



**Omgevingsdienst
West-Holland**

Rapportage metingen vliegtuiggeluid 2021



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

Definitief 30 juni 2022

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	1
2	Inleiding.....	2
3	Ontwikkelingen Schiphol in 2021.....	3
4	In detail: Kaag en Braassem	11
5	In detail: Leiden.....	16
6	In detail: Lisse.....	21
7	In detail: Nieuwkoop.....	26
8	In detail: Noordwijk	31
9	In detail: Oegstgeest	34
10	In detail: Teylingen.....	37
	Bijlage 1 – Overzichtstabel	44
	Bijlage 2 – Toelichting meetmethodiek.....	45
	Bijlage 3 – Banenstelsel, geluid en vliegpaden.....	48
	Bijlage 4 – Verklarende woordenlijst	52

1 Samenvatting

Vliegtuigbewegingen:

In het gebruiksjaar 2021 zijn er ten gevolge van de coronacrisis op Schiphol circa 11% minder vliegtuigbewegingen geweest dan in 2020, in totaal circa 254.290.

Het totale aantal vliegbewegingen in 2021 op de *voor onze regio* relevante banen was circa 132.000. Ook dit is een forse daling.

In april is een toename van het aantal vliegtuigbeweging te zien, met een piek in juli en augustus. Vele reisbeperkingen worden dan opgeheven.

Klachten:

In 2021 was het aantal *melders* in onze regio 23% hoger dan in 2020. Het aantal melders *per vliegbeweging* is dus gestegen tegenover 5% van de totale Schiphol regio.

Het aantal klachten per gemeente is daarentegen meer dan verdubbeld.

Een verklaring kan gevonden worden in het feit dat de Kaagbaan meer vaker dan andere jaren voor landend vliegverkeer moest worden ingezet vanwege de dat jaar veel voorkomende noordelijke tot oostelijke windrichting.

Nachtvluchten:

Het aantal nachtvluchten was in 2021 ongeveer gelijk met het aantal vluchten in 2020, namelijk 16.467. Dat is iets meer dan de helft van voorgaande jaren, maar ligt nog ruim onder het maximum dat voor dit soort vluchten is afgesproken in het Aldersakkoord (29.000).

Handhaving:

De Handhavingsrapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) over 2021 maakt melding van de volgende feiten:

- Er zijn over 2021 ongeveer half zoveel overtredingen of voorvallen te melden als in een normaal jaar. Ten opzichte van 2020 is sprake van een kleine toename.

Geluidniveaus:

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) in 2021 is op het overgrote deel van de meetposten ongeveer gelijk aan de jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) in 2020.

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). Met ingang van 2022 gaat er ook worden gemeten.

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 real time 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 Schiphol Group en van de Luchtverkeersleiding (LVNL).

Leeswijzer

In hoofdstuk 3 wordt op basis van de resultaten van alle meetposten en algemene informatie over Schiphol een regio-breed 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 2021

3.1 Bijzonderheden gebruiksjaar 2021 (1 nov 2020 – 1 nov 2021)

Corona

Door de coronacrisis was 2021 net als 2020 een sterk afwijkend jaar. Daarbij geeft 2021 ook nog eens een daling van het aantal vliegbewegingen te zien ten opzichte van 2020 van circa 11%. Hierbij moet bedacht worden dat de crisis half maart 2020 begon, dus de eerste 4,5 maand het business as usual was. In de cijfers van 2020 zaten dus ook nog aantallen van vóór de crisis. Hoewel veel reisbeperkingen medio 2021 zijn opgeheven, heeft het vliegverkeer zich niet gelijk hersteld.

Het blijkt dat als gevolg van de corona-maatregelen het passagiersvervoer veel sterker is gekrompen dan het vrachtverkeer. De schade kon relatief worden beperkt 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. Vanaf mei 2021 is een toename in het aantal vluchten te zien, maar is nog lang niet op hetzelfde niveau als in 2019.

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 2021 zijn circa ongeveer 254.000 vliegtuigbewegingen geweest, een daling van circa 11% t.o.v. 2020. Het aantal nachtvluchten is in 2021 ongeveer gelijk gebleven ten opzichte van 2020, namelijk 16.467. Het aandeel (zware) vrachtvliegtuigen is relatief gestegen. Daarnaast zijn de middencategorie gewichtsklassen relatief weinig ingezet.

Het percentage starts volgens de NADP-2 procedure bedraagt 78%; dit is 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) bedraagt 36%, eveneens conform prognose.

Door het lagere aantal vluchten zijn de preferente banen *relatief* meer gebruikt dan voorgaande jaren (voor de corona) (60% in 2021, 64% in 2020 versus 56% in 2019).

In 2021 vlogen bijna 22 miljoen passagiers via Schiphol; een stuk minder dan het jaar ervoor (29 miljoen). Van deze 22 miljoen passagiers waren er ongeveer 9,9 miljoen op doorreis (45% transferpassagiers). Dit aandeel is iets hoger dan eerdere jaren.

In tabel 3.1 en figuur 3.1 is te zien hoe groot de impact van corona is op de luchtvaartsector. Er is een grote onzekerheid. Inmiddels trekt het weer aan, maar deskundigen gaan er van uit dat de luchtvaart jaren nodig heeft om volledig van de crisis te herstellen.

De crisis bood ook kansen: omdat ruimte vrijkwam in de lucht kon Schiphol makkelijker werken aan geluidarm vliegen (o.a. uitfaseren lawaaiige toestellen en toepassen glijvluchten). Helaas blijkt toepassen van selectiviteitsbeleid niet te gebeuren. De sturing die de slotcoördinator op de inzet van de vrijgekomen slots wilde uitoefenen, is door de rechter op basis van internationale regelgeving geblokkeerd. Gevolg is dat de vrijgekomen slots zijn ingezet voor vakantiebestemmingen omdat de zakelijke markt niet snel aantrekt.

Tabel 3.1: Ontwikkeling totale aantal passagiers sinds 2017
(bron: Staat van Schiphol)

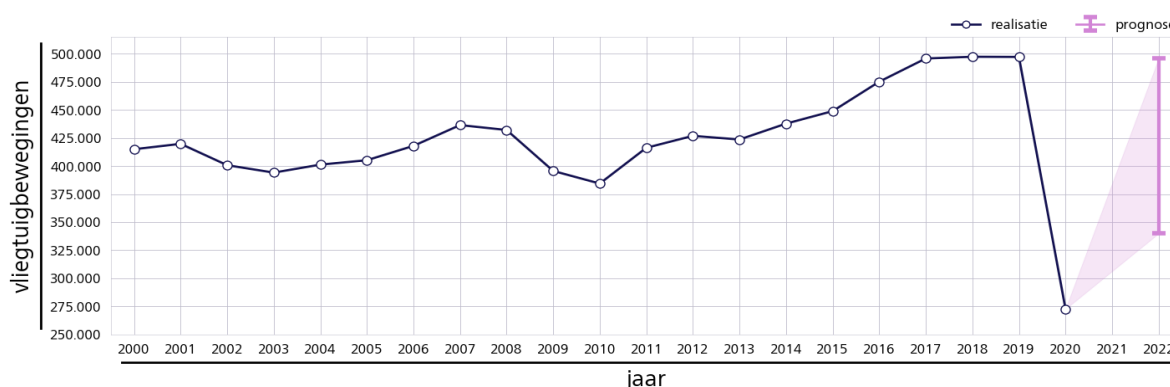
Gegevens in een tabel

Ontwikkeling totale aantal passagiers
in miljoenen

x	passagiers van en naar Schiphol	passagiers op doorreis via Schiphol	totaal passagiers
2017	42,54	25,27	67,81
2018	44,72	25,93	70,65
2019	45,67	25,90	71,57
2020	17,92	11,55	29,46
2021	11,81	9,87	21,67

Amsterdam Airport Schiphol

Figuur 3.1: Ontwikkeling aantal vliegtuigbewegingen sinds 2000 [NB. verticale schaal loopt niet naar 0]
(bron: Gebruiksprognose 2022, 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 relevant. Tabel 3.2 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 2021 zijn de Kaagbaan en Aalsmeerbaan meer gebruikt voor landend verkeer, dan voor startend verkeer. Dit had te maken met de dat jaar veel voorkomende noordelijke tot oostelijke windrichting

Tabel 3.2: Overzicht baangebruik, operationeel jaar 2021, i.r.t. periode vanaf 2008 relevant voor cluster Zuidwest en Groene Hart
(bron: baangebruikcijfers 2021 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 2021	32.341	52.852	12.047	15.834	3.047	1.428	
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
14 jr gemiddeld	41.968	81.747	22.431	43.539	7.902	3.386	200.970
% 2021 t.o.v. 14 jr gemiddeld	-23%	-35%	-46%	-64%	- 61%	- 58 %	-42%

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'. Dit houdt in dat er een strikte voorkeursvolgorde voor baangebruik moet worden toegepast en zo veel mogelijk gebruik moet worden 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 recent uitgevoerde analyse van het gebruik van de Aalsmeerbaan heeft aan het licht gebracht dat om redenen die afgesproken voorkeursvolgorde niet altijd wordt gevolgd. Het gevolg: een sterk toegenomen gebruik van deze secundaire baan en in het verlengde daarvan een regio-breed toegenomen aantal klachten.

Handhaving

De Handhavingrapportage van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heet tegenwoordig 'Staat van Schiphol'. De ILT-rapportage over 2021 besteedt veel aandacht aan de effecten van de coronacrisis. Er zijn over 2021 ongeveer hetzelfde aantal overtredingen of voorvallen te melden, als in het voorgaande jaar 2020.

Schiphol voldeed in 2021 niet aan alle baanpreferentieregels. De norm voor de tweede baanpreferentieregels voor starts werd niet altijd gehaald. De vierde baan regel is in 2021 niet overtreden.

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:

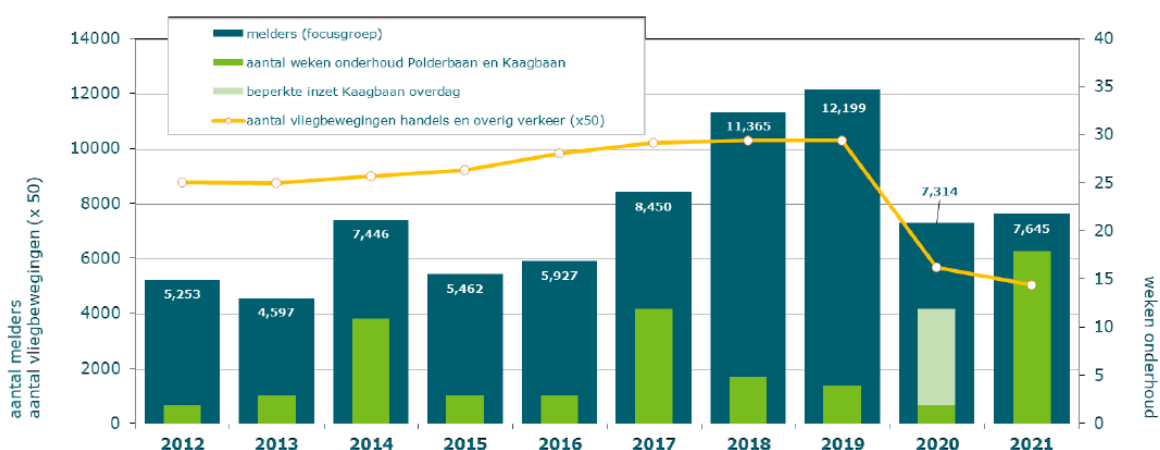
- Over het etmaal gezien vinden veel meldingen van klachten plaats tussen 7.00 uur en 10.00 uur 's ochtends en rond 21.00 uur in de avond.
- Het aantal klachten *per vliegtuigbeweging* is het grootst in de late avond en in de nacht; ook rond 11.00 uur 's ochtends is er een piek.
- De meeste klachten 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 quick scan 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 2021:

Door de coronacrisis was 2021 net als 2020 een sterk afwijkend jaar ten opzichte van voorgaande jaren, zowel in baangebruik, als in vliegpatronen en aantallen vliegbewegingen. In het gebruiksjaar 2021 waren internationaal veel reismaatregelen en restricties. Vanuit verschillende landen waren reisverboden, en omgekeerd ook reisverboden vanuit Nederland naar diverse landen. Ten opzichte van 2020 was er een afname van het totale vliegverkeer van en naar Schiphol. In de zomer van 2021 nam het aantal vliegbewegingen weer toe, vanwege het opheffen van reisbeperkingen.

Het totale aantal door BAS geregistreerde *melders* was in 2021 ongeveer 5% hoger dan 2020 (dit geldt voor het gehele gebied rond Schiphol).

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 3.3: Aantal melders en aantal klachten *in onze regio* (Bron: BAS)

Gemeente	aantal melders										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Kaag & Braassem	56	62	60	45	49	59	60	72	103	67	
Leiden	83	90	86	61	70	72	126	142	122	202	
Lisse	17	22	13	76	95	52	36	55	36	32	
Nieuwkoop	77	82	166	42	83	184	185	233	108	130	
Noordwijk	20	30	34	19	21	23	49	47	47	56	
Oegstgeest	101	86	88	89	130	106	182	191	128	164	
Teylingen	61	65	61	76	99	95	143	134	106	150	
TOTAAL melders	415	437	508	408	547	591	781	874	650	801	
	aantal klachten										

Gemeente	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kaag en Braassem	461	561	744	682	771	707	827	879	1.317	2.432
Leiden	3.199	4.327	888	1.031	1.038	918	1.798	2.725	2.087	6.314
Lisse	197	102	131	2.640	6.643	1.524	536	896	98	279
Nieuwkoop	711	541	951	224	464	587	1.538	2.652	1.552	3.082
Noordwijk	69	115	194	219	303	254	403	622	706	2.030
Oegstgeest	3.986	3.570	822	1.176	1.405	1.124	2.586	4.182	1.883	5.340
Teylingen	1.780	580	736	566	927	648	1.419	8.349	5.672	16.672
TOTAAL klachten	10.403	9.796	4.466	6.538	11.551	5.762	9.107	20.305	13.315	36.149

In 2021 was het aantal *melders* in onze regio 23% hoger dan in 2020. Het aantal melders *per vliegbeweging* is dus gestegen.

Opvallend is dat het aantal melders in Kaag en Braassem en in Lisse is gedaald. In de andere gemeenten is het aantal melders gestegen. Het aantal klachten per gemeenten is daarentegen gestegen.

Een verklaring kan gevonden worden in het feit dat de Kaagbaan vaker dan andere jaren voor landend vliegverkeer moest worden ingezet vanwege de dat jaar veel voorkomende noordelijke tot oostelijke windrichting. Voor het aantal gedaalde melders uit Lisse en Kaag en Braasem kan op basis van de gegevens geen verklaring gevonden worden.

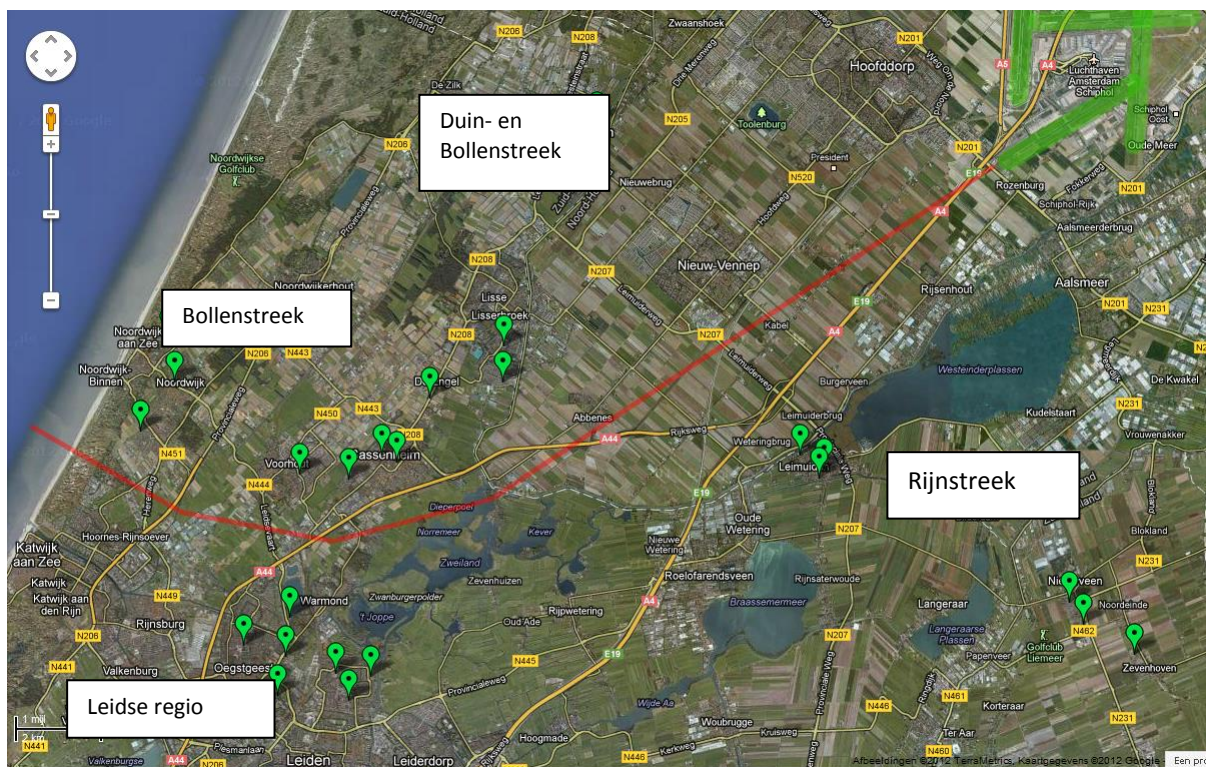
3.3 Toelichting meetgegevens Sensornet over vliegtuigpassages

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 met betrekking tot geluidhinder. Ook wordt aandacht besteed aan de nachtvluchten, omdat slaapverstoring een ernstige vorm van hinder is en wanneer het aanhoudt, op de lange duur de gezondheid kan beïnvloeden.

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 2021 is de Kaagbaan meer gebruikt voor landingen dan voor starts.

Het *totaal* aantal vluchten op Schiphol was in 2021 ongeveer 11% minder dan in het gebruiksjaar 2020. 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 3.2.

In tabel 3.4 staan de 10 meetposten met het hoogste aantal vliegbewegingen in 2021. 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 Kaag en Braassem en Nieuwkoop.

Tabel 3.4: Top tien locaties naar aantal vliegtuigbewegingen, jaargemiddeld per etmaal 2021

Gemeente	meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. per etmaal)
Kaag en Braassem	262	Meerewijk	181
Nieuwkoop	252	Teylersplein	179
Nieuwkoop	265	Sportlaan	172
Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	171
Teylingen	216	Wilhelminalaan	153
Teylingen	214	J.P. Gouverneurlaan	151
Kaag en Braassem	263	Drechtlaan	150
Lisse	391	IBB-straat	133
Teylingen	211	Bonekruidstraat	127
Teylingen	220	Smirnofstraat	125

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. ’s morgens 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 meer (6) banen heeft dan bijvoorbeeld 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 de 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 06.30 uur). 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 de coronacrisis is het in 2021 teruggegaan naar 16.100.

De doelstelling uit het Aldersakkoord is dat het aantal slots in de nacht wordt beperkt tot 29.000. Dit is inmiddels ook vastgelegd in het Luchthavenverkeersbesluit. Dat besluit is echter nog in procedure en bijgevolg nog niet in werking getreden. 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 aanvliegroute op de Kaagbaan wordt gebruikt en meer glijvluchten kunnen plaatsvinden, waardoor de geluidhinder in de regio *gemiddeld* 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 3.5 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 2021 op alle meetposten hoger dan in 2020. De hoge scores vinden we vooral in Teylingen, Lisse, 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 3.5: Top tien locaties naar aantal *nachtvluchten*, gemiddeld per nacht per etmaal in 2021

Gemeente	meetpost	Locatie	Aantal passages (gem. per nacht)
Teylingen	216	Wilhelminalaan	17
Teylingen	214	J.P. Gouverneurlaan	15
Lisse	391	I.B. Bakkerstraat	15
Kaag en Braassem	262	Meerewijk	15
Teylingen	220	Smirnoffstraat	14
Teylingen	211	Bonekruidstraat	14
Oegstgeest	128	Clinckenburgh	13
Leiden	141	Regenboogpad	13
Oegstgeest	147	W.C. Lange Voort	12
Oegstgeest	162	Zwembad Poelmeer	12
Nieuwkoop	252	Teylersplein	11
Noordwijk	231	Alk	11
Noordwijk	178	Voorstraat	11
Nieuwkoop	250	Ambroziolaan	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). Door middel van de kleurverschillen is duidelijk te zien of vluchten hebben plaatsgevonden gedurende de avond of nacht, of overdag.

Geluidniveaus

De jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}) is op alle meetposten iets hoger dan in 2020. Het verschil bedraagt 1-4 dB L_{den} . Vermoedelijk is dit toe te schrijven in het hoger aandeel vrachtverkeer en in de zomer van 2021 vervielen in- en uitreisbeperkingen. De geluidniveaus staan vermeld in bijlage 1.

Net als in 2020 zijn in 2021 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 af te leiden SEL-waarden in onze regio. De SEL-waarde geeft een indicatie van de hinderbeleving, gebaseerd op geluidsterkte in combinatie met tijdsduur van het event.

Tabel 3.6: Hoogste SEL-waarden per gemeente

	Hoogste SEL-waarde	Aantal meetbare vliegtuigpassages *per SEL-waarde
Kaag en Braassem	73 dB(A)	ca 7.000
Leiden	65/68 dB(A)	ca 2.400*
Lisse	63/54 dB(A)	ca 4.000*
Nieuwkoop	75 dB(A)	ca 7.000
Noordwijk	70 dB(A)	ca 1.900
Oegstgeest	71 dB(A)	ca 2.800
Teylingen	66-69 dB(A)	ca 5.000*

4 In detail: Kaag en Braassem

4.1 Bijzonderheden

In 2021 is de Kaagbaan naar verhouding veel gebruikt voor landend 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 hogere 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 gemeente Kaag en Braassem heeft sinds 2011 meetposten in Leimuiden. Deze kern en de kern Kaag (dorp) ondervinden de meeste hinder. In Leimuiden is vooral last van startend verkeer vanaf de Kaagbaan naar het (zuid)oosten. Deze vliegtuigen maken een bocht boven de Westeinderplas, maar maken deze bocht vaak te ruim en vliegen dan over Leimuiden. Dit betreft ook vroege starts (vooral Transavia vakantiecharters vanaf circa 05.00 uur). Er is in Kaag en Braassem weinig last van landend verkeer, met uitzondering van de kern Kaag (dorp) waar de nachtroute recht overheen loopt.

De overige kernen van Kaag en Braassem hebben vooral te maken met verspreid inwendig verkeer.

De door Sensornet geregistreerde vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar 2021 zijn als volgt: 181 per etmaal in Meerewijck en 150 in de Drechtlaan, dat is circa 29-33% meer dan in 2020. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



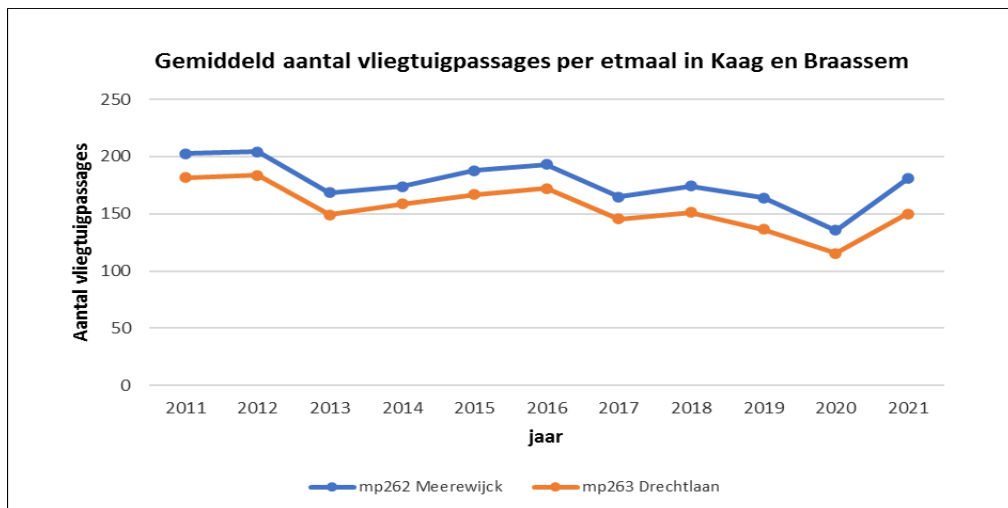
Figuur 4.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2021

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 2021

Kaag en Braassem, Leimuiden		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	5363	47788	11960	65111	51,6	98,7
mp263	Drechtlaan	3325	40930	10290	54545	50,4	99,5

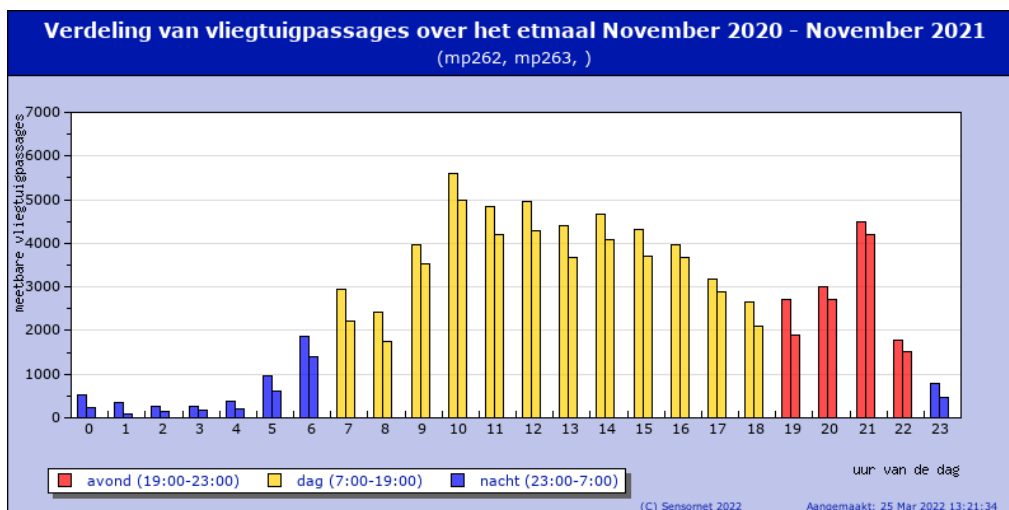
De metingen in Leimuiden zijn in 2011 begonnen. De trend in jaargemiddelde staat in figuur 4.2. Na een daling in 2013 is tot 2016 een stijgende lijn te zien in het aantal vliegtuigbewegingen. De afname vanaf 2016 is o.a. toe te schrijven aan het groot onderhoud aan de Kaagbaan in 2017 en 2019. In 2018 was weinig onderhoud, maar door de overwegend noordenwind, was het aantal starts op de Kaagbaan onder het langjarig gemiddelde (tabel 3.2). In 2021 is het aantal vliegtuigbewegingen weer gestegen ten opzichte van 2020.



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

4.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

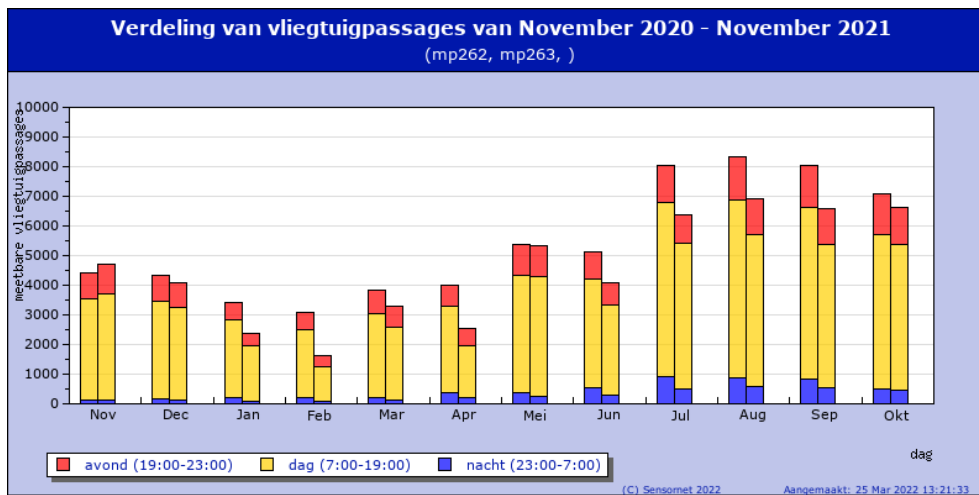
De verdeling over de dag was in Leimuiden vrij gelijkmatig, met de hoogste aantallen rond 10.00 uur. In de avond is er een duidelijke piek rond 21.00 uur, net als vorige jaren. Het aantal nachtvluchten was in 2021 hoger dan in 2020.



Figuur 4.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

4.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

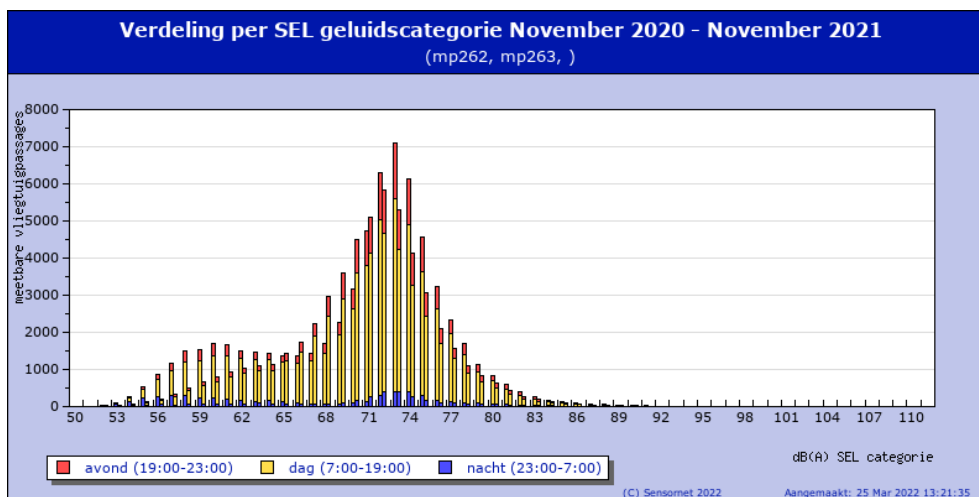
In april tot en met juni waren er weinig vliegbewegingen, terwijl dit traditioneel de drukke maanden zijn (zie figuur 4.4.), e.e.a. ten gevolge van de coronacrisis. In juli werden veel reisbeperkingen opgeheven en kon men weer meer vliegen. De nachtvluchten zijn vooral geweest in de maanden juli tot en met oktober.



Figuur 4.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

4.5 SEL-waarde

De bulk van de vluchten hebben een SEL-waarde tussen 66 en 82 dB, met het grootste aantal rond de 73 dB.

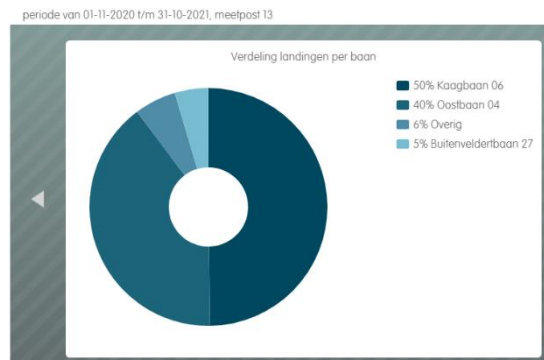
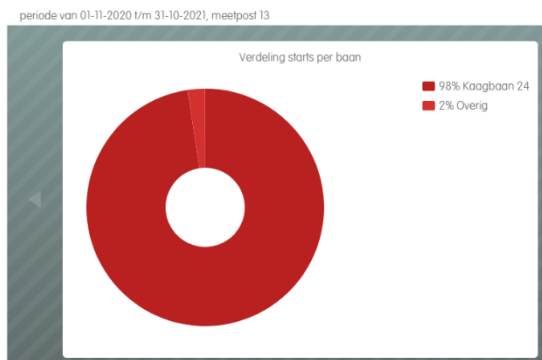


Figuur 4.5: Verdeling geluidsniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

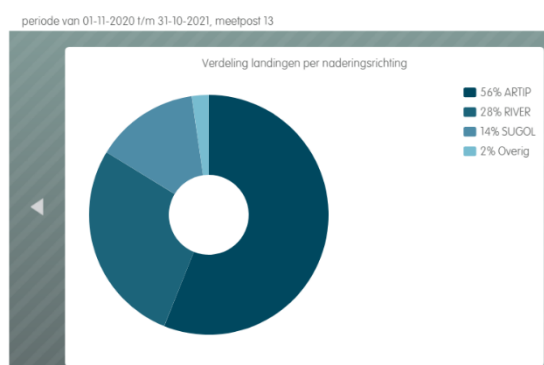
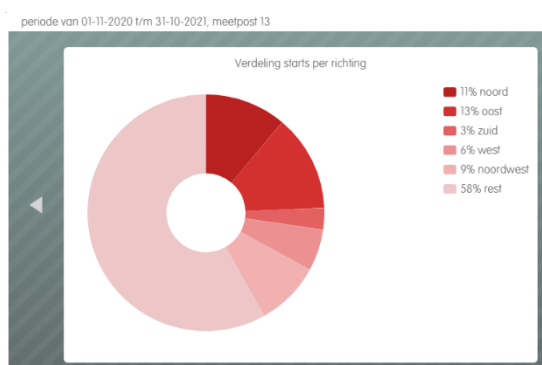
4.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

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

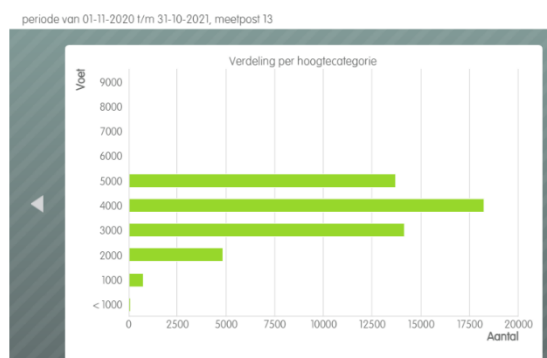
De in Leimuiden gemeten startende vliegtuigen komen praktisch allemaal van de Kaagbaan, zie onderstaande figuren. Opvallend is dat behalve landend op de Kaagbaan, ook veel vliegtuigen worden gemeten die gaan landen op de Oostbaan en Buitenveldertbaan, ver van Leimuiden. Blijkbaar vliegen die hier ook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



In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leimuiden. Van de landende vliegtuigen komt 57% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 28% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 14% uit 'Sugol' = W tot NW.

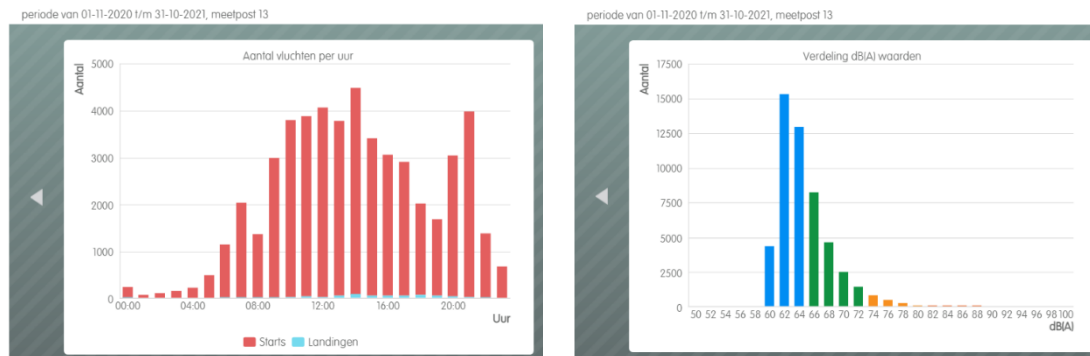


De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.



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 Leimuiden. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal en rechts de gemeten geluidniveaus (merendeels 62dB).



(Rood = starten, blauw = landen)

5 In detail: Leiden

5.1 Bijzonderheden

De meetpost (161) op het Broekplein in Leiden moest verplaatst worden en heeft langdurig niet gemeten (6 januari-15 juni 2021, waardoor het percentage metingen veel lager is (55,1%). Dit is te zien in de tabellen.

5.2 Aantallen vliegtuigpassages

Leiden heeft vooral te maken met geluidsoverlast door landend verkeer op de Kaagbaan (en Zwanenburgbaan).

De gemiddelde aantallen variëren van 68 tot 102 per etmaal, gecorrigeerd voor het percentage geslaagde metingen bij elke meetpost. Dat is hoger dan in 2020, waarschijnlijk doordat vanaf juni de in- en uitreisbeperkingen grotendeels werden opgeheven en omdat er verhoudingsgewijs meer landend verkeer op de Kaagbaan is afgewikkeld vanwege meer noordoostelijke windrichtingen.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



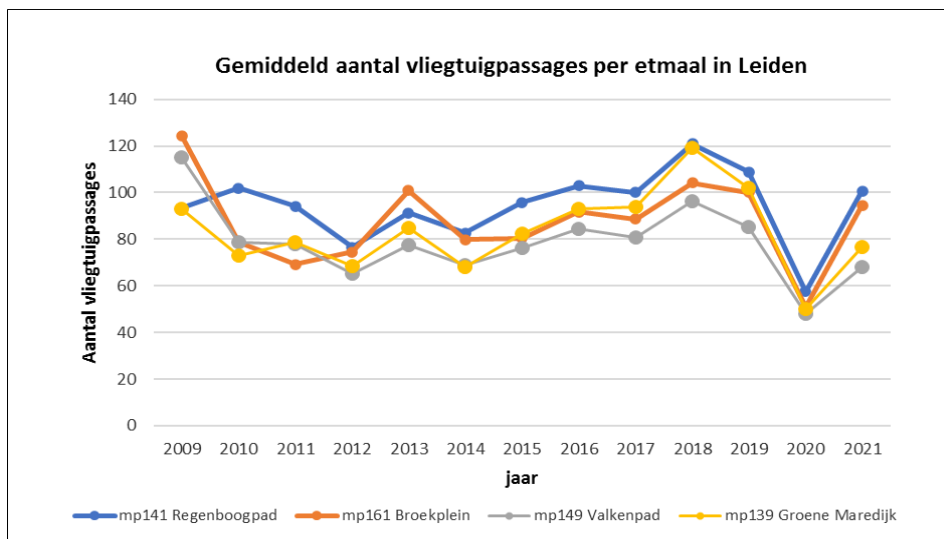
Figuur 5.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Leiden in 2021

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 2021

Leiden		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	769	15631	3628	20028	44,8	80,6
mp141	Regenboogpad	4470	25237	6093	35800	45,3	97,4
mp161	Broekplein	1049	14567	3385	19001	45,2	55,1
mp139	Groene Maredijk	1722	20917	5089	27728	43,3	99,0

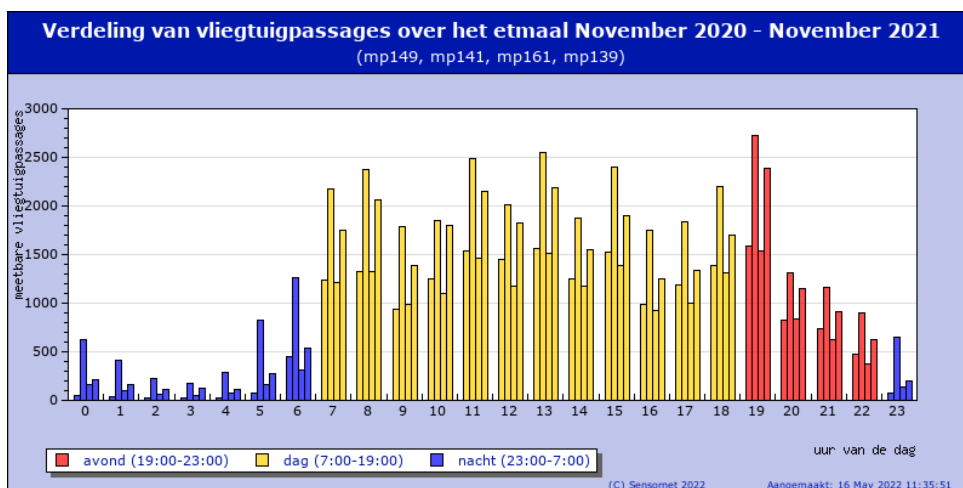
Leiden laat al meer dan 11 jaar het vliegtuiggeluid meten door SensorNet. Daardoor is een langjarige trend zichtbaar in de grafiek (figuur 5.2). Vanaf 2012 is er een stijging van het aantal vliegtuigbewegingen, met enkele dips in 2014, 2017 en 2019 door groot onderhoud aan de Kaagbaan. In 2021 is een duidelijke toename van het aantal vliegtuigbewegingen terug te zien ten opzichte van 2020



Figuur 5.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Leiden

5.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

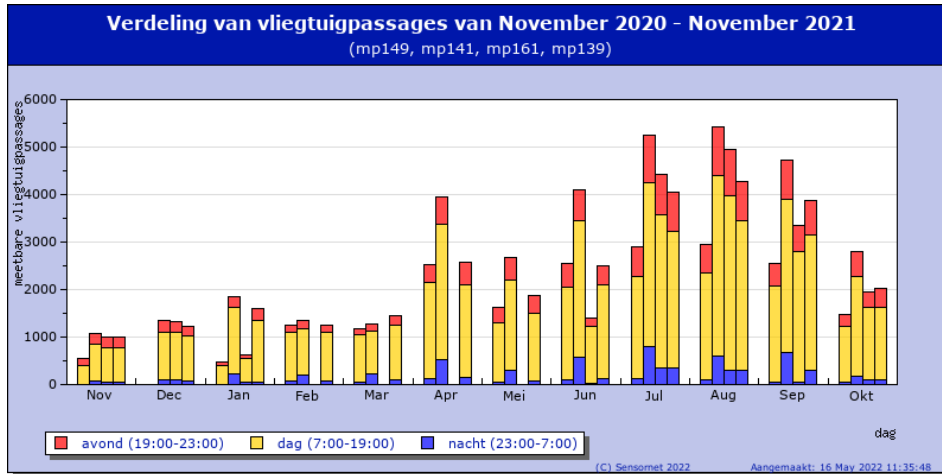
In Leiden was in 2021 gedurende de gehele nacht een toenemend aantal vliegtuigpassages te horen met een piek in de vroege ochtend, meestal tussen 6.00 uur en 7.00 uur of aan het begin van de nacht (zie figuur 5.3). Overdag zijn er pieken rond 13.00 uur en 19.00 uur. Het betreft vooral landende vliegtuigen.



Figuur 5.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

5.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

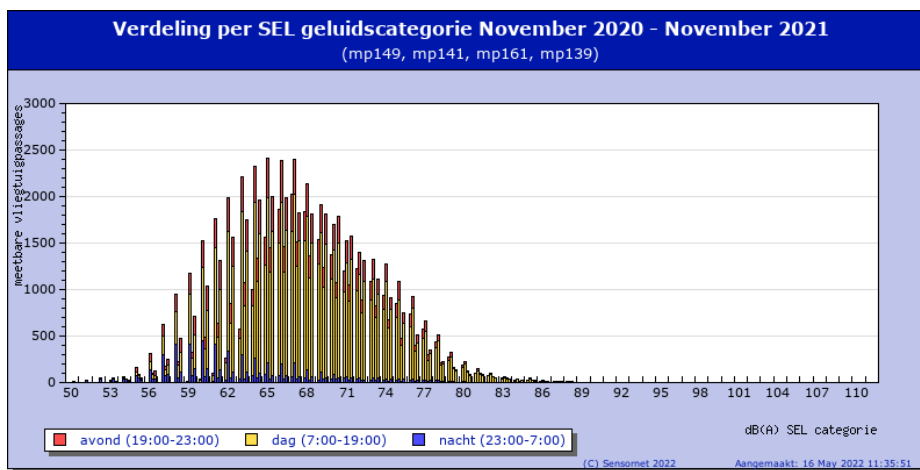
In 2021 waren er in Leiden vooral van november tot en met maart minder vliegtuigbewegingen, zie fig. 5.4. In april nam het aantal vliegtuigbewegingen toe. Ten opzichte van 2020, is er een toename te zien in het aantal nachtvluchten. Met name in de zomermaanden.



Figuur 5.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

5.5 SEL-waarde

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)

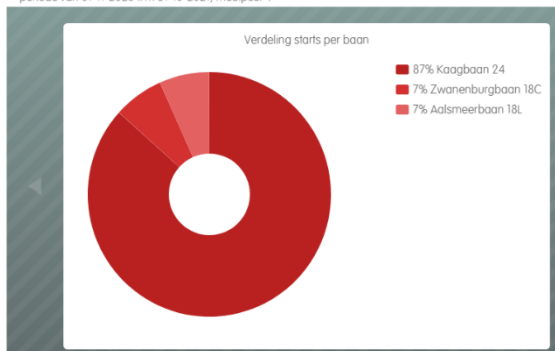
5.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

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

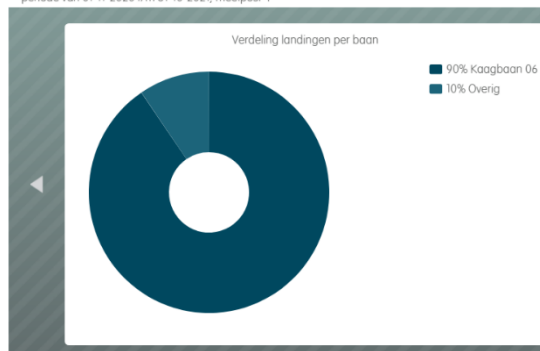
Voor de in Leiden gemeten startende vliegtuigen is aangegeven vanaf welke baan wordt gestart; 87% was afkomstig van de Kaagbaan, 7% van de Aalsmeerbaan.

Van het landende verkeer gaat 90% richting Kaagbaan.

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4

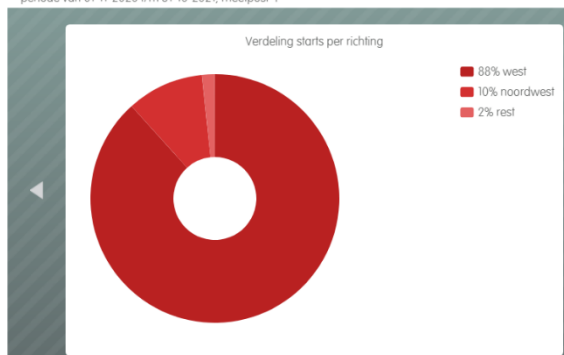


periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4

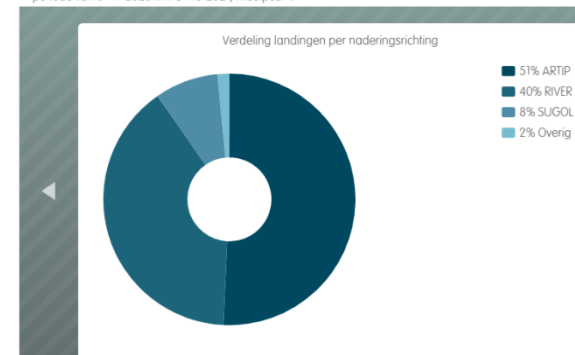


In onderstaande diagrammen is aangegeven in welke richtingen de vliegtuigen vertrekken of naderen in Leiden. Van de landende vliegtuigen kwam 51% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 40% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 8% uit 'Sugol' = W tot NW.

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4



periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4

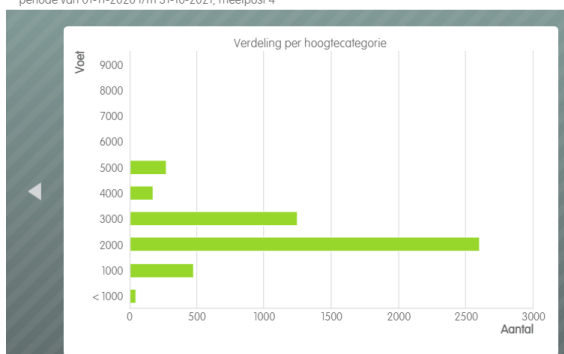


De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen tussen bepaalde hoogten overkomen.

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

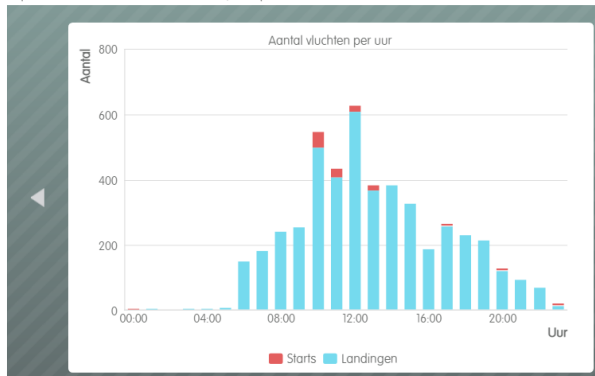
Verreweg de meeste gemeten vliegtuigen boven Leiden zitten tussen de 1000 en 3000 voet, dat is erg laag. Er zijn zelfs flink wat vliegtuigen geregistreerd beneden de 1000 voet, terwijl de minimale vereiste vlieghoogte 2000 voet is.

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4

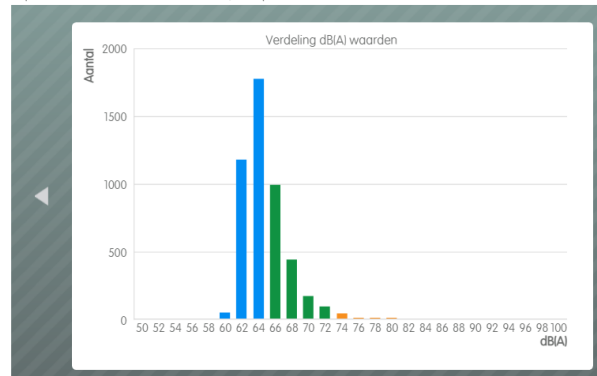


NOMOS Leiden: etmaalverdeling en geluidniveaus:

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4



periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 4



(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 64 dB).

6 In detail: Lisse

6.1 Bijzonderheden

De meetpost (189) op de Vivaldistraat in Lisse moest hersteld worden vanwege een defect in de hardware. Het percentage geldige metingen is daardoor veel lager (41,9%). Dit is te zien in de tabellen.

6.2 Aantallen vliegtuigpassages

Lisse ondervindt de meeste hinder van startend verkeer van de Kaagbaan (de zgn. Bergi-route, voor vluchten naar Engeland en Noord-Amerika). Daarnaast heeft de oostkant van Lisse last van landend verkeer op de Kaagbaan.

Per etmaal zijn in 2021 gemiddeld tussen de 51 en 133 vliegtuigpassages gemeten, gecorrigeerd voor het aantal etmalen dat elke meetpost operationeel was.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en het aantal passages per etmaal.



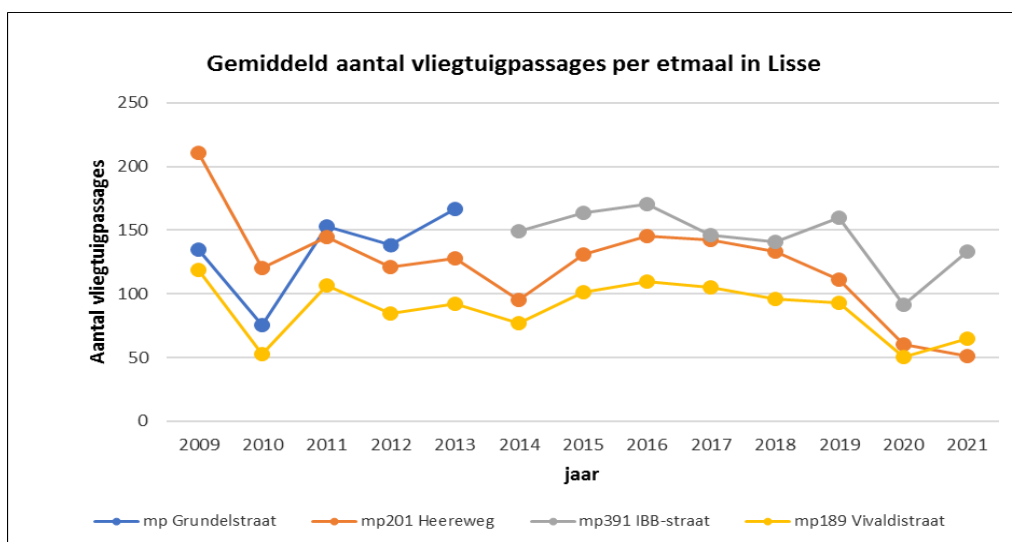
Figuur 6.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2021

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 2021

Lisse		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	501	7799	1587	9887	45,4	41,9
mp201	Heereweg	0	14237	3075	17312	48,5	93,3
mp391	IBB-straat	5427	35598	7407	48432	48,3	99,4

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 en in 2021 weer een duidelijke toename. Dit m.u.v. het meetpunt op de Heereweg. Het meetpunt op de Heereweg heeft 6 maanden geen meetresultaten opgeleverd.



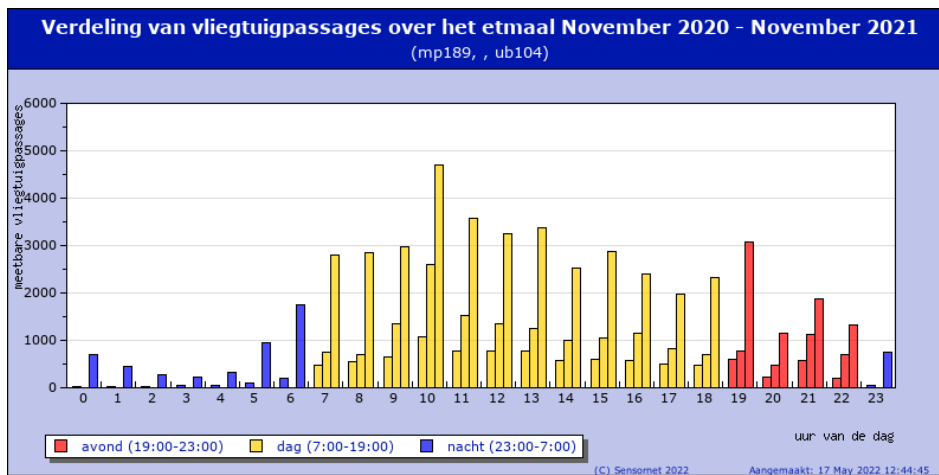
Figuur 6.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Lisse.

NB: meetpost Grindelstraat 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.

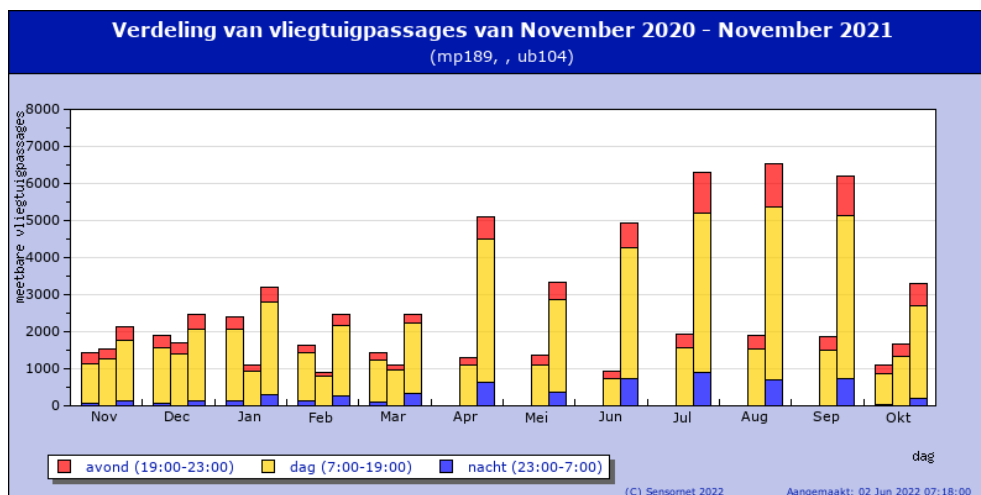
Rond 10.00 uur en 19.00 uur liggen duidelijke pieken; verder is het vrij gelijkmatig verdeeld over de dag. De pieken hebben te maken met het systeem van afwisselende start- en landingspieken van Schiphol. Het aantal nachtvluchten is in 2021 toegenomen.



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

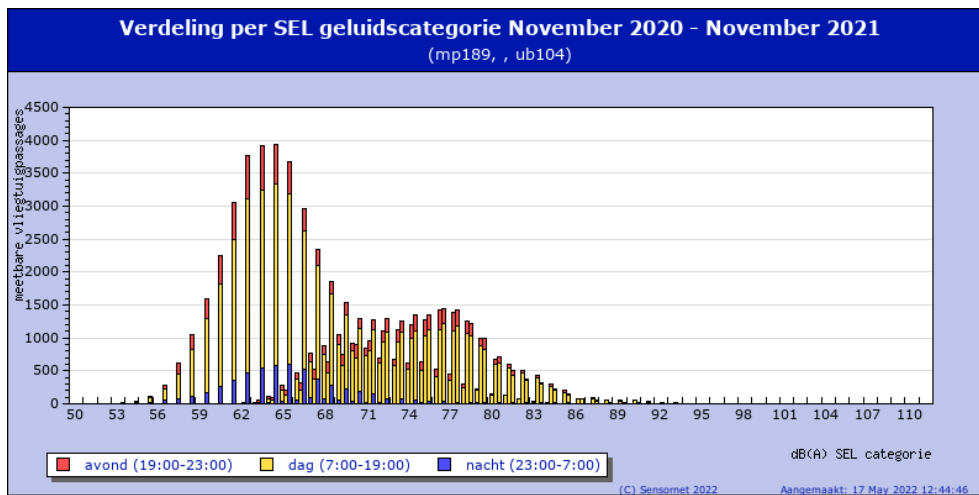
De vliegtuigpassages variëren gemiddeld van circa 2000 tot 6500 per maand (figuur 6.4), waarbij de IBB-straat (mp391, rechterkolommen) meestal het hoogste aantal passages meet. Vanaf april tot en met september is de meetpost aan de Heereweg in storing geweest.



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

6.5 SEL-waarde

De meeste vliegtuigpassages in Lisse hebben een geluidniveau met een SEL-waarde tussen de 62 en 80 dB (figuur 6.5) met het grootste aantal rond de 64 dB. In het verloop van de grafieken valt op dat meetpost 189 (Vivaldistraat) dicht bij het centrum van Lisse de minste vliegtuigen meet.



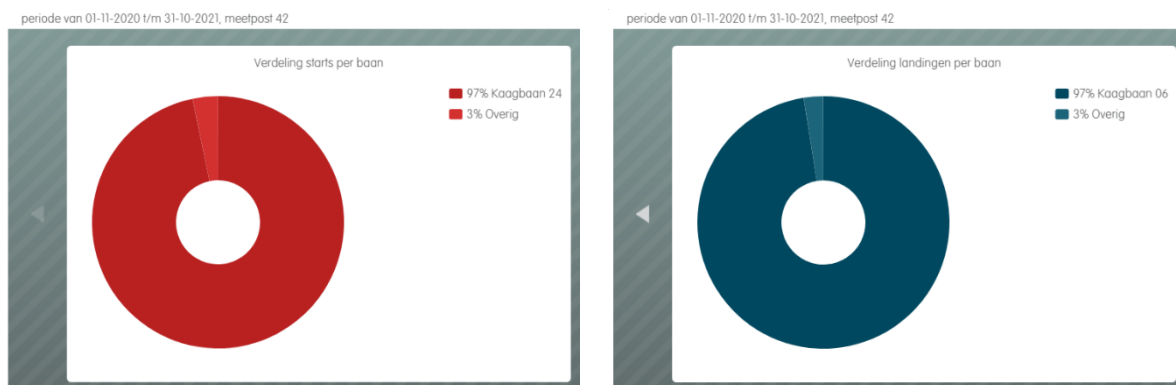
Figuur 6.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld, meetposten 189, 201, 391)

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-sstraat). 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.

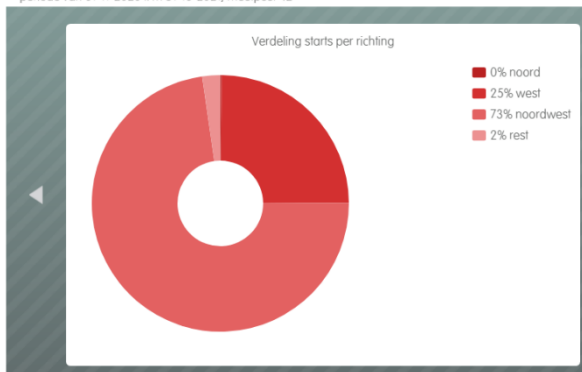
De relevante aanvullingen van NOMOS worden in de grafieken weergegeven.

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

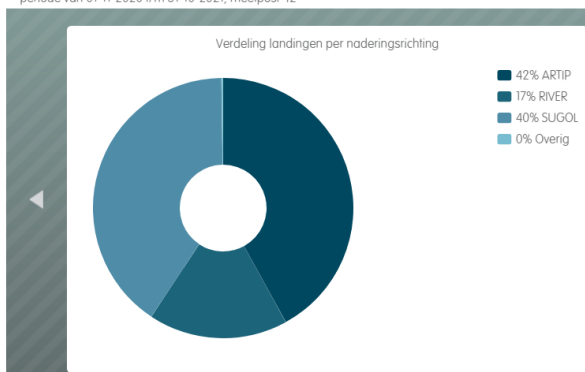


Hieronder is voor de in Lisse gemeten startende vliegtuigen vanaf de Kaagbaan aangegeven welke route het volgt (73% is NW = 'Bergi-route'; 25% is West = 'Valko-route'). De Bergi-route veroorzaakt de meeste geluidhinder in Lisse. Van de landende vliegtuigen kwam 42% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 17% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 40% uit 'Sugol' = W tot NW.

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 42



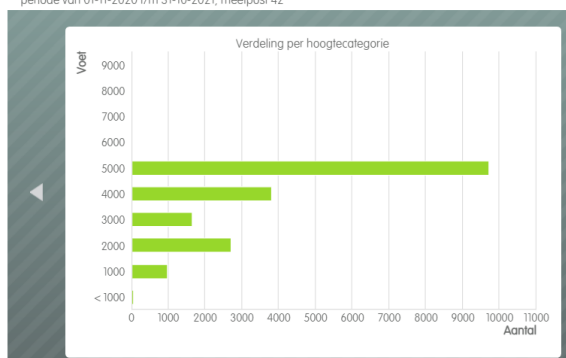
periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 42



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.

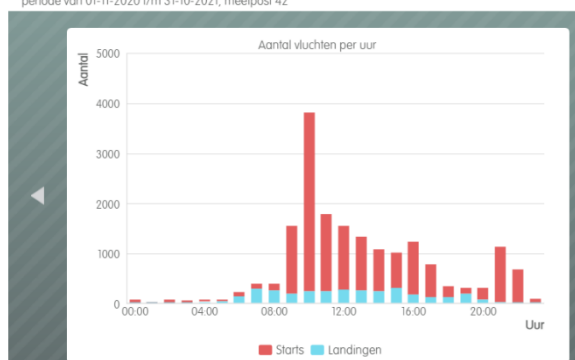
periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 42



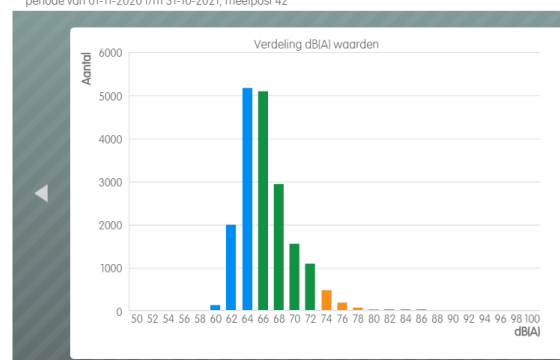
Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk startend verkeer (rood) gemeten wordt bij Lisse. Tevens blijkt uit de linkergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De gemeten geluidniveaus zijn merendeels 64-66 dB.

NOMOS Lisse: etmaalverdeling en geluidniveaus:

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 42



periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 42



(Rood = starten, blauw = landen)

7 In detail: Nieuwkoop

7.1 Bijzonderheden

In Nieuwkoop staan sinds 2011 3 meetposten van SensorNet opgesteld. In oktober 2015 is door Schiphol ook een NOMOS meetpost geplaatst in de kern Nieuwkoop.

In de periode 18 december 2020 tot en met 1 maart 2022 trad een storing op bij de meetpost (252) op het Teylersplein. De storing bleek niet te verhelpen en is uiteindelijk opgelost door het plaatsen van een compleet nieuw meetsysteem. Ondanks alle inzet heeft het langer dan normaal geduurd alvorens het meetsysteem weer online is gekomen. Met de leverancier zijn afspraken gemaakt om alerter op dit soort uitval te reageren.

In technische zin heeft de storing alleen invloed op de accuraatheid van de metingen gedurende de storingsperiode. Bij de andere meetpunten blijken in die periode evenwel geen exceptionele voorvallen te zijn geweest waarop vanuit een derde meetpunt een correctie had moeten plaatsvinden.

In dat verband: kort na de vervanging van de meetapparatuur is op 11 maart 2021 een incident gemeten vanwege een hulpdienst die bij het gemeentehuis was opgeroepen.

7.2 Aantallen vliegtuigpassages

Nieuwkoop heeft door zijn oostelijke ligging vooral last van de Aalsmeerbaan en de Zwanenburgbaan. Omdat Nieuwkoop dicht bij de kop van de banen ligt, is er hinder van zowel startend als van landend verkeer. Ook een deel van de startvluchten vanaf de Kaagbaan gaat over Nieuwkoop. Er worden de meeste vliegtuigbewegingen (geluid) van onze regio gemeten.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de etmaalwaarden. Het aantal vliegtuigpassages per etmaal varieert van gemiddeld 171 tot 179. Dit is meer dan in 2020. Het aantal klachten in Nieuwkoop was iets hoger dan in 2020.



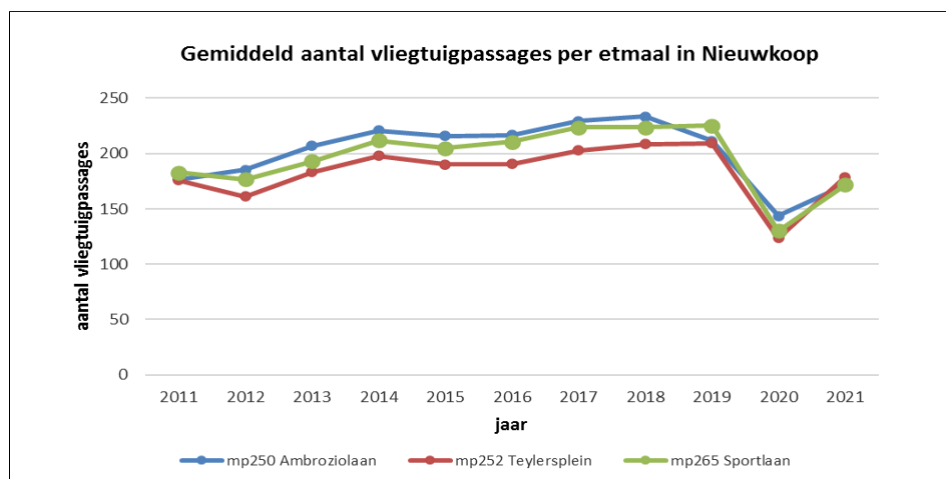
Figuur 7.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Nieuwkoop in 2021

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 2021

Nieuwkoop, Nieuwveen		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	3063	37564	9828	50455	52,6	77,3
mp265	Sportlaan, Zevenhoven	3266	47435	11911	62612	51,1	99,5
mp250	Ambroziolaan	3469	46197	12136	61802	52,0	98,8

In 2021 had Nieuwkoop ongeveer 25 % meer vliegtuigbewegingen dan in 2020 (zie figuur 7.2).

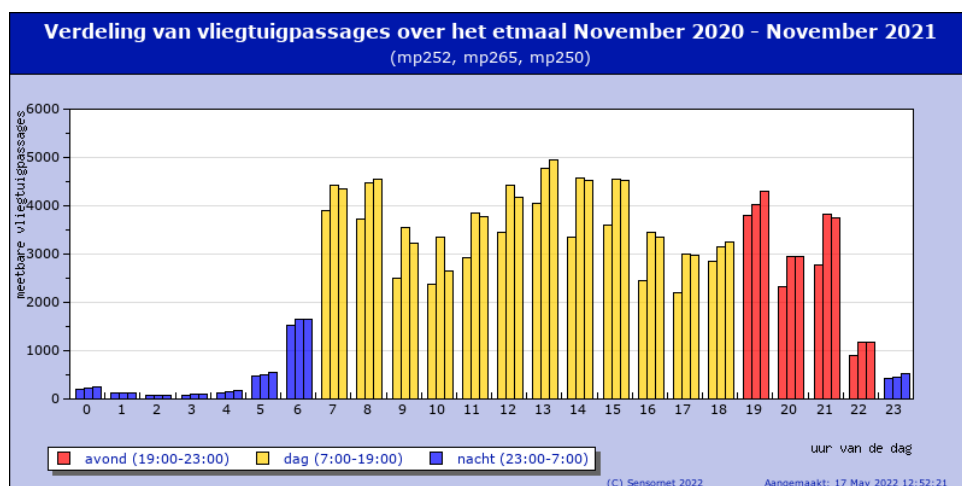


Figuur 7.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Nieuwkoop

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.

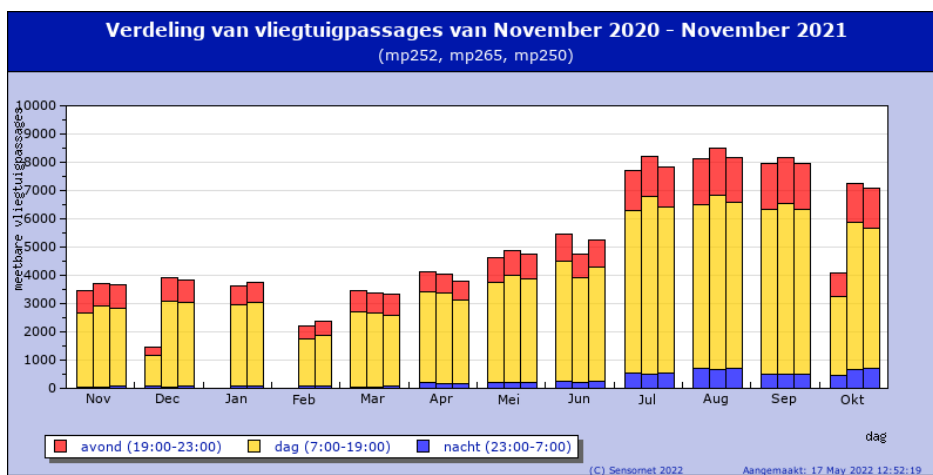
Vanaf 6.30 uur mag de Aalsmeerbaan gebruikt worden voor landend verkeer vanuit het zuiden. Er is een piek in aantallen rond 07.00/08.00, 13.00 uur en 19.00 uur.



Figuur 7.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

7.4 Verdeling vliegtuigbewegingen over het jaar

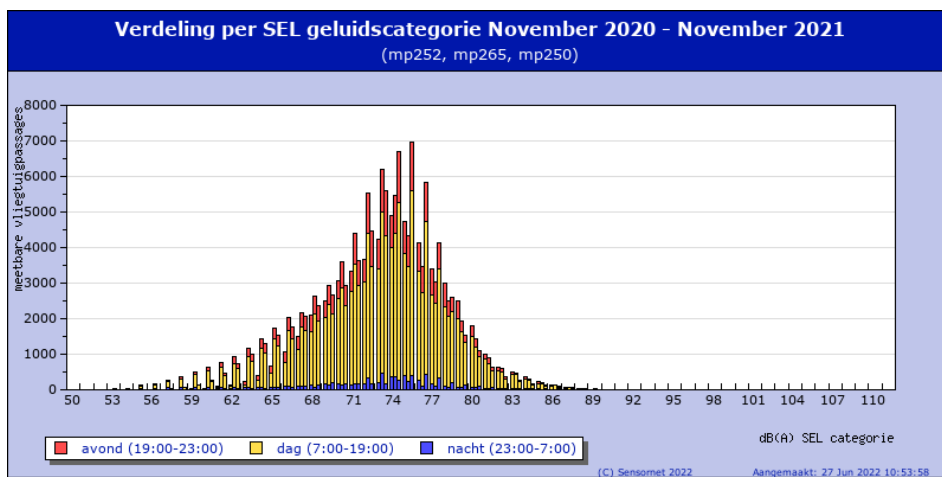
In 2021 nam het aantal vliegtuigbewegingen in juli enorm toe. Het aantal nachtvluchten was het grootst van juli t/m oktober.



Figuur 7.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

7.5 SEL-waarde

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

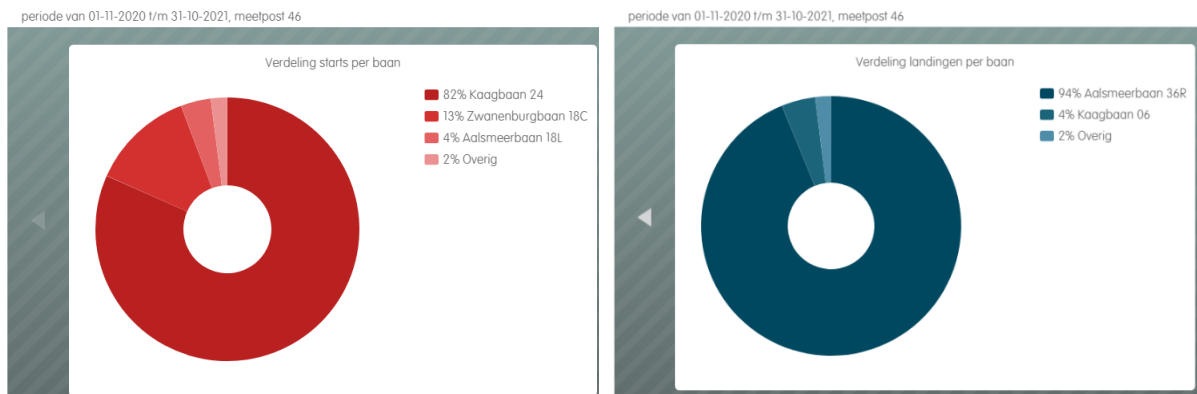


Figuur 7.5: Verdeling geluidsniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

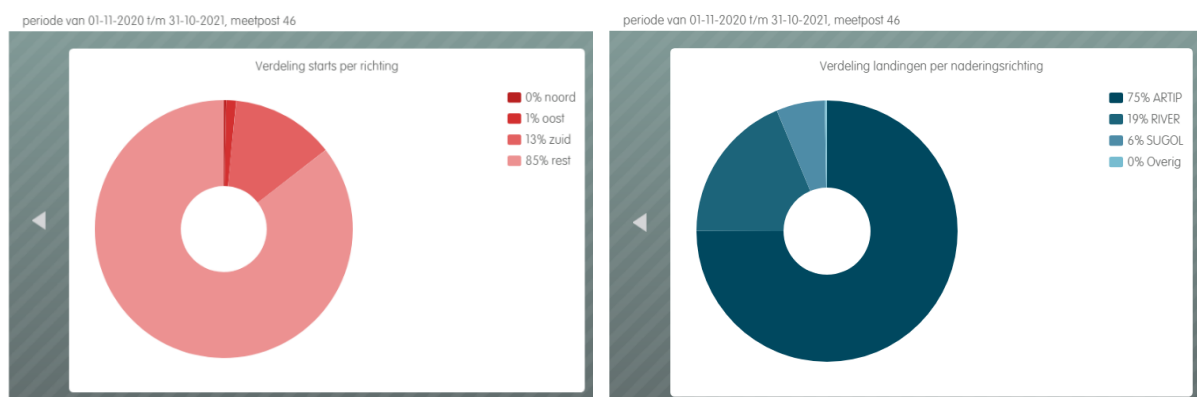
7.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetpost

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; van de starters was 82% afkomstig van de Kaagbaan en 4% van de Aalsmeerbaan; van de dalers was 94% bestemd voor de Aalsmeerbaan en 4% voor de Kaagbaan.



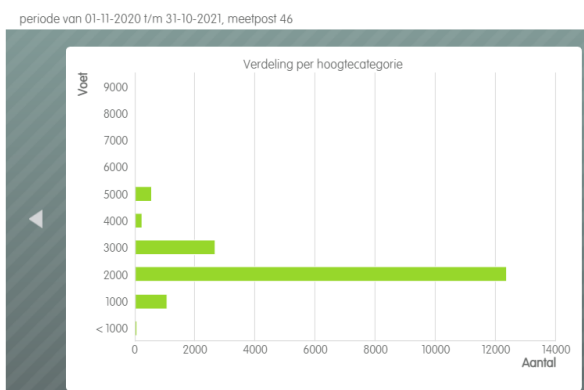
Van de in Nieuwkoop gemeten startende vliegtuigen is ook aangegeven welke *route* deze volgen. Van de landende vliegtuigen kwam 75% uit 'Artip', d.w.z. NO tot ZO, 19% uit 'River' d.w.z. ZO tot ZW en 6% uit 'Sugol' = W tot NW.



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.

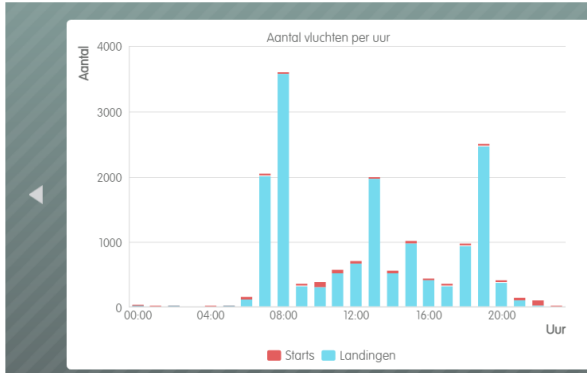
NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter.

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

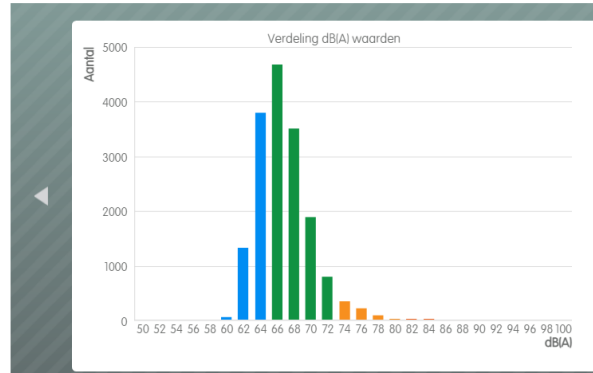


Uit onderstaande grafieken blijkt dat er voornamelijk landend verkeer (blauw) gemeten wordt bij Nieuwkoop. Tevens blijkt uit de rechtergrafiek de jaargemiddelde verdeling over het etmaal. De geluidniveaus zijn merendeels 64-68 dB.

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 46



periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, 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 Zijk staan geen meetposten. De meetposten hebben al jarenlang een hoge technische betrouwbaarheid, met in 2019 een tijdelijke onderbreking van meetpost 178 in de Voorstraat vanwege verbouwing van het pand. In 2021 was bij de meetpost op de Alk (231) sprake van circa 20% verstoorde en 2% ontbrekende meetdata, waardoor het percentage geldige metingen circa 78 bedroeg.

8.2 Aantallen vliegtuigpassages

Noordwijk heeft vooral last van inwevend landend verkeer verspreid over het hele duingebied. In de nacht wordt alleen gevlogen via de smalle corridor tussen Noordwijk en Katwijk. De nachtelijke landingsroute naar de Kaagbaan gaat langs de zuidkant van Noordwijk waar bijgevolg hinder wordt ondervonden van deze nachtvluchten.

In Noordwijkerhout is ook hinder van startend verkeer van de Bergi-route. Er is onderzoek gedaan om de route te verleggen, maar dat leverde geen verschuiving op omdat het niet gunstiger werd.

Per etmaal waren er in 2021 in Noordwijk gemiddeld rond de 60 vliegtuigpassages, dat is ongeveer een verdubbeling ten opzichte van 2020. Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



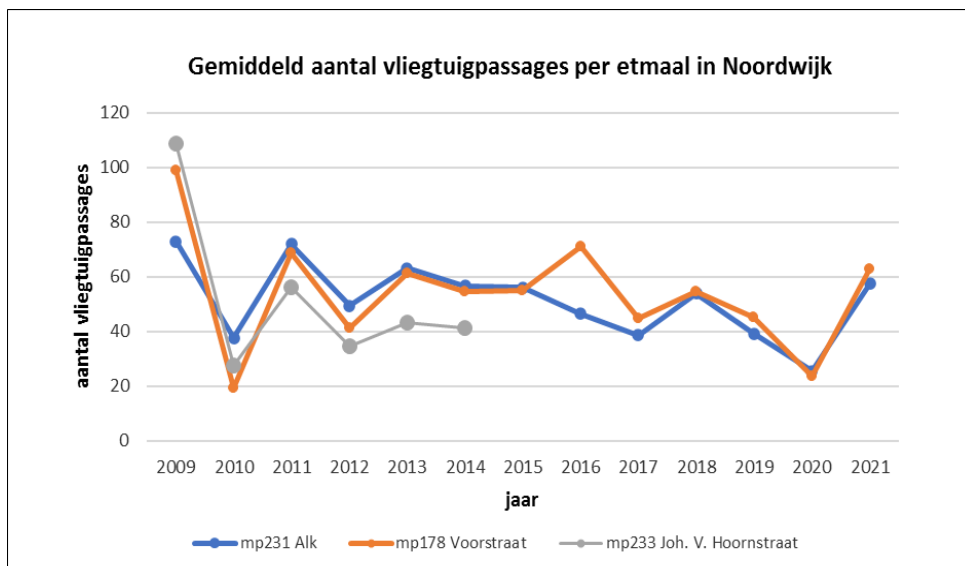
Figuur 8.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2021

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 2021

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	3741	13801	3097	20639	48,1	89,9
mp231	Alk	3198	10747	2441	16386	44,8	78,2

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

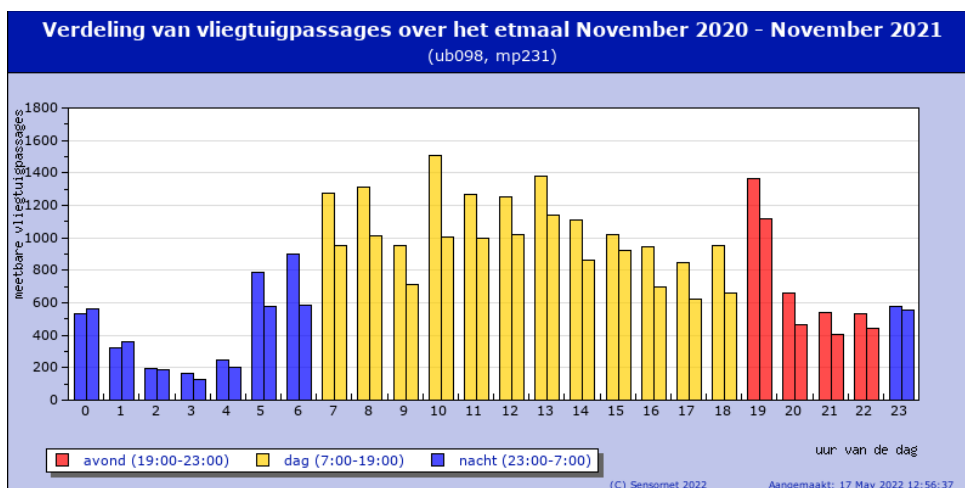


Figuur 8.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Noordwijk
NB: meetpost Johanna van Hoornstraat is eind 2014 opgeheven.

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 is verplicht tussen 23.00 en 6.30 uur, en een voorkeursroute vanaf 22.30 uur. De vliegtuigen naderen dan zoveel mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn.

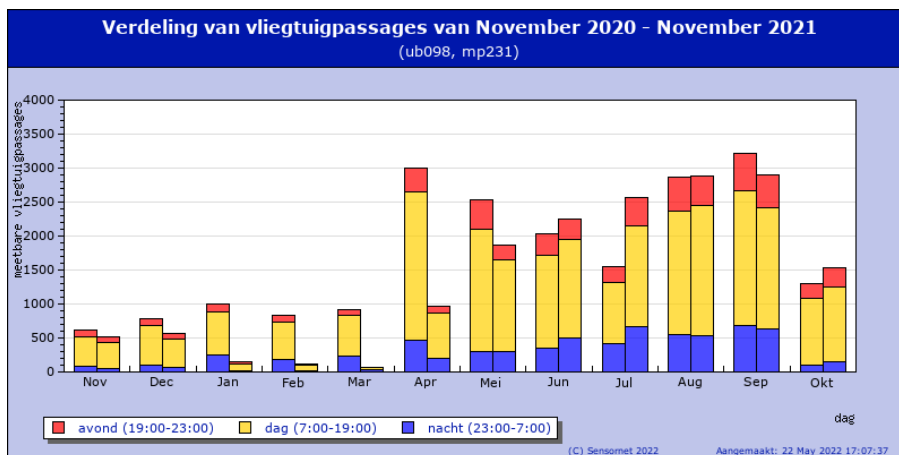
Het vliegverkeer was verder vrij gelijkmatig over de dag verdeeld, met pieken rond 10.00 uur en 19.00 uur en om 6.00 uur vroeg in de ochtend.



Figuur 8.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

8.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

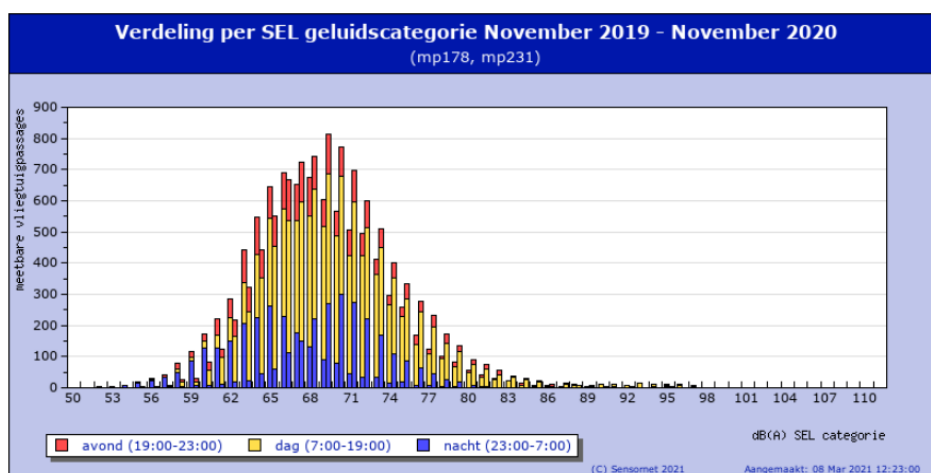
De minste nachtvluchten waren er in januari en februari. April, augustus en september waren de drukste maanden.



Figuur 8.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

8.5 SEL-waarde

Onderstaande figuur geeft een beeld van de SEL-waarden in Noordwijk. De meeste vliegtuigpassages in Noordwijk hebben een geluidsniveau met een SEL-waarde tussen de 60 en 80 dB; het grootste aantal ligt rond de 70 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

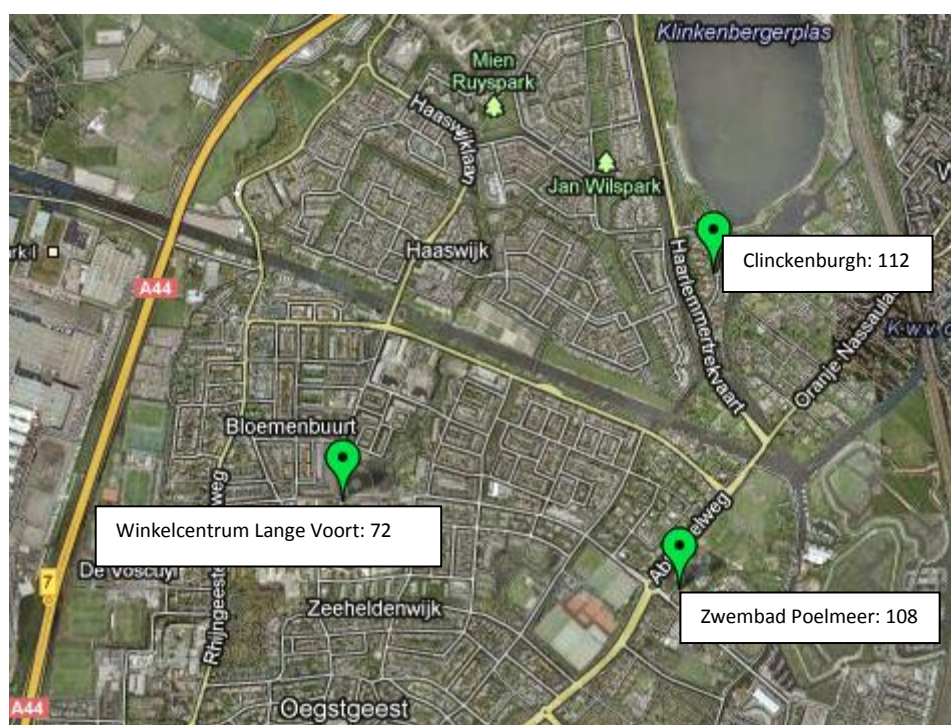
De meetpost op het zwembad Langevoort in Oegstgeest had in 2021 72.9% geldige metingen vanwege storingen van februari t/m juni. Vanwege coronabeperkingen konden deze niet snel worden verholpen.

9.2 Aantallen vliegtuigpassages

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 aanvliegroete naar de Kaagbaan.

Per etmaal waren er gemiddeld tussen de 72 en 112 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aandeel geldige metingen. Dat is meer dan in 2020.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal.



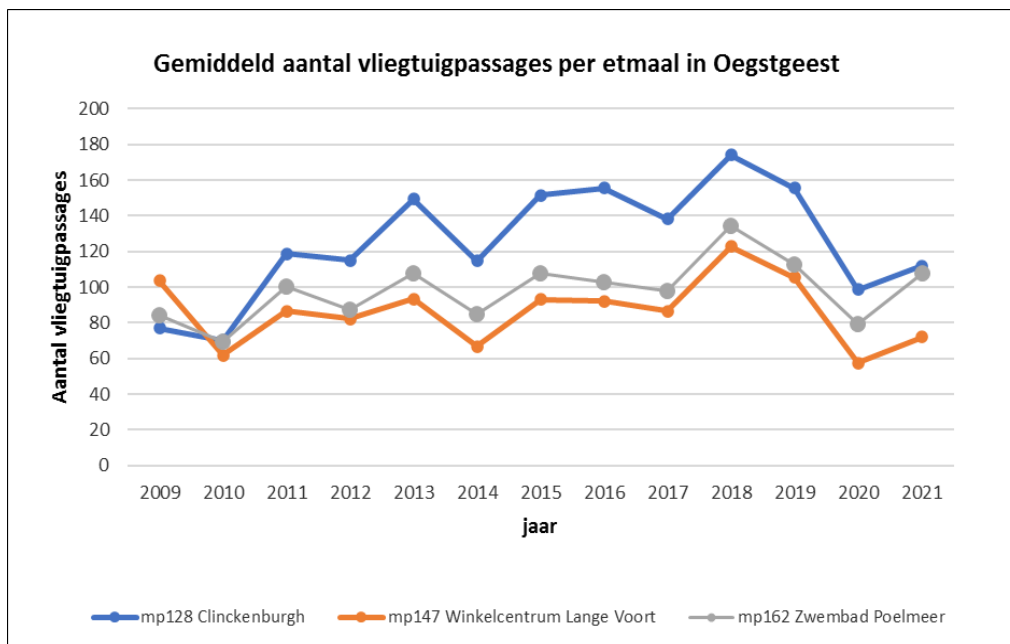
Figuur 9.1 Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in 2021

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 2021

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	4568	29243	6696	40507	47,9	99,1
mp147	Lange Voort	3884	15769	3847	23500	48,6	89,3
mp162	Poelmeer	3109	20628	4949	28686	47,4	72,9

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 2021 waren er per etmaal meer vliegtuigen gemeten dan in 2020.

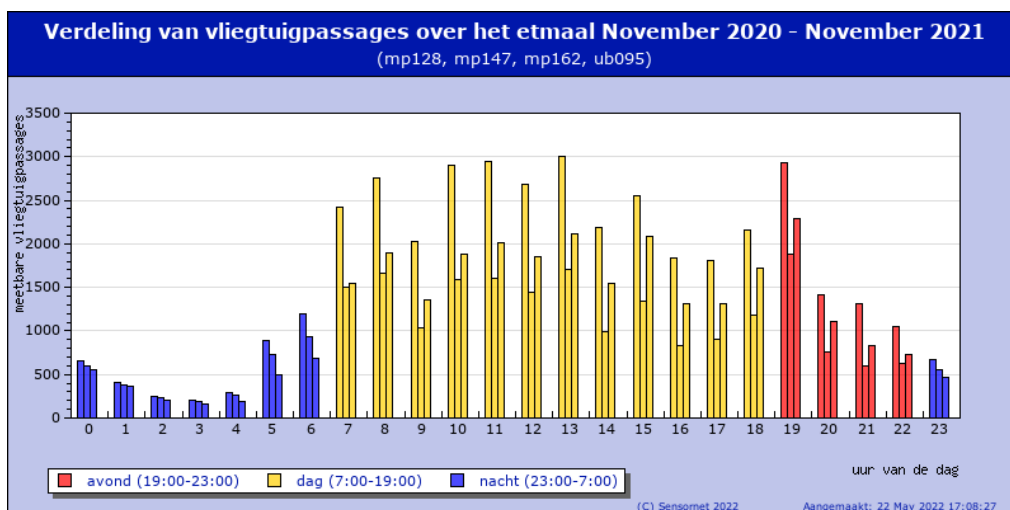


Figuur 9.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Oegstgeest

9.3 Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal

Oegstgeest heeft vooral te maken met landend verkeer op de Kaagbaan (en in mindere mate Zwanenburgbaan). 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.

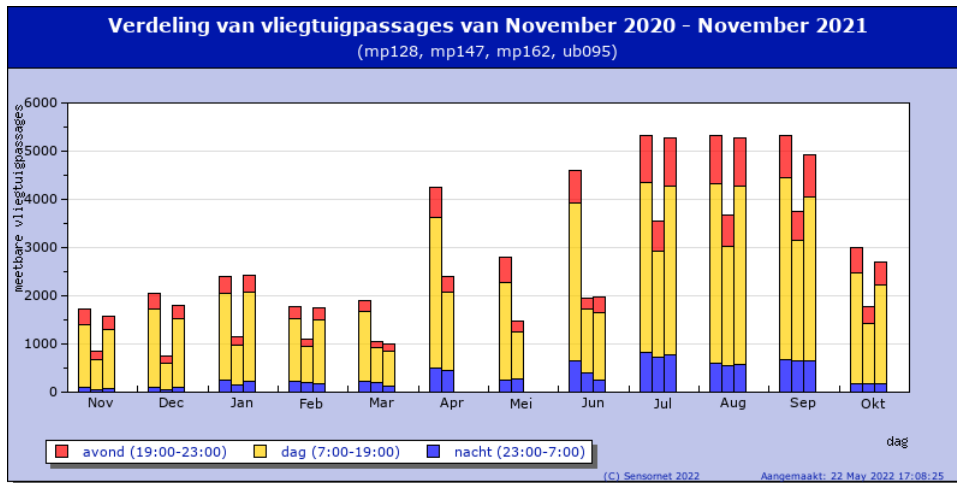
Er waren pieken in de ochtend rond 10.00 tot 14.00 uur en 's avonds rond 19.00 uur door het stelsel van afwisselende start- en landingspieken op Schiphol.



Figuur 9.3: Verdeling vliegtuigpassages over het etmaal (jaargemiddeld)

9.4 Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

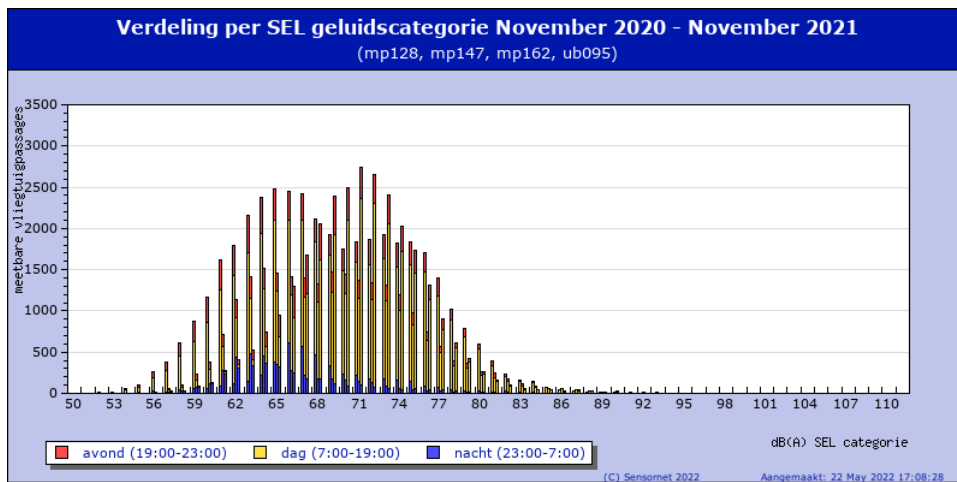
In juli tot en met september waren de meeste vluchten boven Oegstgeest. De minste nachtvluchten waren in november en december.



Figuur 9.4: Verdeling vliegtuigpassages over het jaar

9.5 SEL-waarde

De volgende figuur geeft een beeld van de SEL-waarden.



Figuur 9.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

De meeste vliegtuigpassages in Oegstgeest hebben een SEL-waarde tussen de 60 en 77 dB; het hoogste aantal ligt rond de 71 dB.

10 In detail: Teylingen

10.1 Bijzonderheden

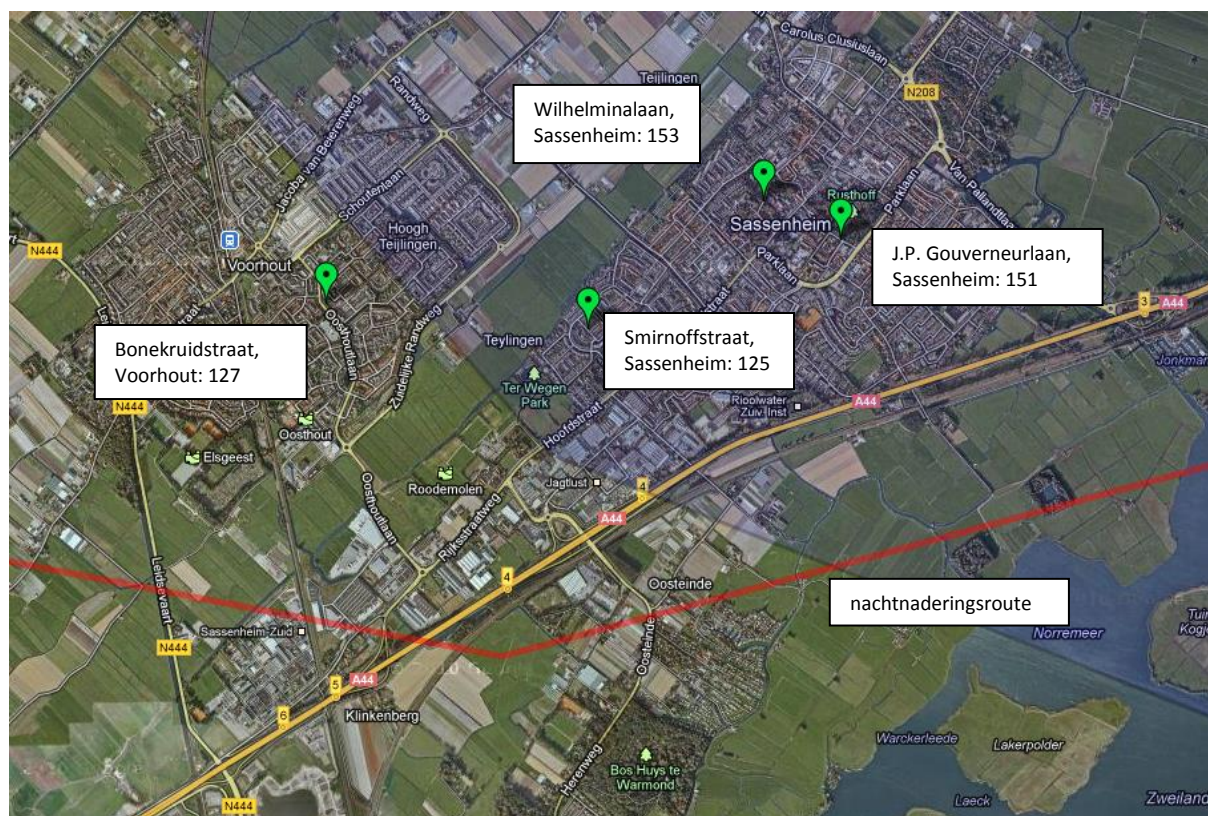
Het percentage geldige metingen van de Sensornet meetposten scoort relatief hoog in Teylingen. Behalve de vier meetposten van Sensornet. Wat betreft NOMOS, het meetsysteem van Schiphol, is eind 2014 een geluidmeetpost in Warmond opgesteld, en sinds medio 2016 heeft ook Sassenheim een NOMOS meetpost. Het percentage metingen op de meetpost op de Bonekruidstraat was 88.5 %, vanwege diverse storingen.

10.2 Aantallen vliegtuigpassages

In heel Teylingen is hinder van landend verkeer op de Kaagbaan, de zwaarste bundel loopt via Warmond over de oostkant van Sassenheim, maar er is ook inwendig verkeer vanaf zee. Ook is hinder van startend verkeer ('Bergi-route' tussen Lisse en Sassenheim, en 'Valko-route' zuid langs Sassenheim richting Katwijk). Hierdoor is er bij elke windrichting sprake van vliegtuiglawaai.

Per etmaal waren er in 2021 in Teylingen gemiddeld tussen de 125 en 153 vliegtuigpassages, gecorrigeerd voor het aantal geldige metingen. Dat is meer dan in 2020.

Onderstaande kaart geeft de meetlocaties weer en de vliegtuigbewegingen per etmaal. Ook is er sprake van landend verkeer (Warmond en ZW-zijde Sassenheim) naar de Kaagbaan (ook 's nachts).



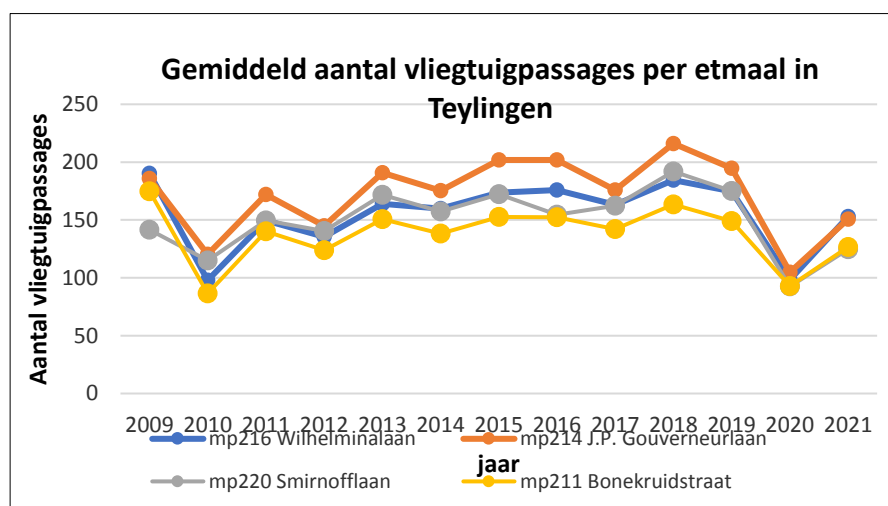
Figuur 10.1: Kaart met meetlocaties en gemiddeld aantal passages per etmaal in Teylingen in 2021

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 2021

Teylingen, Sassenheim		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	5328	40031	8348	53707	49,0	97,7
mp220	Smirnoffstraat	5086	32725	7117	44928	48,7	98,8
mp211	Bonekruidstraat, Voorhout	4556	29155	7163	40874	47,8	88,5
mp216	Wilhelminalaan	6279	40361	8685	55325	48,3	99,1

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 vanwege de coronacrisis. In 2021 is een toename te zien.

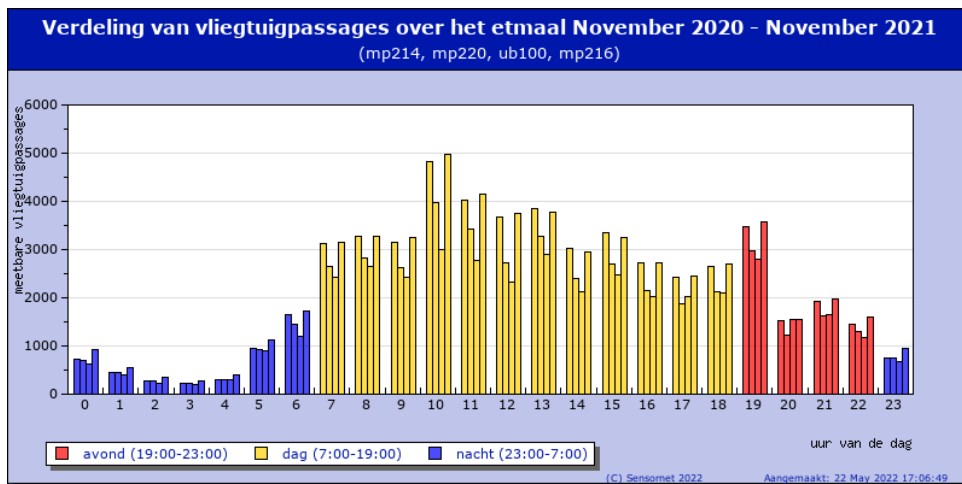


Figuur 10.2: Trend gemiddeld aantal vliegtuigpassages per etmaal in Teylingen

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).

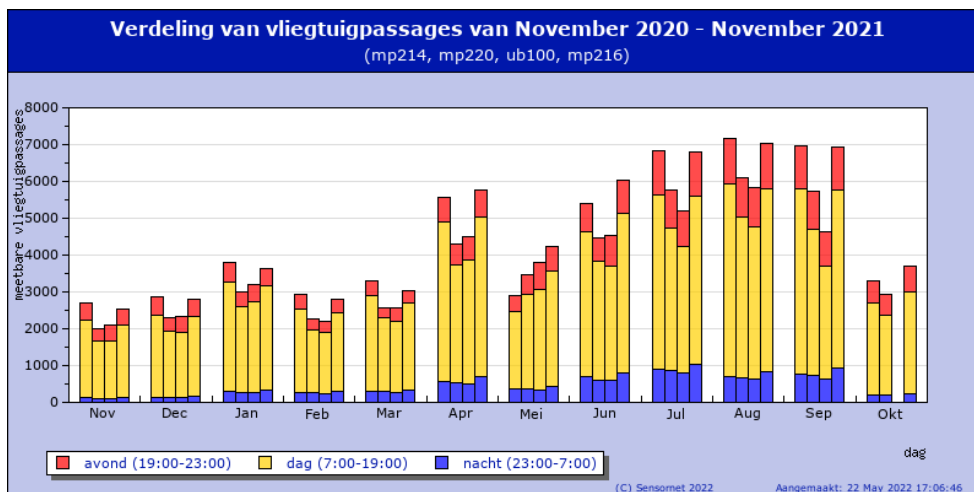
Het aantal gemeten nachtvluchten was in 2021 ongeveer gelijk aan 2019. De vaste naderingsroute wordt gebruikt tussen 22.30 uur en 6.30 uur. De vliegtuigen naderen dan indien mogelijk in een zgn. glijvlucht met weinig tot geen motorvermogen, waardoor ze relatief stil zijn. De nachtelijke aanvliegroute 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

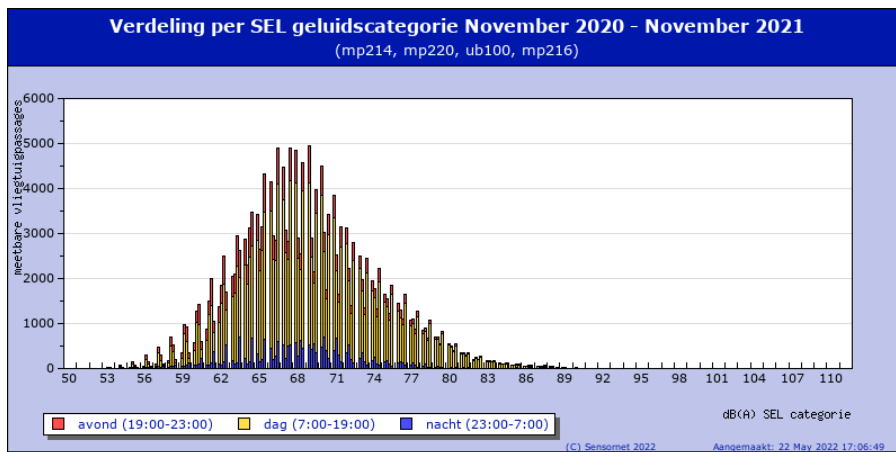
In de maanden april tot en met september (mei uitgezonderd) was er in Teylingen het meeste vliegverkeer.



Figuur 10.4: Verdeling vliegtuigbewegingen over het jaar

10.5 SEL-waarde

De volgende figuur geeft een overzicht van de SEL-waarden. De meeste vliegtuigpassages in Teylingen hebben een geluidsniveau met een SEL-waarde tussen de 59 en 80 dB, het grootste aantal ligt rond de 66-69dB.

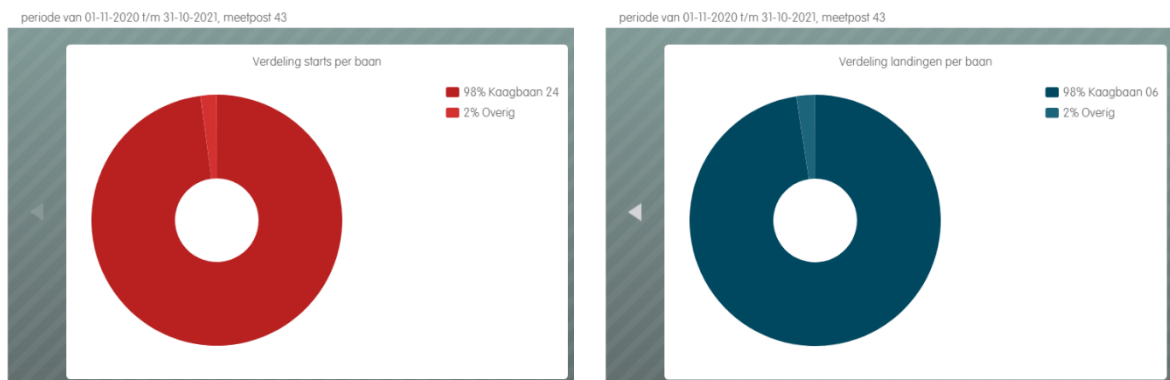


Figuur 10.5: Verdeling geluidniveaus van vliegtuigpassages (jaargemiddeld)

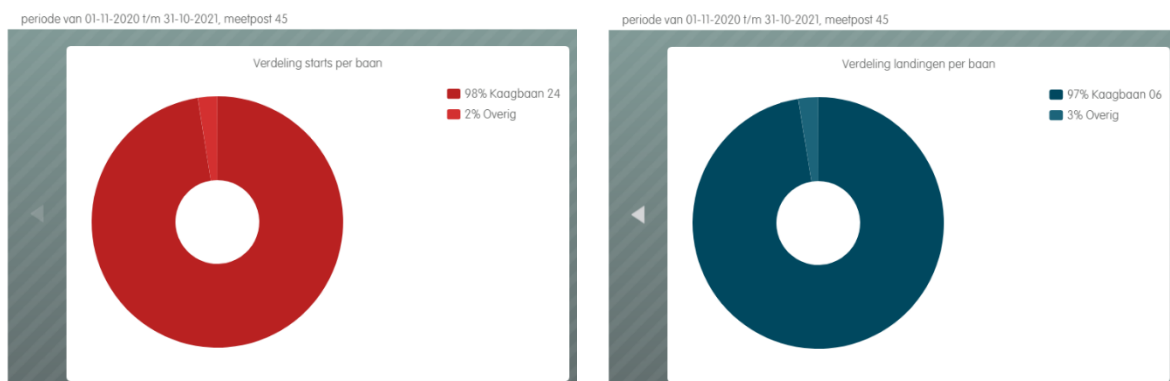
10.6 Aanvullende informatie afkomstig van de NOMOS meetposten

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 en startende vliegtuigen voor circa 98% gekoppeld zijn aan de Kaagbaan

NOMOS Warmond, starts en landingen per baan:



NOMOS Sassenheim, starts en landingen per baan:

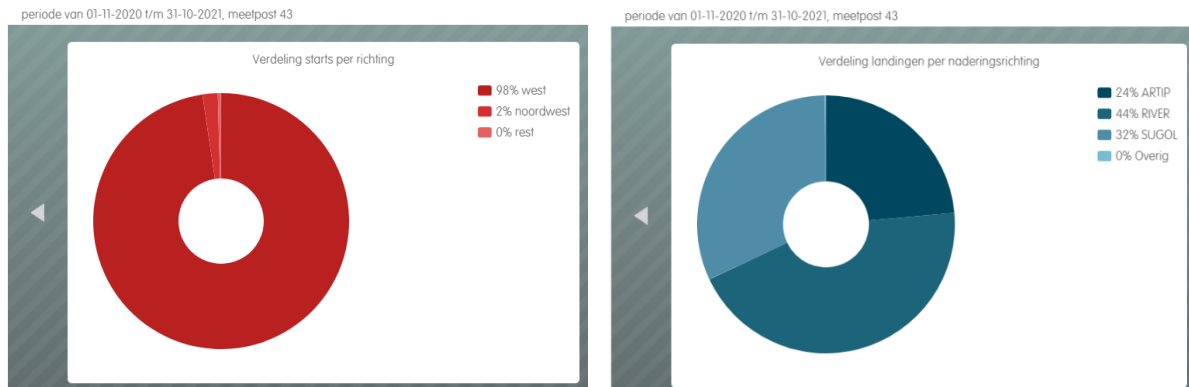


Hieronder is aangegeven welke route het vliegverkeer volgt; circa 98% van het startende verkeer vliegt bij Warmond en Sassenheim de zgn. Valko-route = (Zuid)west.

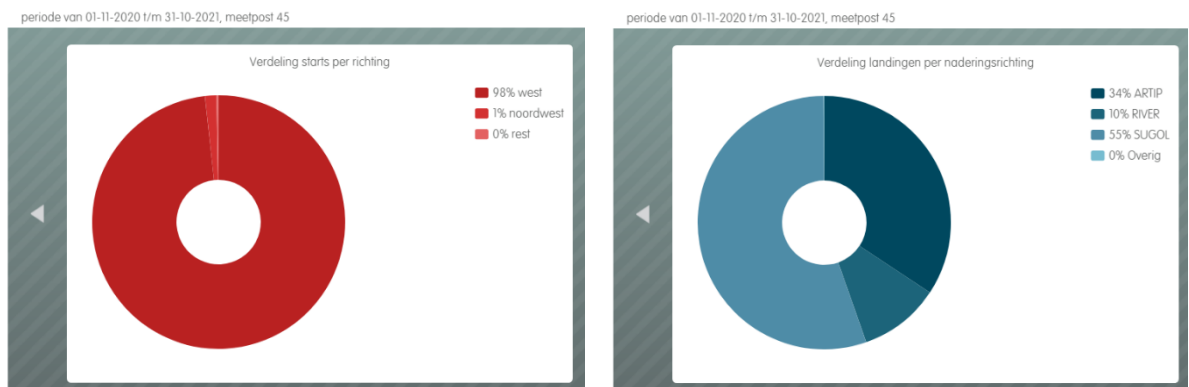
Het dalende verkeer komt in Warmond voor 32% uit N tot W ('Sugol'), 44% uit W tot ZO ('River') en circa 24% uit ZO tot N ('Artip').

Het dalende verkeer bij Sassenheim komt voor 55% uit N tot W ('Sugol'), 10% uit W tot ZO ('River') en circa 34% uit ZO tot N ('Artip').

NOMOS Warmond, starts en landingen per richting:



NOMOS Sassenheim, starts en landingen per richting:

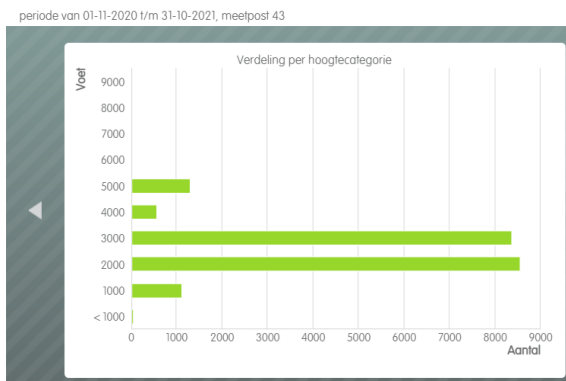


De hoogte van de passerende vliegtuigen wordt weergegeven in de onderstaande groene staafdiagrammen. Deze geven aan hoeveel vliegtuigen overkomen tussen bepaalde hoogten.

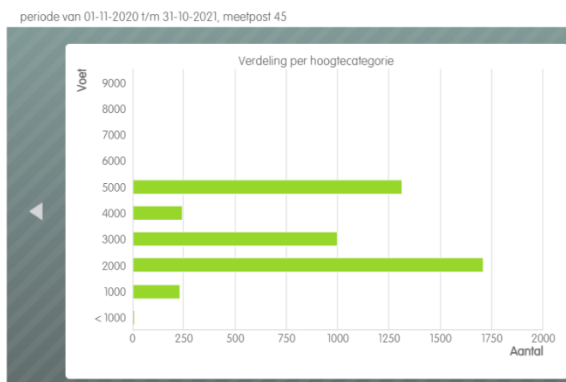
NB: De categorie 1000 voet betreft alle vliegtuigen *tussen* 1000 voet en 2000 voet, d.w.z. tussen circa 300 en 600 meter.

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:



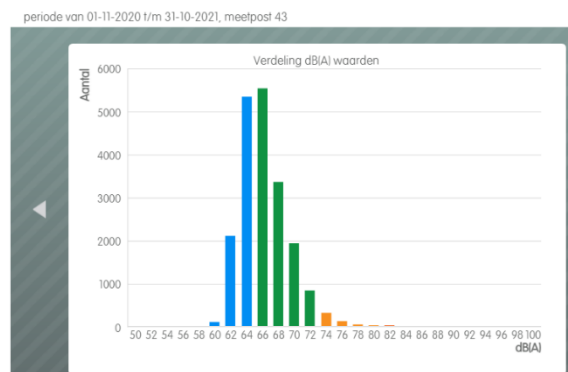
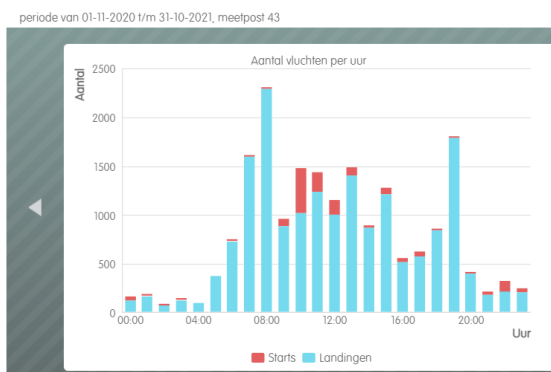
NOMOS Sassenheim, regio's en hoogte categorieën:



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 64 en 68 dB in Warmond en tussen 66 en 70 dB in Sassenheim.

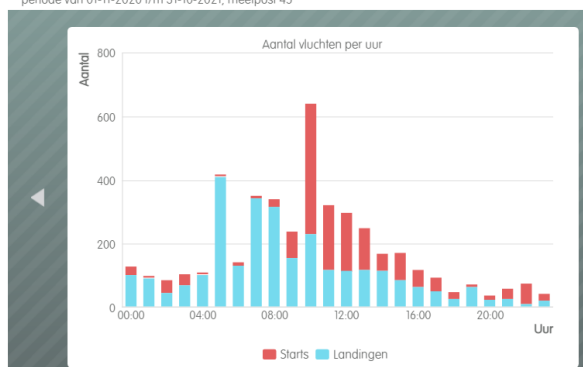
NOMOS Warmond: etmaalverdeling en geluidniveaus



(Rood = starten, blauw = landen)

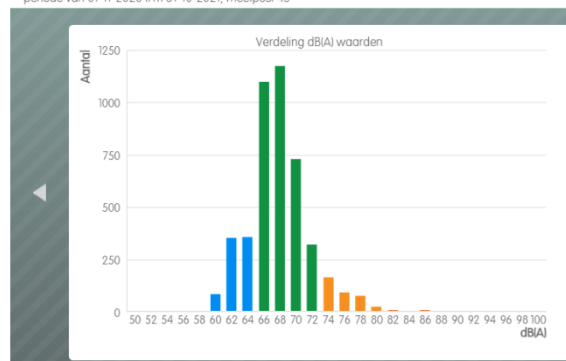
NOMOS Sassenheim: etmaalverdeling en geluidniveaus

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 45



(Rood = starten, blauw = landen)

periode van 01-11-2020 t/m 31-10-2021, meetpost 45



Bijlage 1 – Overzichtstabel

Aantal vliegtuigpassages en jaargemiddelde geluidbelasting in de periode 1-11-2020 t/m 31-10-2021

Kaag en Braassem, Leimuiden		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	5363	47788	11960	65111	51,6	98,7
mp263	Drechtlaan	3325	40930	10290	54545	50,4	99,5

Leiden		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	769	15631	3628	20028	44,8	80,6
mp141	Regenboogpad	4470	25237	6093	35800	45,3	97,4
mp161	Broekplein	1049	14567	3385	19001	45,2	55,1
mp139	Groene Maredijk	1722	20917	5089	27728	43,3	99,0

Lisse		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	501	7799	1587	9887	45,4	41,9
mp201	Heereweg	0	14237	3075	17312	48,5	93,3
mp391	IBB-straat	5427	35598	7407	48432	48,3	99,4

Nieuwkoop		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	3063	37564	9828	50455	52,6	77,3
mp265	Sportlaan, Zevenhoven	3266	47435	11911	62612	51,1	99,5
mp250	Ambroziolaan	3469	46197	12136	61802	52,0	98,8

Noordwijk		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	3741	13801	3097	20639	48,1	89,9
mp231	Alk	3198	10747	2441	16386	44,8	78,2

Oegstgeest		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	4568	29243	6696	40507	47,9	99,1
mp147	Lange Voort	3884	15769	3847	23500	48,6	89,3
mp162	Poelmeer	3109	20628	4949	28686	47,4	72,9

Teylingen		Aantal vliegtuigpassages 2021				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	5328	40031	8348	53707	49,0	97,7
mp220	Smirnoffstraat	5086	32725	7117	44928	48,7	98,8
mp211	Bonekruidstraat, Voorhout	4556	29155	7163	40874	47,8	88,5
mp216	Wilhelminalaan	6279	40361	8685	55325	48,3	99,1

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 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 Handhavingssysteem (NNHS). Deze criteria stellen echter een totaalplafond voor het gehele gebied rond Schiphol en zijn dus niet locatie-specifiek.

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 Sensor-net?

De meetposten van Sensor-net 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. Indien 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.
- Driehoeksbevestiging: 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

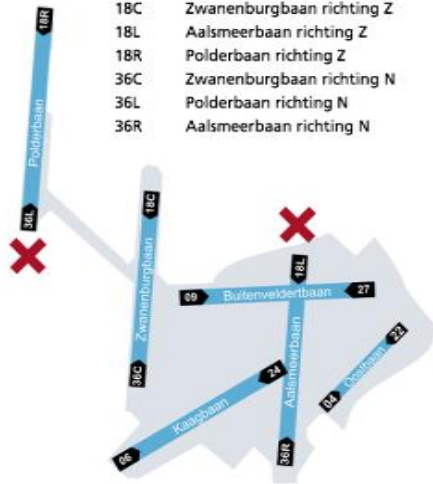
gemeente	locatie	nummer meetpost
Kaag en Braassem	Meerewijck, Leimuiden	262
	Drechtlaan, Leimuiden	263
Leiden	Valkenpad	149
	Regenboogpad	141
	Broekplein	161
	Groene Maredijk	139
Lisse	Vivaldistraat	189
	Heereweg	201
	Ina Boudier Bakkerstraat	391
Nieuwkoop	Teylersplein, Nieuwveen	252
	Ambroziolaan, Nieuwveen	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
	Smirnovffstraat, 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

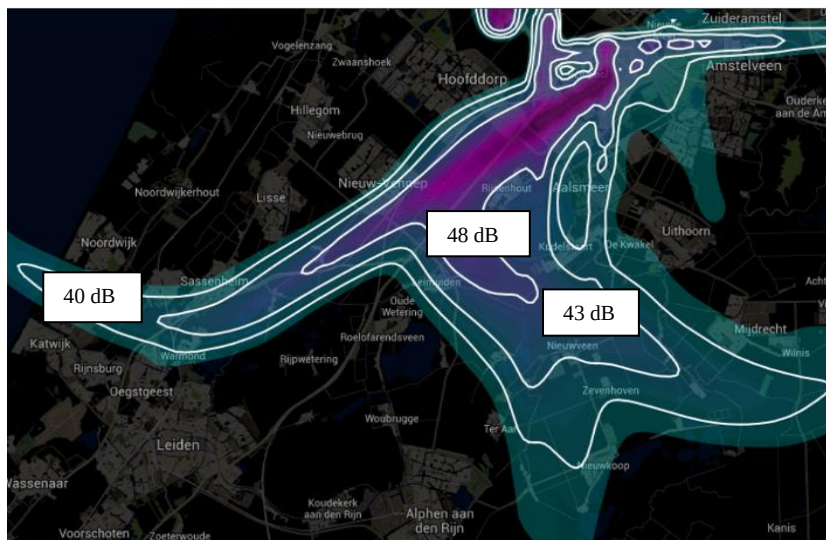
04	Oostbaan richting NO
06	Kaagbaan richting NO
09	Buitenveldertbaan richting O
22	Oostbaan richting ZW
24	Kaagbaan richting ZW
27	Buitenveldertbaan richting W
18C	Zwanenburgbaan richting Z
18L	Aalsmeerbaan richting Z
18R	Polderbaan richting Z
36C	Zwanenburgbaan richting N
36L	Polderbaan richting N
36R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

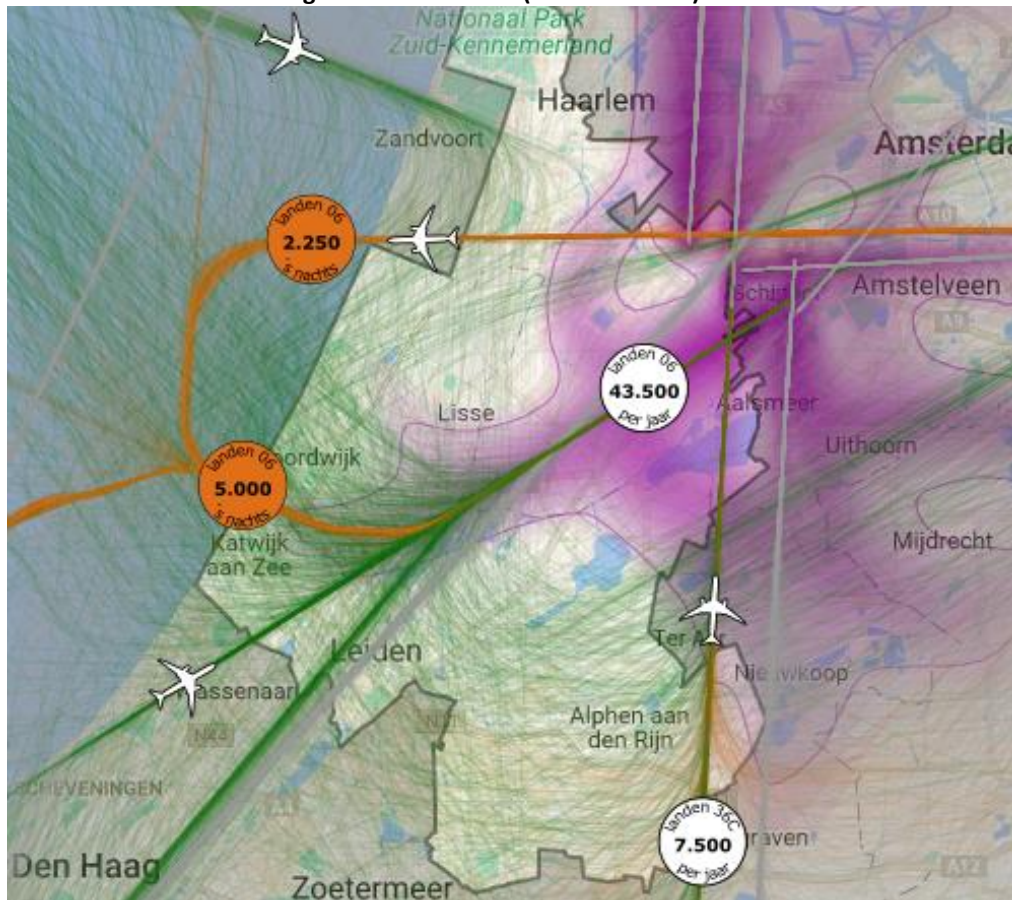


Hierboven staan de L_{night} -geluidcontouren rond Schiphol van het gebruiksjaar 2014 (recenter is niet aanwezig), van resp. 48, 43 en 40 dB L_{night} . Deze wijken zowel in vorm als in weergegeven waarden af van de L_{den} -contouren. De L_{den} -contouren omvatten de gebieden waar de berekende geluidbelasting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

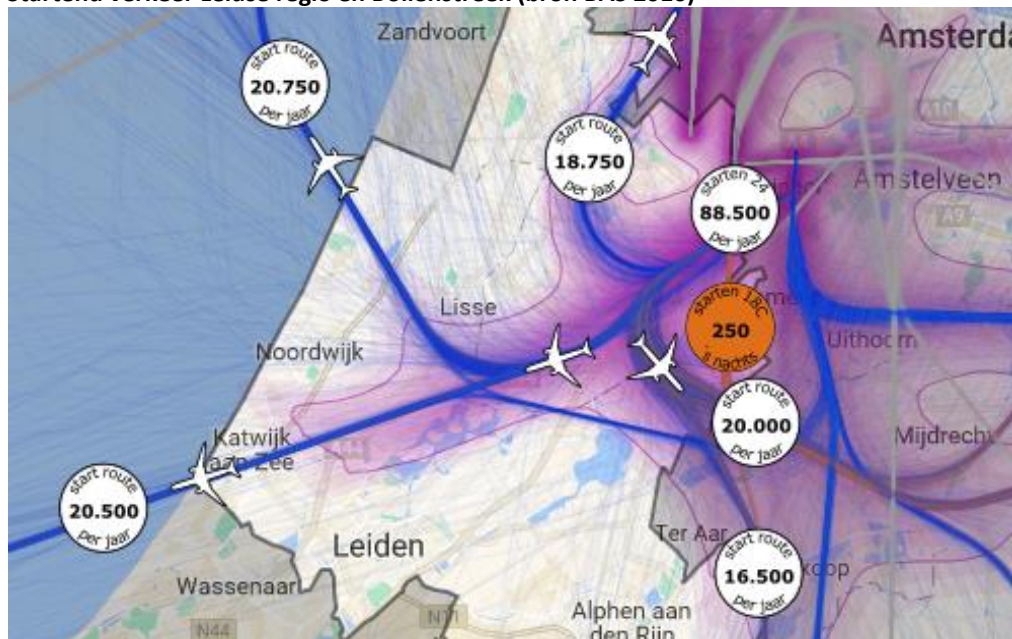
De L_{den} is een door de Europese Unie gekozen maat voor de beoordeling van de door mensen ondervonden hinder als gevolg van omgevingsgeluid. De L_{night} is een maat voor de beoordeling van de gezondheidseffecten (in dit geval slaapverstoringen) bij mensen door nachtelijk geluid. (Bron BAS)

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)

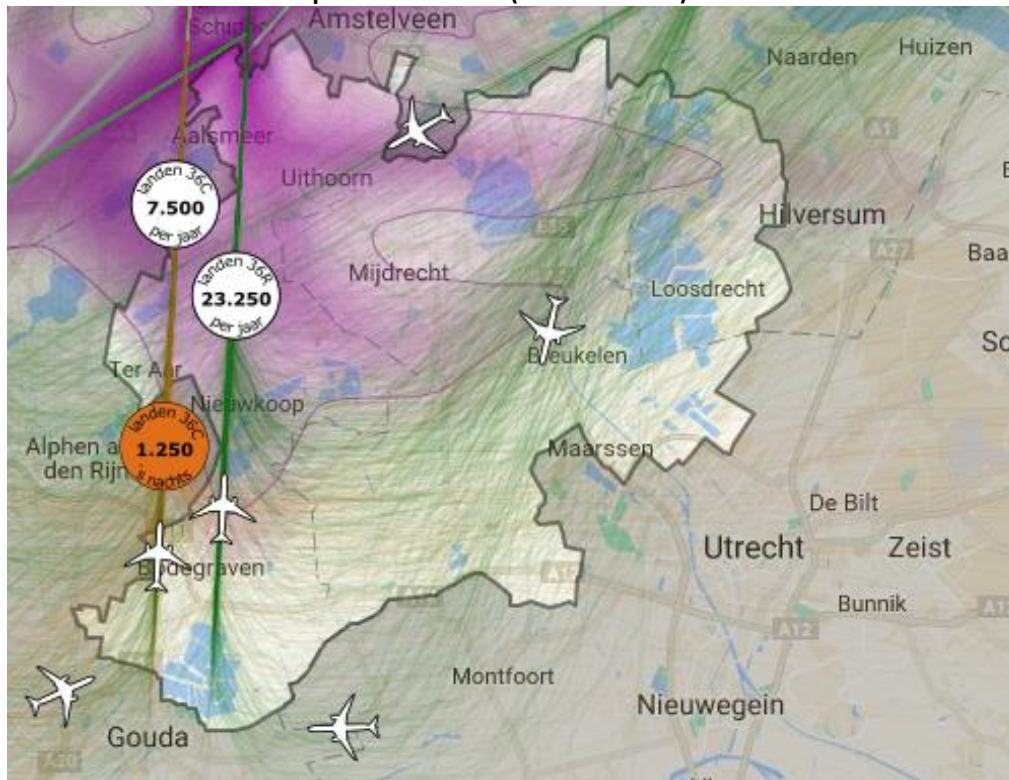


Startend verkeer Leidse regio en Bollenstreek (bron BAS 2016)

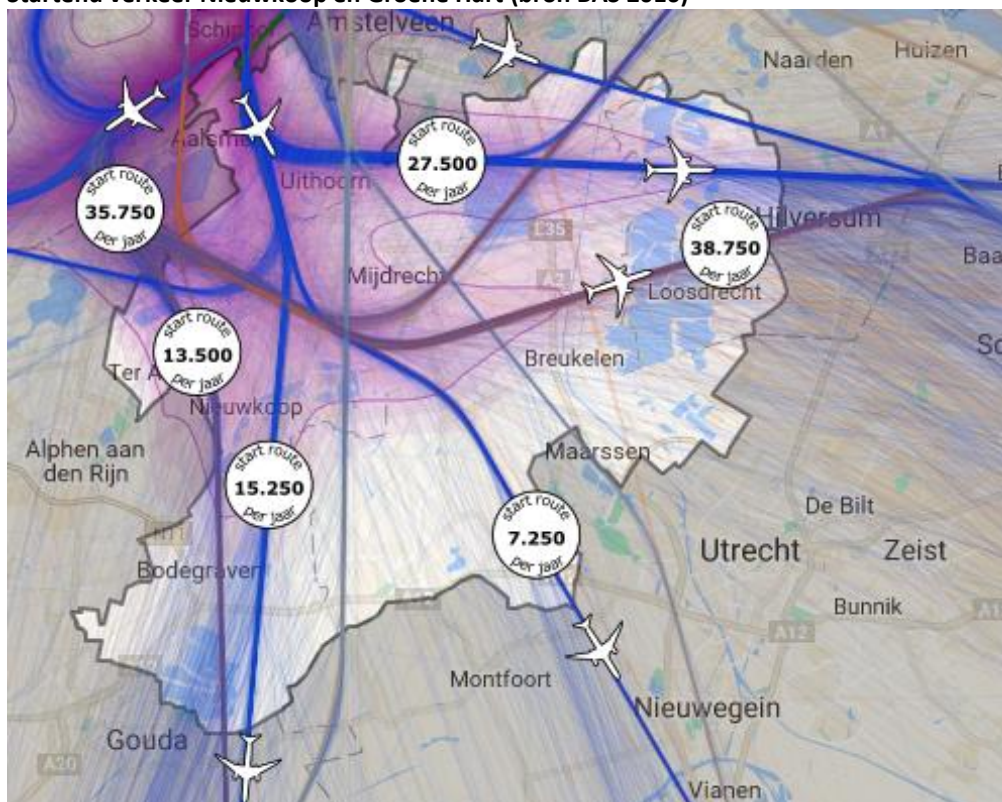


Onderstaande kaarten geven een indicatie van de vliegpaden en aantallen vliegtuigbewegingen boven het Groene Hart in een gemiddeld jaar. In de nacht wordt de oranje route gevlogen naar de Zwanenburgbaan.

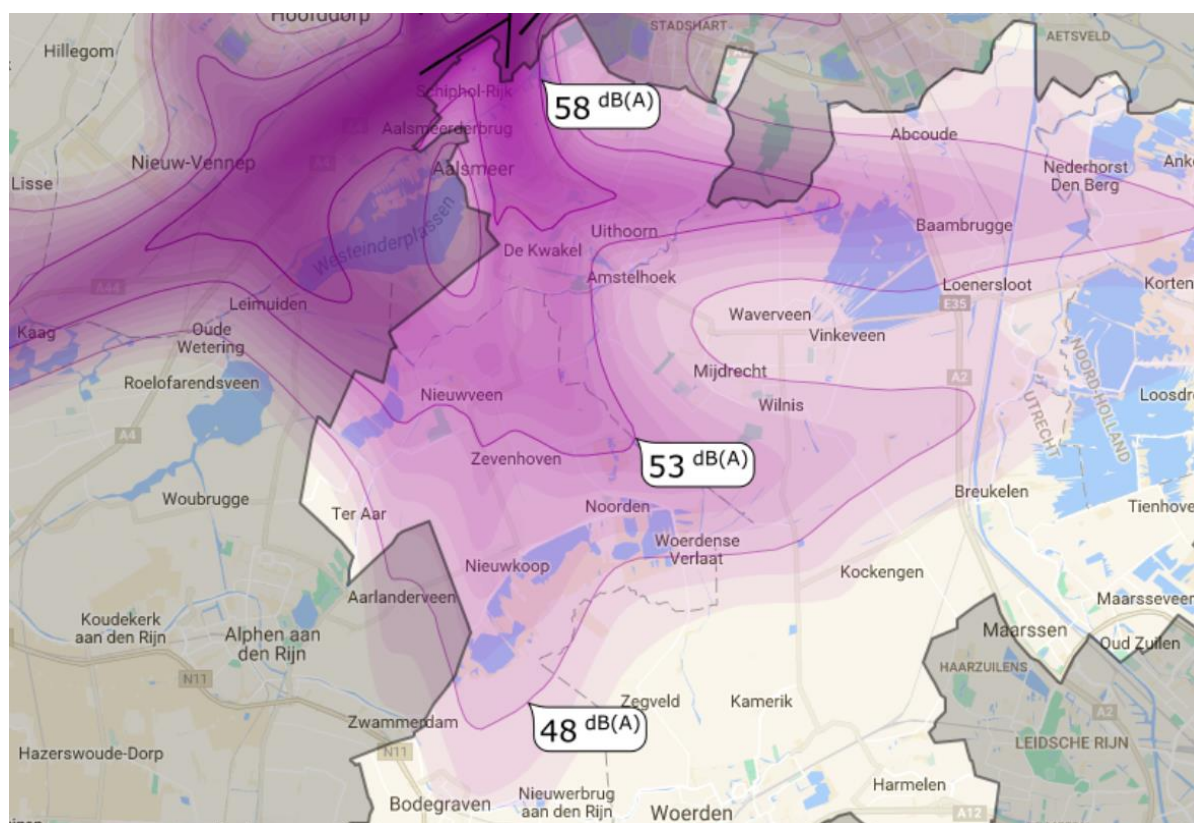
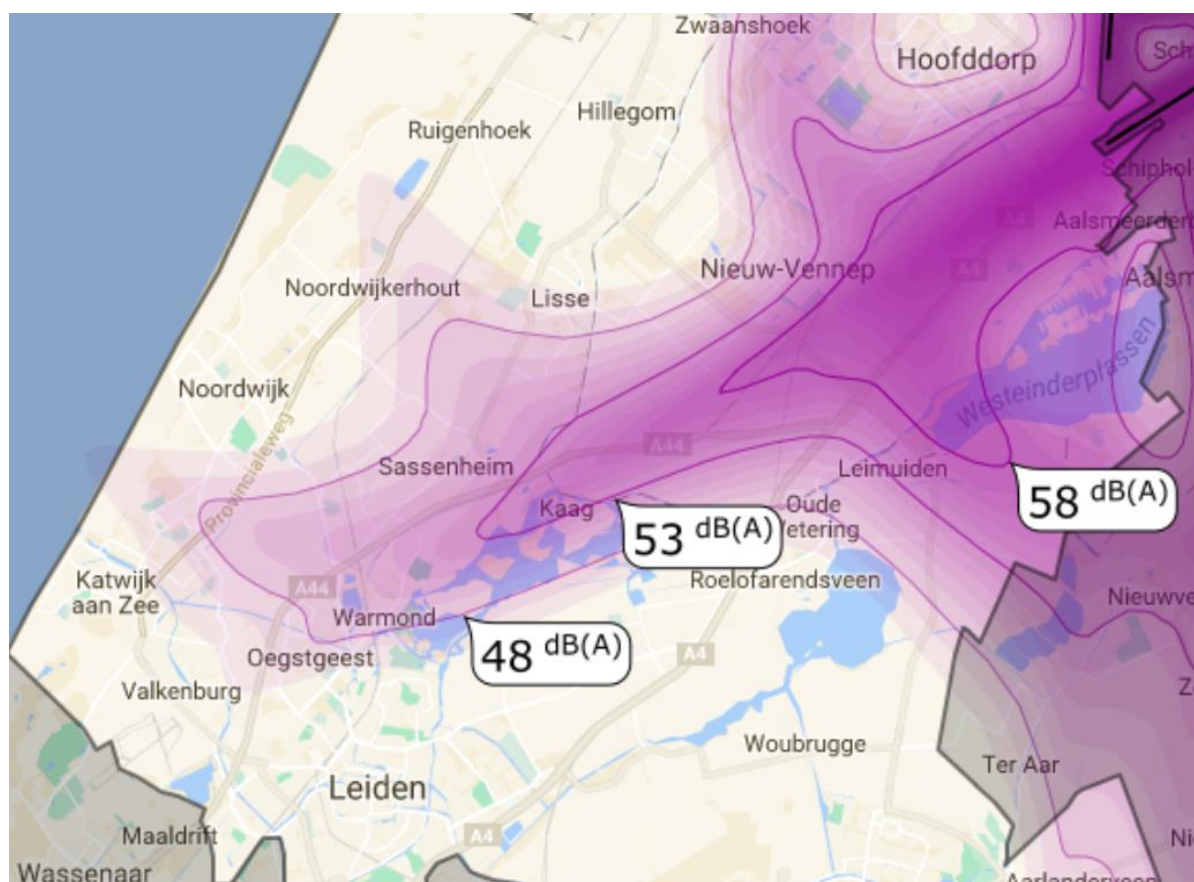
Landend verkeer Nieuwkoop en Groene Hart (bron BAS 2016)



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:

Tijdperiode waarbinnen een vliegtuig mag opstijgen of landen, vrijgegeven door de Slotcoördinator.

Tweede baanpreferentie regel:

Deze regel bepaalt dat een tweede start- of landingsbaan pas wordt ingezet als het aanbod meer bedraagt dan de beschikbare capaciteit van de eerste start- of landingsbaan. In de baanpreferentietabel voor de dag behoren de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan tot de meest preferente baancombinatie voor starts bij zuidelijk baangebruik. De Kaagbaan vormt daarbij de primaire startbaan en de Aalsmeerbaan de secundaire startbaan. De secundaire baan wordt voor starts ingezet als het aanbod meer bedraagt dan de beschikbare capaciteit van de primaire baan. Voor de baancombinatie Kaagbaan en Aalsmeerbaan betekent dit dat naarmate het aanbod voor starts bij zuidelijk baangebruik toeneemt, de Aalsmeerbaan vaker als tweede startbaan wordt ingezet.

Vierde baan regel:

Met deze regel wordt een maximum gesteld op het aantal bewegingen dat op een dag en gedurende een jaar op de vierde baan wordt afgehandeld, tijdens momenten dat zowel twee start- als twee landingsbanen tegelijkertijd in gebruik zijn. Hierbij is de vierde baan gedefinieerd als de start- of landingsbaan met het minst aantal vliegbewegingen tijdens een aaneengesloten periode dat vier banen tegelijkertijd in gebruik zijn, niet zijnde de Kaagbaan of Polderbaan.

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.