



**Omgevingsdienst
West-Holland**

Rapportage metingen vliegtuiggeluid 2020



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

Definitieve versie, 22 april 2021

Inhoudsopgave

1	Samenvatting.....	1
2	Inleiding	2
3	Ontwikkelingen Schiphol in 2020.....	3
4	In detail: Kaag en Braassem	10
5	In detail: Leiden	15
6	In detail: Lisse	20
7	In detail: Nieuwkoop.....	25
8	In detail: Noordwijk	30
9	In detail: Oegstgeest	33
10	In detail: Teylingen.....	36
	Bijlage 1 – Overzichtstabel.....	42
	Bijlage 2 – Toelichting meetmethodiek	43
	Bijlage 3 – Banenstelsel, geluid en vliegpaden	46
	Bijlage 4 – Verklarende woordenlijst	50

1 Samenvatting

Vliegtuigbewegingen:

In het gebruiksjaar 2020 zijn er ten gevolge van de Coronacrisis op Schiphol circa de helft minder vliegtuigbewegingen geweest dan in 2019, in totaal circa 273.000.

Het totale aantal vliegbewegingen in 2019 op de *voor onze regio* relevante banen was circa 132.000. Ook dit is een forse daling. Vooral het gebruik van de Aalsmeerbaan en Zwanenburgbaan is flink afgenomen; de Aalsmeerbaan is zelfs een aantal maanden gesloten geweest om vliegtuigen te kunnen parkeren.

Op de meeste meetposten in onze regio zijn dus ook veel minder vliegtuigen gemeten dan in alle voorgaande jaren.

Klachten:

In 2020 was het aantal melders in onze regio 26 % lager dan in 2019. Daarbij moet wel bedacht worden dat het aantal vliegbewegingen ongeveer gehalveerd was en dat de website voor klachtenmelding vele maanden offline was. Het aantal melders *per vliegbeweging* is dus gestegen.

Het aantal klachten is met 34% gedaald in onze regio. Ook hiervoor geldt dat het aantal klachten per vliegbeweging juist is gestegen.

Nachtvluchten:

Het aantal nachtvluchten was in 2020 16.100; dat is iets meer dan de helft van voorgaande jaren. De doelstelling uit het Aldersakkoord is dat het aantal slots in de nacht beperkt wordt tot 29.000, dit wordt inmiddels ook juridisch vastgelegd in het Luchthavenverkeerbesluit.

Handhaving:

De Handhavingsrapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) over 2020 maakt melding van de volgende feiten:

Er zijn over 2020 ongeveer half zoveel overtredingen of voorvallen te melden als in een normaal jaar. Geen grote issues, afgezien van een kleine botsing tussen 2 toestellen op het platform en een fout van LVNL, waardoor 16 vliegtuigen landen op de Zwanenburgbaan terwijl die niet 'geopend' was.

53 maatschappijen hebben een waarschuwing gekregen vanwege slotmisbruik.

Geluidniveaus:

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) is op alle meetposten lager dan in 2019. Het verschil bedraagt 2-4 dB L_{den} . Dit komt ongeveer overeen met de verwachting door de halvering van het vliegverkeer.

2 Inleiding

Context en doelstelling

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 op de website (www.sensornet.nl).

De metingen worden uitgevoerd door een netwerk van 21 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.

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

Leeswijzer

In hoofdstuk 3 wordt op basis van de resultaten van alle meetposten en algemene informatie over Schiphol een regiobreed beeld geschetst. Vervolgens gaan hoofdstukken 4 tot en met 10 in op de resultaten per gemeente. In de bijlagen staan uitgebreide cijfers per meetpost, een toelichting op de meetmethodiek, kaarten die het banenstelsel en vliegpaden laten zien evenals geluidcontouren en een verklarende woordenlijst.

3 Ontwikkelingen Schiphol in 2020

3.1 Bijzonderheden gebruiksjaar 2020 (1 nov 2019 – 1 nov 2020)

Corona

Door de Coronacrisis was 2020 een sterk afwijkend jaar, met over de hele linie veel lagere getallen dan in 2019. Daarbij moet bedacht worden dat het Gebruiksjaar van Schiphol loopt vanaf 1 november 2019, en dat de crisis begon half maart 2020, dus de eerste 4,5 maand was het business as usual. De krimp vanaf maart was daardoor nog groter dan dat de jaarcijfers suggereren.

Het passagiersvervoer is veel sterker gekrompen dan het vrachtverkeer, dat de schade relatief kon beperken door o.a. 'medische' vluchten uit te voeren (transport mondkapjes etc.). Dit type vracht is deels ook in de passagierscabines vervoerd.

Door het geringe verkeersaanbod zijn ook vliegroutes en baangebruik anders dan anders. Er wordt bijvoorbeeld bij het landen vaker 'verkort ingedraaid', waardoor de hinder op andere plekken kan optreden.

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 2020 zijn 272.600 vliegtuigbewegingen geweest, een daling van circa 45% t.o.v. 2019. Het aantal nachtvluchten is in 2020 bijna gehalveerd, tot 16.100. Het aandeel (zware) vrachtvliegtuigen is relatief gestegen. Daarnaast is de middencategorie gewichtsklassen relatief weinig ingezet.

Het percentage starts volgens de NADP-2 procedure bedraagt inmiddels 81%, conform prognose. Bij de NADP-2 procedure wordt langer laag gevlogen en sneller geaccelereerd. Hiermee wordt brandstof bespaard maar de effecten op geluidhinder staan ter discussie.

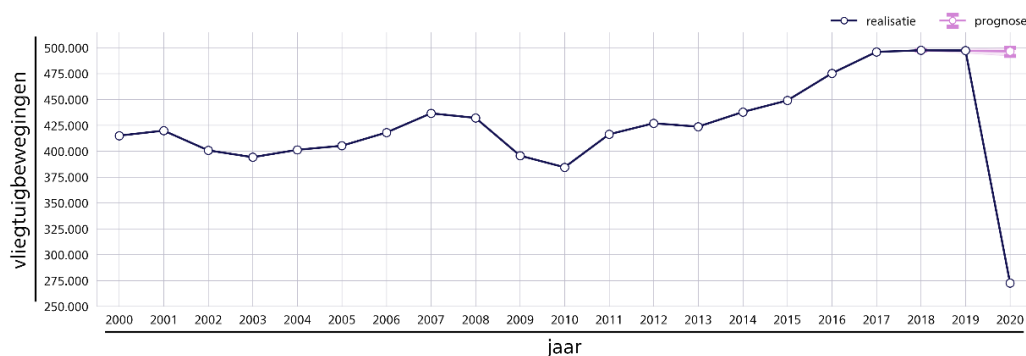
Het percentage CDA-landingen (glijvluchten, Continuous Descent Approach) ligt met 34% lager dan de prognose van 37%. Dat is opvallend omdat we verwacht hadden dat er juist meer CDA's gevlogen zouden worden door de rust in het luchtruim.

Door het lagere aantal vluchten zijn de preferente banen *relatief* meer gebruikt dan vorig jaar (64% in 2020 versus 56% in 2019).

Het passagiersvolume was in 2020 sterk gedaald tot 23,5 mln: dat is 71 % minder dan in 2019. Ook de bezettingsgraad is sterk gedaald.

Er was in 2020 een vrachtvolume van 1,44 mln. ton, dat is een afname van 8 % t.o.v. 2019.

In figuur 3.1. is te zien hoe groot de impact van Corona is op de luchtvaartsector: het aantal vluchten is bijna gehalveerd. De grote vraag is of en hoe snel het oude niveau weer bereikt zal worden. Ondertussen blijft de groei van Schiphol gelimiteerd tot maximaal 500.000 vluchten en vindt opnieuw discussie plaats over de opening van vliegveld Lelystad, wat vooralsnog is uitgesteld tot eind 2021.



Figuur 3.1: Ontwikkeling aantal vliegtuigbewegingen sinds 2000 [NB. verticale schaal loopt niet naar 0] (bron: Evaluatie Gebruiksprognose 2020, 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.

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. In 2020 zijn de Kaagbaan en Aalsmeerbaan hoofdzakelijk gebruikt voor *starten*, door overwegend (zuid)westen winden. De terugval in het aantal landingen is veel groter, hetgeen ook tot uitdrukkingen komt in de meeste trendgrafieken, omdat een aantal gemeenten in onze regio vooral te maken hebben met landend verkeer. De Aalsmeerbaan is in de voorzomer circa 3 maanden niet gebruikt vanwege geparkeerde vliegtuigen. Opvallend is verder dat de Zwanenburgbaan veel minder is gebruikt dan andere jaren. Door het beperkte verkeersaanbod was er bijna geen noodzaak deze baan bij te schakelen.

Tabel 3.1: Overzicht baangebruik, operationeel jaar 2020, i.r.t. periode vanaf 2008
(bron: baangebruikcijfers Bewoners Aanspreekpunt Schiphol)

	Kaag landen	Kaag starten	Aalsmeer landen	Aalsmeer starten	Zwanenburg landen	Zwanenburg starten	Totaal aantal hele regio
Baannummer=>	06	24	36R	18L	36C	18C	
Gebruiksjaar 2020	19.988	64.190	6.944	34.633	3.047	3.216	132.018
2019	39.174	79.325	31.158	62.575	14.609	10.427	237.268
2018	55.415	85.181	31.574	53.104	12.090	1.107	238.471
2017	29.260	77.380	30.577	69.732	16.546	9.115	232.610
2016	45.424	95.587	22.635	56.863	6.446	3.098	230.053
2015	47.027	91.139	18.695	46.038	6.044	2.994	211.937
2014	38.407	78.844	28.434	51.856	9.677	4.613	211.831
2013	56.944	74.892	27.624	36.709	7.423	1.618	205.210
2012	39.394	95.044	20.511	39.492	7.816	1.648	203.905
2011	43.055	82.310	19.033	43.613	7.822	5.465	201.298
2010	49.144	78.793	21.114	29.052	6.756	707	185.566
2009	45.683	87.636	22.230	31.799	5.085	1.140	193.537
2008	46.296	101.288	21.451	38.239	4.223	829	212.326
13 jr gemiddeld	42.709	83.970	23.229	45.670	8.276	3.537	207.387
% 2020 t.o.v.							
13 jr gemiddeld	- 53%	- 24%	- 70%	- 24%	-63%	-9 %	-36 %

Baangebruik conform Nieuw Normen- en Handhavingstelsel

Sinds november 2010 wordt gevlogen volgens het Nieuw Normen- en Handhaving Stelsel (NNHS). Dat is afgesproken aan de 'Alderstafel'. Het houdt in dat er een strikte voorkeursvolgorde voor baangebruik 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. Dit is een maatregel die leidt tot minder Ernstig Gehinderden (bij de secundaire banen). De laatste jaren t/m 2019 is het aantal klachten regiobreed echter toegenomen door de sterke groei van het aantal vliegtuigbewegingen, juist op de secundaire banen.

Handhaving

De Handhaving rapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heet tegenwoordig 'Staat van Schiphol'. Deze ILT-rapportage over 2020 besteedt veel aandacht aan de effecten van de Coronacrisis. Er zijn over 2020 ongeveer half zoveel overtredingen of voorvallen te melden. Geen grote issues, afgezien van een kleine botsing tussen 2 toestellen op het platform en een fout van LVNL, waardoor 16 vliegtuigen landden op de Zwanenburgbaan terwijl die niet 'geopend' was. De 4^e baanregel is in 2020 niet overtreden. In de nacht is 2,1 % van de landingen afgeweken van de voorgeschreven luchtverkeersweg, meestal vanwege weersomstandigheden. 2 maatschappijen hebben een waarschuwing van de ILT gehad, vanwege afwijken zonder geldige reden. De ILT heeft 53 waarschuwingen uitgedeeld in verband met slotmisbruik.

3.2 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.

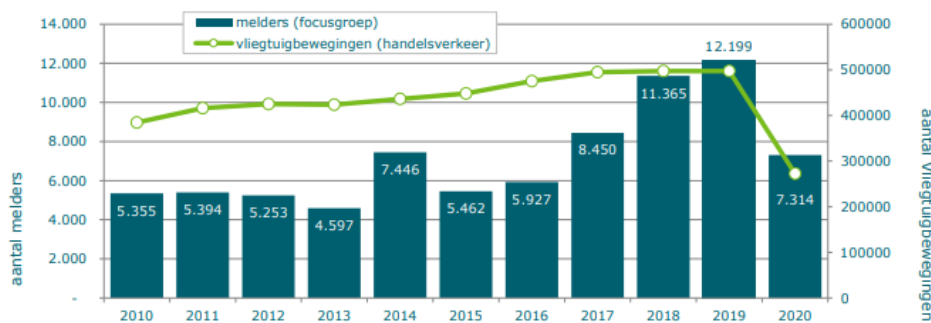
Enkele ervaringsfeiten door de jaren heen:

- Over het etmaal gezien vinden veel meldingen van klachten plaats tussen 7.00 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 lawaaiige vliegtuigen zoals de Boeing 747, type 400 en 800.

Relatie tussen klachten en metingen

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 geluidniveaus. Ook zijn er andere redenen voor pieken in de klachten: op warme zomerdagen en in weekenden zitten mensen vaker in de tuin en hebben ramen open; ze hebben dan meer overlast dan binnen in een goed geluid-geïsoleerde woning. Ook de grote media-aandacht voor Schiphol heeft de laatste jaren ongetwijfeld effect op het aantal klachten en andersom.

De Omgevingsdienst heeft onderzocht 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 raakt men na enige tijd 'meldingsmoe', ook omdat er geen concreet resultaat mee bereikt wordt.



Figuur 3.2: Gehele gebied rond Schiphol: ontwikkeling aantal melders van klachten per jaar (bron: BAS)

Situatie Gebruiksjaar 2020:

Door de Coronacrisis was 2020 een sterk afwijkend jaar, zowel in baangebruik, als in vliegpatronen en aantallen vliegbewegingen. Daar komt bij dat vanaf eind oktober 2019 de website van BAS vele maanden offline is geweest vanwege een mogelijk datalek. Klachten konden dus tijdelijk niet digitaal gemeld worden, wat vermoedelijk tot lagere aantallen heeft geleid.

Het totale aantal door BAS geregistreerde *melders* was in 2020 circa 40% lager dan in 2019 (dit geldt voor het gehele gebied rond Schiphol). Het totaal aantal *meldingen* bij BAS lag in 2020 meer dan 50% lager.

Ontwikkeling aantal klachten in onze regio

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 onze regio vanaf 2012 als volgt:

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

Gemeente	aantal melders								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kaag & Braassem	56	62	60	45	49	59	60	72	103
Leiden	83	90	86	61	70	72	126	142	122
Lisse	17	22	13	76	95	52	36	55	36
Nieuwkoop	77	82	166	42	83	184	185	233	108
Noordwijk	20	30	34	19	21	23	49	47	47
Oegstgeest	101	86	88	89	130	106	182	191	128
Teylingen	61	65	61	76	99	95	143	134	106
TOTAAL melders	415	437	508	408	547	591	781	874	650
Gemeente	aantal klachten								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kaag en Braassem	461	561	744	682	771	707	827	879	1.317
Leiden	3.199	4.327	888	1.031	1.038	918	1.798	2.725	2.087
Lisse	197	102	131	2.640	6.643	1.524	536	896	98
Nieuwkoop	711	541	951	224	464	587	1.538	2.652	1.552
Noordwijk	69	115	194	219	303	254	403	622	706
Oegstgeest	3.986	3.570	822	1.176	1.405	1.124	2.586	4.182	1.883
Teylingen	1.780	580	736	566	927	648	1.419	8.349	5.672
TOTAAL klachten	10.403	9.796	4.466	6.538	11.551	5.762	9.107	20.305	13.315

In 2020 was het aantal *melders* in onze regio 26 % lager dan in 2019. Daarbij moet wel bedacht worden dat het aantal vliegbewegingen ongeveer gehalveerd was en dat de website voor klachtenmelding vele maanden offline was door een datalek. Het aantal melders *per vliegbeweging* is dus gestegen.

Opvallend is dat alleen in Kaag en Braassem het aantal is gestegen; in Noordwijk was het percentage stabiel. Het aantal klachten in Kaag en Braassem is vermoedelijk toe te schrijven aan de andere vliegoperatie ten gevolge van Corona (o.a. relatief veel zware vrachtluchten en verkort indraaien bij het landen).

Het aantal *klachten* is met 34% gedaald in onze regio. Ook hiervoor geldt dat het aantal klachten per vliegbeweging juist is gestegen. De sterkste daling is te zien in Lisse. Kaag en Braassem en Noordwijk gaan als enigen omhoog. De tendens wisselt in sommige gemeenten sterk per jaar, in andere is het min of meer stabiel.

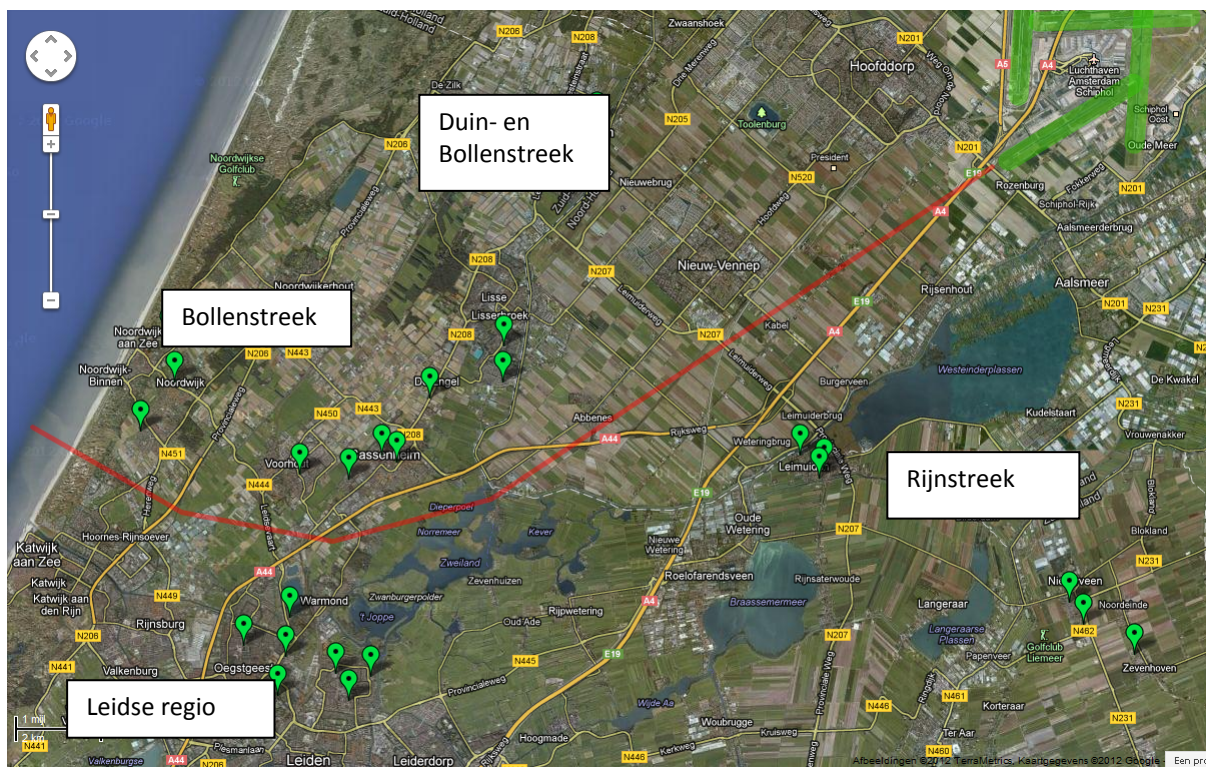
3.3 Toelichting meetgegevens Sensornet over vliegtuigpassages

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 meest relevante gegevens m.b.t. geluidhinder. Ook wordt aandacht besteed aan de nachtluchten, 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, zoals op oudejaarsdag. Om die reden zijn de aantallen vertaald naar de *etmaalgemiddelden gedurende het hele jaar*.

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. De gegevens van NOMOS wijken flink af van Sensornet, o.a. omdat NOMOS alleen de vliegtuigpassages meet van circa 62 dB en hoger. We gebruiken NOMOS daarom vooral voor informatie die de gegevens van Sensornet aanvult.



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

Tendens vliegverkeer boven onze regio

In de overzichtskaart (figuur 3.3) zijn de meetpunten in onze regio weergegeven. Op alle meetposten zijn veel minder vliegtuigen gemeten dan in voorgaande jaren. De grootste daling is te zien in gemeenten die vooral last hebben van landend verkeer op de Kaagbaan, zoals Leiden en Oegstgeest. In 2020 is de Kaagbaan aanzienlijk meer gebruikt voor starts dan voor landingen.

Het *totaal* aantal vluchten op Schiphol was door Corona in 2020 ongeveer gehalveerd. Het aantal vluchten op de voor onze regio dominante banen was volgens de exacte baangebruik cijfers ook veel lager dan in alle voorgaande jaren, zie tabel 3.1.

In tabel 3.3 staan de 10 meetposten met het hoogste aantal vliegbewegingen in 2020. Het aantal passages is berekend *per etmaal jaargemiddeld*, waarbij gecorrigeerd is voor ontbrekende meetdata. Ondanks de sterke daling worden op veel plekken toch nog meer dan 100 vliegtuigen per dag gemeten, vooral in Nieuwkoop en Leimuiden.

Tabel 3.3: Top tien locaties naar aantal vliegtuigbewegingen, jaargemiddeld per etmaal 2020

Gemeente	meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. per etmaal)
Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	144
Kaag en Braassem	262	Meerewijk	136
Nieuwkoop	265	Sportlaan	130
Nieuwkoop	252	Teylersplein	124
Kaag en Braassem	263	Drechtlaan	116
Teylingen	214	J.P. Gouverneurlaan	105
Oegstgeest	128	Clinckenburgh	99
Teylingen	216	Wilhelminalaan	98
Teylingen	211	Bonekruidstraat	93
Lisse	220	Smirnoffstraat	92

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 directe verbindingen (circa 330) 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 overstapkeuzes. De pieken liggen o.a. tussen 7.00 uur en 10.00 uur en 's avonds rond 19.00 uur en 21.00 uur. Dit is in veel van de staafdiagrammen terug te zien (Hoofdstuk 4-10). Deze snelle overstap is mede mogelijk 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 tot en met 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. De nachtvluchten vinden vrijwel altijd plaats op de Kaagbaan en Polderbaan.

Nachtvluchten

De nachtelijke *startroutes* vanaf de Kaagbaan komen over heel onze regio, met specifiek overlast in Leimuiden, Lisse-zuid en Nieuwkoop, omdat de vliegtuigen daar nog laag vliegen met vol vermogen. De gemeten nachtvluchten in het oosten van onze regio 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 Nieuwkoop komt in de nachtperiode (die duurt tot 7.00u). 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 (CDA). De nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan is de rode lijn in figuur 3.3 en loopt langs Noordwijk, Teylingen, het noorden van Oegstgeest en Kaagdorp.

Na enkele jaren van stijging van het aantal nachtvluchten (tot zelfs boven de toegestane 32.000), was dit weer gedaald naar 30.100 in 2019. Door Corona is het in 2020 terug gegaan naar 16.100. De doelstelling uit het Aldersakkoord is dat het aantal slots in de nacht beperkt wordt tot 29.000, dit is inmiddels ook vastgelegd in het Luchthavenverkeersbesluit. Onze regio pleit al jaren voor een verdere daling van het aantal nachtvluchten.

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, waardoor de geluidhinder *gemiddeld* in de regio minder is.

Let op: de meetgegevens van Sensornet worden nog steeds gesorteerd op nachtvlucht indien een vliegtuig tussen 23.00 uur en 7.00 uur wordt gemeten.

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 was in 2020 op alle meetposten flink lager dan in 2019. De hoge scores vinden we vooral in Teylingen, Lisse en Oegstgeest, meestal door landend verkeer. De hoge scores in Nieuwkoop en Leimuiden 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 *nacht*vluchten, gemiddeld per nacht per etmaal in 2020

Gemeente	meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. per nacht)
Teylingen	216	Wilhelminalaan	8
Teylingen	214	J.P. Gouverneurlaan	8
Lisse	391	I.B. Bakkerstraat	7
Teylingen	220	Smirnofstraat	7
Oegstgeest	128	Clinckenburgh	7
Teylingen	211	Bonekruidstraat	6
Noordwijk	231	Alk	6
Noordwijk	178	Voorstraat	6
Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	6
Kaag en Braassem	262	Meerewijck	6
	263	Drechtlaan	

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). Door middel van de kleurverschillen is duidelijk te zien of vluchten hebben plaatsgevonden gedurende de avond of nacht, of overdag.

In de grafieken is duidelijk het effect van de crisis te zien vanaf half maart. Andere opvallende zaken per gemeente worden in de volgende hoofdstukken vermeld.

Geluidniveaus

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) is op alle meetposten lager dan in 2019. Het verschil bedraagt 2-4 dB L_{den} . Dit komt ongeveer overeen met de verwachting: een halvering van het aantal vliegtuigen en dus het jaargemiddelde geluidniveau is rekenkundig 3 dB verschil (logaritmische schaal). De geluidniveaus staan vermeld in bijlage 1.

Van 2020 zijn geen *berekende* geluidniveaus bekend op de meetlocaties. 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. De genoemde verschillen vallen overigens binnen de foutmarges die zowel bij rekenen als meten gehanteerd moeten worden (zie bijlage 2).

Onderstaande tabel geeft een vergelijkend overzicht van de gemeten SEL-waarden in onze regio. De SEL-waarde geeft een indicatie van de hinderbeleving, gebaseerd op geluidsterkte in combinatie met tijdsduur van het event.

	Hoogst gemeten SEL-waarde	Aantal maal gemeten hoogste waarde
Kaag en Braassem	73 dB	7.000
Leiden	67 dB	1.750
Lisse	75 dB	2.100
Nieuwkoop	75 dB	5.800
Noordwijk	69 dB	800
Oegstgeest	72 dB	3.400
Teylingen	72 dB	3.200

4 In detail: Kaag en Braassem

4.1 Bijzonderheden

De gemeente Kaag en Braassem heeft sinds 2011 meetposten in Leimuiden; daar is vooral geluidoverlast door startend vliegverkeer vanaf de Kaagbaan.

In 2020 is de Kaagbaan naar verhouding veel gebruikt voor startend verkeer. Bij landend verkeer is gebleken dat er veel 'verkort indraaien' is toegepast, waardoor er aan de hele noordkant van Kaag en Braassem ook overlast was van landend verkeer vanuit het oosten. Dit is ongebruikelijk, omdat het 'oplijnen' meestal zuidelijker plaatsvindt. Dit verklaart ook vermoedelijk het hoge aantal klachten in Kaag en Braassem.

Omdat de Kaagbaan zowel in 2019 als in 2017 langdurig was gesloten wegens onderhoud waren de jaarcijfers in Leimuiden de laatste jaren nogal afwijkend. Ook door de Coronacrisis en een kleine routeverlegging vanaf 2017 is het moeilijk om conclusies te trekken over de gemeten jaargemiddelde waarden.

4.2 Aantallen vliegtuigpassages

De door Sensornet gemeten vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar 2020 zijn als volgt: 136 per etmaal in Meerewijck en 116 in de Drechtlaan, dat is circa 15 % minder dan in 2019. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



Figuur 4.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2020

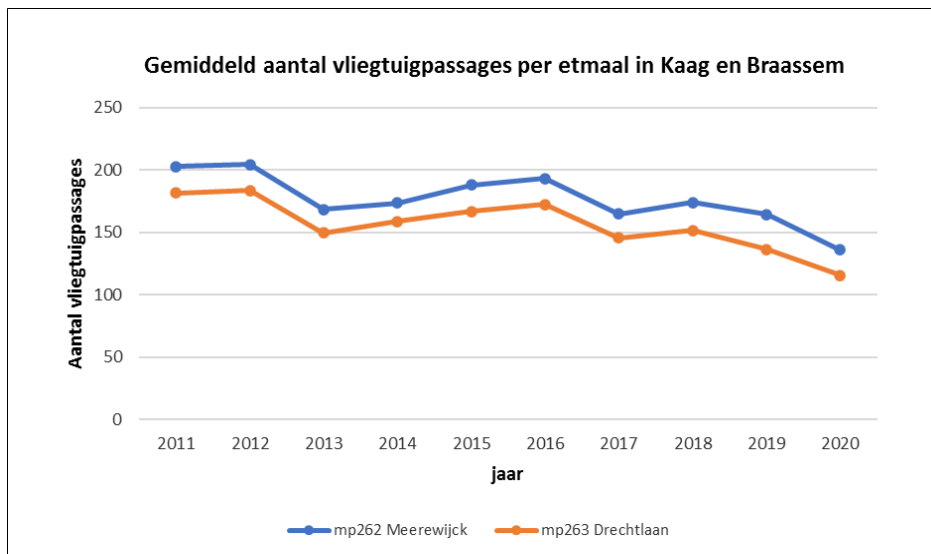
Onderstaande tabel geeft inzicht in het jaartotaal van vliegtuigpassages per dagdeel, de jaargemiddelde geluidbelasting en het percentage geldige metingen.

Tabel 4.1: Totaal aantal vliegtuigpassages in Leimuiden, Kaag en Braassem in 2020

Kaag en Braassem, Leimuiden		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2160	37593	9653	49406	51,7	99,4
mp263	Drechtlaan	1979	31523	7790	41292	49,7	97,6

De metingen in Leimuiden zijn in 2011 begonnen. De trend in jaargemiddelde staat in figuur 4.2. Na een daling in 2013 is tot 2016 een stijgende lijn te zien in het aantal vliegtuigbewegingen. De afname vanaf 2016 is o.a. toe te schrijven aan het groot onderhoud aan de Kaagbaan in 2017 en 2019. In 2018 was weinig onderhoud, maar

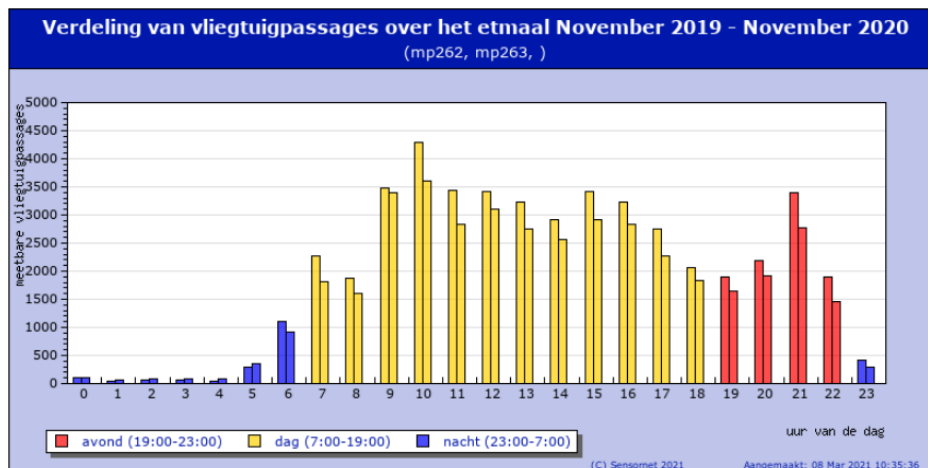
door de overwegend noordenwind, was het aantal starts op de Kaagbaan onder het langjarig gemiddelde (tabel 3.1). In 2020 was het aantal vliegtuigbewegingen laag door Corona.



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

4.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

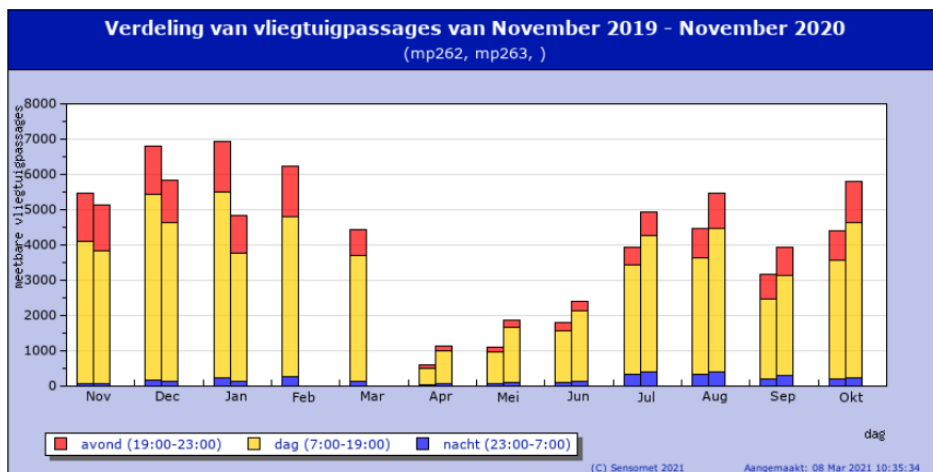
De verdeling over de dag was in Leimuider vrij gelijkmatig, met de hoogste aantallen rond 10.00 uur. In de avond is er een duidelijke piek rond 21.00 uur, net als vorige jaren. Het aantal nachtvluchten was in 2020 lager dan in 2019. Dit is het gevolg van de daling van het totale aantal nachtvluchten in 2020.



Figuur 4.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

4.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

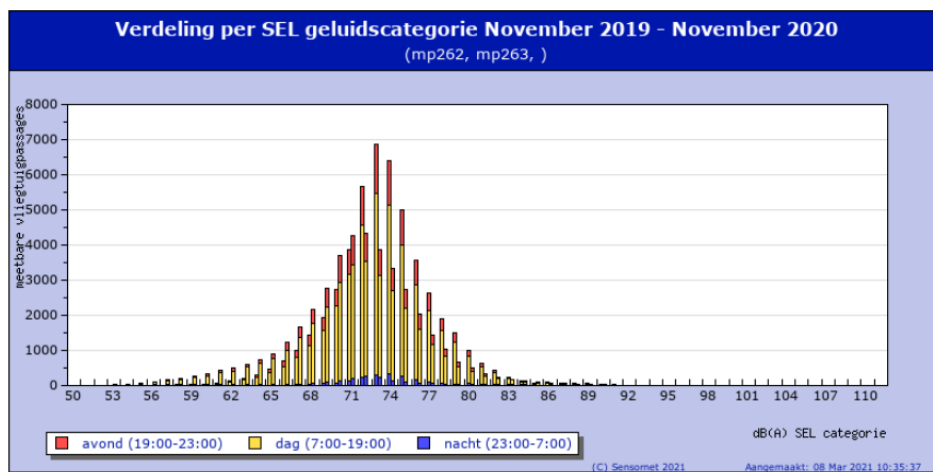
In april tot en met juni waren er weinig vliegbewegingen, terwijl dit traditioneel de drukke maanden zijn (zie figuur 4.4.), e.e.a. ten gevolge van Corona. De nachtvluchten zijn vooral geweest in de maanden juli tot en met oktober.



Figuur 4.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

4.5 Geluidsniveaus

De gemeten geluidsniveaus in Leimuiden liggen behoorlijk hoog: de bulk van de vluchten ligt tussen de SEL-waarden van 63 en 82 dB, met het grootste aantal rond de 73 dB.

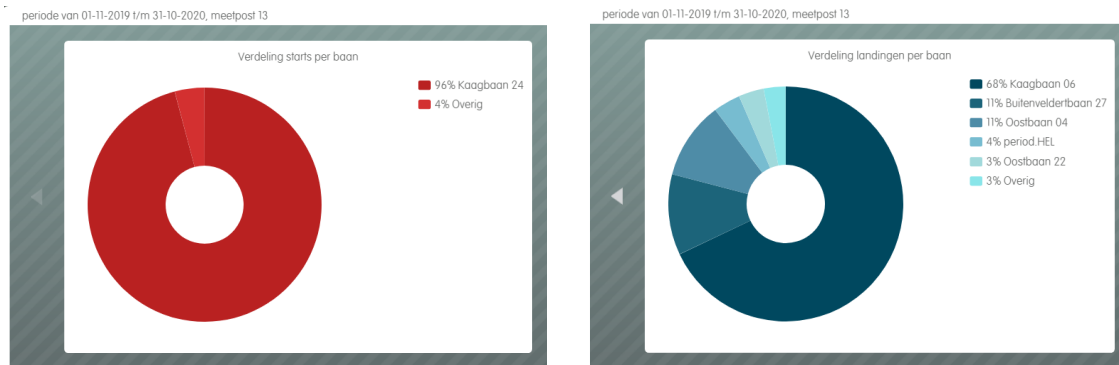


Figuur 4.5: Verdeling geluidsniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

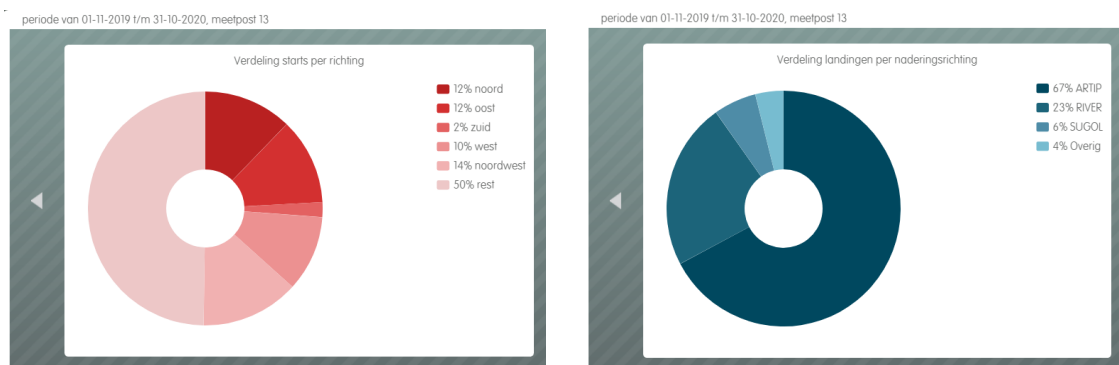
4.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

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

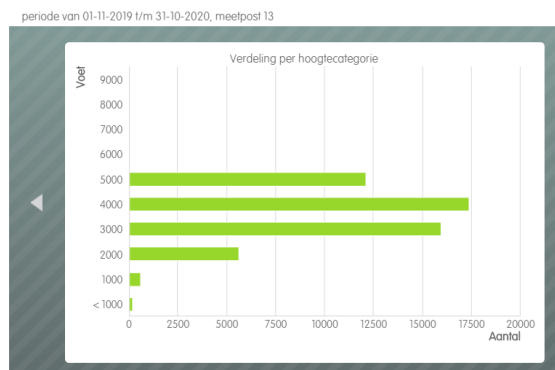
De in Leimuiden gemeten startende vliegtuigen komen praktisch allemaal van de Kaagbaan, zie onderstaande figuren. Opvallend is dat behalve landend op de Kaagbaan, ook veel vliegtuigen worden gemeten die gaan landen op de Oostbaan en Buitenveldertbaan, ver van Leimuiden. Blijkbaar vliegen die hier ook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



In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leimuiden. Van de landende vliegtuigen komt 67% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 23% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 6% uit 'Sugol' = W tot NW.

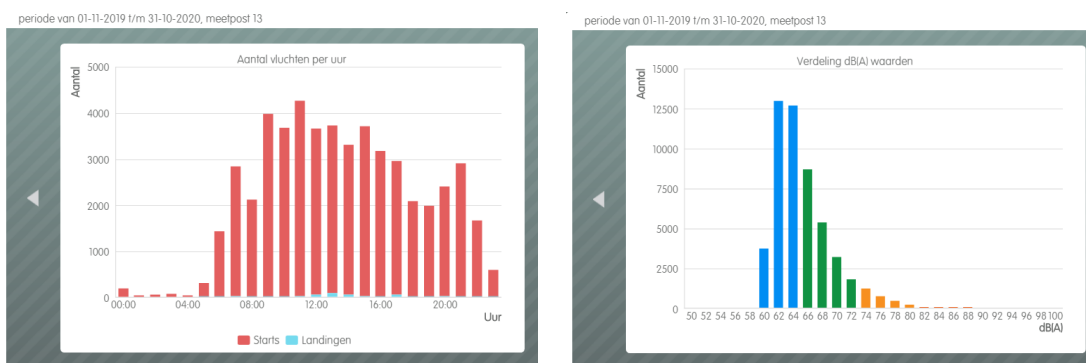


De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.



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 Leimuideren. 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 (149) op het Valkenpad in Leiden moest verplaatst worden en heeft langdurig niet gemeten (30 juni-18 januari 2021, waardoor het percentage metingen veel lager is (64%). Dit is te zien in de tabellen.

5.2 Aantallen vliegtuigpassages

De gemiddelde aantallen variëren van 48 tot 57 per etmaal, gecorrigeerd voor het percentage geslaagde metingen bij elke meetpost. Dat is circa 50% lager dan in 2019, door de Coronacrisis.

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



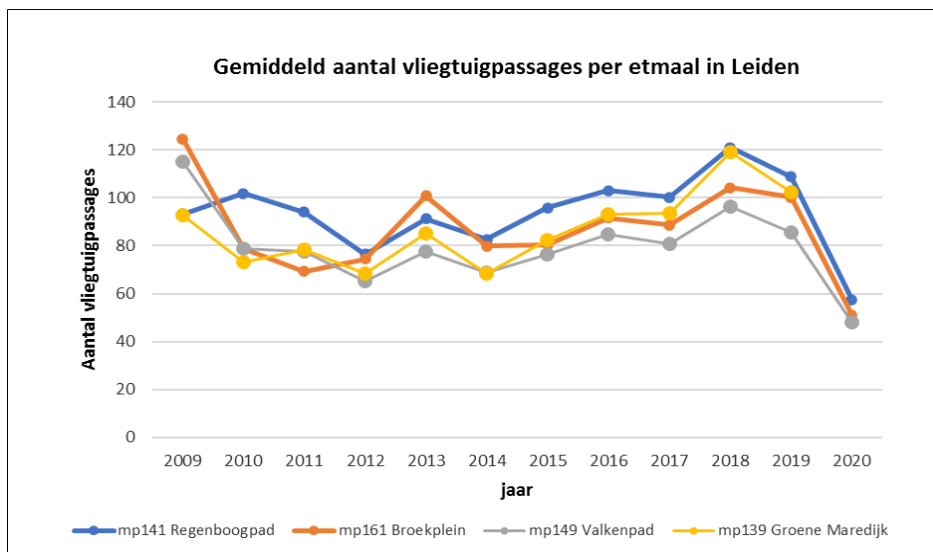
Figuur 5.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Leiden in 2020

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 2020

Leiden		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	115	8528	2544	11187	43,9	63,8
mp141	Regenboogpad	247	15603	4707	20557	43,7	97,7
mp161	Broekplein	235	14117	4023	18375	40,6	98,3
mp139	Groene Marewijk	199	13523	3933	17655	41,3	96,2

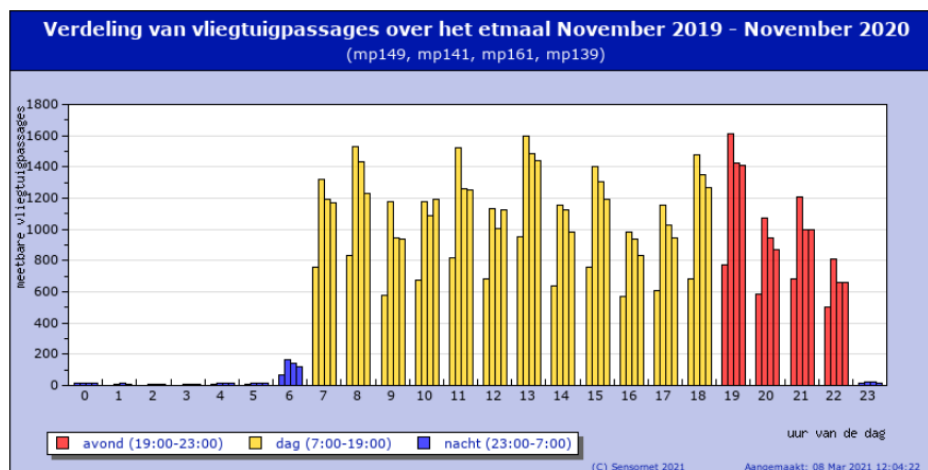
Leiden laat al meer dan 11 jaar het vliegtuiggeluid meten door Sensor-net. Daardoor is een langjarige trend zichtbaar in de grafiek (figuur 5.2). Vanaf 2012 is er een stijging van het aantal vliegtuigbewegingen, met enkele dips in 2014, 2017 en 2019 door groot onderhoud aan de Kaagbaan. In 2020 was de teruggang fors, door de Coronacrisis.



Figuur 5.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Leiden

5.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

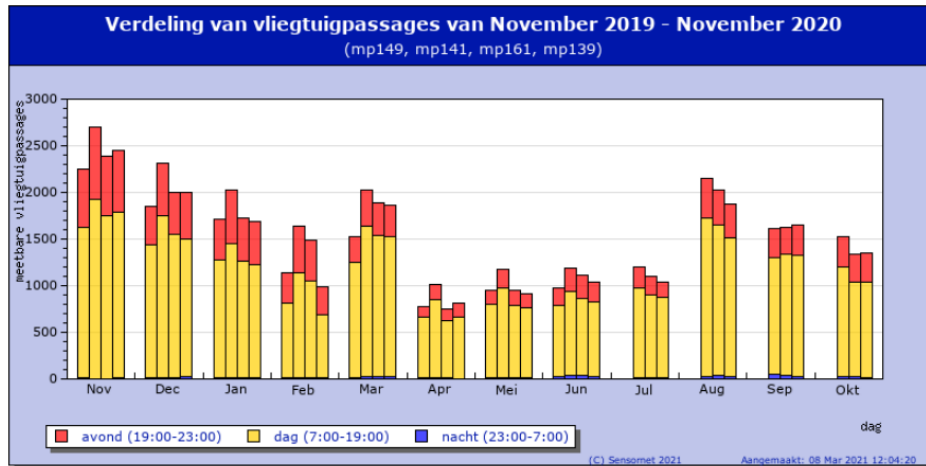
In Leiden kwamen in 2020 weinig nachtvluchten voor, gemiddeld 1 per nacht, meestal tussen 6.00 uur en 7.00 uur of aan het begin van de nacht (zie figuur 5.3). Overdag zijn er pieken rond 13.00 uur en 19.00 uur. Het betreft vooral landende vliegtuigen.



Figuur 5.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

5.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

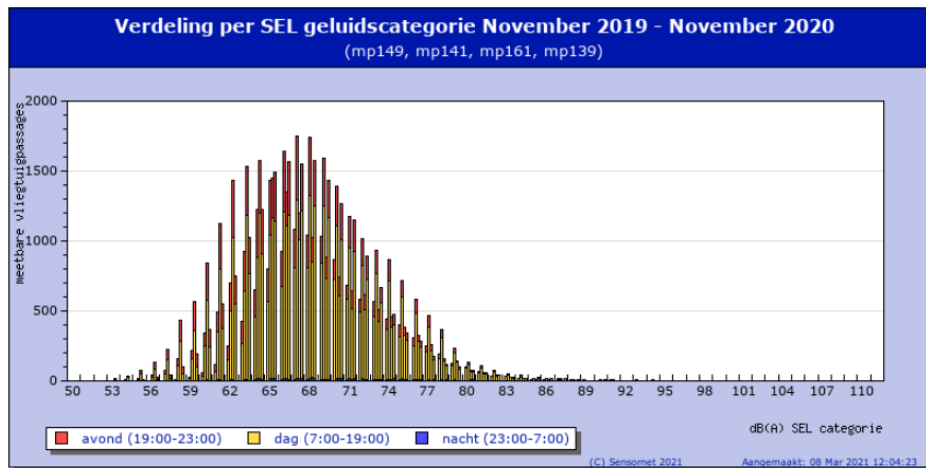
In 2020 waren er in Leiden vooral van april t/m juli weinig vliegtuigpassages, zie fig. 5.4. Er zijn relatief weinig nachtvluchten geregistreerd, de meeste in september.



Figuur 5.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

5.5 Geluidniveaus

De meeste vliegtuigpassages in Leiden hebben een geluidsniveau met een SEL-waarde tussen de 58 en 79 dB, met het grootste aantal rond de 67 dB. Passages met een SEL-waarde van meer dan 82 dB komen nauwelijks voor in Leiden.



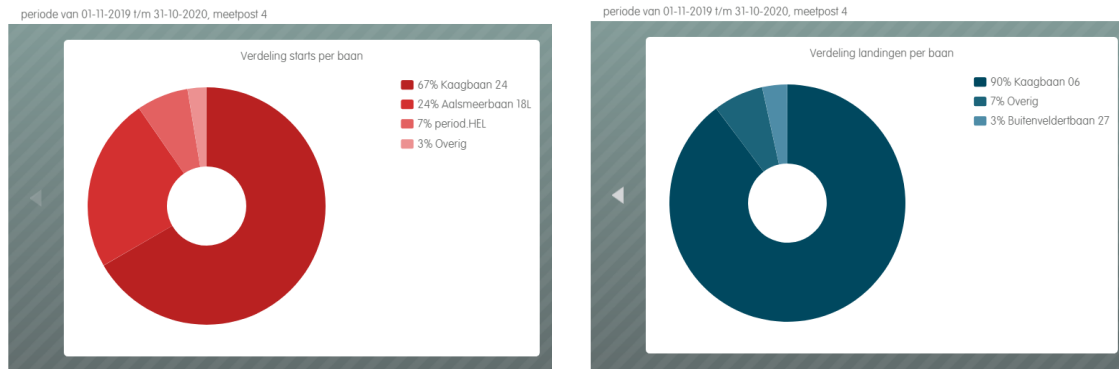
Figuur 5.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

5.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

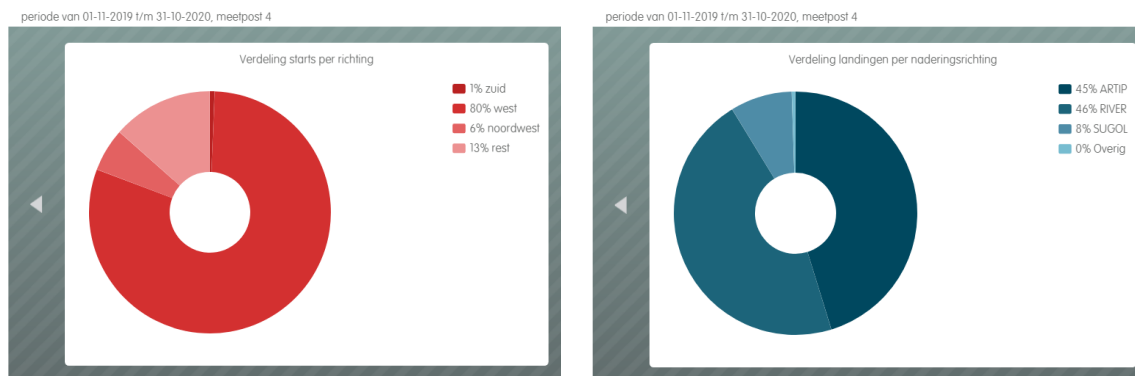
De NOMOS meetpost in Leiden (meetpost 4) geeft deels andersoortige informatie dan SensorNet. De relevante aanvullingen worden hieronder in diagrammen weergegeven.

Voor de in Leiden gemeten startende vliegtuigen is aangegeven vanaf welke baan wordt gestart; 67% was afkomstig van de Kaagbaan, 24% van de Aalsmeerbaan.

Van het landende verkeer gaat 90% richting Kaagbaan.



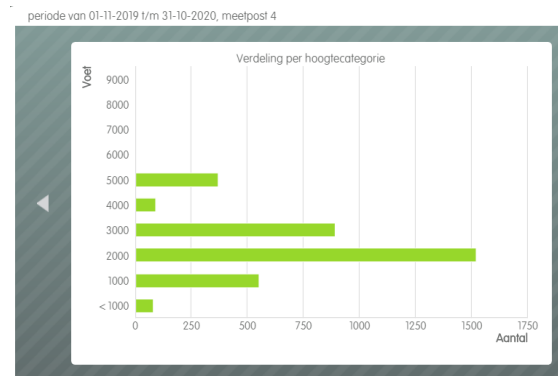
In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leiden. Van de landende vliegtuigen kwam 45% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 46% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 8% uit 'Sugol' = W tot NW.



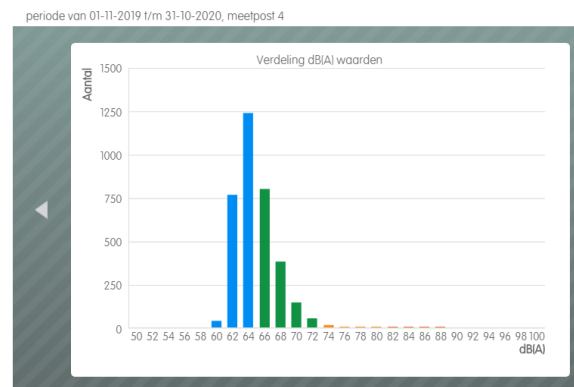
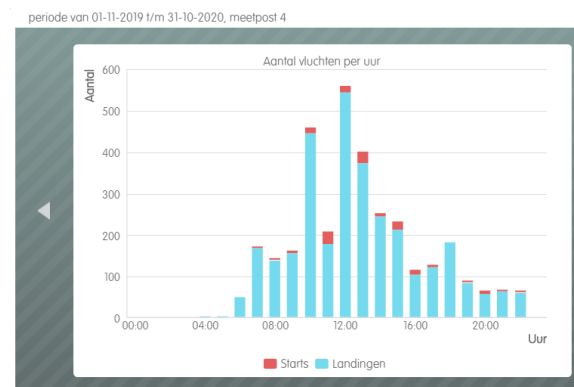
De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

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 1000 en 3000 voet, dat is erg laag. Er zijn zelfs flink wat vliegtuigen geregistreerd beneden de 1000 voet, terwijl de minimale vereiste vlieghoogte 2000 voet is.



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

Er zijn over de meetposten geen bijzonderheden te melden over 2020.

6.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal zijn in 2020 gemiddeld tussen de 50 en 92 vliegtuigpassages gemeten, gecorrigeerd voor het aantal etmalen dat elke meetpost operationeel was. Dat is bijna de helft van de cijfers in 2019.

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).



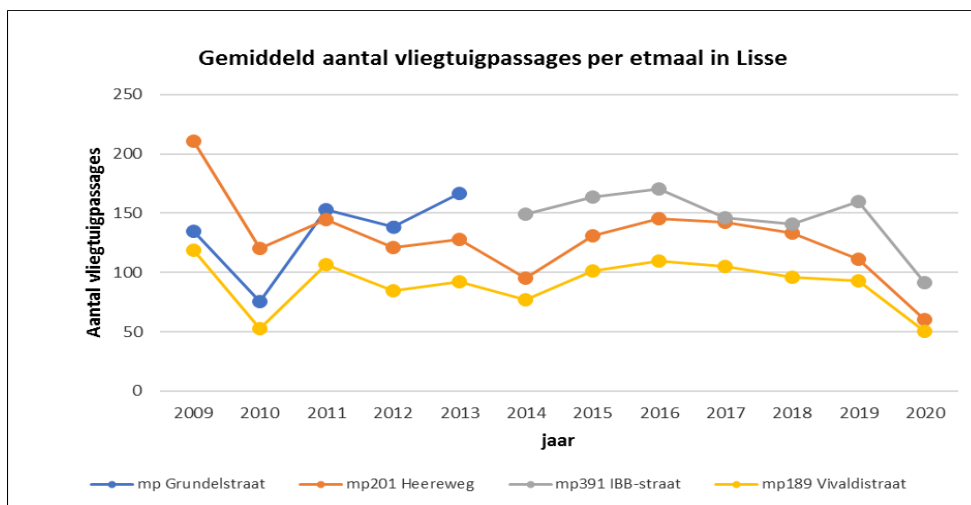
Figuur 6.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2020

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 2020

Lisse		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	120	13088	3760	16968	46,2	92,4
mp201	Heereweg	0	17093	4188	21281	49,9	96,7
mp391	IBB-straat	2701	24756	5579	33036	49,0	98,6

Lisse laat sinds 2009 het vliegtuiggeluid meten door SensorNet, zie figuur 6.2. Hierdoor wordt een trend zichtbaar. Vanaf 2010 tot 2016 is een licht stijgende trend te zien, daarna is er een lichte daling, met in 2020 een sterke teruggang.



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

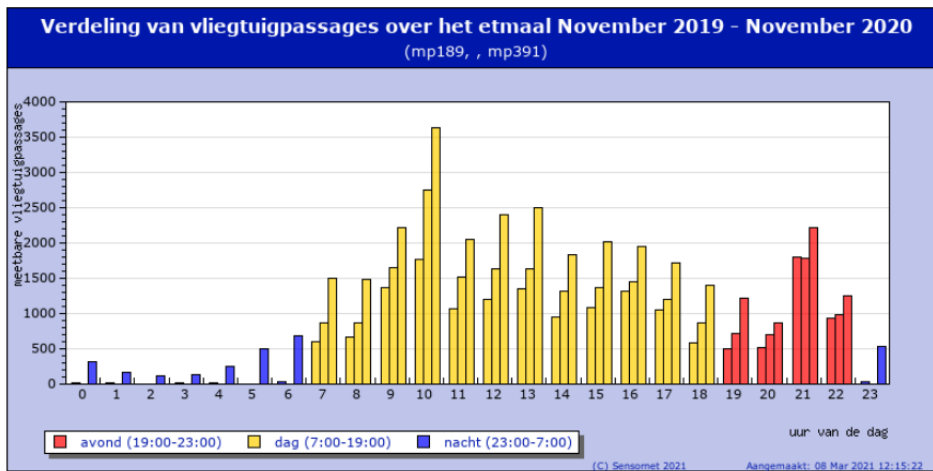
NB: meetpost Grondelstraat is medio 2014 vervangen door een meetpost Ina Boudier Bakkerstraat (IBB-straat).

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.

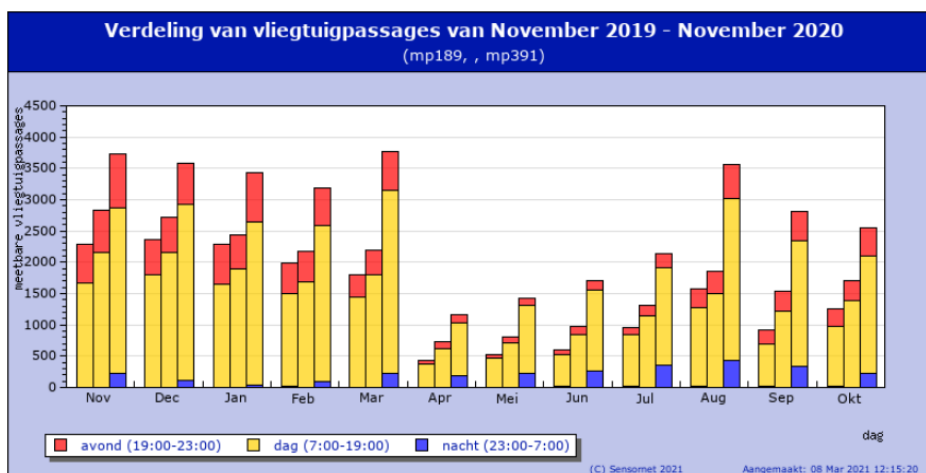
Er zijn in 2020 ongeveer de helft minder nachtvluchten geregistreerd bij meetpost 391 aan de IBB-straat; daar loopt een startroute ('Bergi-route') die ook 's nachts gebruikt wordt (vooral vroege ochtend). Ook een deel van de dalende nachtvluchten op de Kaagbaan worden door deze meetpost geregistreerd.



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

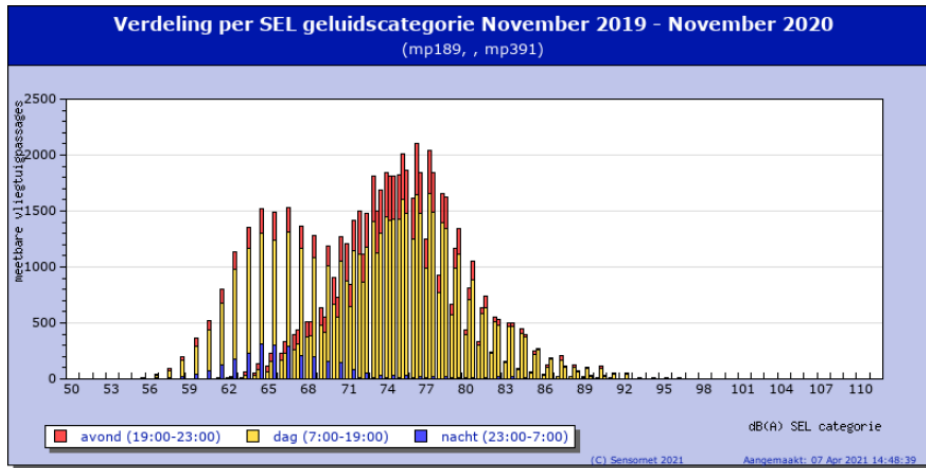
De vliegtuigpassages variëren gemiddeld van circa 2000 tot 5000 per maand (figuur 6.4), waarbij de IBB-straat (mp391, rechterkolommen) meestal de meeste passages meet. In april t/m juli was het rustig.



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 63 en 85 dB (figuur 6.5) met het grootste aantal rond de 75 dB. In het verloop van de grafieken valt op dat meetpost 189 (Vivaldistraat) dicht bij het centrum van Lisse de minste vliegtuigen meet.



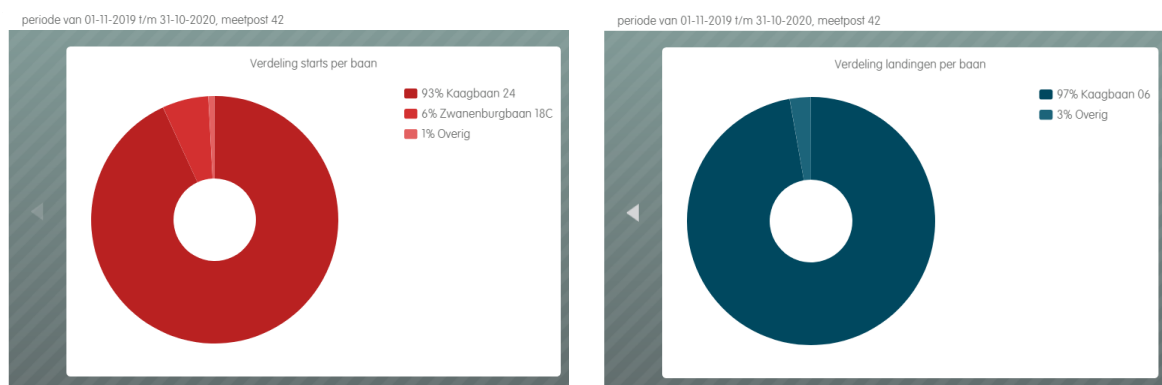
Figuur 6.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld, meetposten 189, 201, 391)

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.

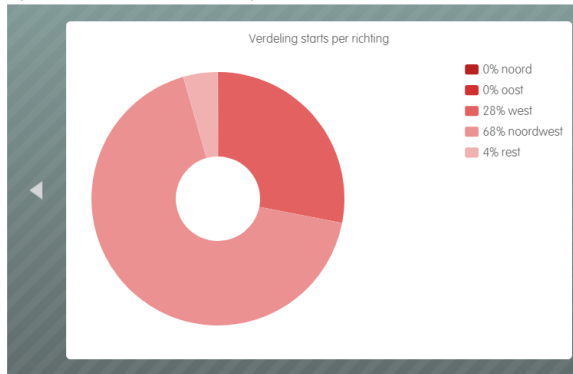
De relevante aanvullingen van NOMOS worden in de grafieken weergegeven.

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

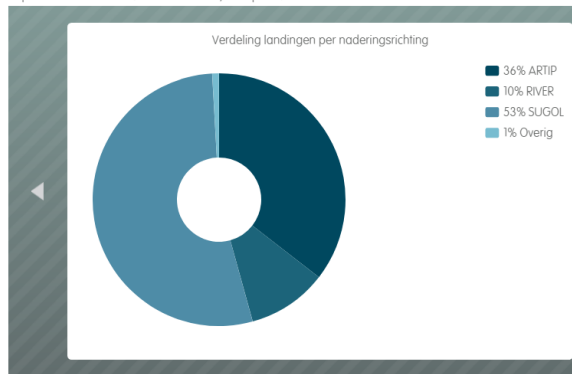


Hieronder is voor de in Lisse gemeten startende vliegtuigen vanaf de Kaagbaan aangegeven welke route het volgt (68% is NW = 'Bergi-route'; 28% is West = 'Valko-route'). De Bergi-route veroorzaakt de meeste geluidhinder in Lisse. Van de landende vliegtuigen kwam 36% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 10% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 53% uit 'Sugol' = W tot NW.

periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 42



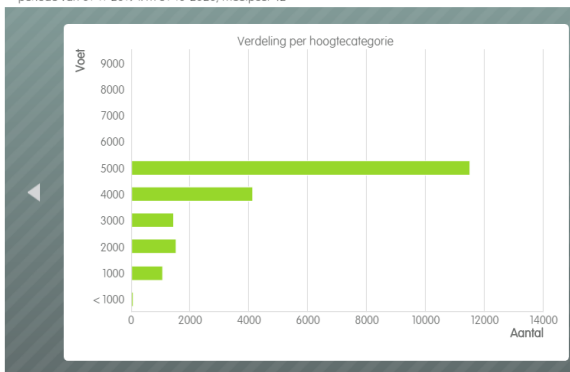
periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 42



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 in Lisse zitten boven 3000 voet dus boven 900 meter.

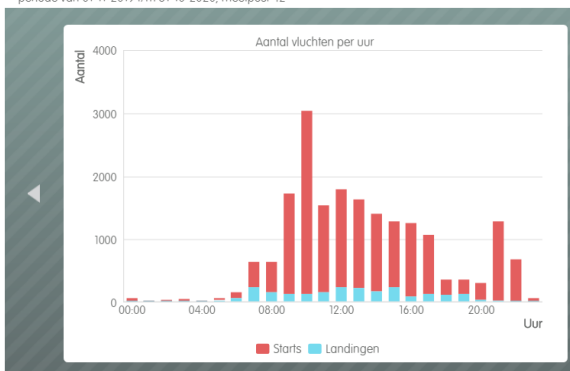
periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 42



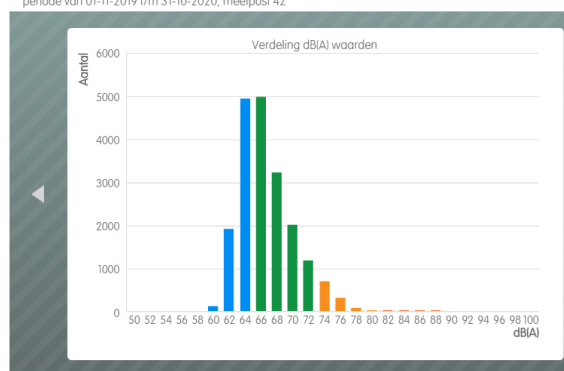
Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk startend verkeer (rood) gemeten wordt bij Lisse. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De gemeten geluidniveaus zijn merendeels 62-78 dB.

NOMOS Lisse: etmaalverdeling en geluidniveaus:

periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 42



periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 42



(Rood = starten, blauw = landen)

7 In detail: Nieuwkoop

7.1 Bijzonderheden

In Nieuwkoop staan 3 meetposten van Sensornet sinds 2011. Deze scoren een betrouwbaarheid van 94-98%. In oktober 2015 is door Schiphol ook een NOMOS meetpost geplaatst in de kern Nieuwkoop.

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 124 tot 144. Dit is beduidend minder dan in 2019, maar opnieuw het hoogste aantal in onze regio. Het aantal klachten in Nieuwkoop was weliswaar flink lager dan in 2019, maar nog steeds relatief hoog (zie tabel 3.2).



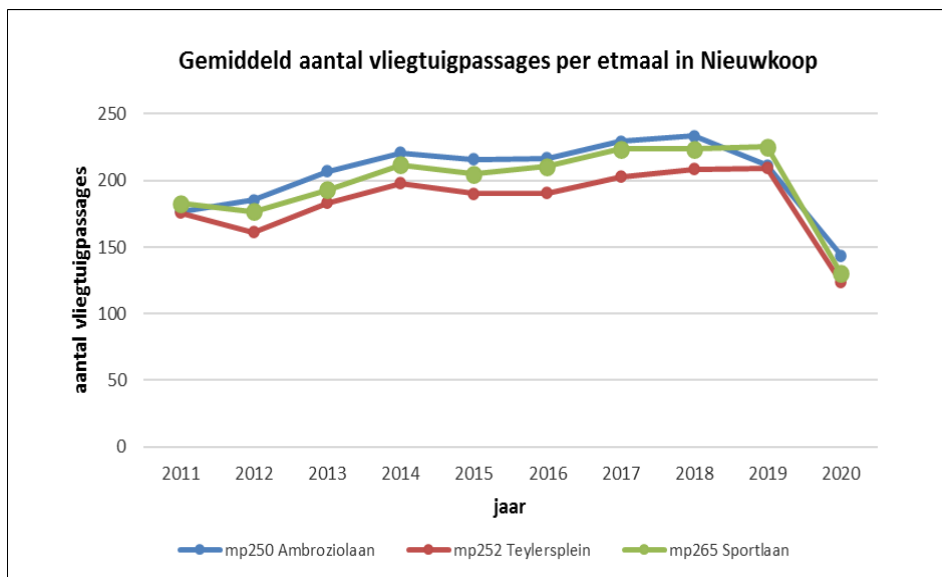
Figuur 7.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Nieuwkoop in 2020

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 2020

Nieuwkoop, Nieuwveen		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	1864	30940	9652	42456	51,9	93,9
mp265	Sportlaan, Zevenhoven	1303	36112	9559	46974	50,5	98,7
mp250	Ambroziolaan	2296	38517	10561	51374	51,8	97,8

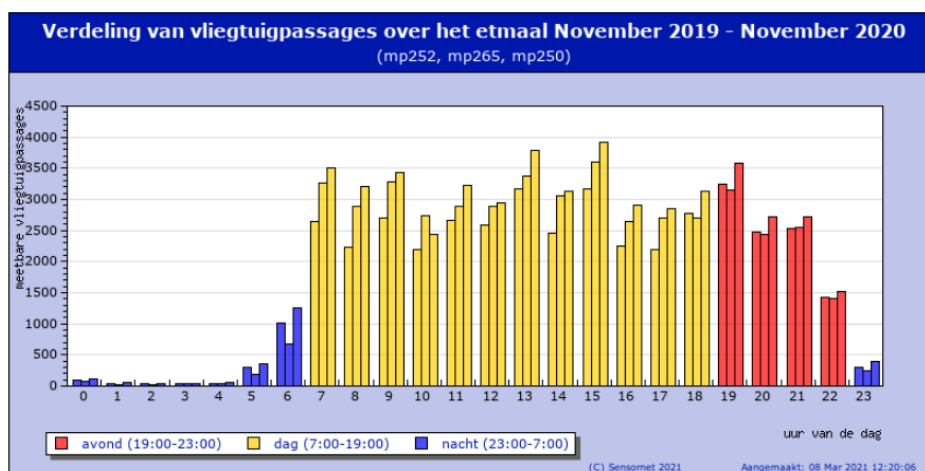
In 2020 had Nieuwkoop ruim 30 % minder vliegtuigbewegingen dan in 2019 (zie figuur 7.2).



Figuur 7.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Nieuwkoop

7.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

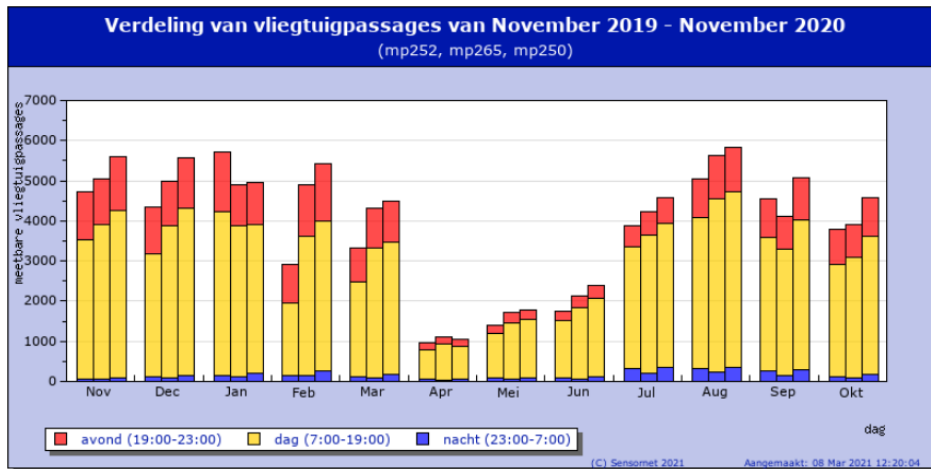
Nieuwkoop heeft te maken met nachtvluchten, vooral tussen 5.00 uur en 7.00 uur. Vóór 6.30 uur zijn alleen de Kaagbaan en Polderbaan in gebruik, dus dit is startend verkeer van de Kaagbaan naar het zuidoosten. De minste nachtvluchten worden gemeten aan de Sportlaan in Zevenhoven. Vanaf 6.30 uur mag de Aalsmeerbaan gebruikt worden voor landend verkeer vanuit het zuiden. Er is een piek in aantallen rond 15.00 uur en 19.00 uur.



Figuur 7.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

7.4 Verdeling vliegtuigbewegingen over het jaar

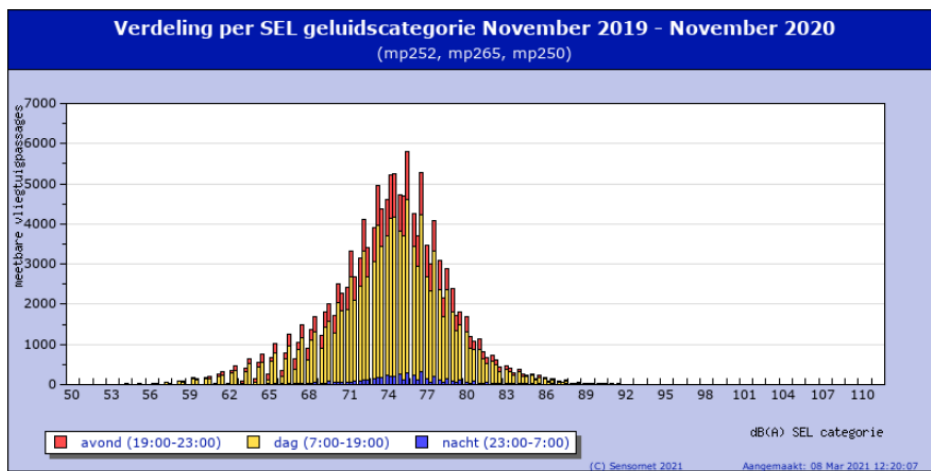
In 2020 was het van april t/m juni erg rustig (zie figuur 7.4). Het aantal nachtvluchten was het grootst van juli t/m september.



Figuur 7.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

7.5 Geluidniveaus

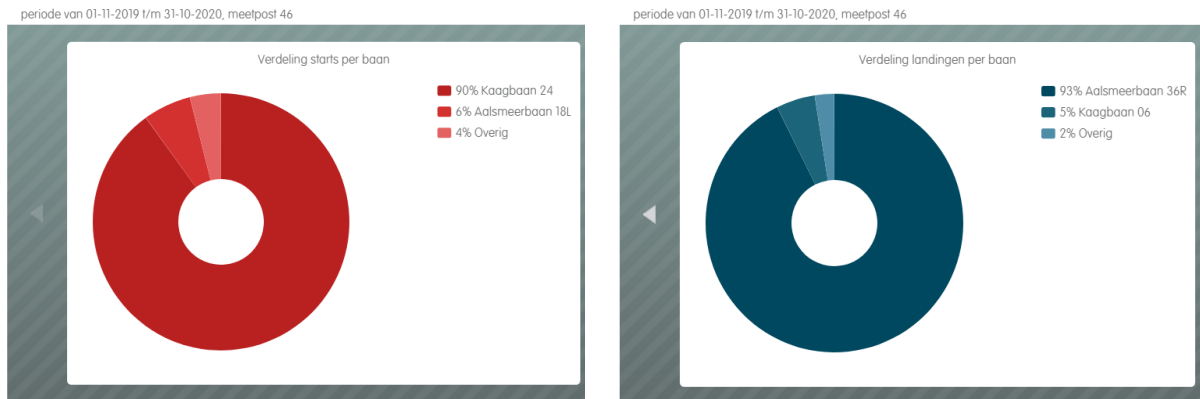
De meeste SEL-waarden zitten in Nieuwkoop tussen de 62 en 83 dB, met het grootste aantal rond de 75 dB.



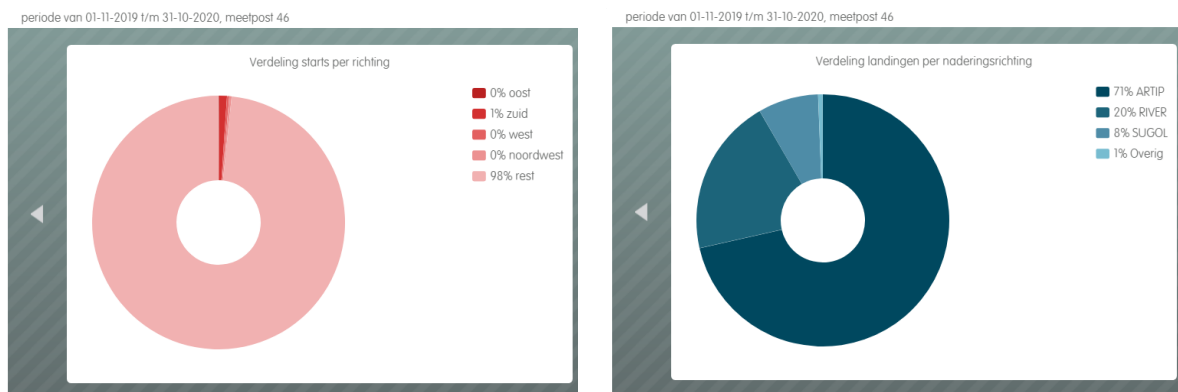
Figuur 7.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

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 Sensornet meetposten in Nieuwveen en Zevenhoven. De NOMOS meetpost in Nieuwkoop geeft deels andersoortige informatie dan Sensornet. De relevante aanvullingen worden hieronder weergegeven. In onderstaande diagrammen is aangegeven van en naar welke baan het vliegverkeer beweegt; voor de starters was 90% afkomstig van de Kaagbaan en 6% van de Aalsmeerbaan; voor de dalers was 93% Aalsmeerbaan en 5% Kaagbaan.



Voor de in Nieuwkoop gemeten startende vliegtuigen is ook aangegeven welke *route* het volgt. Van de landende vliegtuigen kwam 71% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 20% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 8% uit 'Sugol' = W tot NW.

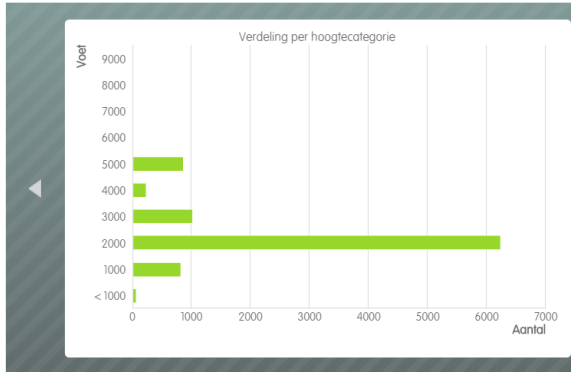


De hoogte van de in Nieuwkoop passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande staafdiagrammen van NOMOS. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

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

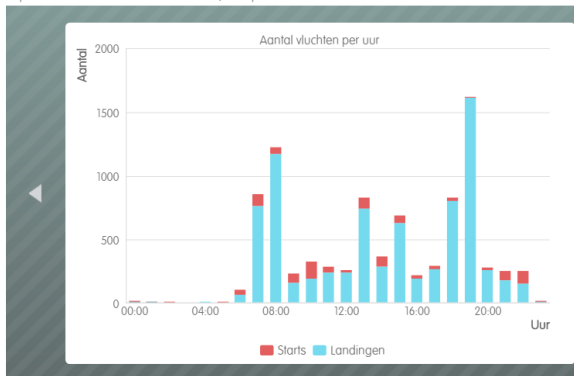
Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen bij Nieuwkoop zitten tussen de 2000 en 3000 voet dus tussen 600 en 900 meter.

periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 46

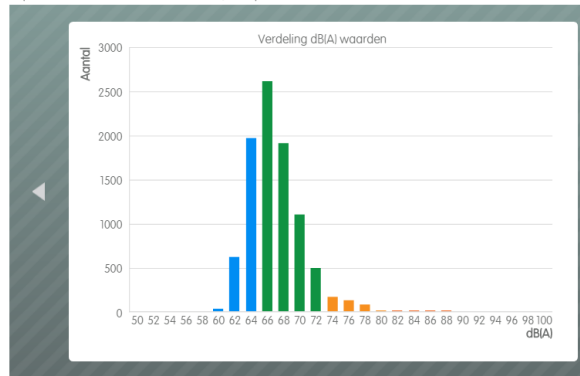


Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk landend verkeer (blauw) gemeten wordt bij Nieuwkoop. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De geluidniveaus zijn merendeels 62-78 dB.

periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 46



periode van 01-11-2019 t/m 31-10-2020, meetpost 46



(Rood = starten, blauw = landen)

8 In detail: Noordwijk

8.1 Bijzonderheden

In Noordwijk zijn 2 Sensornet meetposten in gebruik. In Noordwijkerhout en De Zilk staan geen meetposten. De meetposten hebben al jarenlang een hoge technische betrouwbaarheid, met alleen in 2019 een tijdelijke onderbreking van meetpost 178 in de Voorstraat vanwege verbouwing van het pand.

8.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal waren er in 2020 in Noordwijk gemiddeld rond de 25 vliegtuigpassages, dat is circa 40% minder dan in 2019. 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.



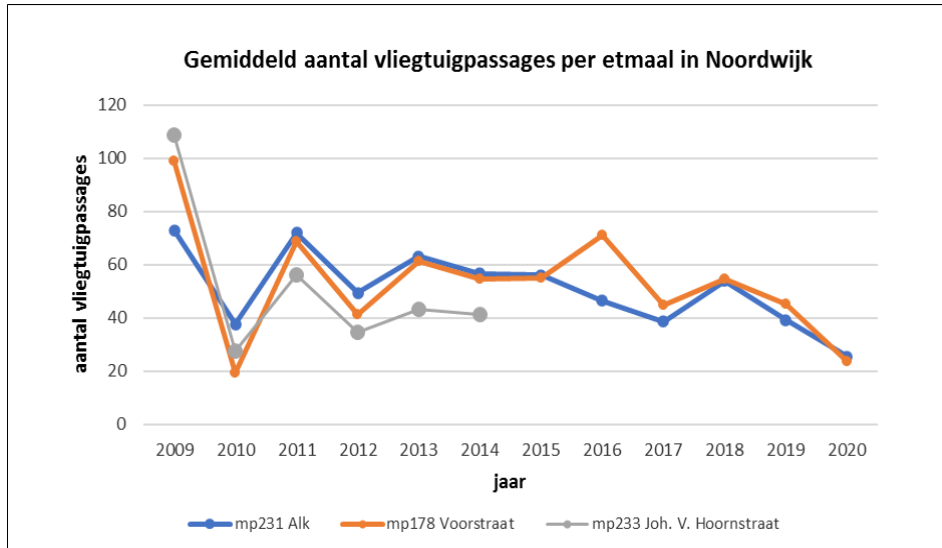
Figuur 8.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2020

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 2020

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2205	4930	1395	8530	44,3	98,8
mp231	Alk	2263	5474	1520	9257	43,4	98,8

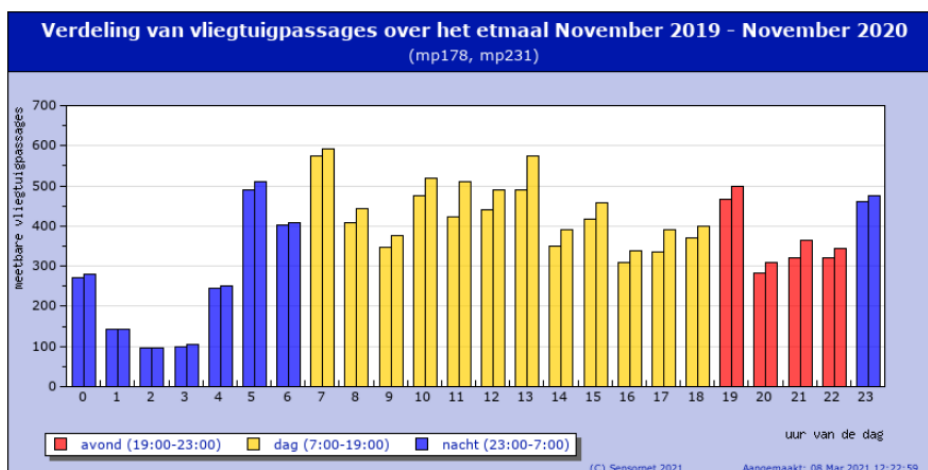
In onderstaande grafiek is de trend van het aantal vliegtuigbewegingen per etmaal te zien van de afgelopen elf jaar.



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

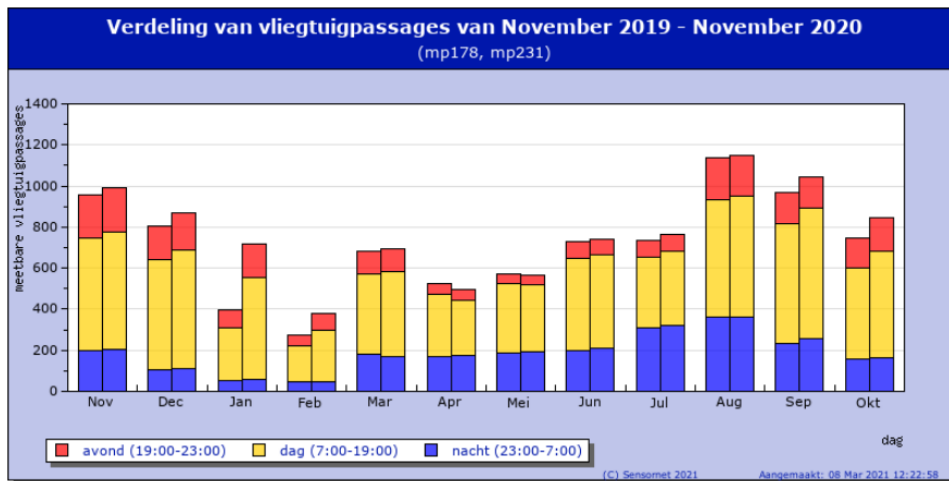
In Noordwijk is er gedurende de nacht ook vliegverkeer, doordat de nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan langs de zuidkant van Noordwijk loopt. Deze vaste naderingsroute wordt verplicht gebruikt tussen 23.00 en 6.30 uur, en indien mogelijk al vanaf 22.30 uur. De vliegtuigen naderen dan zoveel mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn. Het vliegverkeer was verder vrij gelijkmatig over de dag verdeeld, met een piek rond 7.00 uur en 19.00 uur en om 5.00 uur 's ochtends.



Figuur 8.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

8.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

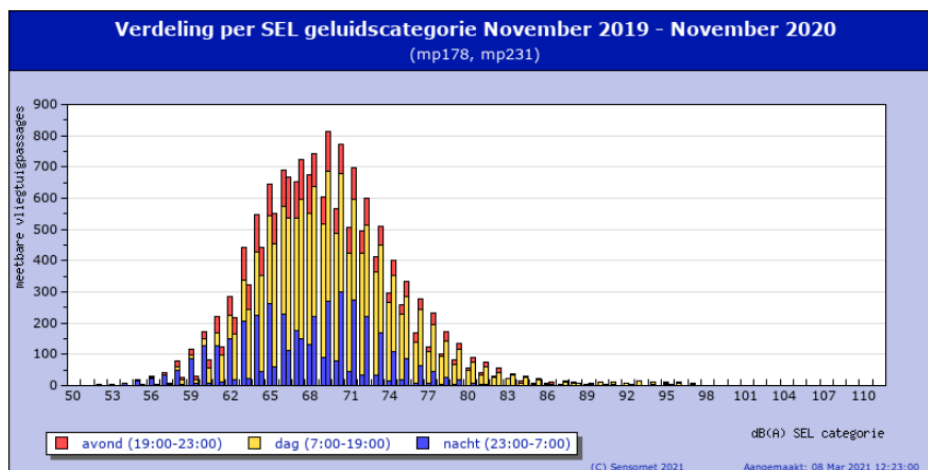
De minste nachtvluchten waren er in januari en februari. Van februari t/m mei waren er weinig vluchten, augustus was de drukste maand.



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 69 dB.



Figuur 8.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

8.6 Noordwijkerhout/De Zilk

In Noordwijkerhout en de Zilk staan geen meetposten. Het aantal vliegtuigen in Noordwijkerhout is het best vergelijkbaar met Lisse, al zitten de startende vliegtuigen in Lisse iets lager. In De Zilk is het aantal vliegtuigen lager.

9 In detail: Oegstgeest

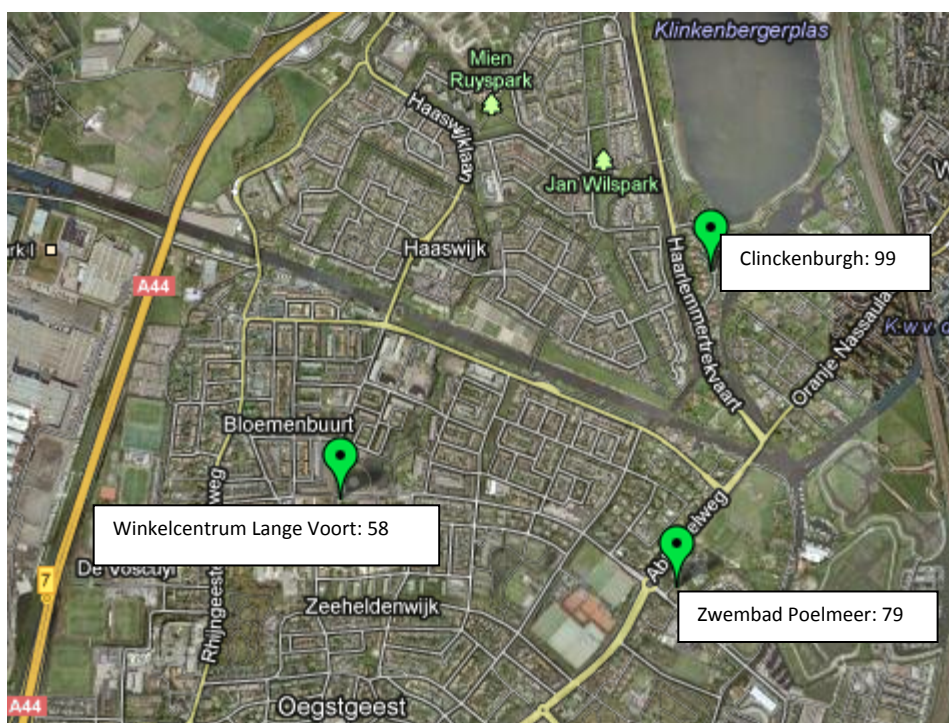
9.1 Bijzonderheden

De meetpost op de bibliotheek Langevoort in Oegstgeest had in 2020 een lage betrouwbaarheid (61%) vanwege storingen van februari t/m mei. Vanwege Coronabeperkingen kon dit niet snel verholpen worden.

9.2 Aantallen vliegtuigpassages

Per etmaal waren er gemiddeld tussen de 58 en 99 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aandeel geldige metingen. Dat is ruwweg 50% minder dan in 2019.

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.



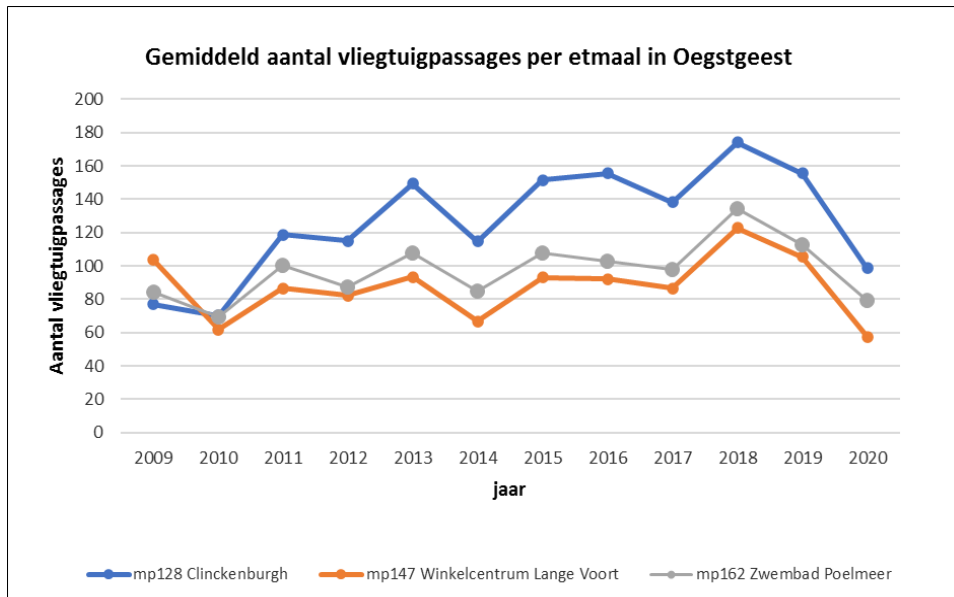
Figuur 9.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2020

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 2020

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2366	26029	6954	35349	47,1	97,8
mp147	Lange Voort	725	9328	2829	12882	48,7	61,1
mp162	Poelmeer	376	21323	5579	27278	46,2	94,2

Figuur 9.2 toont de trend van de gemiddelde etmaal aantallen van de afgelopen 11 jaar. Vanaf 2010 is er een stijgende lijn met een dip in 2014, 2017 en 2019 door langdurig onderhoud aan de Kaagbaan. In 2020 waren er circa 50% minder vliegtuigen gemeten dan in 2019.

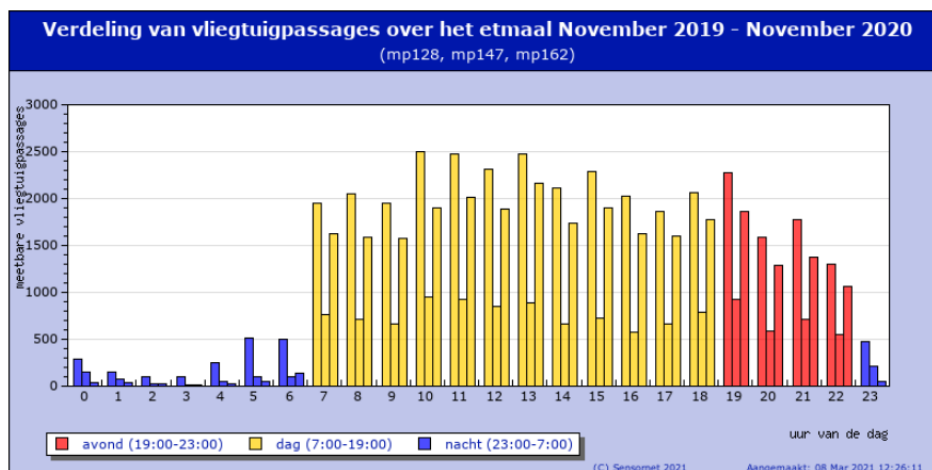


Figuur 9.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Oegstgeest

9.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

De meeste nachtelijke passages worden gemeten bij meetpost 128 aan de Clinckenburgh, die ligt het dichtst bij de nachtnaderingsroute naar de Kaagbaan. Deze vaste naderingsroute wordt gebruikt tussen 22.30 en 6.30 uur. De vliegtuigen naderen dan indien mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn.

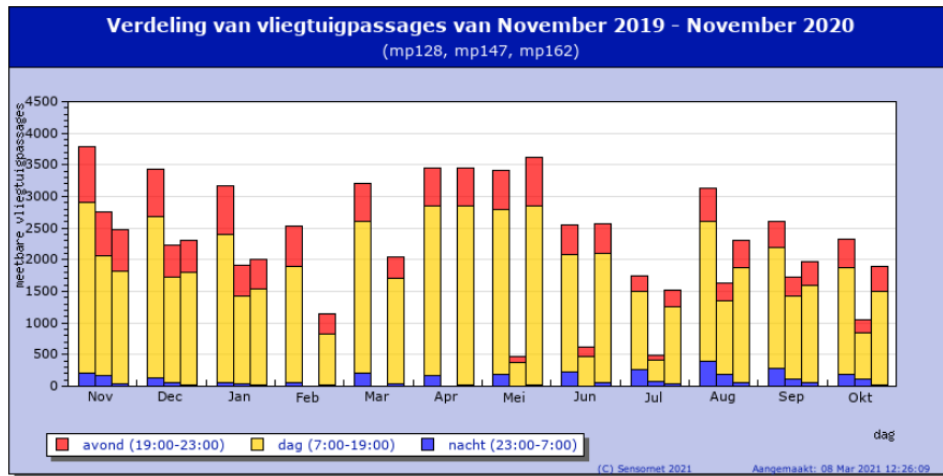
Er waren pieken in de ochtend rond 10.00 uur en 's avonds rond 19.00 uur door het stelsel van afwisselende start- en landingspieken op Schiphol. Oegstgeest heeft vooral te maken met landend verkeer op de Kaagbaan (en in mindere mate Zwanenburgbaan).



Figuur 9.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

9.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

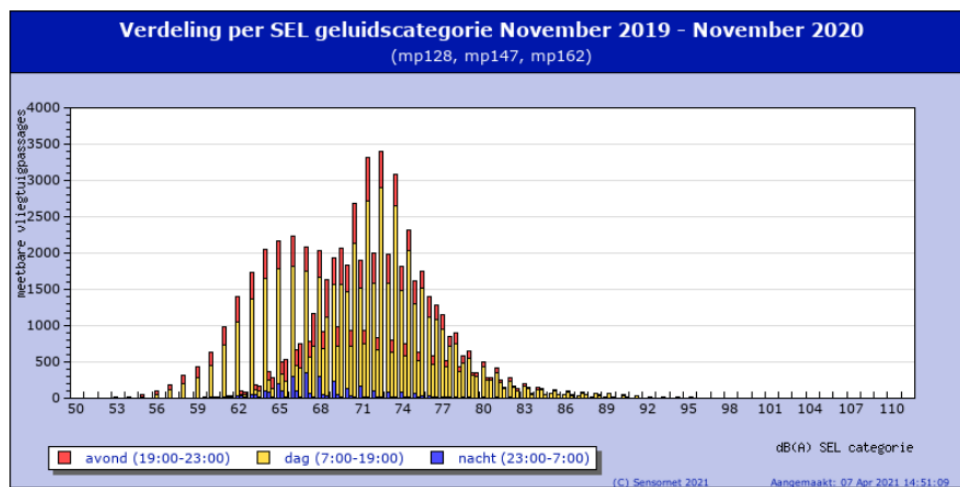
In juli waren de minste vluchten boven Oegstgeest. Opvallend is dat er geen duidelijke Coronadip is in de maanden april t/m juni. De minste nachtvluchten waren in januari en februari.



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 2020.



Figuur 9.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

De meeste vliegtuigpassages in Oegstgeest hebben een SEL-waarde tussen de 60 en 83 dB; het hoogste aantal ligt rond de 72 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 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 waren er in 2020 in Teylingen gemiddeld tussen de 92 en 105 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aantal geldige metingen. Dat is circa 40 % minder dan in 2019.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Teylingen heeft 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).



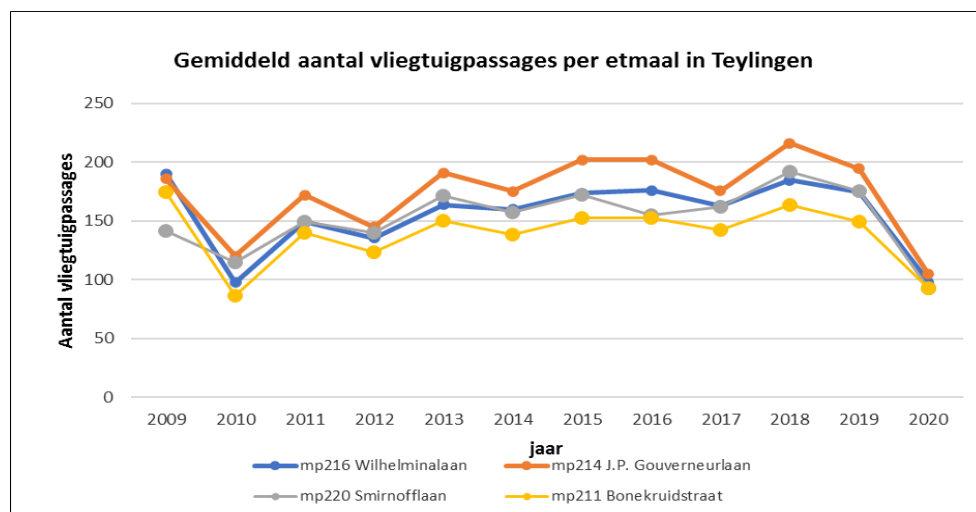
Figuur 10.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Teylingen in 2020

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 2020

Teylingen, Sassenheim		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2737	26584	6624	35945	49,5	93,7
mp220	Smirnofstraat	2643	24320	6410	33373	48,5	98,6
mp211	Bonekruidstraat, Voorhout	2173	23931	7122	33226	46,9	97,8
mp216	Wilhelminalaan	2824	26043	6629	35496	48,4	98,7

In Teylingen wordt sinds 2009 vliegtuiggeluid gemeten. De jaarcijfers fluctueren, zoals uit de grafiek blijkt, maar er is feitelijk al vanaf 2010 een stijgende trend, met uitzondering van de jaren 2014, 2017 en 2019 (vanwege langdurig onderhoud aan de Kaagbaan). In 2020 was er een sterke daling door Corona.

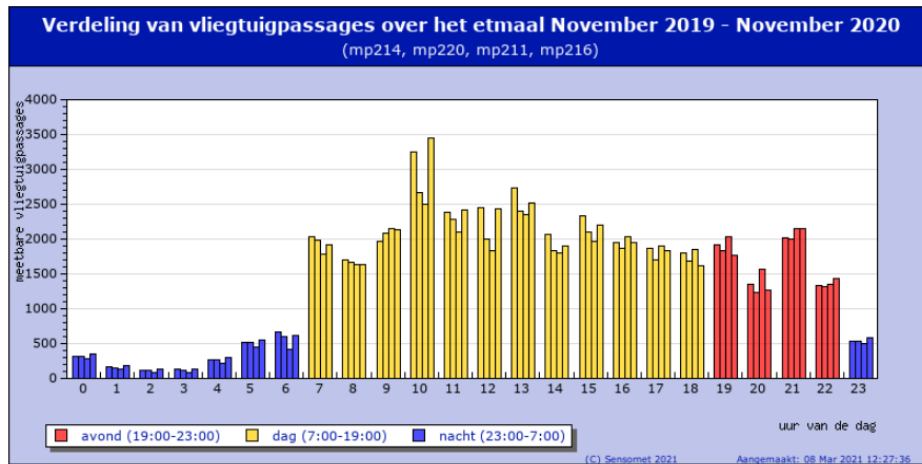


Figuur 10.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Teylingen

10.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

In Teylingen was het vliegverkeer redelijk gelijkmatig verdeeld over de dag, met een piek rond 10.00 uur (zie figuur 10.3).

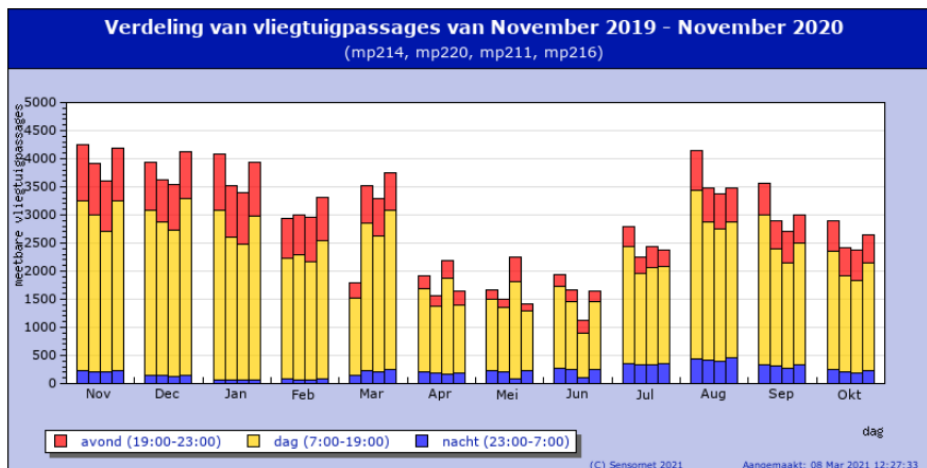
Het aantal gemeten nachtvluchten was in 2020 ongeveer de helft van 2019, circa 7 gemiddeld per nacht, het hoogste aantal in onze regio. De vaste naderingsroute wordt gebruikt tussen 22.30 uur en 6.30 uur. De vliegtuigen naderen dan indien mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn. De nachtelijke aanvliegeroute loopt onderlangs Voorhout en over de Noordkant van Warmond.



Figuur 10.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

10.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

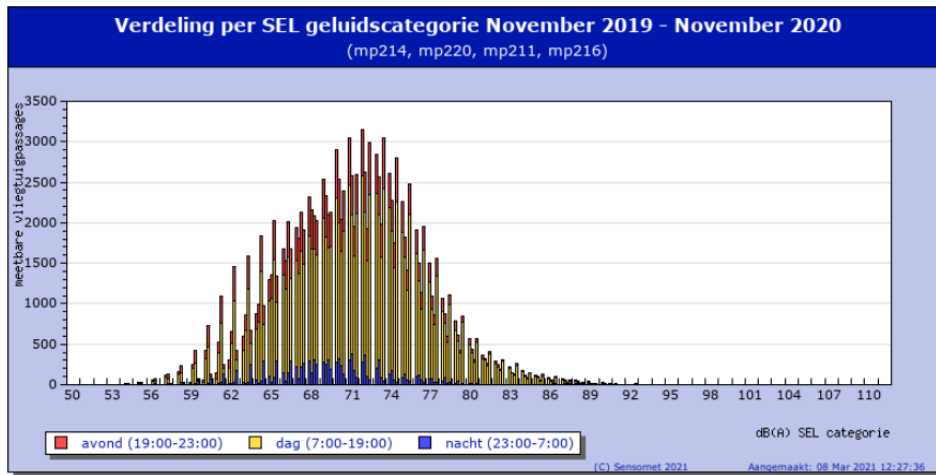
In de maanden april t/m juni was er in Teylingen het minste vliegverkeer, ten gevolge van de Coronacrisis. In januari en februari zijn er weinig nachtvluchten geweest.



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 geluidniveau met een SEL-waarde tussen de 59 en 83 dB, het grootste aantal ligt rond de 72 dB.

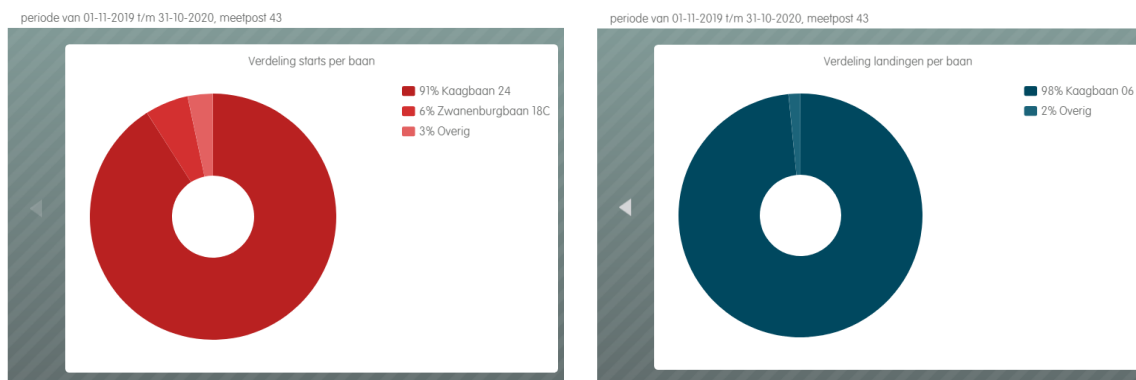


Figuur 10.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

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 circa 97% gerelateerd zijn aan de Kaagbaan. Voor de startende vliegtuigen geldt een iets ander beeld: die waren voor circa 91% gekoppeld aan de Kaagbaan en voor circa 6% aan de Zwanenburgbaan. Dat is minder dan de 13% van 2019, doordat de Zwanenburgbaan in 2020 nauwelijks gebruikt is.

NOMOS Warmond, starts en landingen per baan:



NOMOS Sassenheim, starts en landingen per baan:

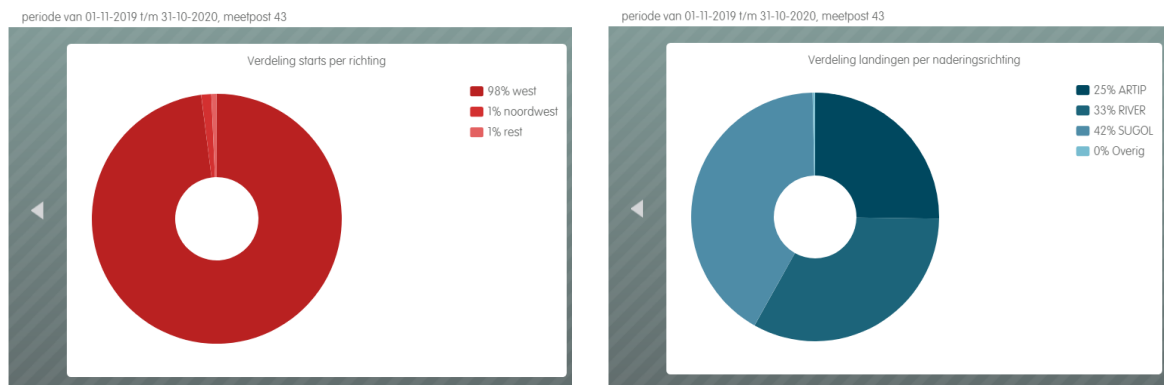


Hieronder is aangegeven welke *route* het vliegverkeer volgt; circa 98% van het startende verkeer vliegt bij Warmond en Sassenheim de zgn. Valko-route = (Zuid)west.

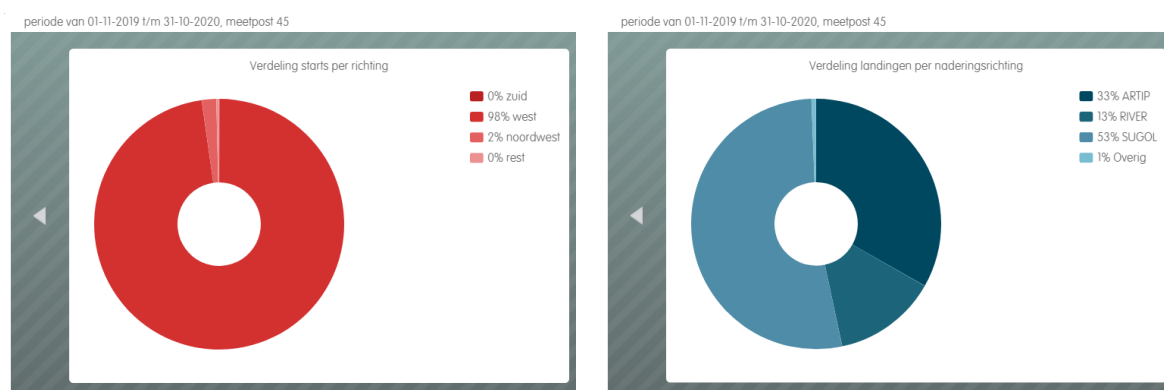
Het dalende verkeer komt in Warmond voor 42% uit N tot W ('Sugol'), 33% uit W tot ZO ('River') en circa 25% uit ZO tot N ('Artip').

Het dalende verkeer bij Sassenheim komt voor 53% uit N tot W ('Sugol'), 13% uit W tot ZO ('River') en circa 33% uit ZO tot N ('Artip').

NOMOS Warmond, starts en landingen per richting:



NOMOS Sassenheim, starts en landingen per richting:

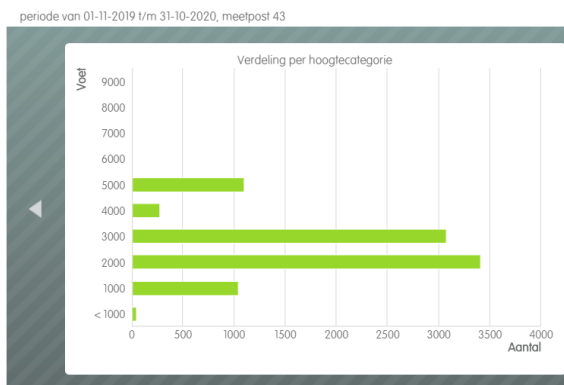


De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande groene staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

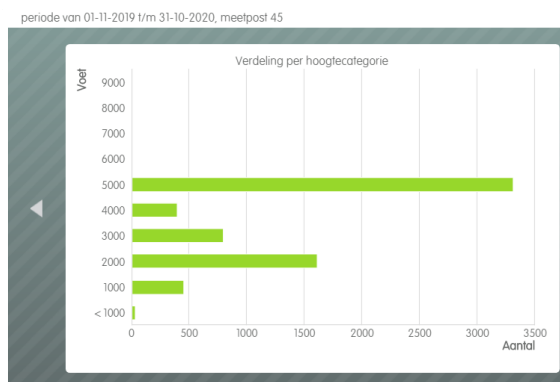
NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter.

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 hoogte categorieën:



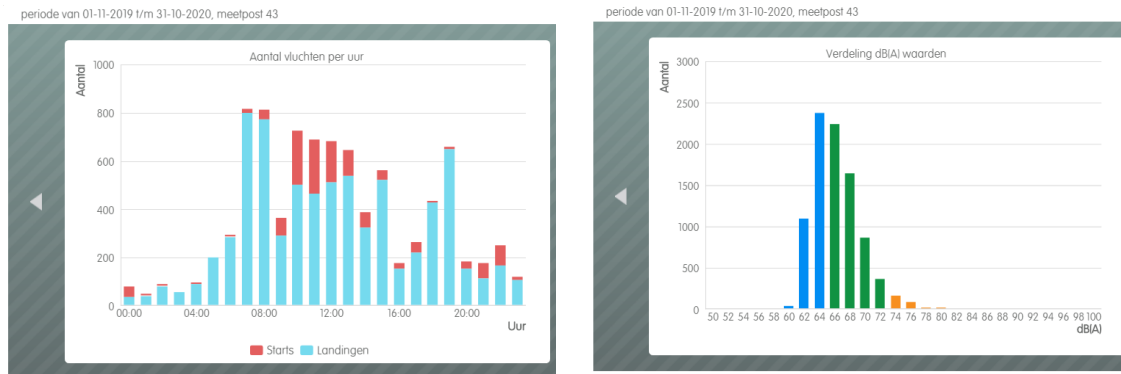
NOMOS Sassenheim, regio's en hoogte categorieën:



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

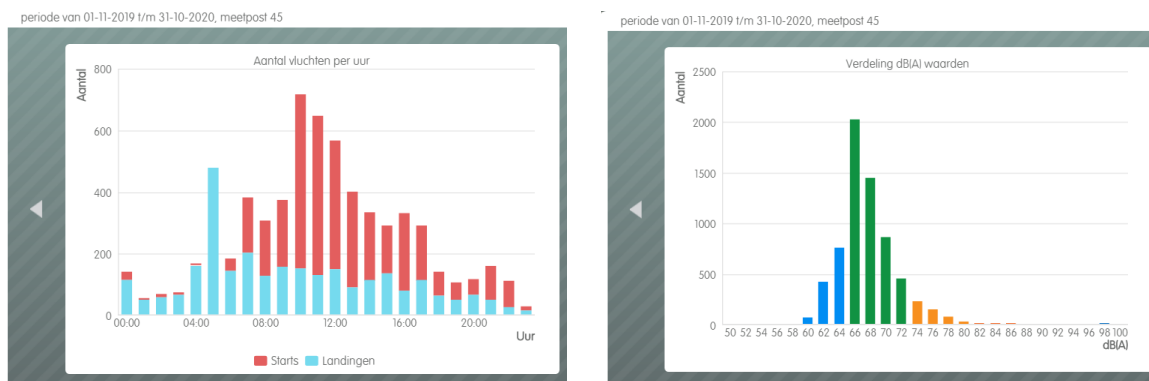
De gemeten geluidniveaus in de rechter figuren zitten grotendeels tussen 62 en 76 dB in Warmond en tussen 60 en 80 dB Sassenheim.

NOMOS Warmond: etmaalverdeling en geluidniveaus



(Rood = starten, blauw = landen)

NOMOS Sassenheim: etmaalverdeling en geluidniveaus



(Rood = starten, blauw = landen)

Bijlage 1 – Overzichtstabel

Aantal vliegtuigpassages en jaargemiddelde geluidbelasting in de periode 1-11-2019 t/m 31-10-2020

Kaag en Braassem, Leimuiden		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2160	37593	9653	49406	51,7	99,4
mp263	Drechtlaan	1979	31523	7790	41292	49,7	97,6

Leiden		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	115	8528	2544	11187	43,9	63,8
mp141	Regenboogpad	247	15603	4707	20557	43,7	97,7
mp161	Broekplein	235	14117	4023	18375	40,6	98,3
mp139	Groene Maredijk	199	13523	3933	17655	41,3	96,2

Lisse		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	120	13088	3760	16968	46,2	92,4
mp201	Heereweg	0	17093	4188	21281	49,9	96,7
mp391	IBB-straat	2701	24756	5579	33036	49,0	98,6

Nieuwkoop, Nieuwveen		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	1864	30940	9652	42456	51,9	93,9
mp265	Sportlaan, Zevenhoven	1303	36112	9559	46974	50,5	98,7
mp250	Ambroziolaan	2296	38517	10561	51374	51,8	97,8

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2205	4930	1395	8530	44,3	98,8
mp231	Alk	2263	5474	1520	9257	43,4	98,8

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2366	26029	6954	35349	47,1	97,8
mp147	Lange Voort	725	9328	2829	12882	48,7	61,1
mp162	Poelmeer	376	21323	5579	27278	46,2	94,2

Teylingen, Sassenheim		Aantal vliegtuigpassages 2020				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	2737	26584	6624	35945	49,5	93,7
mp220	Smirnoffstraat	2643	24320	6410	33373	48,5	98,6
mp211	Bonekruidstraat, Voorhout	2173	23931	7122	33226	46,9	97,8
mp216	Wilhelminalaan	2824	26043	6629	35496	48,4	98,7

Bijlage 2 – Toelichting meetmethodiek

Waarom laten de gemeenten vliegtuiggeluid meten?

Tot begin jaren 2000 ging de aandacht van het Rijk vooral uit naar het gebied dichtbij 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 Handhavingssysteem (NNHS). Deze criteria stellen echter een totaalplafond voor het gehele gebied rond Schiphol en zijn dus niet locatiespecifiek.

Metten 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, Leimuiden, Lisse, Nieuwkoop, Warmond en Sassenheim. De gegevens van de NOMOS meetposten zijn ook opgenomen in onze rapportage.

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.

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 geluidsniveaus 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 geluidspiek 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.
- Driehoeksbepalings: De meetposten van Sensornet staan niet op zich, maar zijn opgesteld in 'meetdriehoeken'. Daardoor kan de computer vliegtuigen herkennen: een specifiek geluidspatroon 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.

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.

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.

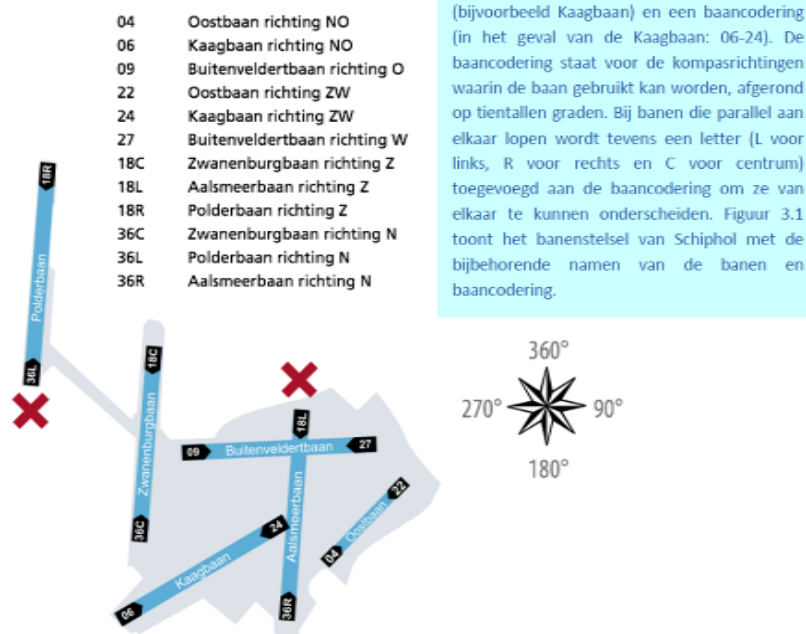
Tabel 2.1: Meetposten Sensornet in de regio Holland Rijnland

gemeente	locatie	nummer meetpost
Kaag en Braassem	Meerewijck, Leimuiden	262
	Drechtlaan, Leimuiden	263
Leiden	Valkenpad	149
	Regenboogpad	141
	Broekplein	161
	Groene Maredijk	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

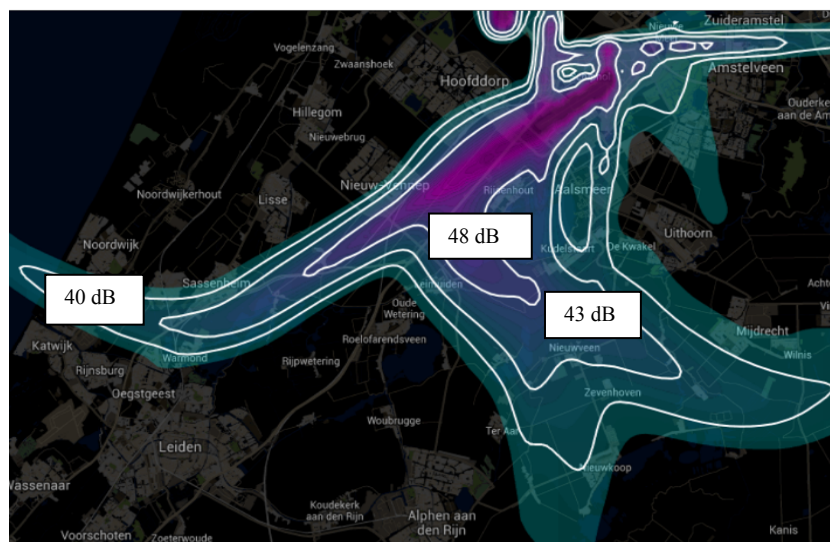
¹ Rapport 'Technische beschrijving vliegtuig geluidmeetsystemen: Luistervink, Nomos, Sensornet', kenmerk 25971JGA1.016, d.d. 1 juni 2012, opgesteld door Ardea acoustics & consult.

Bijlage 3 – Banenstelsel, geluid en vliegpaden

Figuur 3.1 Banenstelsel Schiphol



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

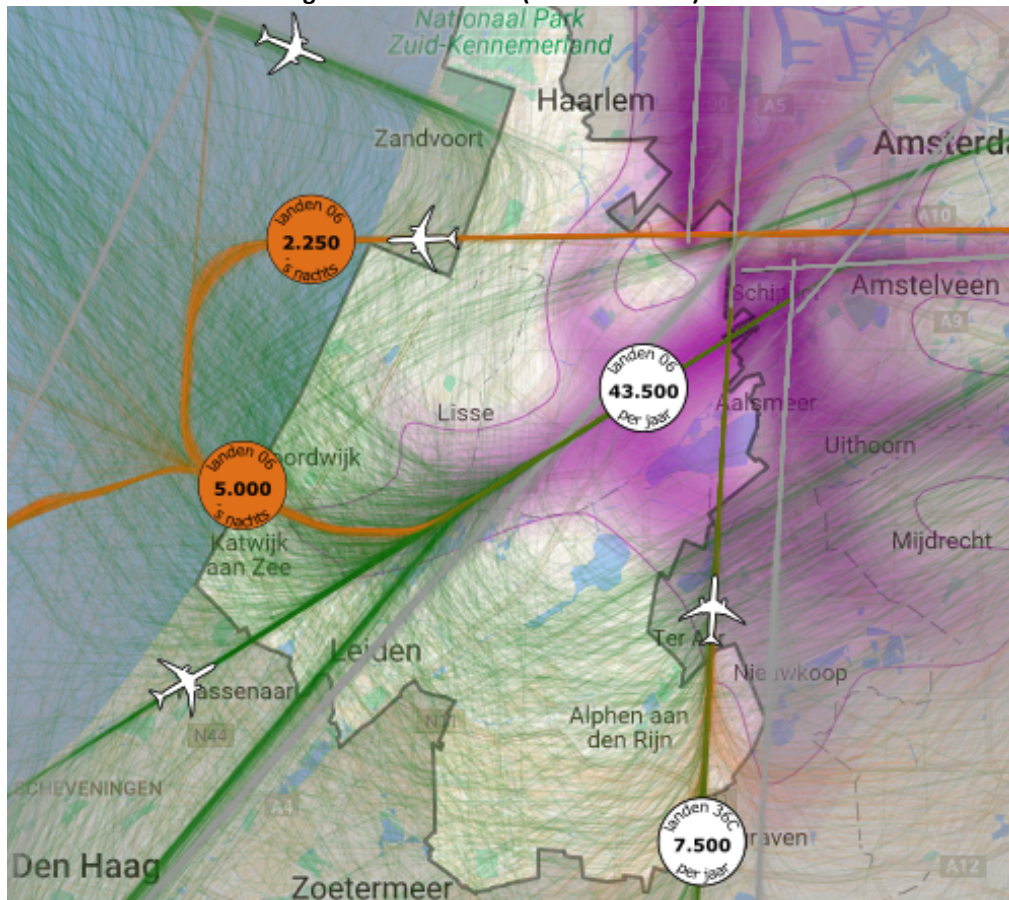


Hierboven staan de L_{night} -geluidcontouren rond Schiphol van het gebruiksjaar 2014 (recenter is niet aanwezig), van resp. 48, 43 en 40 dB L_{night} . Deze wijken zowel in vorm als in weergegeven waarden af van de L_{den} -contouren. De L_{den} -contouren omvatten de gebieden waar de berekende geluidbelasting 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 7.00 uur meer is dan 40 dB(A).

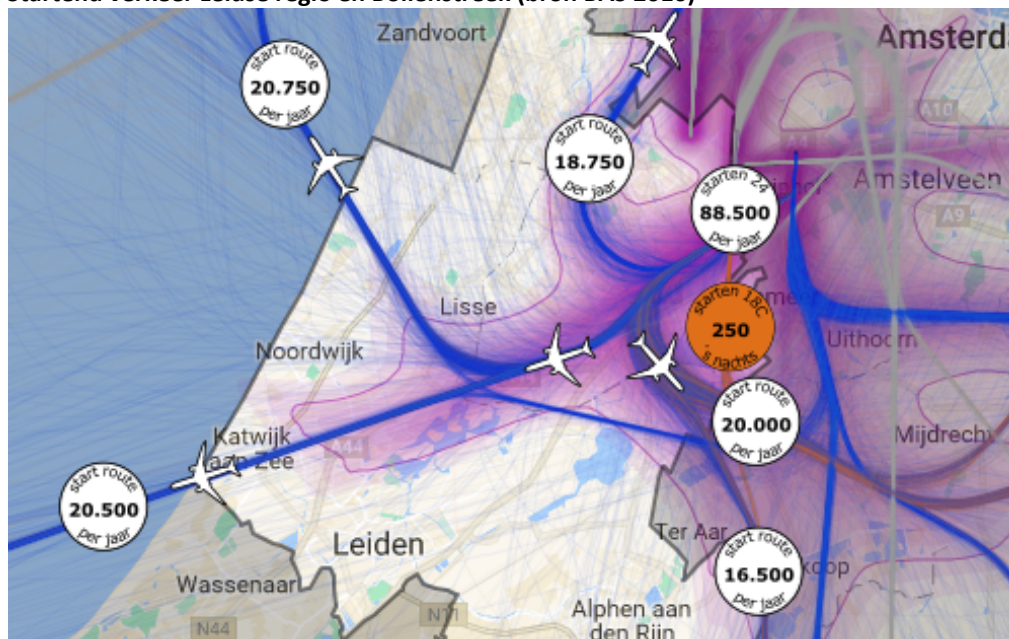
De L_{den} is een door de Europese Unie gekozen maat voor de beoordeling van de door mensen ondervonden hinder als gevolg van omgevingsgeluid. De L_{night} is een maat voor de beoordeling van de gezondheidseffecten (in dit geval slaapverstoringen) bij mensen door nachtelijk geluid. (Bron BAS)

Onderstaande kaarten geven een indicatie van de vliegpaden en aantallen vliegbewegingen in een *gemiddeld* jaar boven de Leidse Regio/Bollenstreek van en naar de Kaagbaan (en Zwanenburgbaan). In de nacht wordt uitsluitend de oranje route gevlogen.

Landend verkeer Leidse Regio en Bollenstreek (bron BAS 2016)

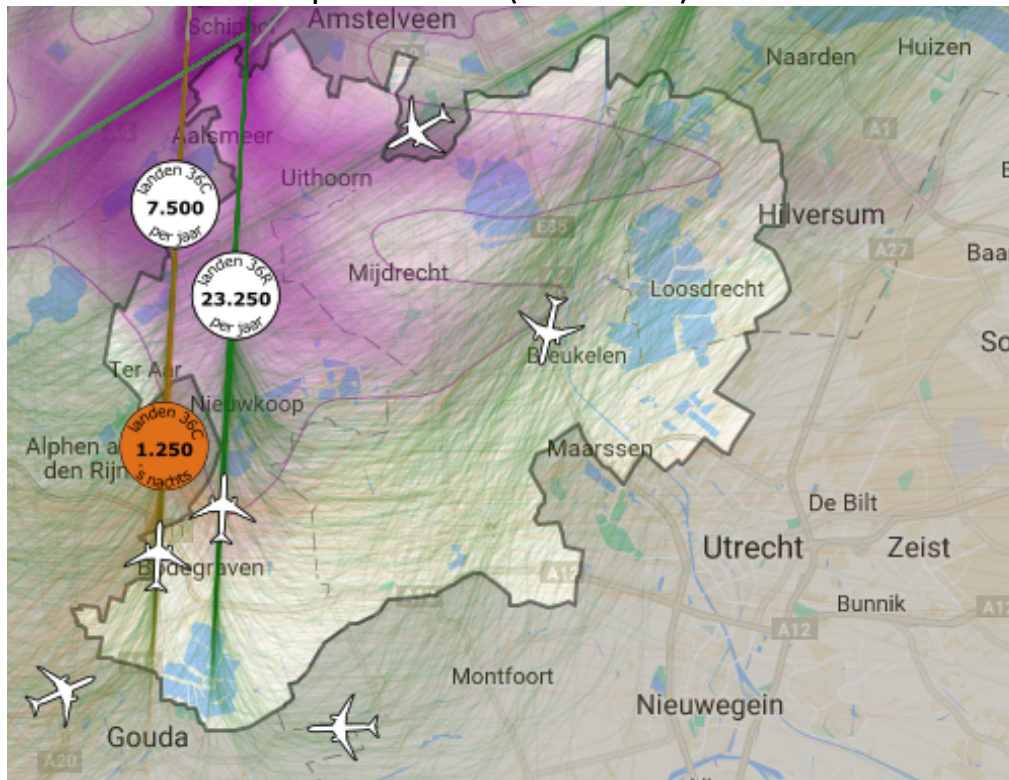


Startend verkeer Leidse regio en Bollenstreek (bron BAS 2016)

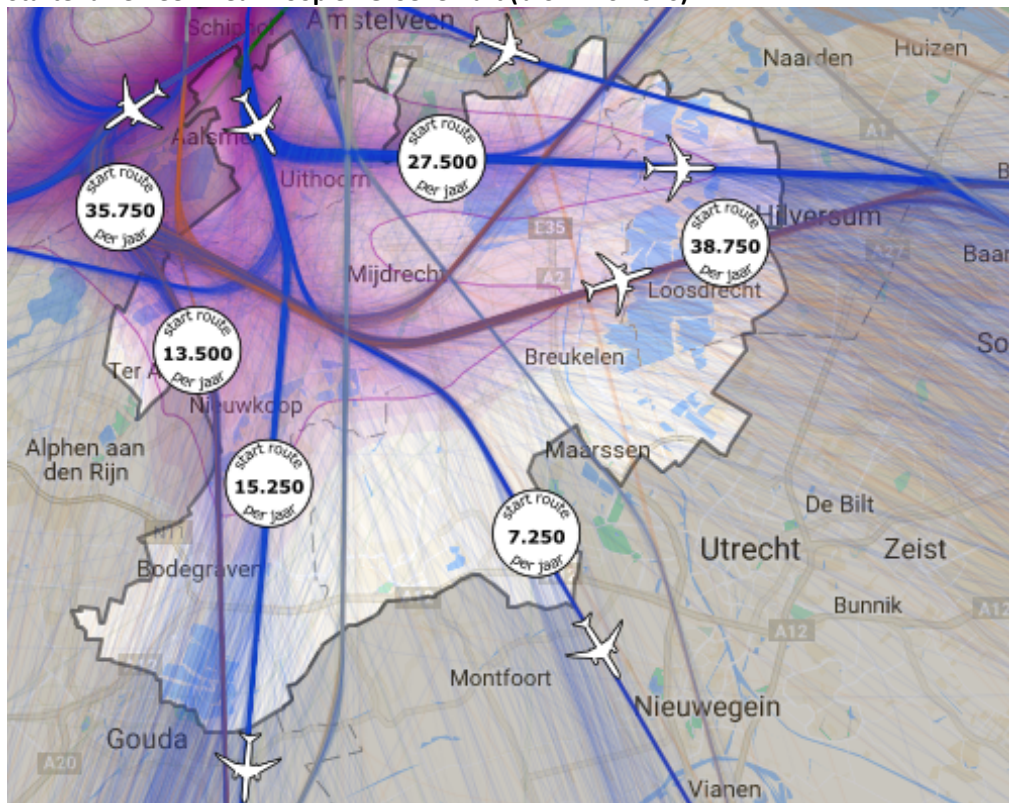


Onderstaande kaarten geven een indicatie van de vliegpaden en aantallen vliegtuigbewegingen boven het Groene Hart in een gemiddeld jaar. In de nacht wordt de oranje route gevlogen naar de Zwanenburgbaan.

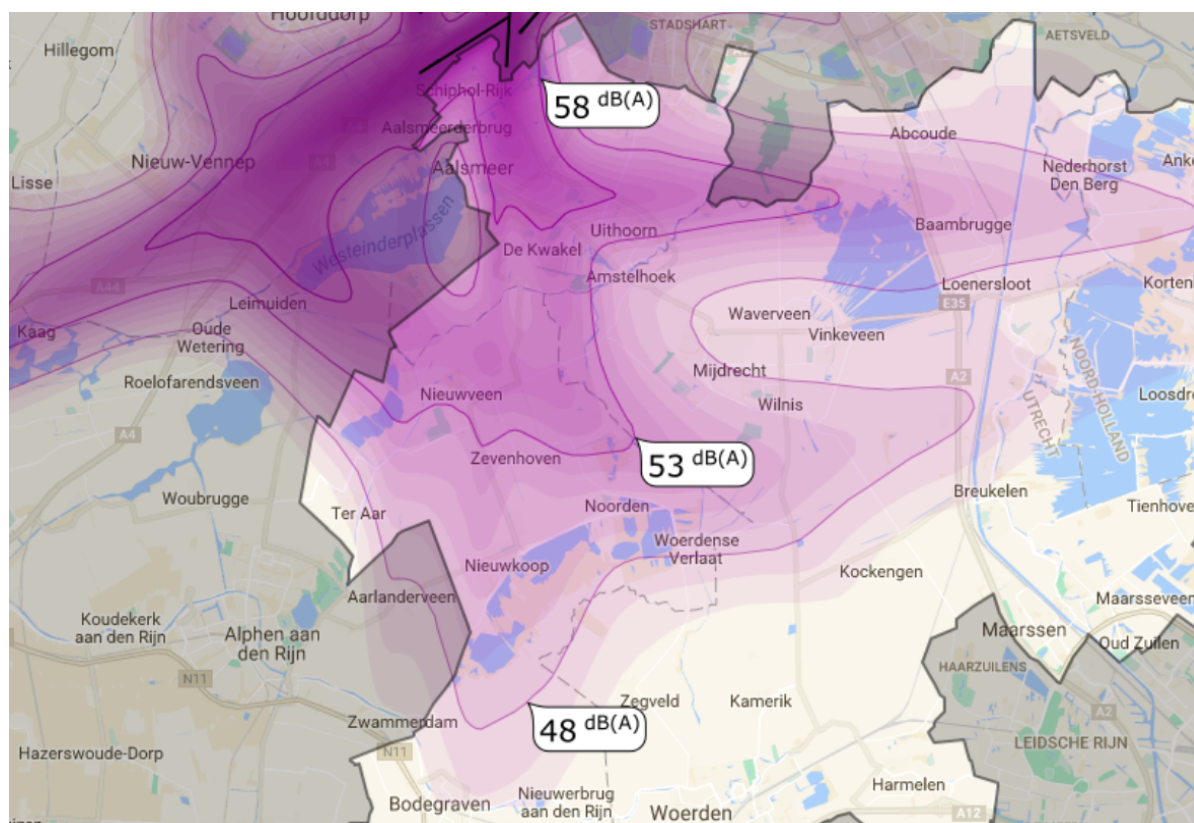
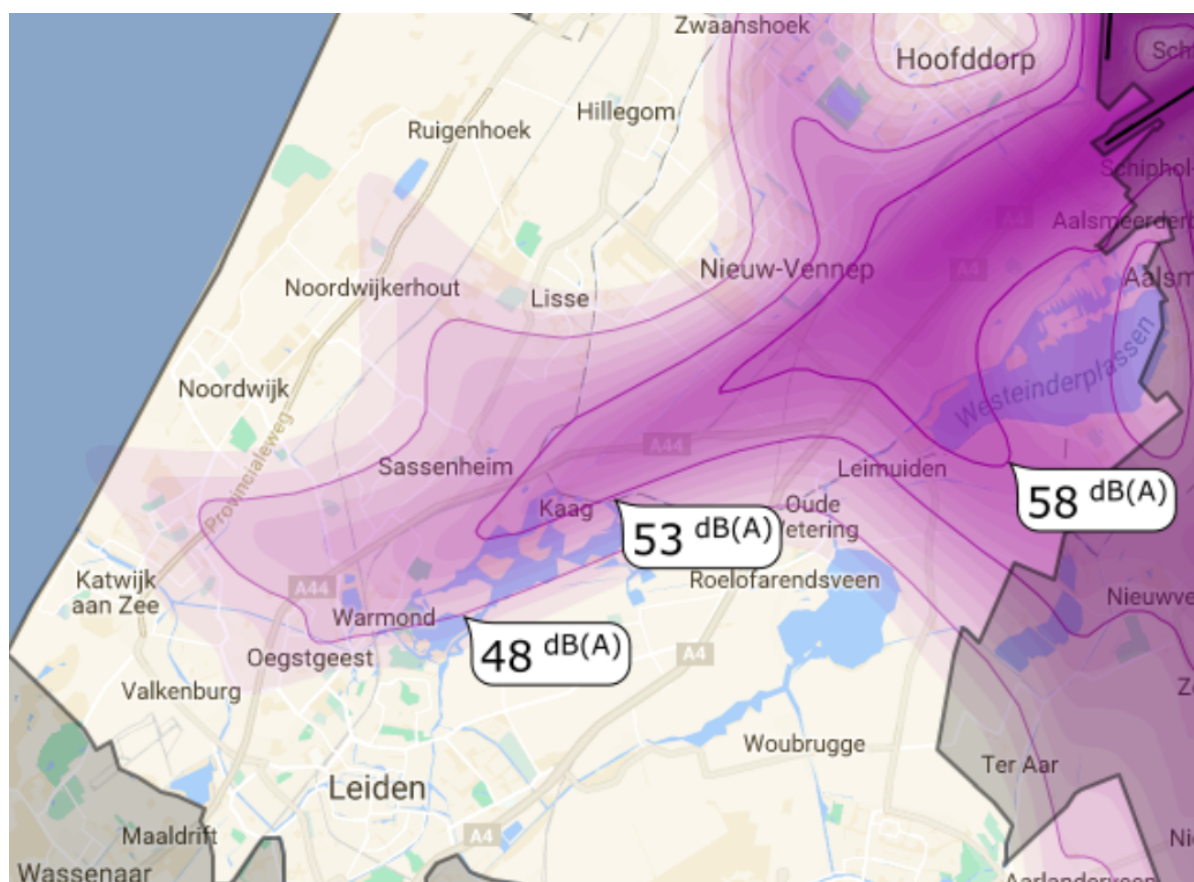
Landend verkeer Nieuwkoop en Groene Hart (bron BAS 2016)



Startend verkeer Nieuwkoop en Groene Hart (bron BAS 2016)



Jaargemiddelde *berekende* geluidbelasting etmaalwaarden in L_{den} (bron BAS 2016)



Bijlage 4 – Verklarende woordenlijst

BAS: Bewoners Aanspreekpunt Schiphol (o.a. klachtenlijn)

CDA: Continuous Descent Approach: geluidarme glijvluchtnadering met motoren stationair draaiend

Geluidniveau:

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.

ILT: Inspectie Leefomgeving en Transport, handhavingsdienst van ministerie I&W

LVNL: Luchtverkeersleiding Nederland

L_{den} :

De L_{den} (Engels: Level day-evening-night) is de EU-maat om de geluidbelasting door omgevingslawaaï uit te drukken. Voor de bepaling van L_{den} wordt het etmaal in drie periodes verdeeld:

- dagperiode 7.00-19.00 uur
- avondperiode 19.00-23.00 uur
- nachtperiode 23.00-07.00 uur

Per periode wordt het equivalente geluidniveau over een jaar bepaald. Bij de avond- en de nachtwaaarde wordt vervolgens een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB opgeteld.

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

20 Ke contour/ LIB-5 contour:

Een maat voor geluidbelasting door vliegtuiggeluid, ontwikkeld in de jaren '60 door prof. Kosten. Deze maat ligt ten grondslag aan de geluidcontour die beperkend is voor woningbouw, de 20 Ke-contour, ook wel LIB-5-contour, uit het Luchthaven Indeling Besluit. Vliegtuigpassages lager dan 65 dB worden niet meegeteld in de berekening.

NADP-2:

Noise Abatement Departure Procedure-2; vliegtuig stijgt minder snel maar accelereert harder. Daardoor wordt brandstof bespaard. De effecten op hinderbeleving staan ter discussie en worden nader onderzocht.

NOMOS: Het geluidmeetsysteem van Schiphol (Noise Monitoring System).

Slot: Tijdsperiode waarbinnen een vliegtuig mag opstijgen of landen, vrijgegeven door de Slotcoördinator.

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.