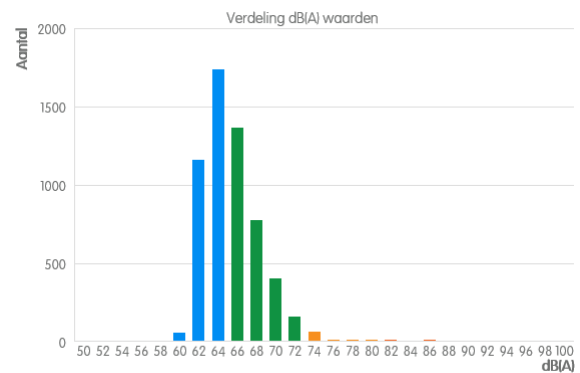
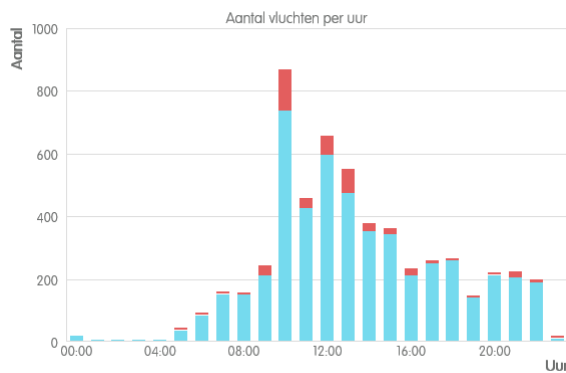


Ook is vermeld naar en van welke continenten wordt gevlogen door de gemeten vliegtuigen, zie het groene diagram, 51 % betreft Europa. De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen tussen 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter. Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen boven Leiden zitten tussen de 2000 en 6000 voet, dus 600-1800 meter.



NOMOS Leiden: etmaalverdeling en geluidniveaus:



(Rood = starten, blauw = landen,)

Uit bovenstaande linker grafiek blijkt dat er vrijwel alleen landend verkeer (blauw) gemeten wordt bij Leiden. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De rechtergrafiek laat de geluidniveaus zien (merendeels 60-74 dB).

6 In detail: Lisse

6.1 Bijzonderheden

Meetpost 201 aan de Heereweg heeft van eind maart tot begin mei een langdurige storing gehad, zodat over deze periode geen meetgegevens beschikbaar zijn. De beschikbaarheid is daardoor gedaald tot slechts 71,4%.

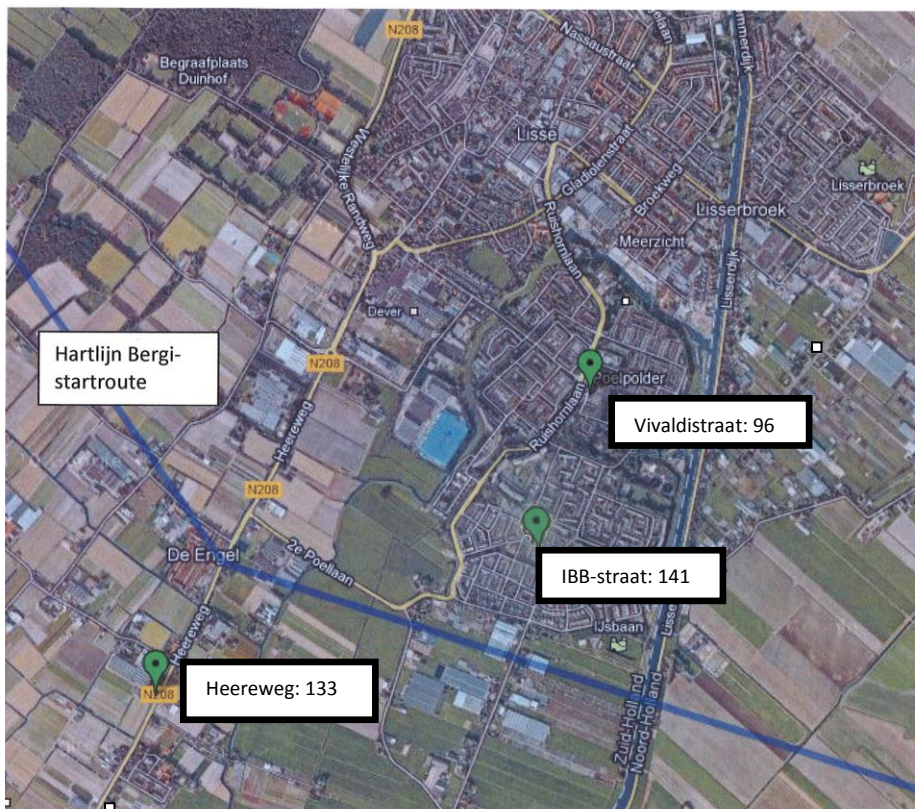
De meetpost in de Grundelstraat is in 2014 vervangen door een meetpost in de Ina Boudier Bakkerstraat. Gezien de korte afstand zijn de meetgegevens van beide meetposten vrij goed vergelijkbaar, maar er is wel een knip aangebracht in de grafiek (fig. 6.2).

In december van 2014 is door Schiphol een NOMOS-meetpost geplaatst, op de Ringdijk bij de Klipperdijk.

6.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal zijn gemiddeld tussen de 96 en 141 vliegtuigpassages gemeten, gecorrigeerd voor het aantal etmalen dat elke meetpost operationeel was. Dit is iets minder (3-10%) dan in 2017 en wordt vermoedelijk veroorzaakt door veelvuldig noordenwind in de zomer.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en het aantal passages per etmaal. Lisse heeft de meeste hinder van geluidoverlast door *startend verkeer van de Kaagbaan* (de zgn. Bergi-route, voor vluchten naar Engeland en Noord-Amerika).



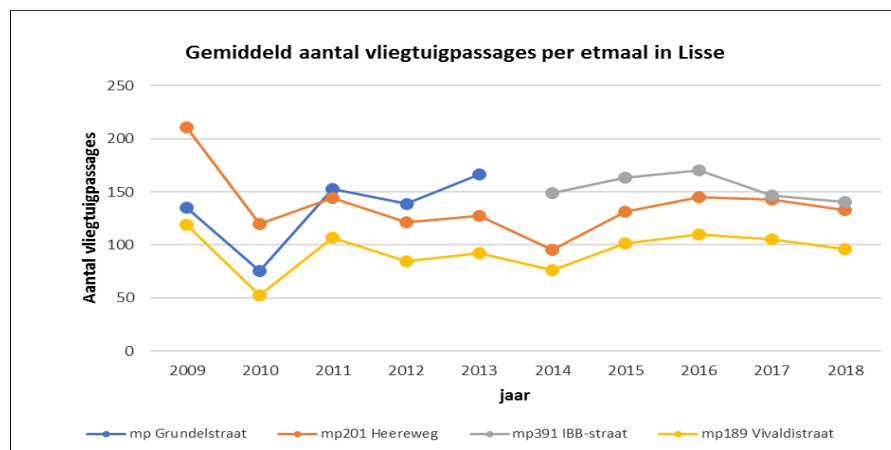
Figuur 6.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2018

Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 6.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Lisse in 2018

Lisse		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp189	Vivaldistraat	155	24954	7713	32822	47,9	93,6
mp201	Heereweg	161	26643	7830	34634	51,2	71,4
mp391	Ina Boudier Bakkerstr.	3427	36665	10993	51085	50,9	99,6

Lisse laat sinds 2009 het vliegtuiggeluid meten door Sensor-net, zie fig. 6.2. Hierdoor wordt een trend zichtbaar. Vanaf 2010 tot 2016 is een licht stijgende trend te zien. De dips in 2014 en 2017 hebben te maken met langdurig onderhoud aan de Kaagbaan. De lichte daling in 2018 heeft vooral te maken met de Noordenwind, waardoor de Kaagbaan minder is gebruikt als startbaan (wat in Lisse de meeste hinder geeft).

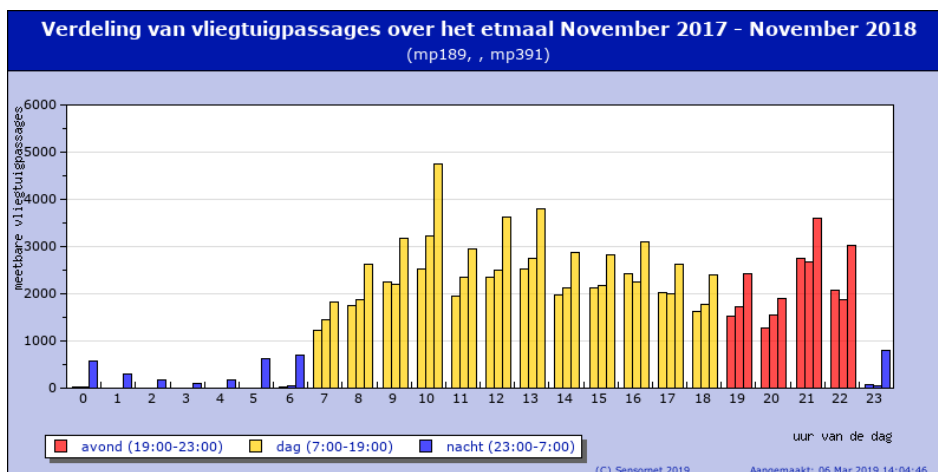


Figuur 6.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Lisse.

NB: meetpost Grundelstraat is medio 2014 vervangen door meetpost Ina Boudier Bakkerstraat (IBB-straat).

6.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

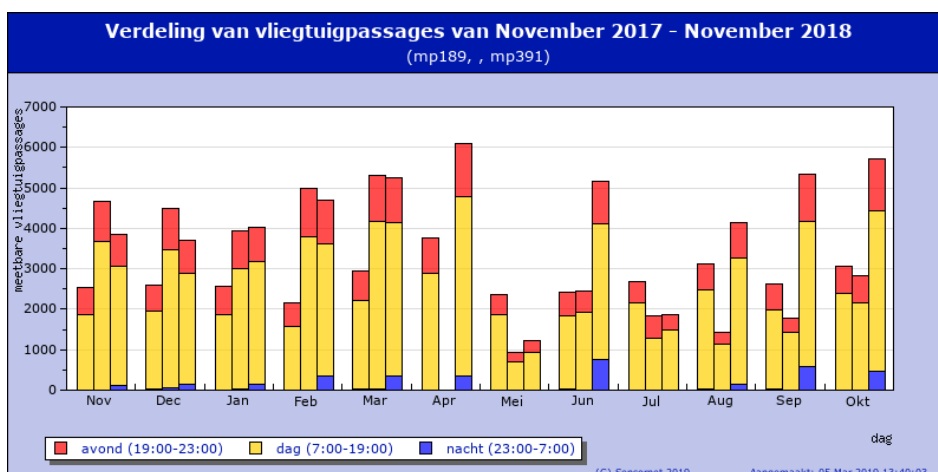
Figuur 6.3 geeft inzicht in de verdeling van de vliegtuigbewegingen gedurende het etmaal. NB: de middelste kolom is steeds meetpost 201 aan de Heereweg in De Engel. Rond 10.00 uur en 21.00 uur liggen net als vorige jaren duidelijke pieken; verder is het vrij gelijkmatig verdeeld over de dag. De pieken hebben te maken met het systeem van afwisselende start- en landingspieken van Schiphol. Er zijn veel nachtvluchten geregistreerd bij meetpost 391 aan de IBB-straat; daar loopt een startroute ('Bergi-route') die ook 's nachts gebruikt wordt (vooral vroege ochtend). Ook een deel van de dalende nachtvluchten op de Kaagbaan worden door deze meetpost geregistreerd.



Figuur 6.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal, jaargemiddeld mp 189, 201 (ontbreekt in tabelkop) en 391

6.4 Verdeling vliegtuigbewegingen en geluidbelasting over het jaar

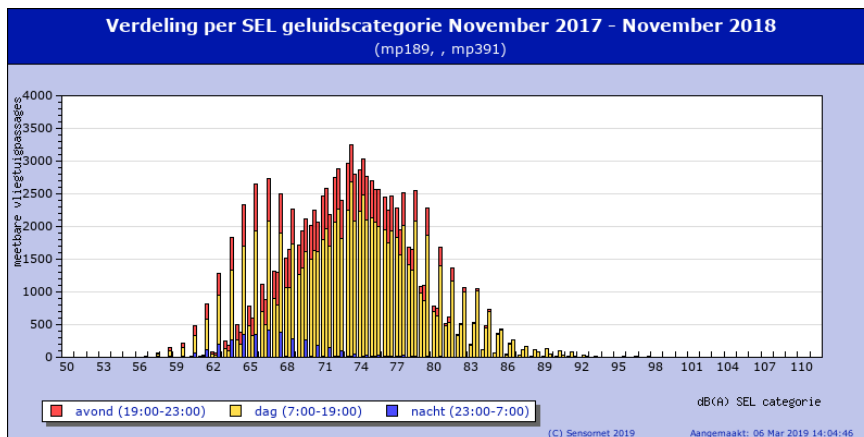
De vliegtuigpassages variëren van circa 1200 tot 6100 per maand (fig. 6.4), waarbij de IBB-sstraat (mp391, rechterkolommen) meestal de meeste passages meet. In de maanden mei t/m augustus was het vrij rustig, door Noordelijk baangebruik.



Figuur 6.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar, meetposten 189, 201, 391

6.5 Geluidniveaus

De meeste vliegtuigpassages in Lisse hebben een geluidniveau met een SEL-waarde tussen de 60 en 85 dB (fig. 6.5) met het grootste aantal rond de 73 dB. In het verloop van de grafieken valt op dat meetpost 189 (Vivaldistraat) dicht bij het centrum van Lisse de minste vliegtuigen meet.

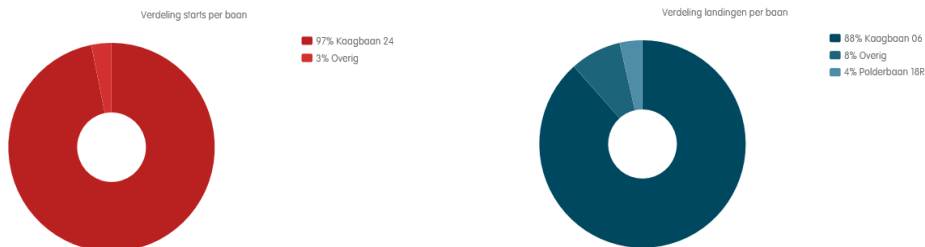


Figuur 6.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld, Meetposten 189, 201, 391)

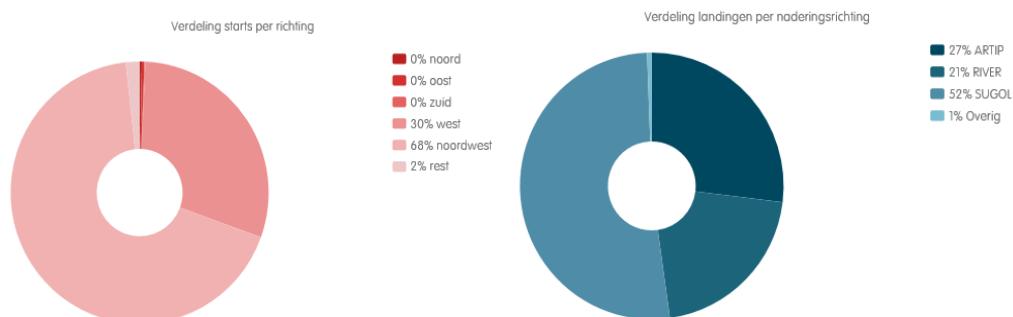
6.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

De NOMOS meetpost op de Klipperdijk in Lisse (meetpost 42) geeft deels andersoortige informatie dan SensorNet. Doordat de NOMOS meetpost dicht bij die van SensorNet staat is een vergelijking mogelijk tussen beide systemen. Het blijkt dat het aantal geregistreerde vliegtuigen bij NOMOS aanzienlijk minder is dan op de nabijgelegen meetpost van SensorNet (IBB-straat). Het verschil wordt vooral veroorzaakt doordat NOMOS een drempelwaarde heeft ingesteld van 60-65 dB, waardoor de zachtere vliegtuigpassages niet worden meegeteld; SensorNet registreert zelfs passages onder 50 dB. De relevante aanvullingen van NOMOS worden in de grafieken weergegeven.

Onderstaande diagrammen laten zien dat zowel het startend als dalend verkeer bij Lisse voor het overgrote deel van en naar de Kaagbaan is.

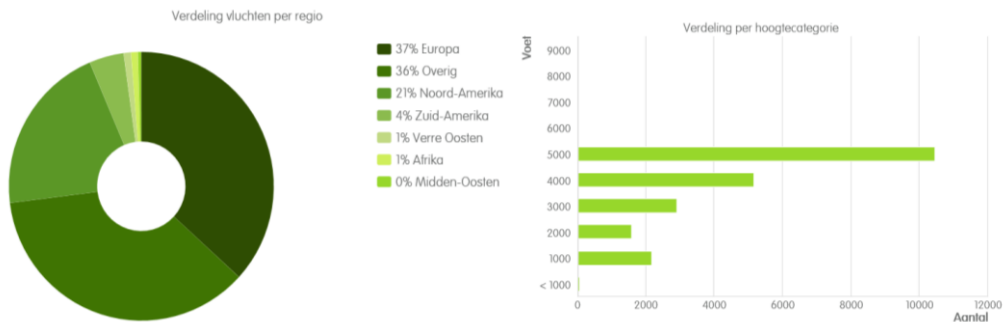


Hieronder is voor de in Lisse gemeten startende vliegtuigen vanaf de Kaagbaan aangegeven welke route het volgt (68% is NW = 'Bergi-route'; 30% is West = 'Valko-route'). De Bergi-route veroorzaakt de meeste geluidhinder in Lisse. Van de landende vliegtuigen komt 27% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 27% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 52% uit 'Sugol' = W tot NW.



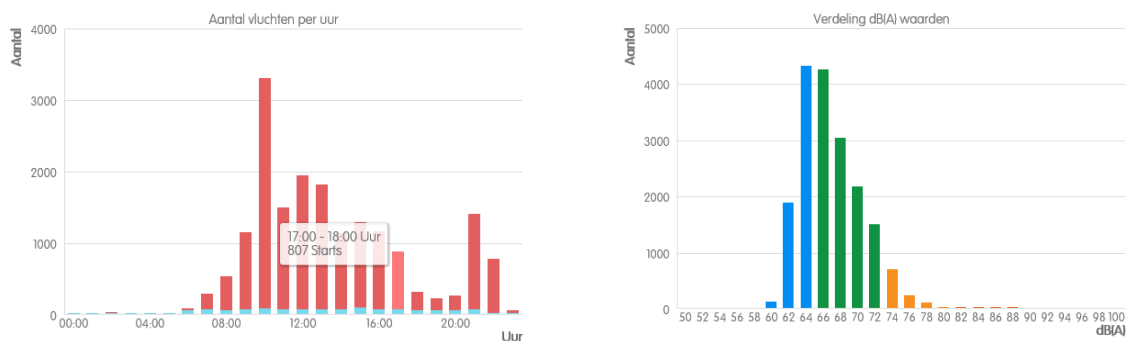
Ook is vermeld naar welke continenten wordt gevlogen door de gemeten vliegtuigen, zie het ronde groene diagram hieronder. De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de groene staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen tussen 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter. Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen in Lisse zitten boven 3000 voet dus boven 900 meter.



Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk startend verkeer (rood) gemeten wordt bij Lisse. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De gemeten geluidniveaus zijn merendeels 60-78 dB.

NOMOS Lisse: etmaalverdeling en geluidniveaus:



(Rood = starten, blauw = landen,)

7 In detail: Nieuwkoop

7.1 Bijzonderheden

In Nieuwkoop staan 3 meetposten van SensorNet sinds 2011. Deze scoren alle drie een hoge betrouwbaarheid van 96-98%. In oktober 2015 is door Schiphol ook een NOMOS meetpost geplaatst.

7.2 Aantallen vliegtuigpassages

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de etmaalwaarden. Nieuwkoop heeft vooral te maken met geluidoverlast door *startend* verkeer van de Kaagbaan en Aalsmeerbaan en *landend* verkeer op de Aalsmeerbaan en Zwanenburgbaan. Het aantal vliegtuigpassages per etmaal varieert van gemiddeld 209 tot 233. Dit is het hoogste aantal in de regio Holland Rijnland.



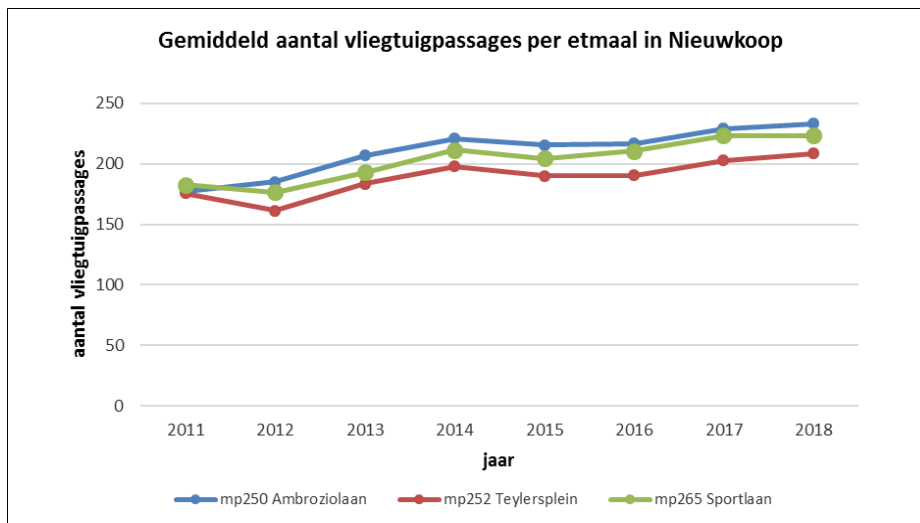
Figuur 7.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Nieuwkoop in 2018

Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 7.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Nieuwkoop in 2018

Nieuwkoop		Aantal vliegtuig-passages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp252	Teylersplein, Nieuwveen	4044	51394	17327	72765	54,4	95,6
mp265	Sportlaan, Zevenhoven	2446	60137	17759	80342	53,8	98,5
mp250	Ambroziolaan, Nieuwveen	4712	59863	19044	83619	53,3	98,2

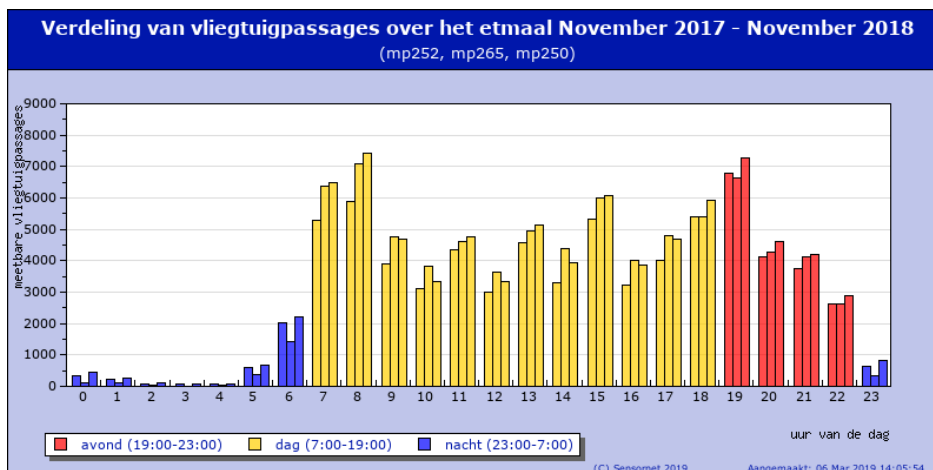
In 2018 had Nieuwkoop opnieuw een stijging van het aantal vliegtuigbewegingen, circa 2% hoger dan in 2017 (fig. 7.2). Dit ondanks het feit dat de secundaire banen minder vaak zijn gebruikt dan in 2017 (zie fig. 3.1). Duidelijk is dat Nieuwkoop ook veel hinder heeft van de Kaagbaan.



Figuur 7.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Nieuwkoop

7.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

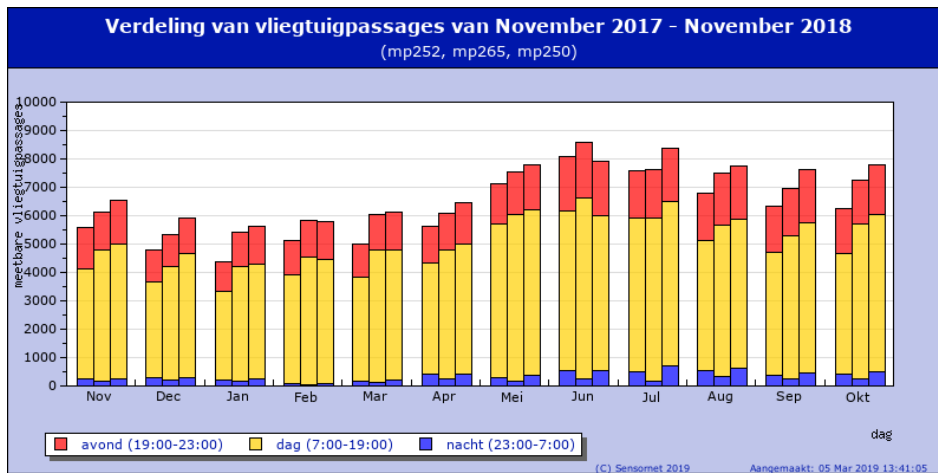
Nieuwkoop heeft te maken met nachtvluchten, vooral tussen 05.00 uur en 07.00 uur. Vóór 06.30 uur zijn alleen de Kaagbaan en Polderbaan in gebruik, dus dit is startend verkeer van de Kaagbaan naar het zuidoosten. De minste nachtvluchten worden gemeten aan de Sportlaan in Zevenhoven. Vanaf 06.30 uur mag de Aalsmeerbaan gebruikt worden voor landend verkeer vanuit het zuiden. Er is een piek tussen 07.00 uur en 08.00 uur en rond 15.00 uur en 19.00 uur.



Figuur 7.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

7.4 Verdeling vliegtuigbewegingen over het jaar

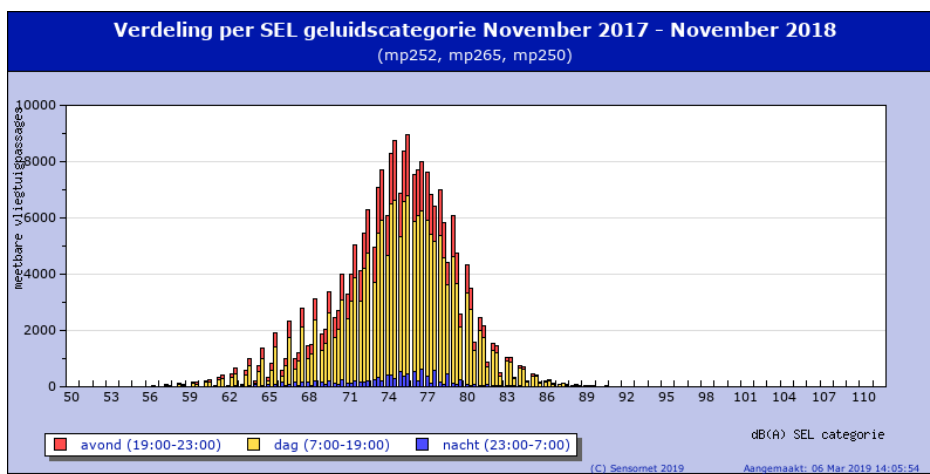
In 2018 waren de drukste maanden juni en juli. Het aantal nachtvluchten was het kleinst in februari en maart.



Figuur 7.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

7.5 Geluidniveaus

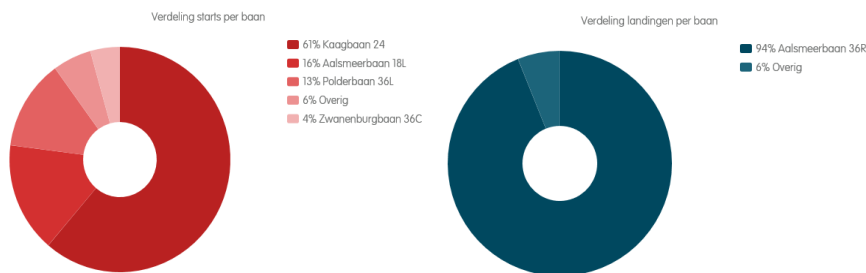
De meeste SEL-waarden zitten in Nieuwkoop tussen de 61 en 85 dB, met het grootste aantal rond de 75 dB.



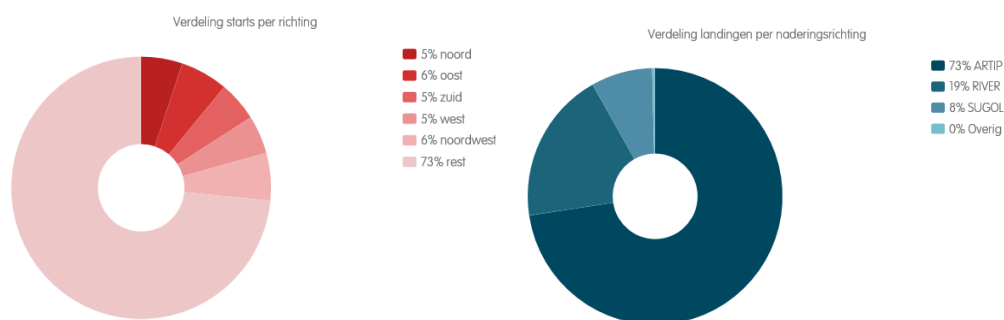
Figuur 7.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

7.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

In Nieuwkoop is in oktober 2015 door Schiphol een NOMOS meetpost (nr. 46) geplaatst. Deze staat in de kern Nieuwkoop en dus op een andere locatie dan de Sensonet meetposten in Nieuwveen en Zevenhoven. De NOMOS meetpost in Nieuwkoop geeft deels andersoortige informatie dan Sensonet. De relevante aanvullingen worden hieronder weergegeven. In onderstaande diagrammen is aangegeven van en naar welke baan het vliegverkeer beweegt; voor de starters is 61% afkomstig van de Kaagbaan en 16% van de Aalsmeerbaan; voor de dalers is vrijwel alles Aalsmeerbaan.



Voor de in Nieuwkoop gemeten startende vliegtuigen is ook aangegeven welke *route* het volgt, dat beeld was in 2018 zeer verdeeld. Van de landende vliegtuigen komt 73% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 19% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 8% uit 'Sugol' = W tot NW.

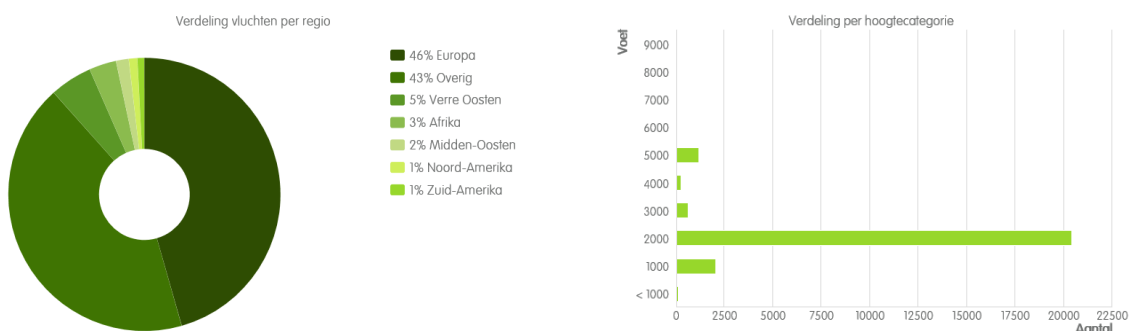


Ook is vermeld naar welke continenten wordt gevlogen door de gemeten vliegtuigen, zie het groene diagram hieronder. 46% is vliegverkeer binnen Europa.

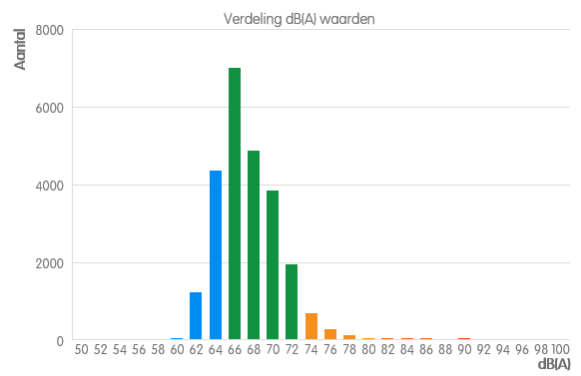
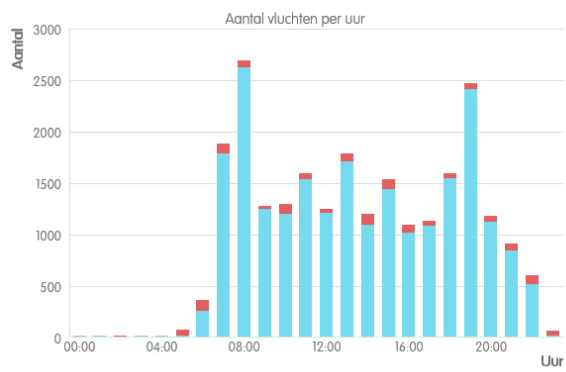
De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter.

Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen bij Nieuwkoop zitten tussen de 2000 en 3000 voet dus tussen 600 en 900 meter.



Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk landend verkeer (blauw) gemeten wordt bij Nieuwkoop. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De geluidniveaus zijn merendeels 62-78 dB.



(Rood = starten, blauw = landen,)

8 In detail: Noordwijk

8.1 Bijzonderheden

Vanaf 2015 zijn er in Noordwijk nog 2 Sensornet meetposten in gebruik. Deze hebben ook dit jaar weer een hoge technische betrouwbaarheid. In Noordwijkerhout en De Zilk staan geen meetposten.

8.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal waren er in 2018 in Noordwijk gemiddeld rond de 55 vliegtuigpassages. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Noordwijk heeft vooral te maken met *landend verkeer op de Kaagbaan*. Omdat de nachtelijke landingsroute naar de Kaagbaan aan de zuidkant van Noordwijk ligt is er ook 's-nachts sprake van vliegtuigbewegingen.



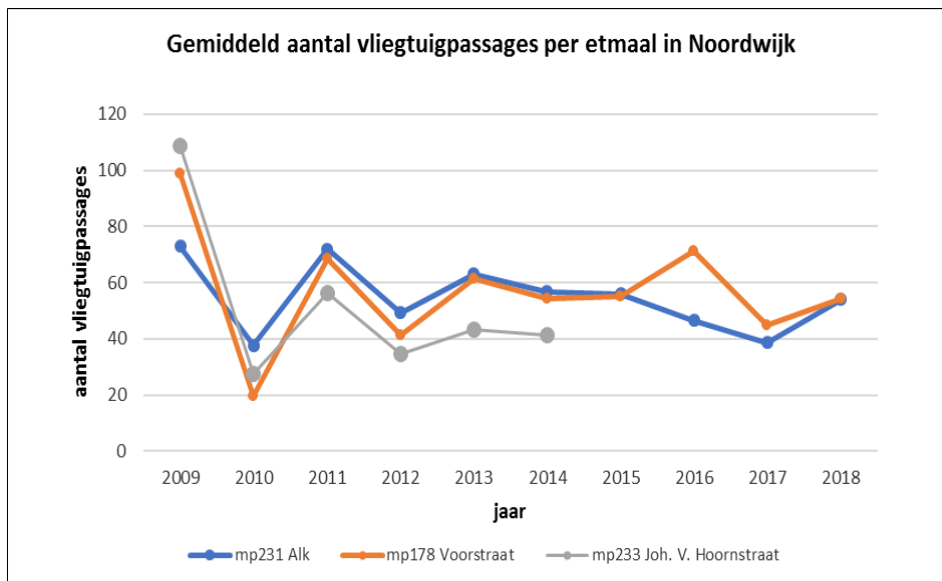
Figuur 8.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2018

Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 8.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Noordwijk in 2018

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp178	Voorstraat	4035	10987	3800	18822	49,2	94,6
mp231	Alk	4798	10823	3816	19437	46,1	98,7

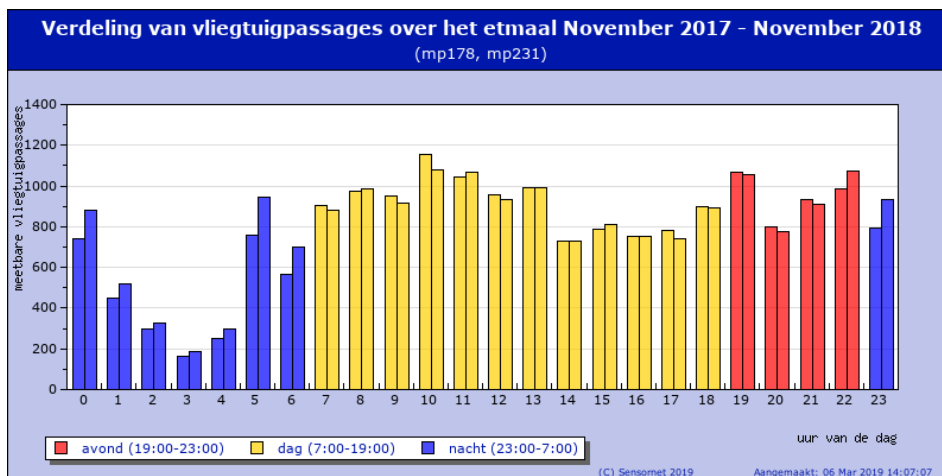
Noordwijk laat sinds 2007 het vliegtuiggeluid meten door Sensornet. In 2018 zijn meer vliegtuigbewegingen gemeten dan in 2017 (circa 20-30%), maar dat was ook een uitzonderlijk laag jaar. 2018 is weer ongeveer een gemiddeld aantal vliegtuigbewegingen.



Figuur 8.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Noordwijk
NB: meetpost Johanna van Hoornstraat is eind 2014 opgeheven.

8.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

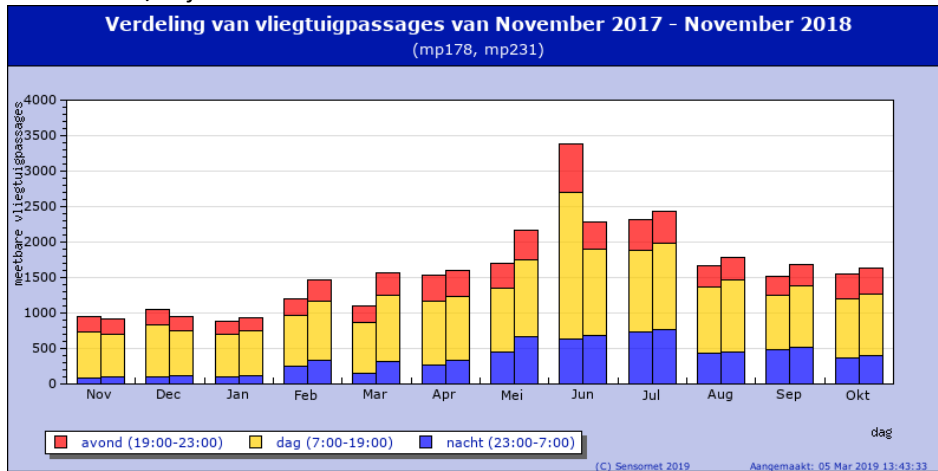
In Noordwijk is er gedurende de nacht ook vliegverkeer, doordat de nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan langs de zuidkant van Noordwijk loopt. Deze vaste naderingsroute wordt verplicht gebruikt tussen 23.00 en 06.30 uur, en indien mogelijk al vanaf 22.30 uur. De vliegtuigen naderen dan zoveel mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn. Het vliegverkeer is verder vrij gelijkmatig over de dag verdeeld, met een piek rond 10.00 uur, 19.00 uur en 22.00 uur.



Figuur 8.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

8.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

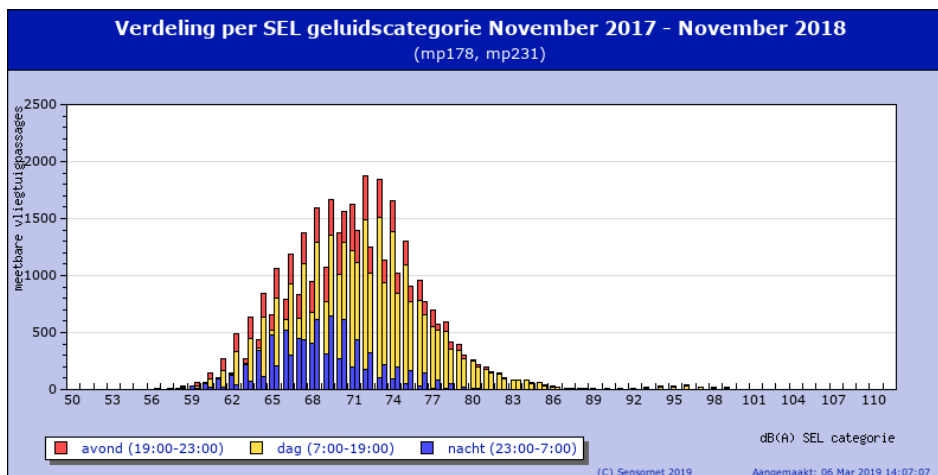
De meeste vliegtuigpassages waren in mei t/m augustus. De minste nachtvluchten waren van november t/m januari.



Figuur 8.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar.

8.5 Geluidniveaus

Onderstaande figuur geeft een beeld van de geluidniveaus in Noordwijk. De meeste vliegtuigpassages in Noordwijk hebben een geluidniveau met een SEL-waarde tussen de 60 en 82 dB; het grootste aantal ligt rond de 72 dB.



Figuur 8.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

8.6 Noordwijkerhout/De Zilk

Van Noordwijkerhout en de Zilk zijn geen meetgegevens. De situatie in Noordwijkerhout is het best vergelijkbaar met Lisse, al zitten de startende vliegtuigen daar nog iets lager. In De Zilk is het aantal vliegtuigen lager, vergelijkbaar met Hillegom.

Het aantal vliegtuigbewegingen per etmaal zal in Noordwijkerhout 125-150 zijn, met een geschat geluidniveau van circa 47-48 dB Lden. In De Zilk zijn ruw geschat rond de 50 vliegtuigbewegingen per jaar, met een geluidniveau van circa 45 dB Lden.

9 In detail: Oegstgeest

9.1 Bijzonderheden

De meetpost bij het zwembad in Oegstgeest (mp 162) had in 2018 een betrouwbaarheid van nog geen 80%, door storingen was die helaas een tijd buiten gebruik. Dit is vooral terug te zien in de dip van de cijfers van november t/m januari en in mei (fig. 9.4). De overige meetposten scoorden juist een hoge betrouwbaarheid (97 en 99%).

9.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal zijn er gemiddeld tussen de 123 en 174 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aandeel geldige metingen. Dat is aanzienlijk meer dan in 2017.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Oegstgeest heeft aan de ZO-kant vooral te maken met landend verkeer op de Kaagbaan en aan de NW-kant specifiek ook met de nachtelijke aanvliegeroute naar de Kaagbaan.



Figuur 9.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2018

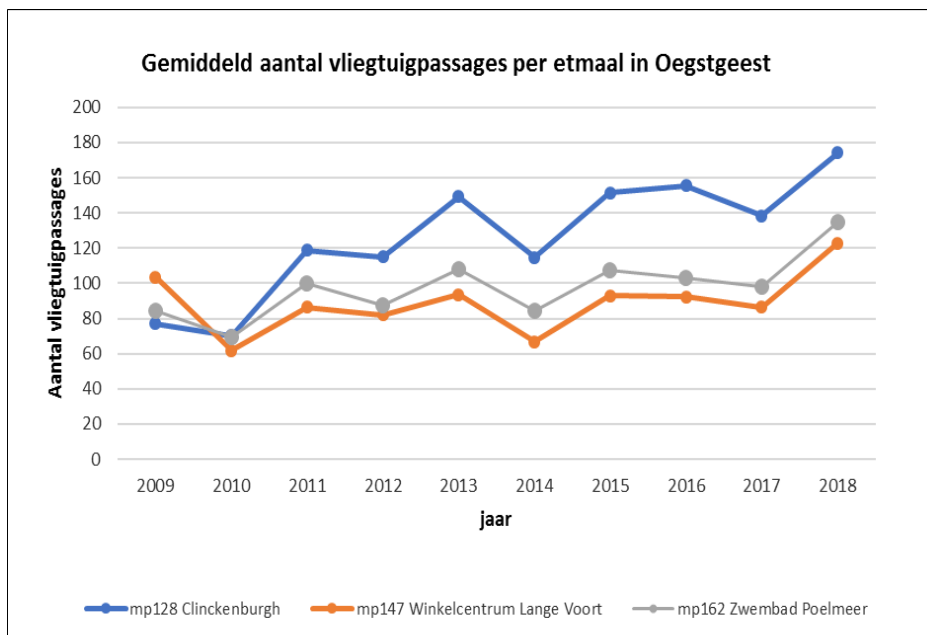
Tabel 9.1 geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 9.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Oegstgeest in 2018

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp128	Clinckenburgh	5052	42751	13699	61502	51,3	96,8
mp147	winkels Lange Voort	3008	30786	10414	44208	47,9	98,7
mp162	zwembad Poelmeer	899	28812	9463	39174	49,2	79,8

Oegstgeest laat al sinds 2007 het vliegtuiggeluid meten door Sensornet. De cijfers van 2007 en 2008 zijn echter minder betrouwbaar en daarom niet in de grafiek meegenomen. Vanaf 2010 is er een

stijgende lijn met een dip in 2014 en 2017 door langdurig onderhoud aan de Kaagbaan. In 2018 zijn er aanzienlijk meer vliegtuigen gemeten dan de jaren daarvoor.

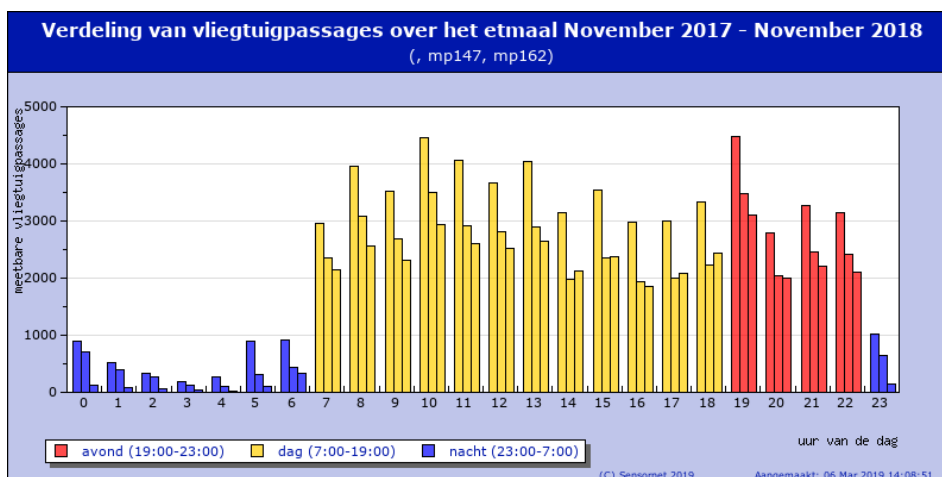


Figuur 9.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Oegstgeest

9.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

De meeste nachtelijke passages worden gemeten bij meetpost 128 aan de Clinckenburgh, die ligt het dichtste bij de nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan. Deze vaste naderingsroute wordt gebruikt tussen 22.30 en 06.30 uur. De vliegtuigen naderen dan indien mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn.

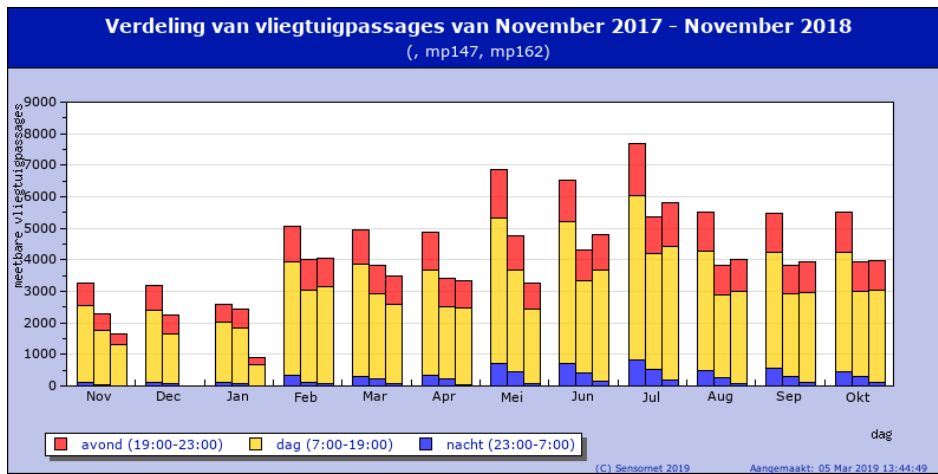
Er zijn pieken in de ochtend rond 10.00 uur en 's avonds rond 19.00 uur door het stelsel van afwisselende start- en landingspieken op Schiphol. Oegstgeest heeft vooral te maken met landend verkeer op de Kaagbaan (en in mindere mate Zwanenburgbaan).



Figuur 9.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

9.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

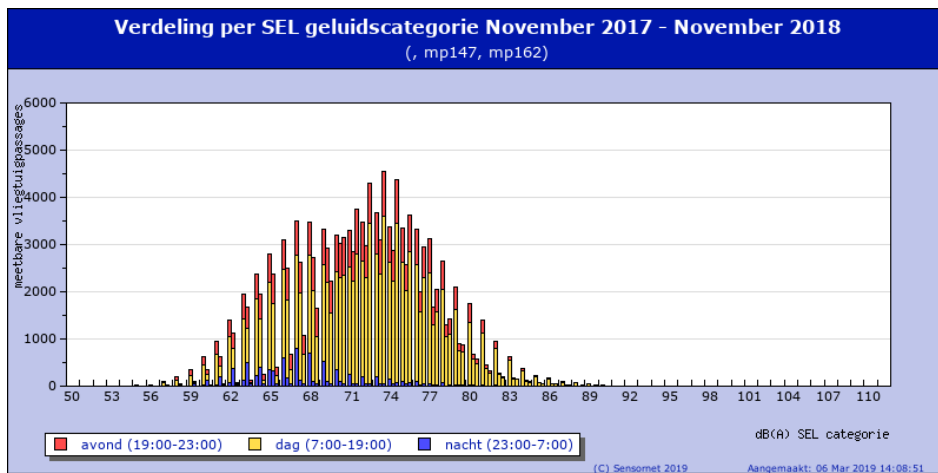
De meeste vliegtuigpassages waren in mei t/m juli, de minste nachtvluchten in november t/m januari.



Figuur 9.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

9.5 Geluidniveaus

De volgende figuur geeft een beeld van de geluidniveaus die in Oegstgeest zijn gemeten in 2018.



Figuur 9.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

De meeste vliegtuigpassages in Oegstgeest hebben een SEL-waarde tussen de 59 en 84 dB; het hoogste aantal ligt rond de 73 dB en wordt vooral gemeten aan Clinckenburgh.

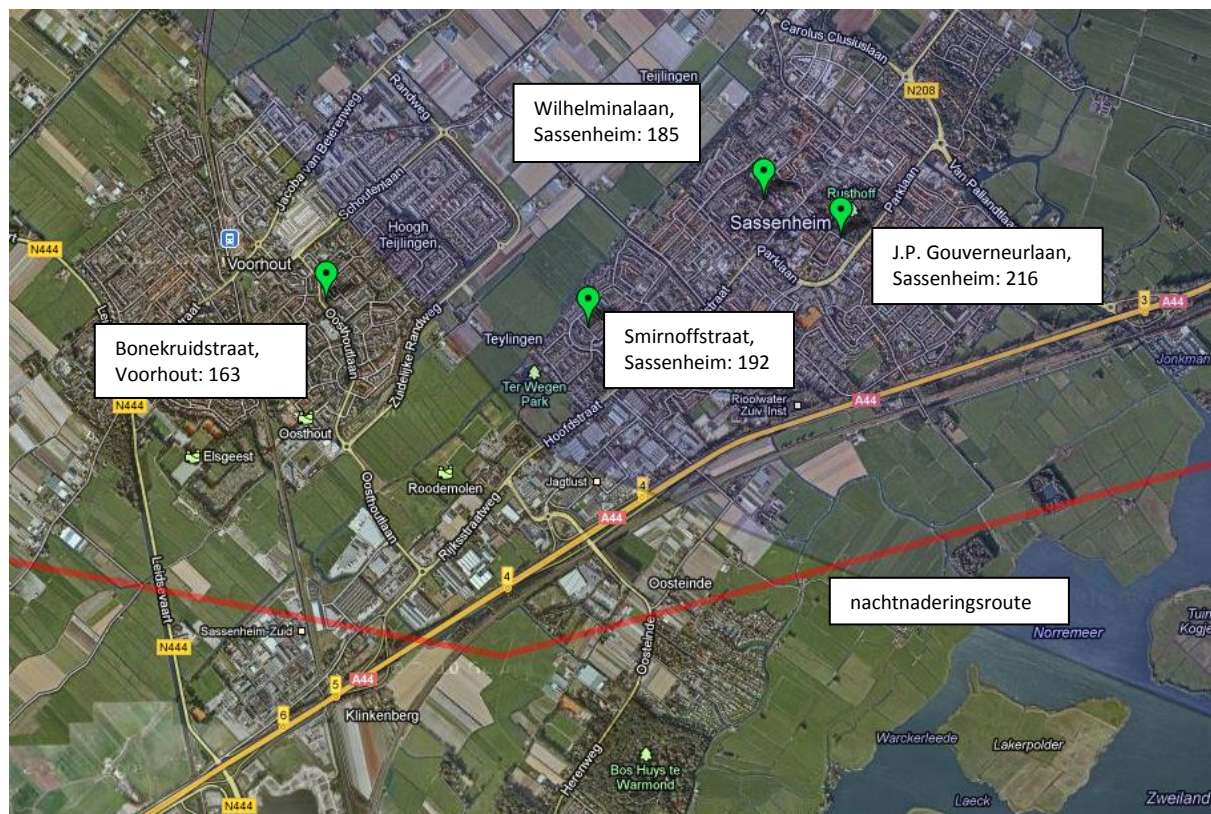
10 In detail: Teylingen

10.1 Bijzonderheden

De betrouwbaarheid van de Sensornet meetposten scoort zoals gewoonlijk hoog in Teylingen. Behalve de vier meetposten van Sensornet heeft Teylingen inmiddels ook twee meetposten van NOMOS, het meetsysteem van Schiphol. Eind 2014 is in Warmond een geluidmeetpost van NOMOS neergezet, en sinds medio 2016 heeft ook Sassenheim een NOMOS meetpost.

10.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal zijn er in Teylingen gemiddeld tussen de 163 en 216 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aantal geldige metingen. In Sassenheim zijn de cijfers hoger dan in Voorhout. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Teylingen heeft vooral te maken met geluidsoverlast door startend verkeer ("Bergi-route" tussen Lisse en Sassenheim, en "Valko-route" zuid langs Sassenheim richting Katwijk). Ook is er sprake van landend verkeer (Warmond en ZW-zijde Sassenheim) naar de Kaagbaan (ook 's nachts).



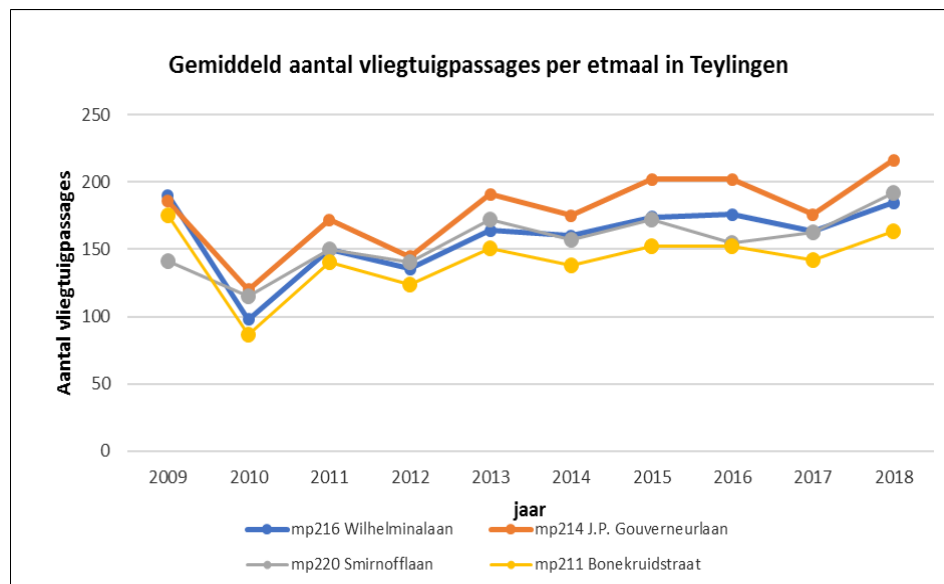
Figuur 10.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Teylingen in 2018

Tabel 10.1 geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 10.1: Totaal aantal geregistreerde vliegtuigpassages in Teylingen in 2018

Teylingen		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	% geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	
mp214	Gouverneurlaan, Sassenheim	5818	54128	17042	76988	51,6	97,6
mp220	Smirnofstraat, Sassenheim	5373	47885	15812	69070	51,3	98,6
mp211	Bonekruidstraat, Voorhout	4610	38059	13358	56027	49,3	93,9
mp216	Wilhelminalaan, Sassenheim	5547	45981	14468	65996	50,4	98,0

In Teylingen wordt sinds 2009 vliegtuiggeluid gemeten. De jaarcijfers fluctueren, zoals uit de grafiek blijkt, maar er is vanaf 2010 een almaar stijgende trend, met uitzondering van 2017 (toen was er 10 weken onderhoud aan de Kaagbaan).

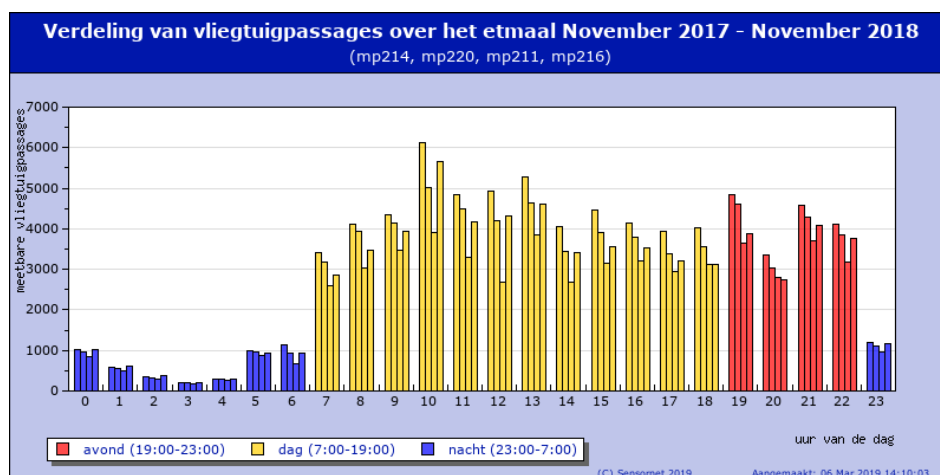


Figuur 10.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Teylingen

10.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

In Teylingen is het vliegverkeer redelijk verdeeld over de dag, met een piek rond 10.00 uur, 13.00 uur en 19.00 uur (zie fig. 10.3).

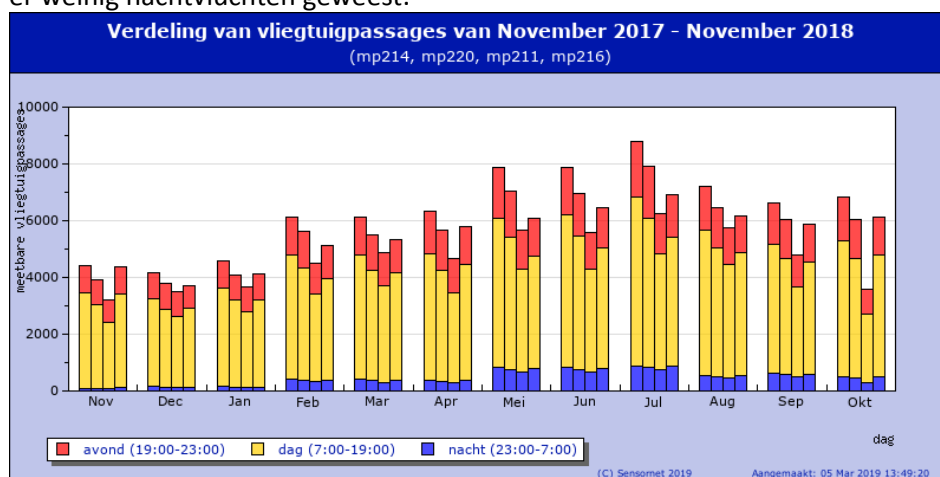
Het aantal gemeten nachtvluchten was in 2018 aanzienlijk meer dan in 2017, circa 15 per nacht, en is daarmee het hoogste in de regio Holland-Rijnland. Het lijkt wellicht niet veel, maar je hebt maar 1 vliegtuig nodig om gewekt te worden. De vaste naderingsroute wordt gebruikt tussen 22.30 uur en 6.30 uur. De vliegtuigen naderen dan indien mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn. De nachtelijke aanvliegeroute loopt over de Noordkant van Warmond.



Figuur 10.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

10.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

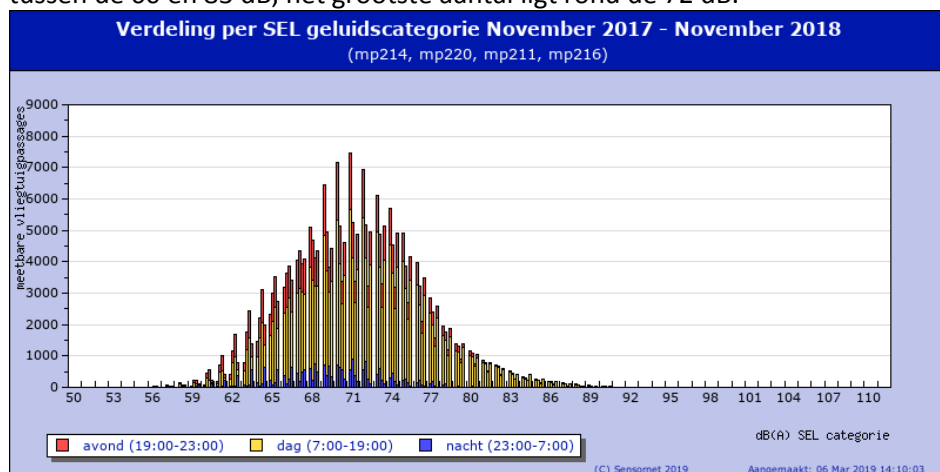
In de maanden mei t/m juli was er in Teylingen het meeste vliegverkeer. In november t/m januari zijn er weinig nachtvluchten geweest.



Figuur 10.4: Verdeling vliegtuigbewegingen over het jaar

10.5 Geluidniveaus

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de gemeten geluidniveaus bij de meetposten in Teylingen. De meeste vliegtuigpassages in Teylingen hebben een geluidsniveau met een SEL-waarde tussen de 60 en 83 dB, het grootste aantal ligt rond de 72 dB.

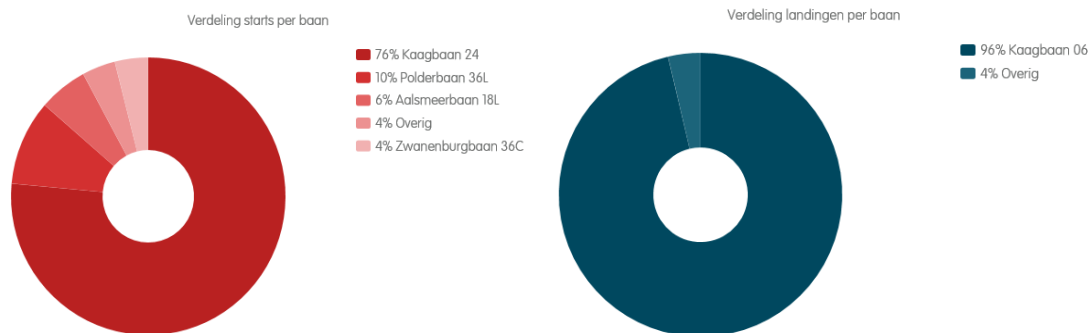


Figuur 10.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

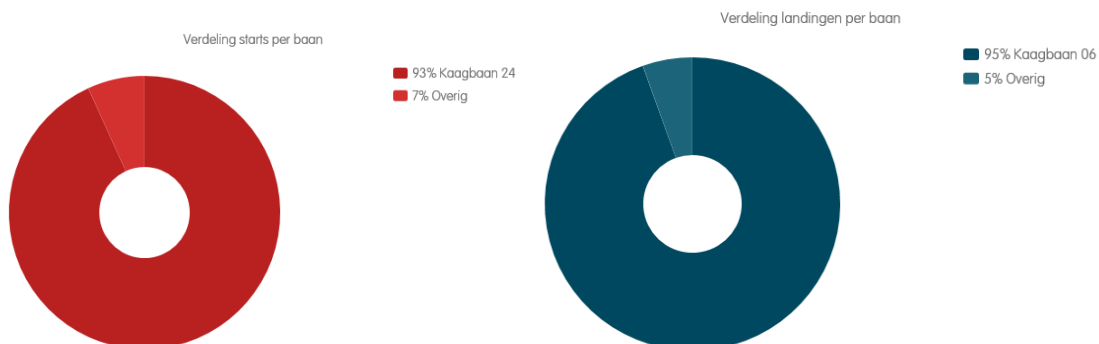
10.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetposten

De NOMOS meetposten in Warmond (meetpost 43) en Sassenheim (meetpost 45) geven deels andersoortige informatie dan Sensornet. De relevante aanvullingen worden hieronder in grafieken weergegeven. Voor beide meetposten geldt dat de gemeten dalende vliegtuigen voor 95% gerelateerd zijn aan de Kaagbaan. Voor de startende vliegtuigen geldt een ander beeld: die zijn bij Warmond voor circa ¾ gekoppeld aan de Kaagbaan en voor de rest aan andere banen, bij Sassenheim is 93% van de starters afkomstig van de Kaagbaan.

NOMOS Warmond, starts en landingen per baan:



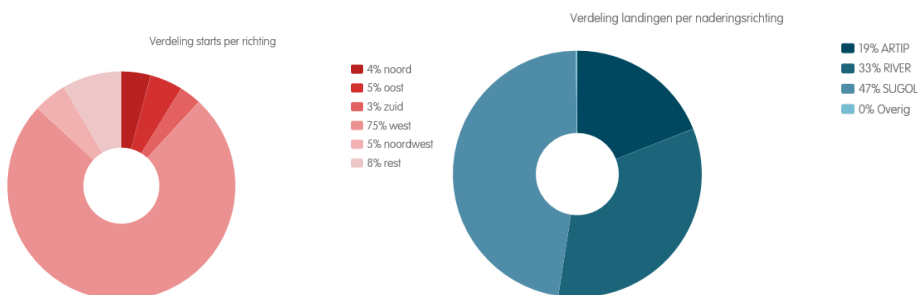
NOMOS Sassenheim, starts en landingen per baan:



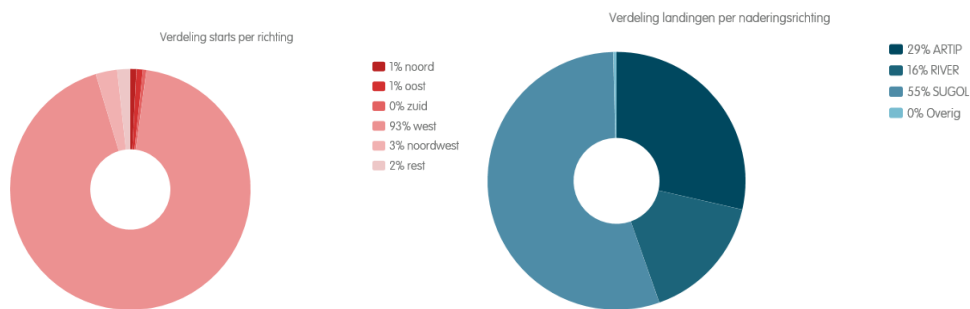
Hieronder is aangegeven welke *route* het vliegverkeer volgt; circa 80 % van het startende verkeer vliegt bij Warmond de zgn. Valko-route = (Zuid)west; bij Sassenheim is dat 96%. Het dalende verkeer komt in Warmond voor bijna 50% uit N tot W ('Sugol'), 33% uit W tot ZO ('River') en circa 20% uit ZO tot N ('Artip').

Het dalende verkeer bij Sassenheim komt voor 55% uit N tot W ('Sugol'), 16% uit W tot ZO ('River') en circa 29% uit ZO tot N ('Artip').

NOMOS Warmond, starts en landingen per richting:



NOMOS Sassenheim, starts en landingen per richting:

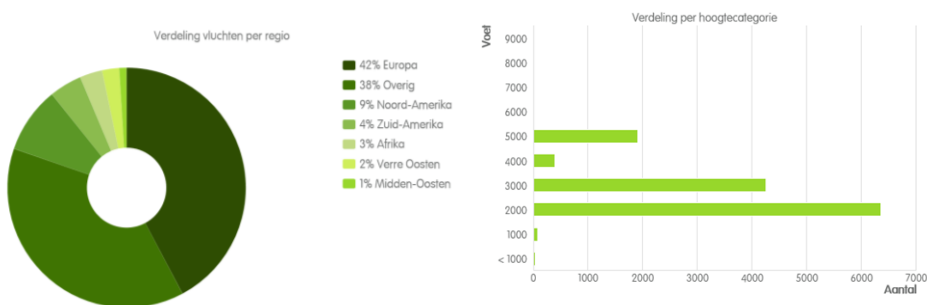


Hieronder is ook vermeld naar welke continenten wordt gevlogen door de gemeten vliegtuigen, zie de ronde groene diagrammen; circa 40% van de gemeten vliegbewegingen is binnen Europa. De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande groene staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

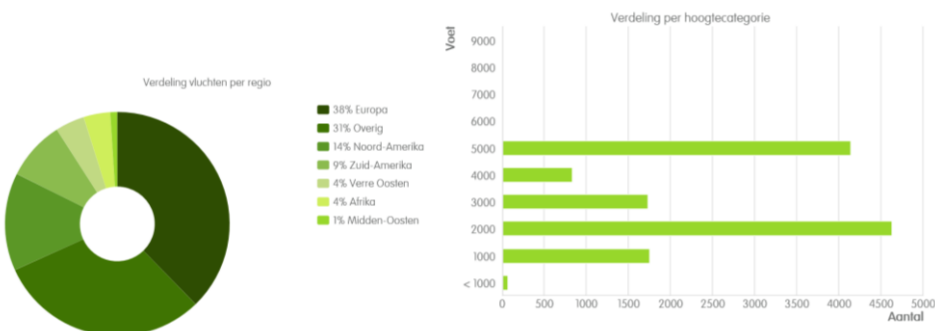
NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter.

Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen zitten tussen de 2000 en 4000 voet dus tussen 600 en 1200 meter. In Sassenheim zit ook een flink deel boven de 5.000 voet; dat komt omdat op deze meetpost meer startende vliegtuigen worden gemeten.

NOMOS Warmond, regio's en hoogtecategoriën:



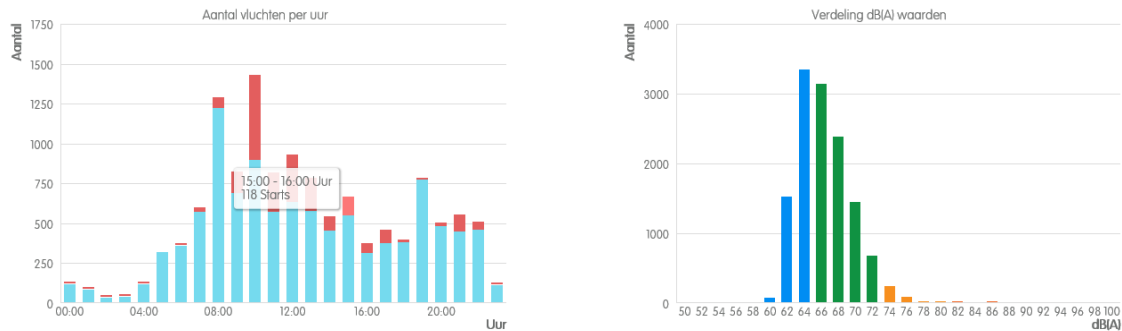
NOMOS Sassenheim, regio's en hoogtecategoriën:



Uit onderstaande linker figuren blijkt dat er voornamelijk landend verkeer wordt gemeten in Warmond; in Sassenheim is ook vrij veel startend verkeer gemeten. Ook blijkt de verdeling over het etmaal hieruit.

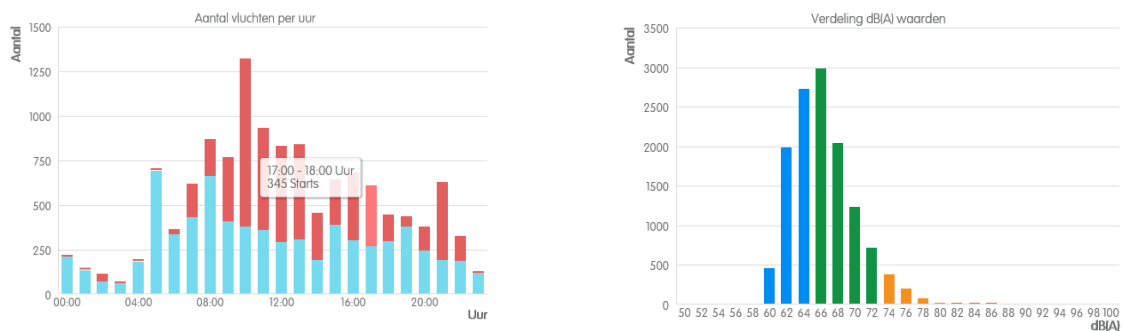
De gemeten geluidniveaus in de rechter figuren zitten grotendeels tussen 62 en 76 dB in Warmond en tussen 60 en 78 dB Sassenheim.

NOMOS Warmond: etmaalverdeling en geluidniveaus



(Rood = starten, blauw = landen)

NOMOS Sassenheim: etmaalverdeling en geluidniveaus



(Rood = starten, blauw = landen)

Concluderend kan voor Teylingen gesteld worden dat de geluidhinder van Schiphol fors is, omdat de gemeente (vooral in Sassenheim) zowel te maken heeft met stijgend als met landend verkeer. Dat verklaart ook de hoge aantallen vliegtuigbewegingen, die na Nieuwkoop de meeste zijn in onze regio. Ook de nachtvluchten, die recht over Warmond vliegen, geven ernstige hinder in de vorm van slaapverstoring.

De stijgende lijn van de afgelopen jaren zet zich voort en zal naar verwachting in 2019 en 2020 afvlakken omdat Schiphol aan zijn plafond van 500.000 zit.

Bijlage 1 – Overzichtstabel

Aantal vliegtuigpassages en jaargemiddelde geluidbelasting in de periode 1-11-2017 t/m 31-10-2018

Kaag en Braassem, Leimuiden		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp262	Meerewijck	3649	44694	13424	61767	53,1	97,2
mp263	Drechtlaan	2350	38546	12146	53042	51,1	96,0

Leiden		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp149	Valkenpad	515	24078	8724	33317	46,8	94,9
mp141	Regenboogpad	724	30619	11375	42718	46,4	96,8
mp161	Broekplein	489	22107	8222	30818	47,8	81,0
mp139	Groene Maredijk	646	28464	9862	38972	45,3	89,7

Lisse		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp189	Vivaldistraat	155	24954	7713	32822	47,9	93,6
mp201	Heereweg	161	26643	7830	34634	51,2	71,4
mp391	IBB-straat	3427	36665	10993	51085	50,9	99,6

Nieuwkoop, Nieuwveen		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp252	Teylersplein	4044	51394	17327	72765	54,4	95,6
mp265	Sportlaan Zevenh.	2446	60137	17759	80342	53,8	98,5
mp250	Ambroziolaan	4712	59863	19044	83619	53,3	98,2

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp178	Voorstraat	4035	10987	3800	18822	49,2	94,6
mp231	Alk	4798	10823	3816	19437	46,1	98,7

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp128	Clinckenburgh	5052	42751	13699	61502	51,3	96,8
mp147	Lange Voort	3008	30786	10414	44208	47,9	98,7
mp162	Poelmeer	899	28812	9463	39174	49,2	79,8

Teylingen, Sassenheim/Voorhout		Aantal vliegtuigpassages				Geluidbelasting vliegtuiggeluid	Geldige metingen
Meetpost	Locatie	nacht (23-7 u)	dag (7-19 u)	avond (19-23 u)	TOTAAL	L _{den} in dB	%
mp214	Gouverneurlaan	5818	54128	17042	76988	51,6	97,6
mp220	Smirnoffstraat	5373	47885	15812	69070	51,3	98,6
mp211	Bonekruidstraat	4610	38059	13358	56027	49,3	93,9
mp216	Wilhelminalaan	5547	45981	14468	65996	50,4	98,0

Bijlage 2 – Banenstelsel, geluid en vliegpaden

(Bron: Evaluatie gebruiksprognose 2018 en BAS)

Figuur 3.1 Banenstelsel Schiphol

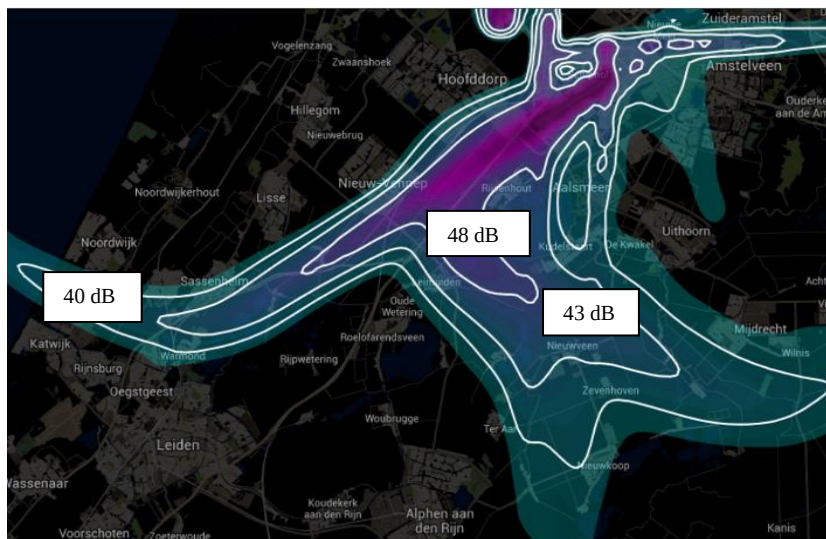
04	Oostbaan richting NO
06	Kaagbaan richting NO
09	Buitenveldertbaan richting O
22	Oostbaan richting ZW
24	Kaagbaan richting ZW
27	Buitenveldertbaan richting W
18C	Zwanenburgbaan richting Z
18L	Aalsmeerbaan richting Z
18R	Polderbaan richting Z
36C	Zwanenburgbaan richting N
36L	Polderbaan richting N
36R	Aalsmeerbaan richting N



Baannamen en baancodering

De banen op Schiphol hebben ieder een naam (bijvoorbeeld Kaagbaan) en een baancodering (in het geval van de Kaagbaan: 06-24). De baancodering 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 baancodering om ze van elkaar te kunnen onderscheiden. Figuur 3.1 toont het banenstelsel van Schiphol met de bijbehorende namen van de banen en baancodering.

Jaargemiddelde berekende geluidbelasting in de nacht L_{night} (bron BAS)

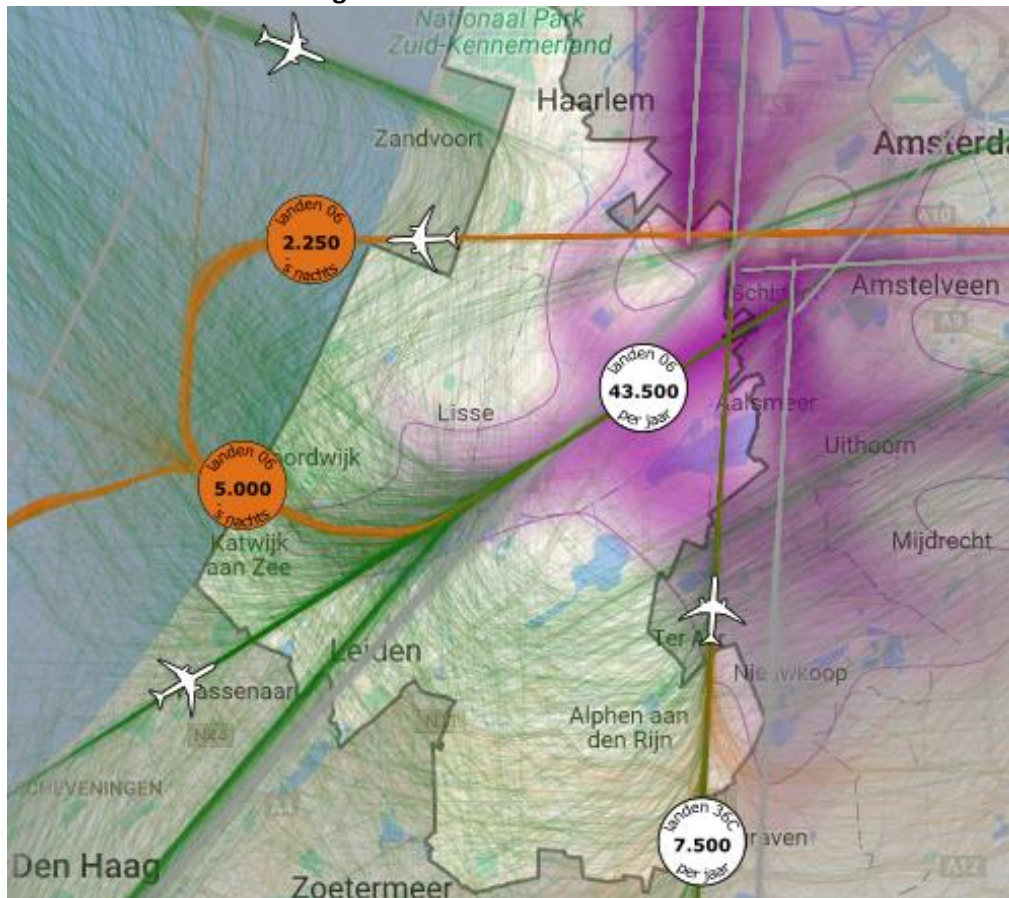


Hierboven staan de L_{night} -geluidcontouren rond Schiphol van het gebruiksjaar 2014, van resp. 48, 43 en 40 dB L_{night} . Deze wijken zowel in vorm als in weergegeven waarden af van de L_{den} -contouren. De L_{den} -contouren omvatten de gebieden waar de berekende geluidbelasting gedurende het gehele etmaal meer is dan 48 dB(A), terwijl de L_{night} -contouren de gebieden omvatten waar de berekende geluidbelasting tussen 23:00 en 07:00 uur meer is dan 40 dB(A).

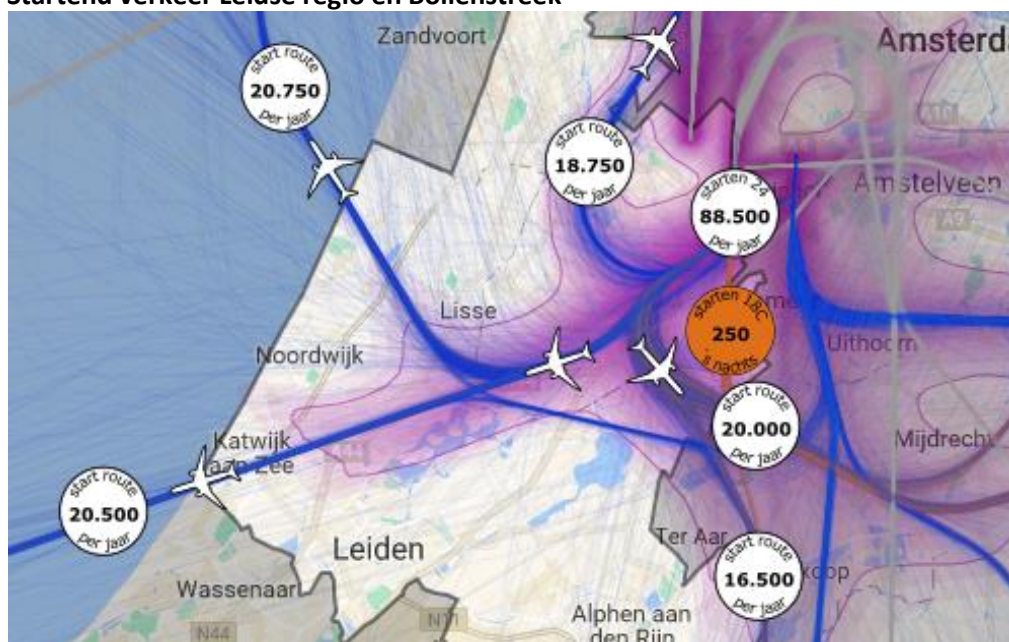
De L_{den} is een door de Europese Unie gekozen maat voor de beoordeling van de door mensen ondervonden hinder als gevolg van omgevingsgeluid. De L_{night} is een maat voor de beoordeling van de gezondheidseffecten (in dit geval slaapverstoringen) bij mensen door nachtelijk geluid. (Bron BAS)

Hieronder staan kaarten die een indicatie geven van de gevlogen vliegpaden en aantallen vliegbewegingen boven de Leidse Regio/Bollenstreek van en naar de Kaagbaan. In de nacht wordt uitsluitend de oranje route gevlogen.

Landend verkeer Leidse Regio en Bollenstreek

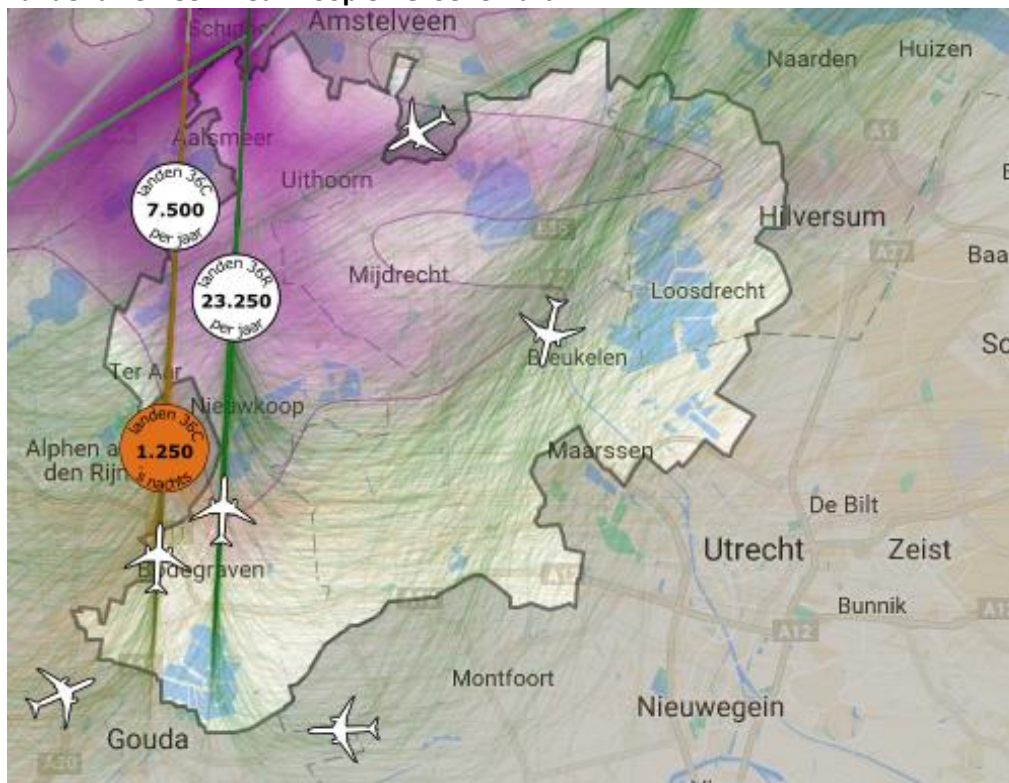


Startend verkeer Leidse regio en Bollenstreek

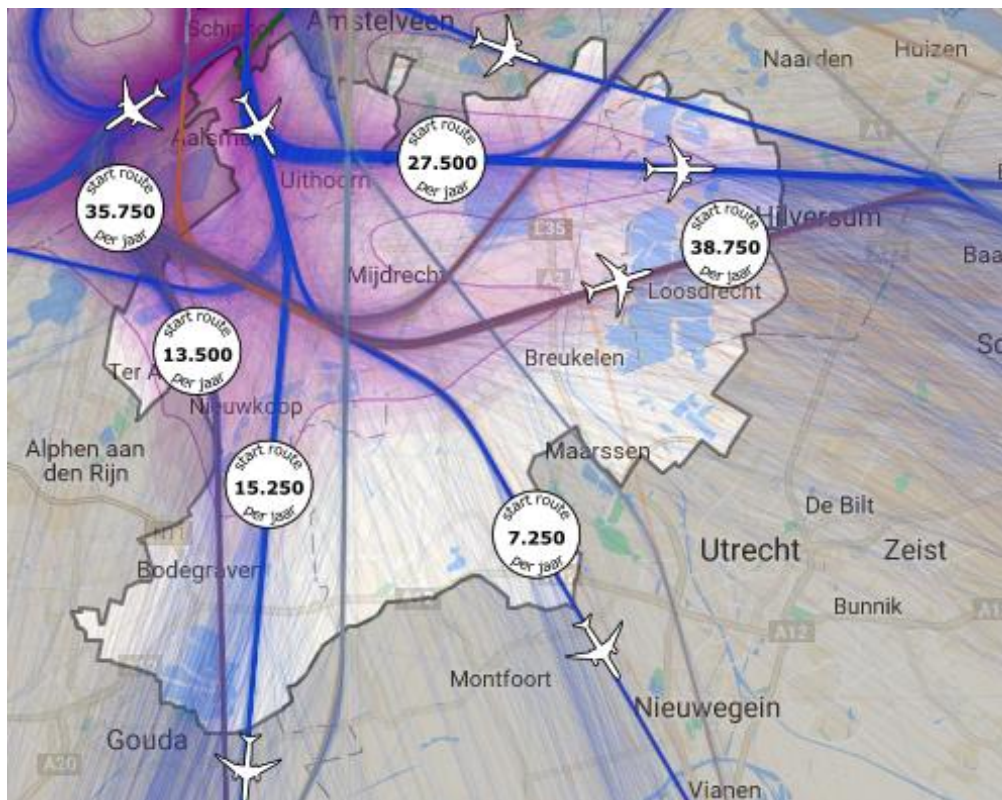


Hieronder staan kaarten die een indicatie geven van de gevlogen vliegpaden en aantallen vliegtuigbewegingen boven het Groene Hart: In de nacht wordt de oranje route gevlogen.

Landend verkeer Nieuwkoop en Groene Hart



Startend verkeer Nieuwkoop en Groene Hart





Bijlage 3 - Verklarende woordenlijst

Geluidniveau

Van iedere vliegtuigpassage wordt het 'geluidniveau' bepaald. Dit is een maat voor de hoeveelheid geluid veroorzaakt door één vliegtuig dat voorbij vliegt. Het geluidniveau kan op meerdere manieren worden uitgedrukt:

- Piekwaarde – het maximale geluidniveau dat kortstondig optreedt gedurende een passage
- SEL-waarde – Sound Exposure Level, een maat voor de totale geluidenergie van een vliegtuigpassage. Deze maat is een combinatie van hoe hard het geluid was en hoe lang het duurde.

Geluidbelasting

Een maat voor het geluid dat door alle vliegtuigen gezamenlijk gedurende een jaar wordt veroorzaakt op een bepaalde plaats. Daarbij worden de geluidniveaus van alle vliegtuigen die van het vliegveld vertrekken en daarop aankomen op een voorgeschreven manier bij elkaar opgeteld. De maat voor geluidbelasting door vliegtuigen (maar ook van wegverkeerslawaaï en spoorweglawaaï) is decibel L_{den} . Hierbij telt het geluid in de avond en nacht extra zwaar mee.

Ke

Kosten-eenheden. Een maat voor geluidbelasting door vliegtuiggeluid, ontwikkeld in de jaren '60 door prof. Kosten. Geluidniveaus lager dan 65 dB worden niet meegeteld.

L_{den}

De L_{den} (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de geluidbelasting door omgevingslawaaï uit te drukken. Met ingang van 2004 werd het gebruik van de L_{den} in alle Europese landen verplicht. Voor de bepaling van L_{den} wordt het etmaal in drie periodes verdeeld:

- dagperiode 07.00-19.00 uur
- avondperiode 19.00-23.00 uur
- nachtperiode 23.00-07.00 uur

Bij de avond- en de nachtwaarde wordt vervolgens een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB opgeteld. De reden hiervan is dat een bepaald geluidniveau in de avond en de nacht door het verminderen van geluiden uit de omgeving als hinderlijker wordt ervaren dan het geluid van overdag. Een andere reden is dat het voor eventuele slaapverstoring gedurende de nacht van belang is 's nachts strengere eisen te stellen. Er is geen wetenschappelijke basis voor de exacte grootte van deze straffactoren, maar ze worden algemeen gehanteerd en zijn in regelgeving vastgelegd.

De L_{den} is tenslotte het logaritmisch gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarde, waarbij gebruik wordt gemaakt van een 'energetische' middeling. Dit betekent dat de duur van elke periode ook wordt meegewogen.

Slot

Tijdsperiode waarbinnen een vliegtuig mag opstijgen of landen.

Vliegtuigpassage

Een hoorbare en meetbare passage van een vliegtuig. Of een passage hoorbaar is hangt af van omgevingsfactoren, zoals verkeer, wind en weerkaatsing of absorptie door de bodem.