

Analyse vliegtuiggeluid Aalsmeer 2020-2021

Analyse vliegtuiggeluid Aalsmeer Meetjaar 2020-2021

Status	definitief
Versie	003
Rapport	M.2019.0839.01.R001
Datum	1 april 2022



Colofon

Opdrachtgever	Sensornet BV Casuariestraat 7 2511 VB DEN HAAG
Contactpersoon opdrachtgever	de heer J. Koolhaas 071 512 36 45 jasper@geluidsnet.nl
Project Betreft Uw kenmerk	Gem. Aalsmeer - Analyse vliegtuiggeluid Aalsmeer Analyse vliegtuiggeluid Aalsmeer 2020-2021 -
Rapport Datum Versie Status	M.2019.0839.01.R001 1 april 2022 003 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	ing. T. (Tim) Vergoed 088 346 78 58 tvr@dgmr.nl
Auteur	ing. T. (Tim) Vergoed 088 346 78 58 tvr@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
2e lezer/secr.	BK TMA BDI

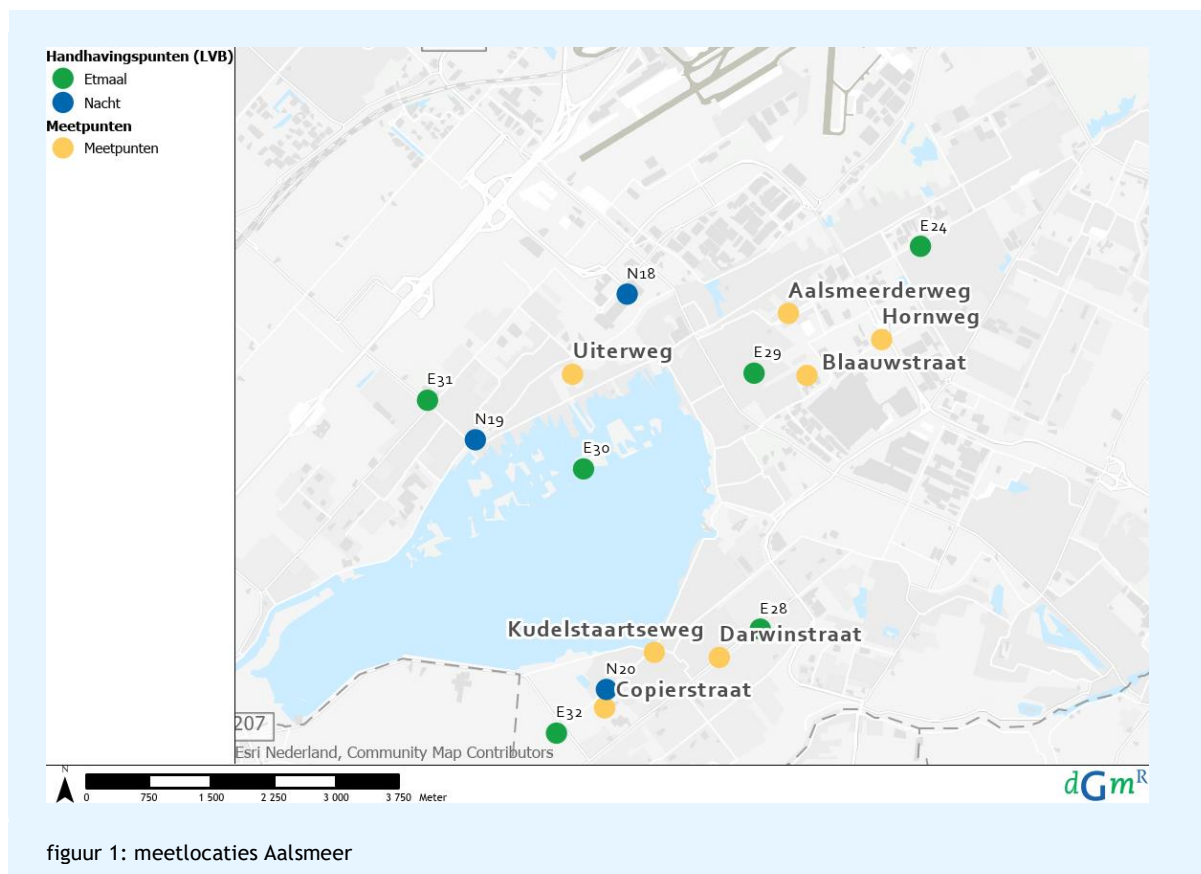
Inhoud

1. Inleiding	4
2. Achtergrond	6
2.1 Berekenen van geluid	6
2.2 Hinder door vliegtuiggeluid	6
2.3 Slaapverstoring	8
2.4 Geluidbelastingkaarten 2016	9
2.5 WHO-richtlijnen	10
2.6 Baangebruik	10
2.7 Maximale geluidsniveaus ($L_{AS,max}$)	11
3. Meetpunten	12
3.1 Ligging meetpunten	12
3.2 Vliegtuigdetectie	12
4. Resultaten	13
4.1 Samenvatting meetpunten	13
4.2 Locatie A.H. Blaauwstraat	15
4.3 Locatie Aalsmeerderweg	17
4.4 Locatie Uiterweg	20
4.5 Locatie Hornweg	22
4.6 Locatie Darwinstraat	24
4.7 Locatie Kudelstaartseweg	26
4.8 Locatie Copierstraat	28
5. Conclusie	30
6. Bronnen	32
Bijlagen	
Bijlage 1	Vliegpaden

1. Inleiding

Het geluid van vliegverkeer is na burengeluid en wegverkeersgeluid de grootste bron van geluidhinder van Nederland. Om het geluid van luchthavens te verdelen, te beheersen en te controleren worden over het algemeen berekeningen uitgevoerd. De rekenmodellen en achterliggende invoerdata liggen regelmatig onder vuur. Het verdient dan ook de aanbeveling om aanvullend op de berekeningen ook metingen uit te voeren.

Sinds april 2020 meet Sensornet vliegtuiggeluid in de gemeente Aalsmeer. De metingen vinden plaats op zeven locaties binnen de gemeente. Door middel van intelligente algoritmes (AI) kunnen passages van vliegtuigen uit het overige geluid gefilterd worden. Op basis van transponderdata en data van LVNL aanvullende informatie aan de passage gekoppeld. Deze passages worden vervolgens in een zogenaamde gebeurtenistabel geplaatst.



Door Sensornet en de gemeente Aalsmeer zijn wij gevraagd een nadere analyse op de vliegtuigpassages te doen. We berekenen het geluid in de wettelijke toetswaarden L_{den} en L_{night} . Daarnaast zijn in deze rapportage ook andere aspecten van hinder geanalyseerd. Bijvoorbeeld het aantal vluchten in de nachtperiode (ook per uur), de zogenaamde piekniveaus welke (wakker)schrikreacties kunnen veroorzaken en de verdeling van vluchten over het jaar.

Dit rapport is geschreven op basis van de metingen gedaan in Aalsmeer in de periode van april 2020 tot en met maart 2021. Daar waar vergelijkingen zijn gemaakt met een meetjaar van Schiphol, moet rekening gehouden worden met het feit dat de meetpunten op andere posities staan. Maar ook dat het meetjaar van Schiphol loopt van 1 november 2020 tot en met 1 november 2021. Wij hebben ervoor gekozen om de informatie van Schiphol over het jaar 2019/2020 te gebruiken, omdat het jaar 2020/2021 nog niet beschikbaar is. In vervolgrapportages zal gelijk worden gelopen met de meetjaren van Schiphol.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt wat achtergrondinformatie gegeven over het geluid en de mogelijke hinder van vliegtuiggeluid. In hoofdstuk 3 wordt een toelichting gegeven over de meetlocaties en de algoritmen van Sensornet. In hoofdstuk 4 worden de meetresultaten nader toegelicht.

2. Achtergrond

2.1 Berekenen van geluid

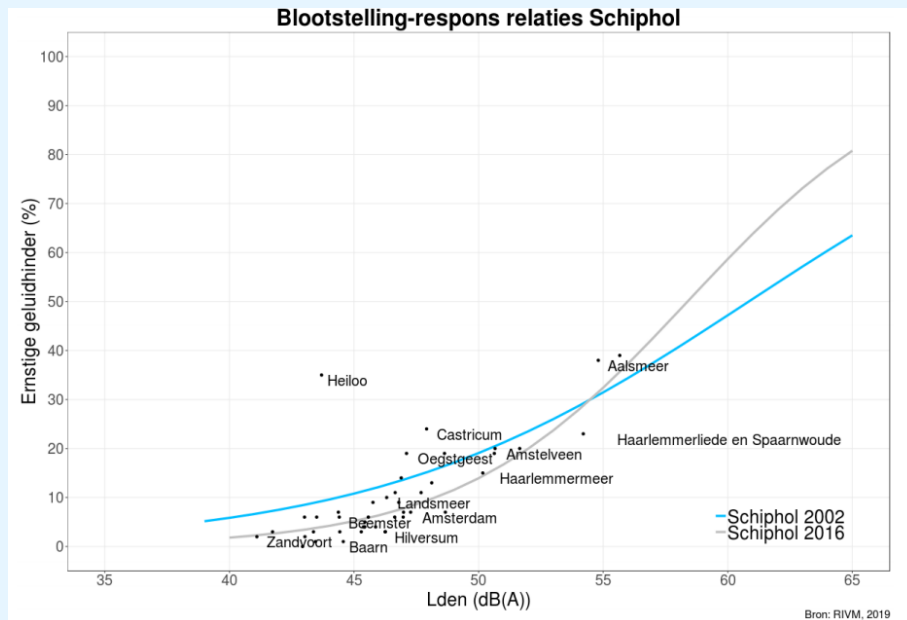
Het geluid van vliegtuigen wordt in overeenstemming met Europese wetgeving (2002/49/EC) berekend in de parameters L_{den} en L_{night} . De parameter L_{den} is een gewogen gemiddelde van de geluidsniveaus over de dag-, avond- en nachtperiode. Hierin wordt voor de avondperiode een 5 dB hinderlijkheids-correctie toegepast. Voor de nachtperiode bedraagt deze 10 dB. De parameter L_{night} is een jaargemiddeld geluidsniveau in de nachtperiode exclusief correcties.

Uit eerdere analyses van vliegtuiggeluid, waarbij zowel berekeningen als metingen hebben plaatsgevonden, is een onnauwkeurigheid voor het jaargemiddelde niveau van 2 dB (Galis, S. P. (2000). Vergelijking van gemeten en berekende geluidsbelasting L_{den} rondom de luchthaven Amsterdam Airport Schiphol (AAS) voor het jaar 1999. NLR) vastgesteld. Maar zoals bij elk model zijn de resultaten net zo goed als de invoerparameters. Wanneer niet gevlogen wordt, zoals in de modellen is aangenomen, komen de berekeningen niet overeen met de gemeten resultaten. Daarnaast zijn rekenmodellen niet bruikbaar voor enkele vliegtuigpassages, parameters zoals meteorologische omstandigheden, power-settings en de onderhoudstoestand van het vliegtuig zijn slecht voorspelbaar. Het verdient daarom altijd de aanbeveling om de berekeningen te valideren met metingen.

2.2 Hinder door vliegtuiggeluid

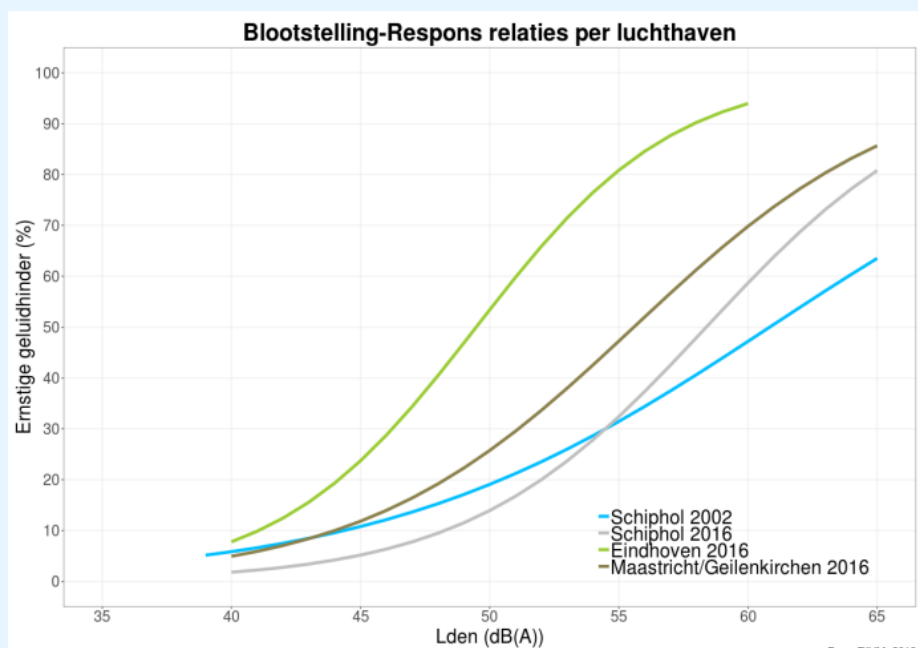
Geluid kan tot hinder leiden. De WHO omschrijft hinder als een verzamelterm voor allerlei negatieve gevoelens zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, zich teruggetrokken voelen, hulpeloosheid, neerslachtigheid, ongerustheid, verwarring, het zich uitgeput voelen en agitatie (WHO 2018).

Tussen de geluidsbelasting en het percentage (ernstig) gehinderden is een correlatie te vinden. Deze relatie wordt de blootstellings-response relatie genoemd. Uit diverse studies, waaronder een recente rapportage van het RIVM, volgt dat de parameters L_{den} en L_{night} voor luchtvaartgeluid niet direct te correleren zijn aan de ervaren hinder. Over het algemeen kan per luchthaven wel een redelijke blootstellings-response relatie vastgesteld worden. Uit een onderzoek van het RIVM naar de ervaren hinder ^[1] rond Schiphol volgt dat de afgelopen jaren met name bij de hogere geluidsbelastingen meer inwoners ernstig gehinderd zijn. Opvallend is dat bij lagere geluidsbelastingen juist minder ernstige hinder gerapporteerd wordt dan in vergelijking met 2002. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een andere methode van curve-fitting, door een toename van het aantal vluchten of de hogere maximale (momentane) geluidsniveaus van vliegtuigpassages.

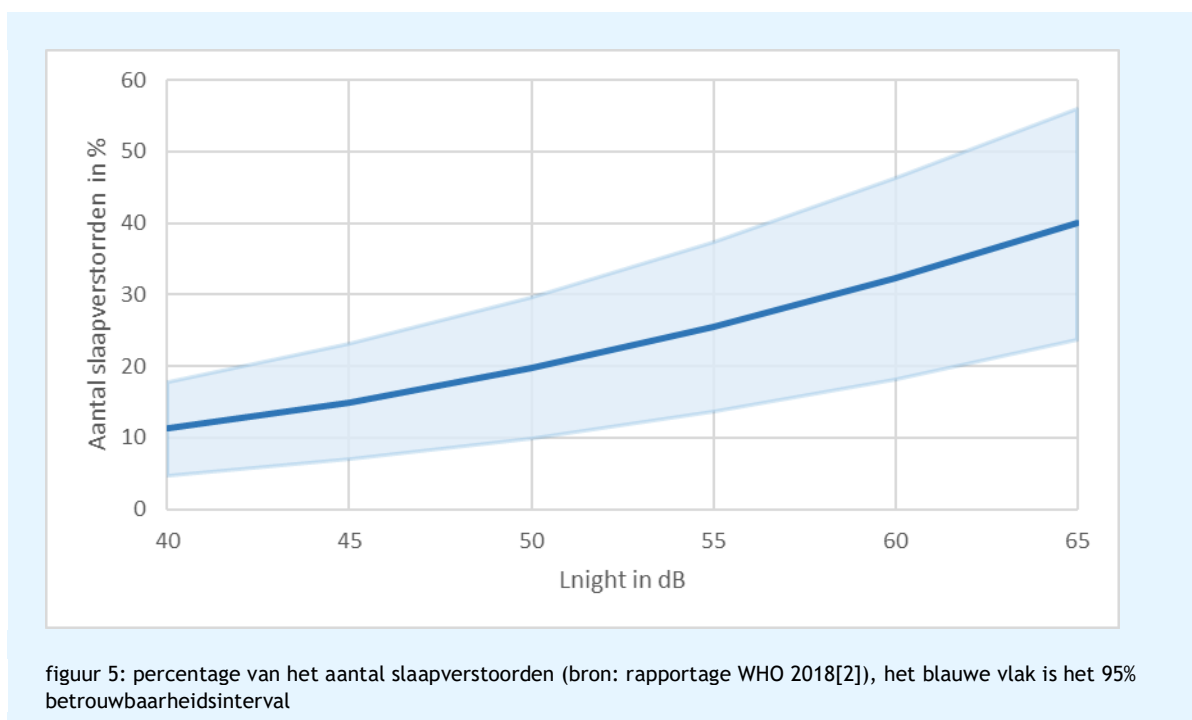


figuur 2: dosis-respons relatie ernstige hinder door vliegtuiggeluid bij Schiphol. Bron: RIVM [1].

In dezelfde rapportage van het RIVM wordt de blootstellings-respons relatie vergeleken tussen verschillende luchthavens. Het valt daarbij op dat de blootstellings-respons relatie tussen Schiphol, Maastricht en Eindhoven erg verschillen.



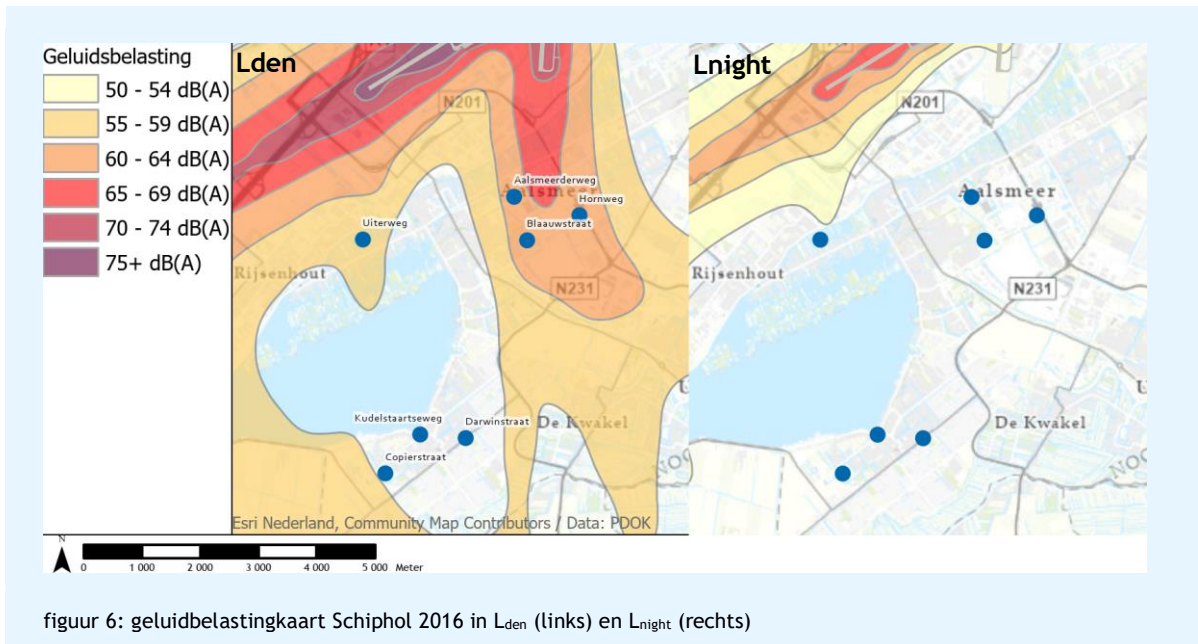
figuur 3: dosis-respons relatie tussen geluidsbelasting en ernstige hinder



Uit deze figuur volgt dat bij een geluidsbelasting in de nachtperiode van 50 dB(A) ongeveer 20% ($\pm 10\%$) van de bewoners ernstig slaaperstorren is. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat een L_{night} een uitsmering over de nachtperiode en het jaar betreft. Vliegtuigpassages die midden in de nacht plaatsvinden zullen eerder voor slaaperstorren zorgen dan vliegtuigen die net na 23:00 uur of vlak voor 7:00 uur vliegen.

2.4 Geluidbelastingkaarten 2016

Volgens de Europese richtlijn voor omgevingsgeluid (European Noise Directive; END) en de Nederlandse Wet milieubeheer (Wm) moet, onder andere, luchthaven Schiphol de geluidsbelasting als gevolg van het vliegtuiggeluid in kaart brengen (END-kaart) en een actieplan opstellen waarin zij beschrijft wat de resultaten van het vorige actieplan zijn en welke maatregelen zij de komende vijf jaar toe gaan passen. De contouren van de geluidbelastingkaart 2016 zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Op basis van de geluidbelastingkaart 2016 kan worden gesteld dat de meetpunten binnen de kern van Aalsmeer in de 60 - 64 dB(A) contour liggen, het meetpunt Uiterweg ligt in de 55-59 dB(A) contour en de overige punten buiten de 55 dB(A) contour. Volgens de geluidbelastingkaart is de geluidsbelasting op alle meetpunten in de nachtperiode lager dan 50 dB(A).

2.5 WHO-richtlijnen

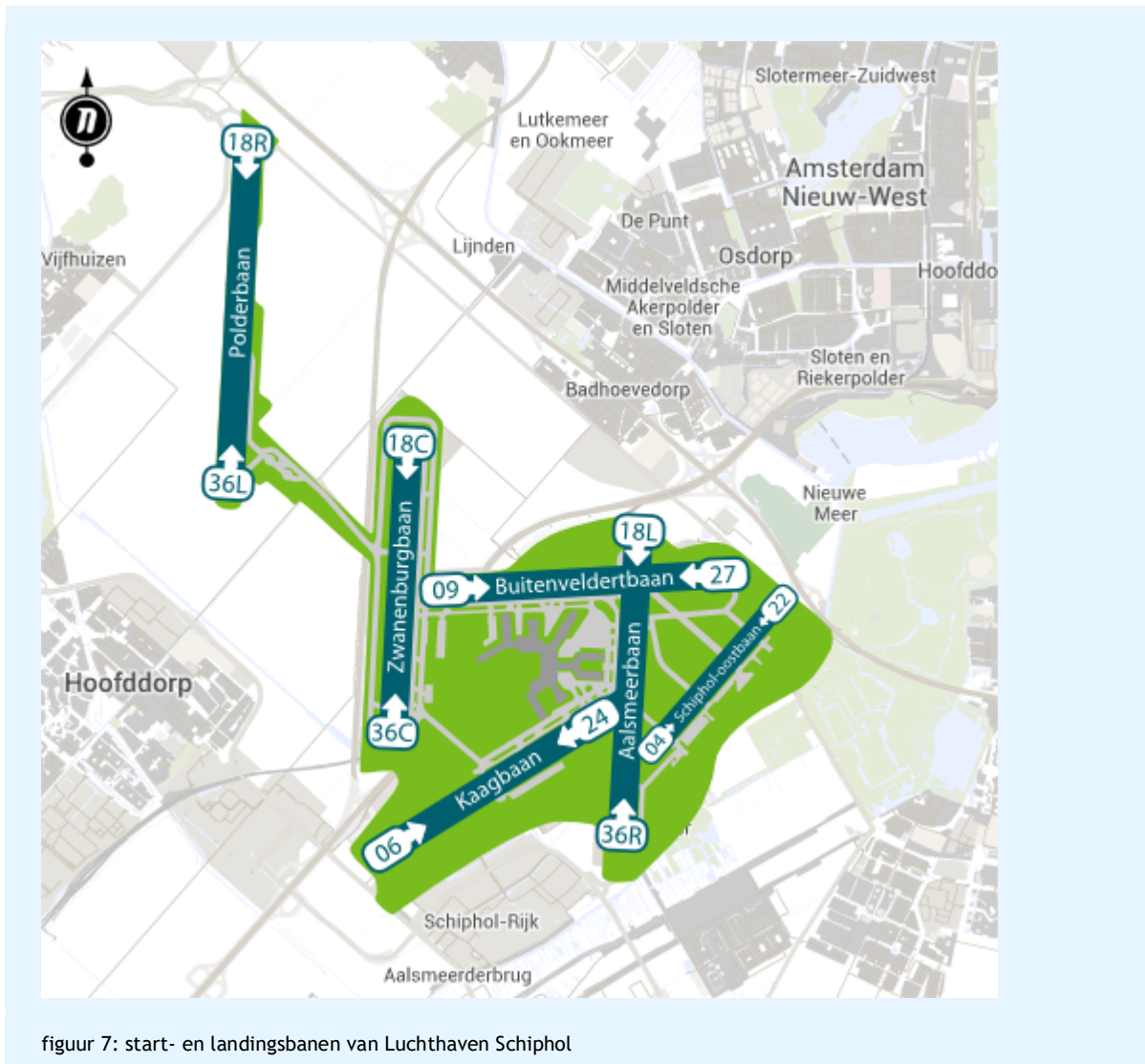
In 2018 heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe richtlijnen vastgesteld voor omgevingsgeluid ^[4]. Voor vliegtuiggeluid stelt de WHO een richtwaarde van 45 dB(A) gemiddeld over het etmaal (L_{den}) voor en een waarde van 40 dB(A) voor de nachtperiode (L_{night}).

2.6 Baangebruik

Luchthaven Schiphol bestaat uit zes start- en landingsbanen. De banen zijn weergegeven in onderstaande figuur. Voor het gebruik van de start- en landingsbanen zijn regels afgesproken (Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol). Overdag² zijn tijdens de piekuren 3 tot 4 banen geopend.

- De Polderbaan is een primaire baan van Schiphol. Deze baan heeft geen invloed op de metingen in gemeente Aalsmeer.
- Op de Kaagbaan (primaire baan) wordt voornamelijk gestart in zuidwestelijke richting of geland in noordoostelijke richting. Bij wijze van uitzondering kan ook in zuidwestelijke richting geland worden.
- Op de Aalsmeerbaan wordt alleen gebruik in zuidelijke richting gestart of in noordelijke richting geland. Deze baan wordt (over het algemeen) niet in de nachtperiode gebruikt.
- De Buitenveldertbaan is een secundaire baan en wordt in beide richtingen gebruikt.
- De Zwanenburgbaan is een secundaire baan en wordt in beide richtingen gebruikt.
- De Oostbaan is een secundaire baan en wordt in beide richtingen gebruikt.

² De definitie 'overdag' en 'nacht' voor luchthaven Schiphol wijkt af van de definities in de milieuwetgeving. Voor Schiphol geldt overdag als de periode 6:00 uur tot 22:30 uur en de nachtperiode van 22:30 uur tot 6:00 uur. In de milieuwetgeving wordt onderscheid gemaakt in de dagperiode (7:00 uur tot 19:00 uur), avondperiode (19:00 uur tot 23:00 uur) en nachtperiode (23:00 uur tot 7:00 uur).



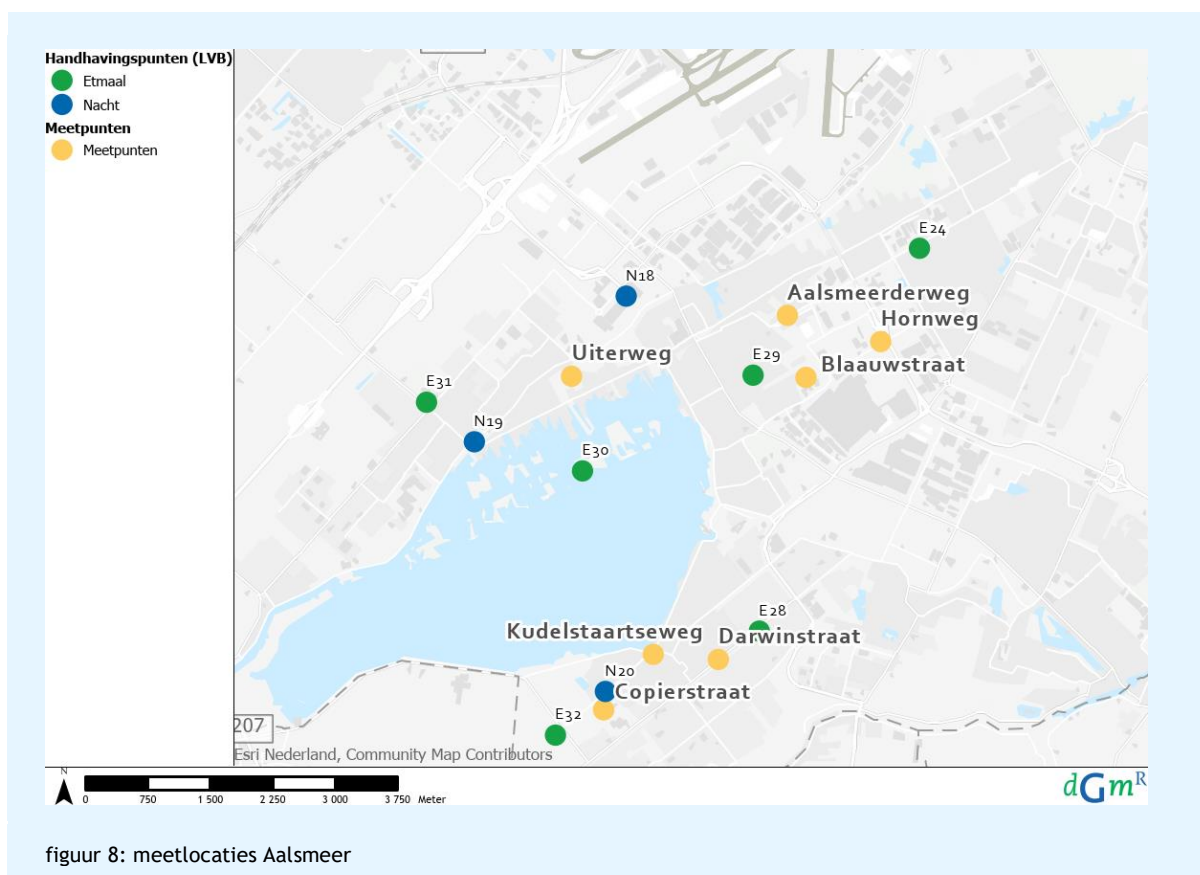
2.7 Maximale geluidsniveaus ($L_{AS,max}$)

De indicator NA_{60} beschrijft het aantal gebeurtenissen waarbij een geluidsniveau van 60 dB(A) overschreden wordt. De drempelwaarde van 60 dB(A) wordt veelal aangemerkt als drempelwaarde waarbij ontwakingsreacties ontstaan en de slaap verstoord kan worden. Aanvullend wordt in dit rapport ook de indicator NA_{70} aangehaald. Bij deze waarde treedt in de nacht bijna zeker een ontwakingsreactie op.

3. Meetpunten

3.1 Ligging meetpunten

De meetpunten zijn verspreid over de gemeente Aalsmeer geplaatst. Drie meetpunten liggen binnen de kern van Aalsmeer in het verlengde van de Aalsmeerbaan. Drie andere meetpunten liggen in Kudelstaart. Bij deze locatie vliegen zowel vliegtuigen over die starten en landen op de Aalsmeerbaan, maar worden ook belast door vliegtuigen die starten of landen op de Kaagbaan. Daarnaast is er een meetpunt in Aalsmeer/Uiterweg geplaatst. De meetpunten in combinatie met de handhavingpunten uit het Luchthavenverkeersbesluit (LVB) Schiphol staan in het onderstaande figuur weergegeven.



3.2 Vliegtuigdetectie

De meetsystemen werken samen om passerende vliegtuigen te herkennen. Doormiddel van artificial intelligence wordt vastgesteld of sprake is van een vliegtuigpassage of een andere geluidsbron. Wanneer het meetsysteem op minimaal 2 systemen constateert dat het verhoogde geluidsniveau de passage van een vliegtuig betreft, wordt deze opgeslagen in de gebeurtenistabel (eventtabel). Door middel van de AIS-data die vliegtuigen uitzenden en de data van LVNL vastgesteld wat het vluchtnummer, type vliegtuig, de hoogte van het vliegtuig is en op welke afstand het vliegtuig passeert. Door deze toepassing wordt alleen het geluid van vliegtuigen geregistreerd.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de meetresultaten nader toegelicht. De analyse is uitgevoerd over de periode april 2020 t/m maart 2021. Omdat de meetpunten niet op hetzelfde moment geplaatst zijn hebben de meters over verschillende periodes metingen uitgevoerd.

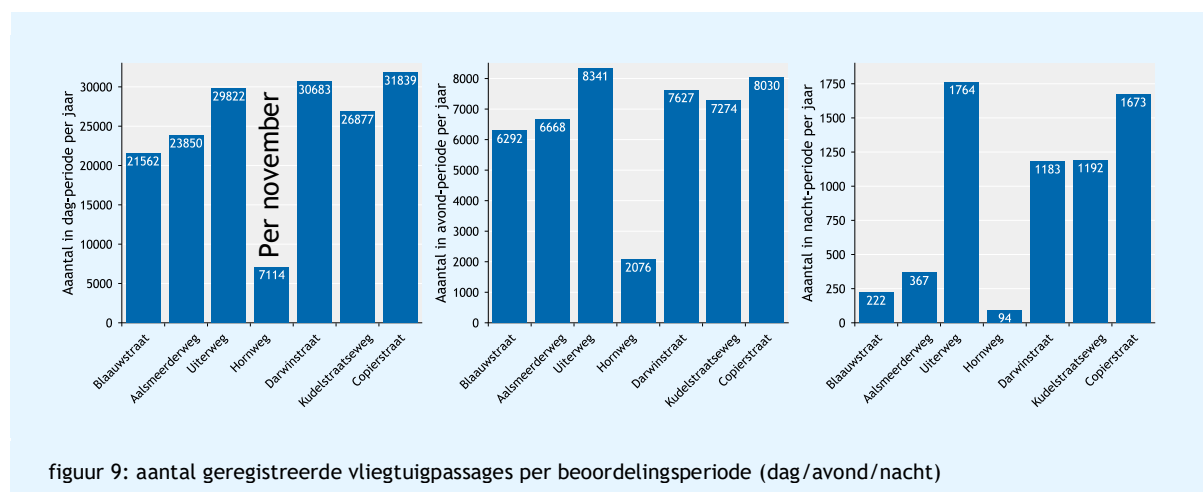
COVID-19

De meetperiode heeft plaatsgevonden tijdens de COVID-19 pandemie, waarin veel minder vluchten van en naar Schiphol plaatsvonden. De meetresultaten zijn daarom, afhankelijk van de meetpositie, lager uitgevallen in vergelijking met een normaal jaar. Door de (wereldwijde) afname van vliegverkeer zijn er een aantal opmerkelijke wijzigingen ten opzichte van andere jaren. De onderstaande gegevens zijn allen verkregen van de “Staat van Schiphol 2020 (IL&T)”. [3]

- Vanaf 18 maart 2020 is een deel van het luchtruim gesloten. Veel passagiersvluchten zijn na deze datum komen te vervallen.
- Na mei 2020 is het aantal vluchten weer kort toegenomen. Maar direct na de zomer nam dit weer af.
- In 2020 hebben circa 56% van de vluchten in 2019 plaatsgevonden. Dit zou circa 3 dB moeten schelen. Het vrachtverkeer is echter met 50% toegenomen.
- De Aalsmeerbaan is tussen 27 maart 2020 en 6 juli 2020 gebruikt als parkeerbaan. Er is primair gebruik gemaakt van de Kaagbaan en Polderbaan.
- “Rust in het luchtruim geeft mogelijkheden voor meer ‘short line-ups’ en visuele naderingen. Dat zorgt voor geluidhinder op afwijkende locaties. De ILT ontvangt hier meldingen over. De ILT heeft deze kwestie in behandeling en is hierover in contact met de luchtverkeersleiding”.

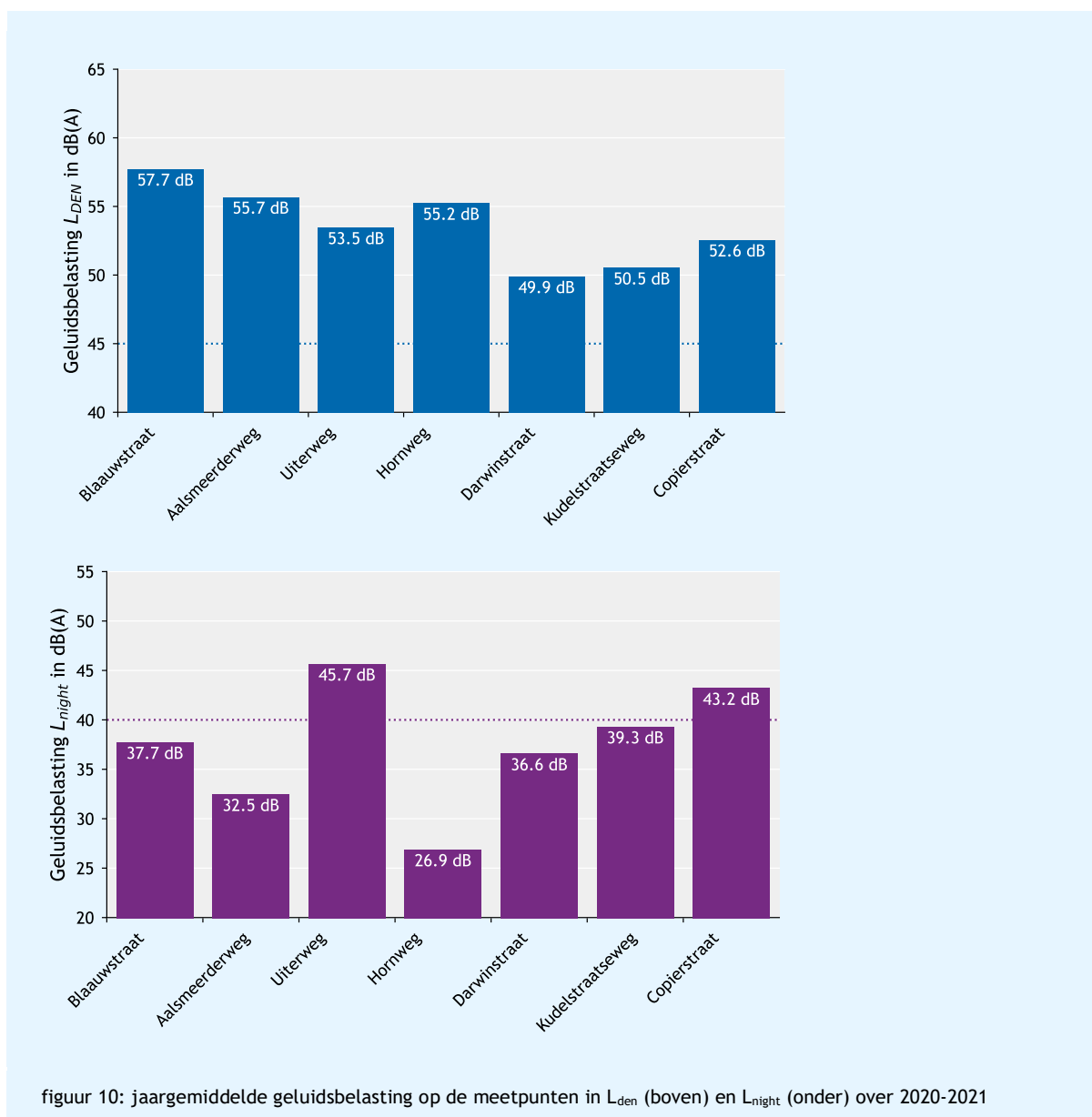
4.1 Samenvatting meetpunten

In onderstaande figuur staan het aantal vliegtuigpassages per beoordelingsperiode over het meetjaar 2020-2021 weergegeven. De locaties Aalsmeerderweg, Uiterweg, Darwinstraat en Copierstraat zijn gestart rond half april. De locatie A.H. Blaauwstraat en Kudelstaartseweg zijn in juni 2020 gestart. De locatie Hornweg is pas in november 2020 gestart waardoor minder vliegtuigpassages zijn geregistreerd. De L_{den} en L_{night} zijn bepaald over de dagen waarop data beschikbaar is. Het later starten of eventuele storingen hebben daarom geen invloed op het L_{den} .



Van alle locaties is ook de jaargemiddelde geluidsbelasting over het hele etmaal (L_{den}) en in de nachtperiode (L_{night}) bepaald. Deze zijn weergegeven in onderstaande figuur. Op alle locaties wordt de streefwaarde van 45 dB(A) van de WHO voor de etmaalperiode overschreden. In de nachtperiode is bij Uiterweg en Copierstraat sprake van een overschrijding van de WHO-streefwaarde (40 dB).

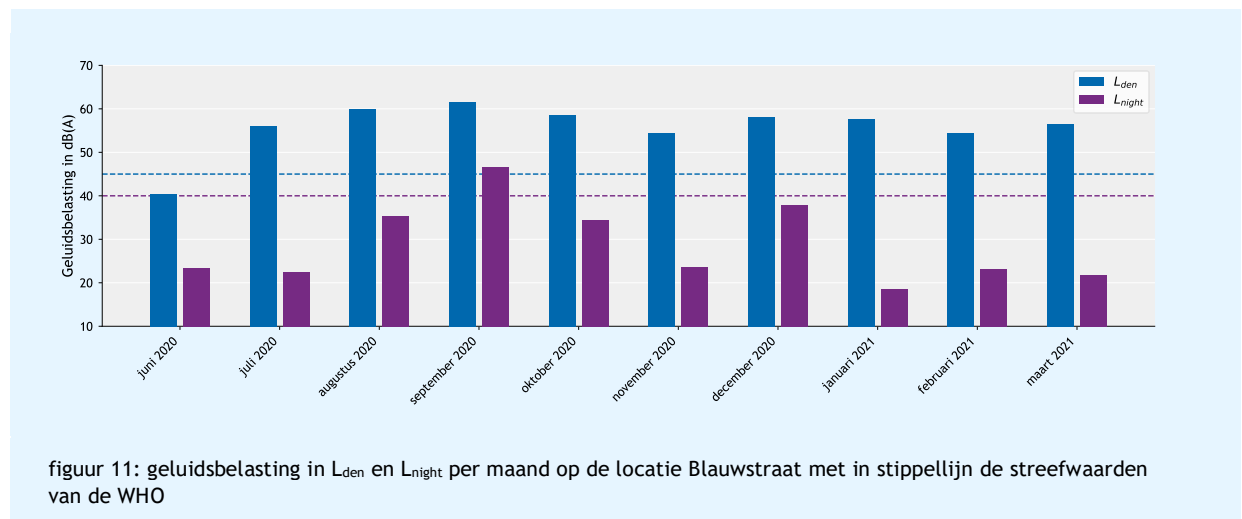
Voor de grootheid L_{den} zou het hele cluster rond de Kudelstaartseweg binnen de 50 dB(A) L_{den} contour moeten liggen, maar deze contour wordt niet gerapporteerd. De aan de Uiterweg gemeten geluidsbelasting is juist lager dan berekend. Overeenkomstig de geluidbelastingkaart liggen alle meetpunten in de nacht onder de 50 dB(A).



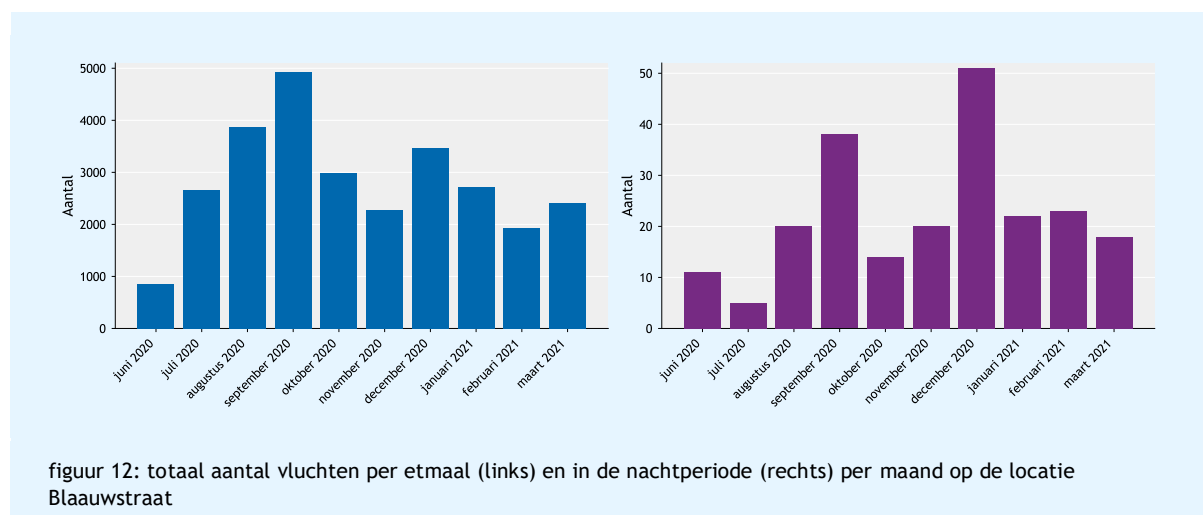
Bij de A.H. Blaauwstraat, Aalsmeerderweg en Hornweg worden in de nachtperiode significant minder vliegtuigen gemeten dan op de andere locaties, waardoor op deze locaties de geluidsbelasting in de nachtperiode fors lager is dan het etmaalgemiddelde. Dit wordt met name veroorzaakt doordat in de nachtperiode de Aalsmeerbaan gesloten is. In de nachtperiode worden in beginsel alleen de Polderbaan en Kaagbaan gebruikt. Wanneer dit in verband met onderhoud, windomstandigheden of andere uitzonderlijke situaties is, worden de overige banen wel gebruikt.

4.2 Locatie A.H. Blaauwstraat

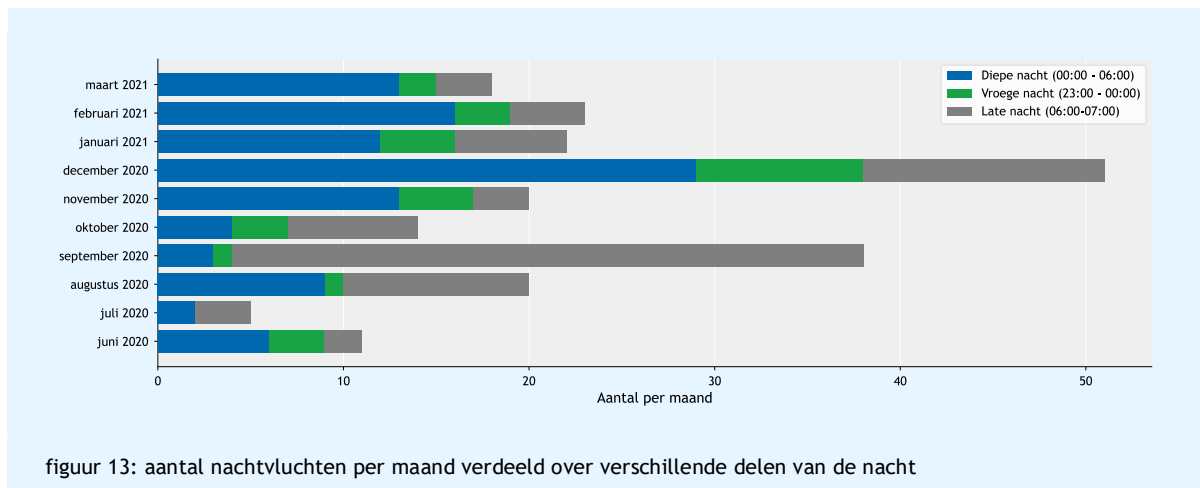
In onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat met uitzondering van juni 2020 de geluidsbelasting tussen 55 en 60 dB(A) ligt. In augustus en september is een piek in de geluidsbelasting te zien. Deze piek wordt vermoedelijk veroorzaakt door een toename van vakantieverkeer, terwijl in juni 2020 het luchtruim voor een groot deel gesloten was. In september 2020 wordt ook de streefwaarde voor L_{night} van de WHO overschreden.



In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand per etmaal en in de nachtperiode. In september en december 2020 hebben relatief veel vluchten in de nachtperiode plaatsgevonden in vergelijking met de andere maanden. In juli 2020 was de nachtperiode relatief zeer rustig.



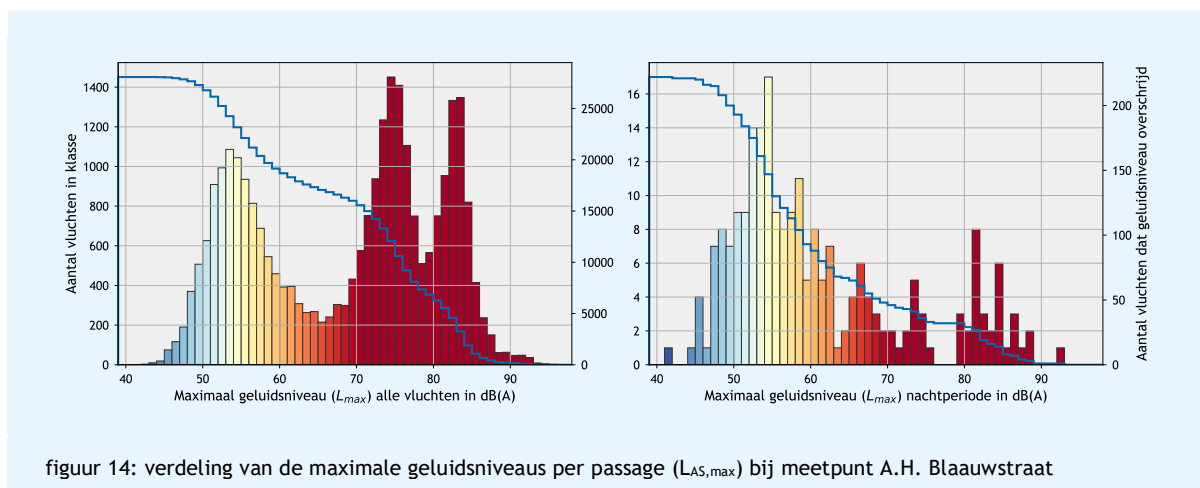
Het aantal vluchten dat per maand in de nachtperiode vliegt is eveneens weergegeven in onderstaande figuur met daarbij een onderverdeling in de periode van de nacht dat deze vluchten geregistreerd zijn. Te zien is dat in september vooral veel vluchten in de vroege morgen/late nacht geregistreerd zijn. Daarnaast is te zien dat vanaf november het aantal vliegtuigpassages in de diepe nacht toegenomen is naar 10-15 per maand. In de maand december zijn bijna 30 vluchten in de diepe nachtperiode geregistreerd.



figuur 13: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

Tot slot is de verdeling van de maximale geluidsniveaus van alle vluchten en alleen de nachtvluchten weergegeven. In het linker figuur zijn drie pieken te zien. Een cluster vluchten die een maximaal geluidsniveau rond 55 dB(A) veroorzaakt en twee hoge pieken rond 75 en 85 dB(A). Een verschil van 20 dB komt met een eerste ordebenadering overeen met een afstandsverviervoudiging ($20 \log 10 = 20$).

Over een periode van negen maanden hebben 18.640 vluchten een maximaal geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) veroorzaakt (NA_{60} is 18.640). Ook veroorzaken 15.000 vluchten een geluidsniveau hoger dan 70 dB(A). In de nachtperiode hebben de meeste vluchten een geluidsniveau van 55 dB(A) tot gevolg, wat doet vermoeden dat dit vluchten op en van de Kaagbaan zijn. Toch hebben 85 vluchten in de nachtperiode een geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) en 50 vluchten een maximaal geluidsniveau hoger dan 70 dB(A) tot gevolg.

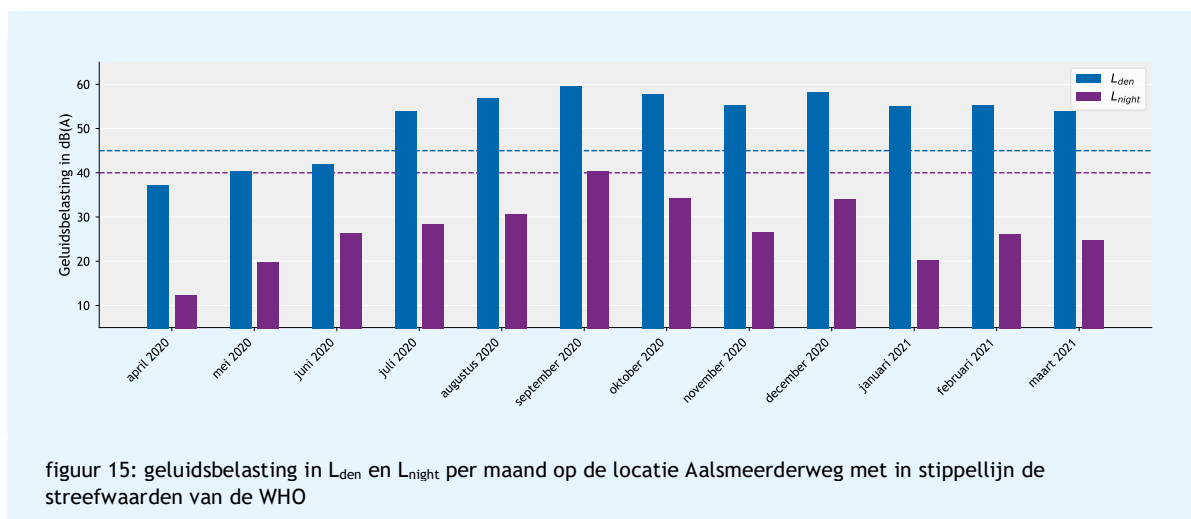


figuur 14: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) bij meetpunt A.H. Blaauwstraat

De hogere geluidsniveaus als gevolg van de landende vliegtuigen wordt veroorzaakt doordat de vliegtuigen direct over het meetpunt vliegen, terwijl de opstijgende vliegtuigen vlak voor het meetpunt naar het oosten of zuiden afbuigen.

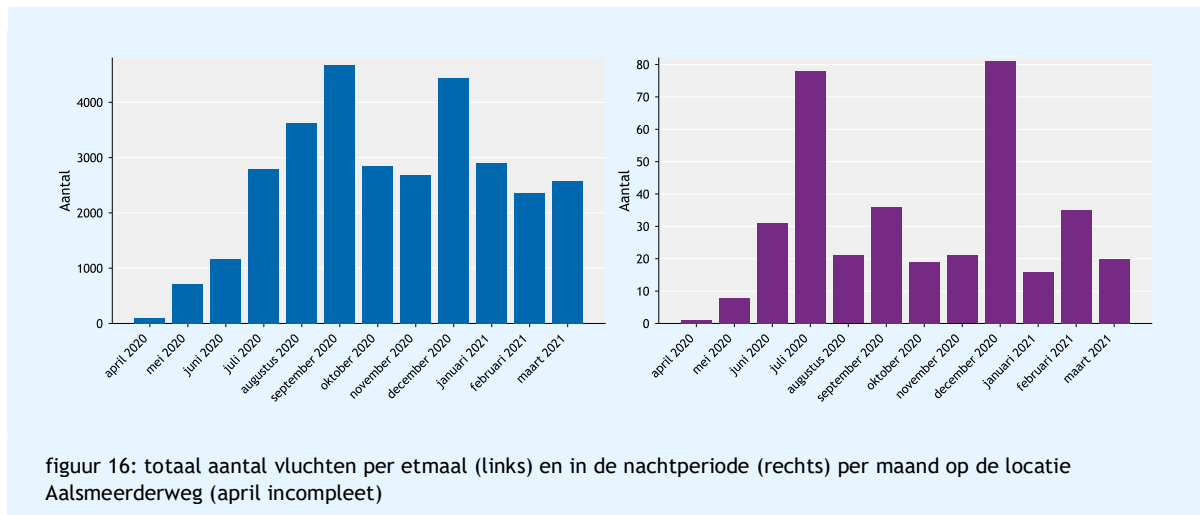
4.3 Locatie Aalsmeerderweg

In onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat na juni 2020 de geluidsbelasting tussen 55 en 60 dB(A) ligt. In augustus en september is een piek in de geluidsbelasting te zien. Deze piek wordt vermoedelijk veroorzaakt door een toename van het vakantieverkeer. In september lag de geluidsbelasting in de nachtperiode gelijk aan de streefwaarde van de WHO, de overige maanden was de geluidsbelasting lager. Wat opvalt is dat de geluidsbelasting tijdens de sluiting van de Aalsmeerbaan (27 maart 2020 en 6 juli 2020) nog relatief hoog was.

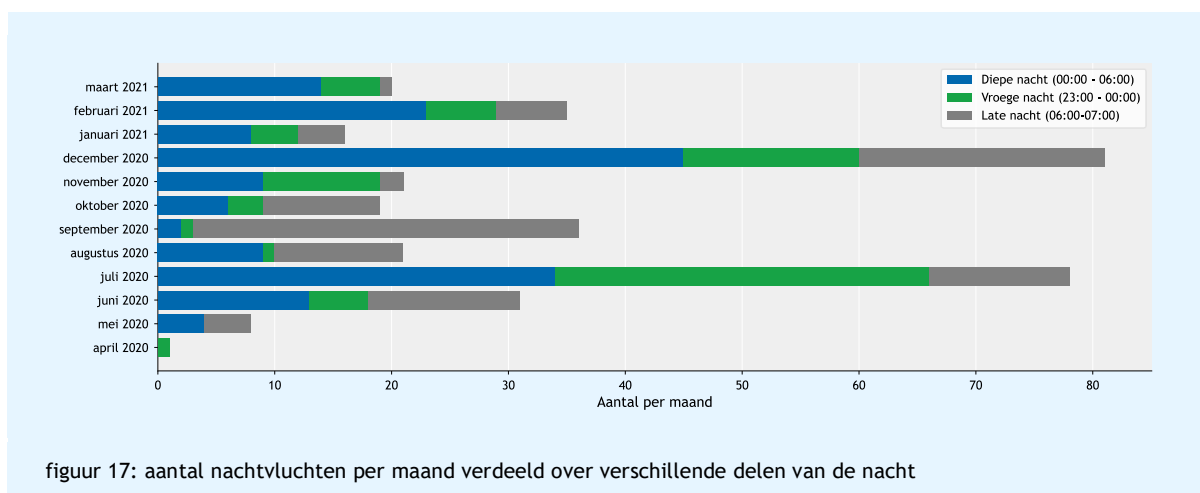


figuur 15: geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand op de locatie Aalsmeerderweg met in stippellijn de streefwaarden van de WHO

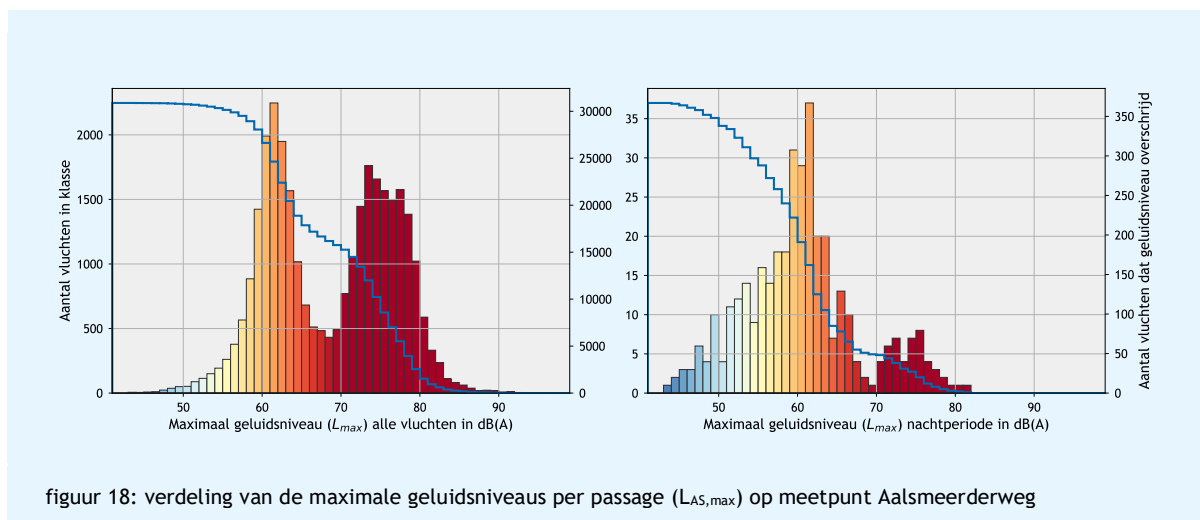
In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand per etmaal en in de nachtperiode. In juli en december hebben relatief veel vluchten in de nachtperiode plaatsgevonden in vergelijking met de andere maanden.



Het aantal vluchten dat per maand in de nachtperiode vliegt is weergegeven in onderstaande figuur, met daarbij een onderverdeling in de periode van de nacht dat deze vluchten geregistreerd zijn. Te zien is dat in september vooral veel vluchten is de vroege morgen/late nacht geregistreerd zijn. Daarnaast is te zien dat in de juli en december veel vliegbewegingen in de vroege nachtperiode plaatsgevonden hebben. In september en december zijn juist veel vluchten in de late nacht gemeten.



In onderstaande figuur is de verdeling van de maximale geluidsniveaus als gevolg van de vluchten weergegeven. In het linker figuur staan alle vluchten over de meetperiode. In dit figuur is een duidelijke piek rond 60 dB(A) en een piek 70-80 dB(A) te zien. Over de meetperiode hebben 26.460 vluchten een geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) gehad, 15.190 vluchten overschrijden 70 dB(A). In de nachtperiode (rechter figuur) heeft het merendeel van de vluchten een maximaal geluidsniveau van 63 dB(A) tot gevolg, 189 vluchten overschrijden een maximaal geluidsniveau van 60 dB(A).

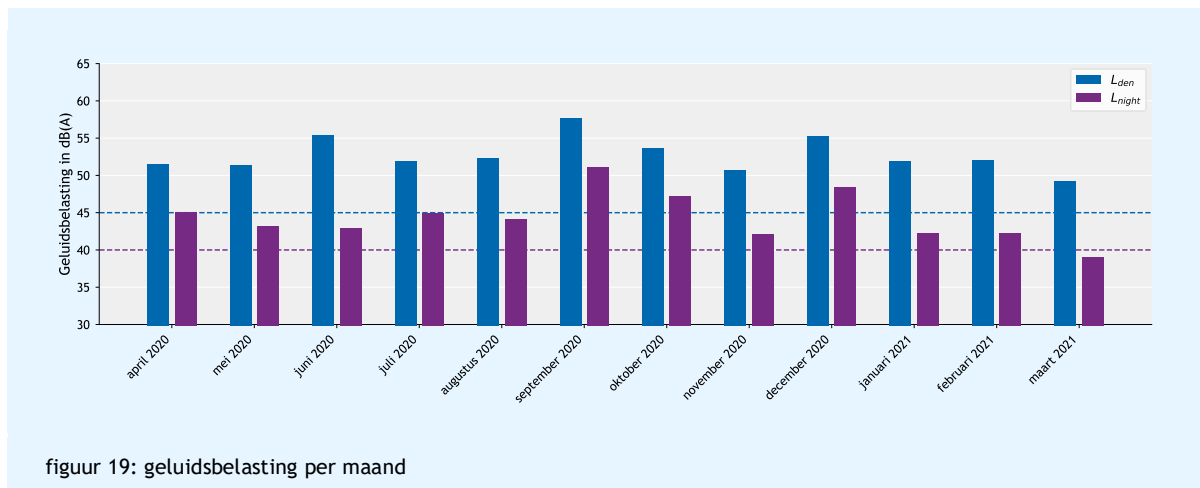


figuur 18: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) op meetpunt Aalsmeerderweg

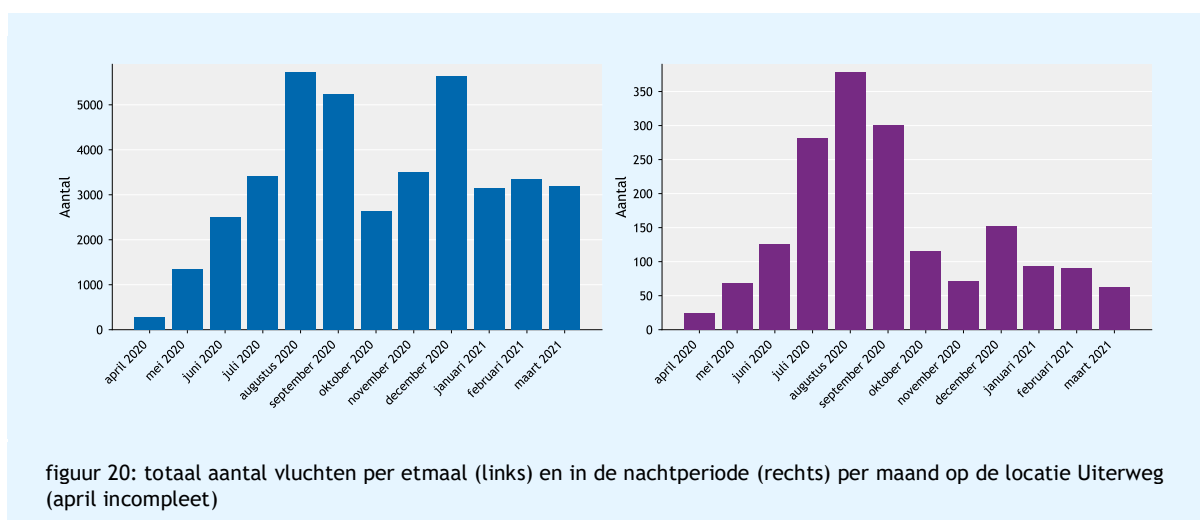
De geluidsniveaus rond 60 dB(A) zijn afkomstig van vluchten die starten of landen op de Kaagbaan. De hogere geluidsniveaus worden veroorzaakt door vluchten op de Aalsmeerbaan.

4.4 Locatie Uiterweg

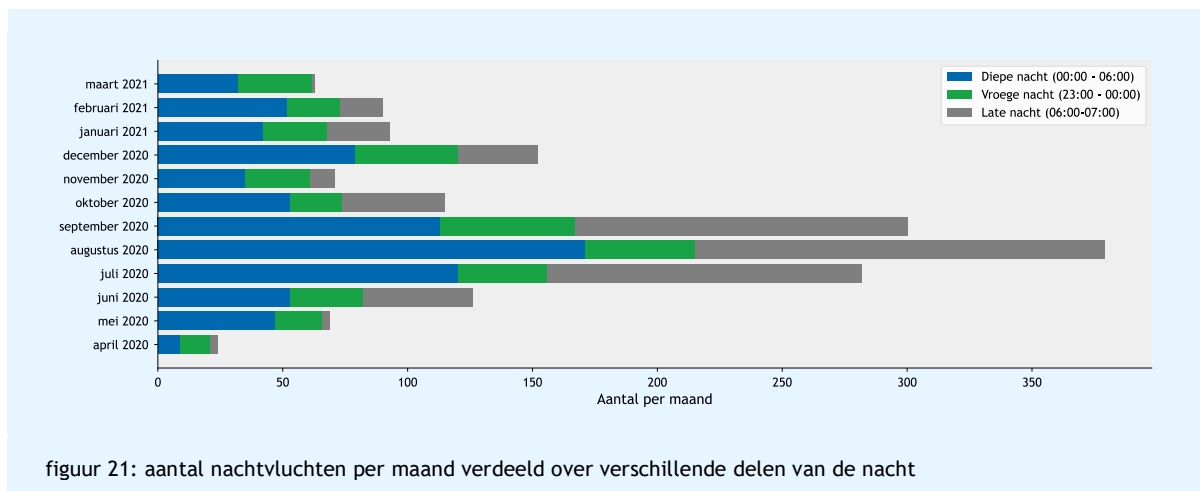
In onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat de geluidsbelasting tussen 50 en 65 dB(A) ligt. In september is een piek in de geluidsbelasting te zien. Deze piek wordt vermoedelijk veroorzaakt door een toename van het vakantieverkeer. Met uitzondering van maart worden in alle gevallen streefwaarden van de WHO voor de nachtperiode overschreden.



In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand in de etmaal- en in de nachtperiode. In de etmaalperiode zijn met name rond augustus, september en december veel vluchten te zien. In de zomerperiode (juli t/m september) is een duidelijke piek van het aantal nachtvluchten te zien.

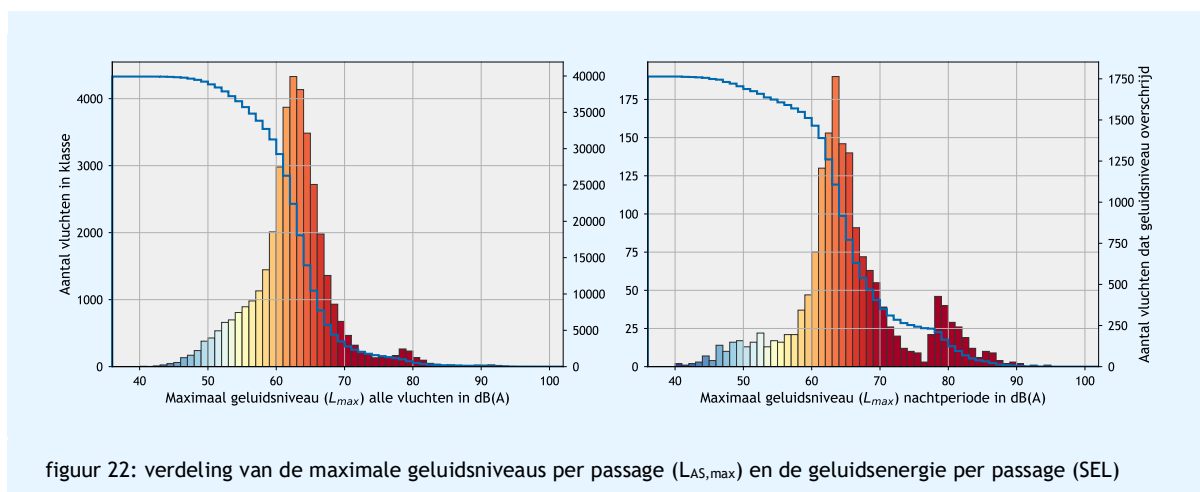


Vervolgens is een analyse gemaakt van de verdeling van de nachtvluchten per maand. Deze analyse is weergegeven in de onderstaande figuur met daarbij een onderverdeling in de periode van de nacht dat deze vluchten geregistreerd zijn. Te zien is dat met name in de maanden juli tot en met september veel vluchten in de late nacht plaats gevonden hebben. In deze perioden hebben ook veel vluchten in de diepe nachtperiode plaatsgevonden.



figuur 21: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

In onderstaande figuur zijn de maximale geluidsniveaus als gevolg van de vliegtuigpassages weergegeven. In het linker figuur is een duidelijke piek rond 64 dB(A) te zien. Over de meetperiode zijn 29.000 vluchten waargenomen die een geluidsniveau van 60 dB(A) overschrijden. Opvallend is dat “slechts” 2.735 vluchten een geluidsniveau van 70 dB(A) overschrijden. Gezien de smalle piek worden op deze locatie vermoedelijk vooral vliegtuigen met een specifiek vliegp pad gemeten. Opvallend is dan ook dat juist in de nachtperiode een relatief groter aandeel vluchten geluidsniveaus rond 80 dB(A) als gevolg hebben, die een grote kans tot ontwakingen hebben. In de nachtperiode zijn 1.459 vluchten waargenomen die een geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) als gevolg hebben. Hiervan zijn 250 vluchten waargenomen met een niveau hoger dan 78 dB(A).

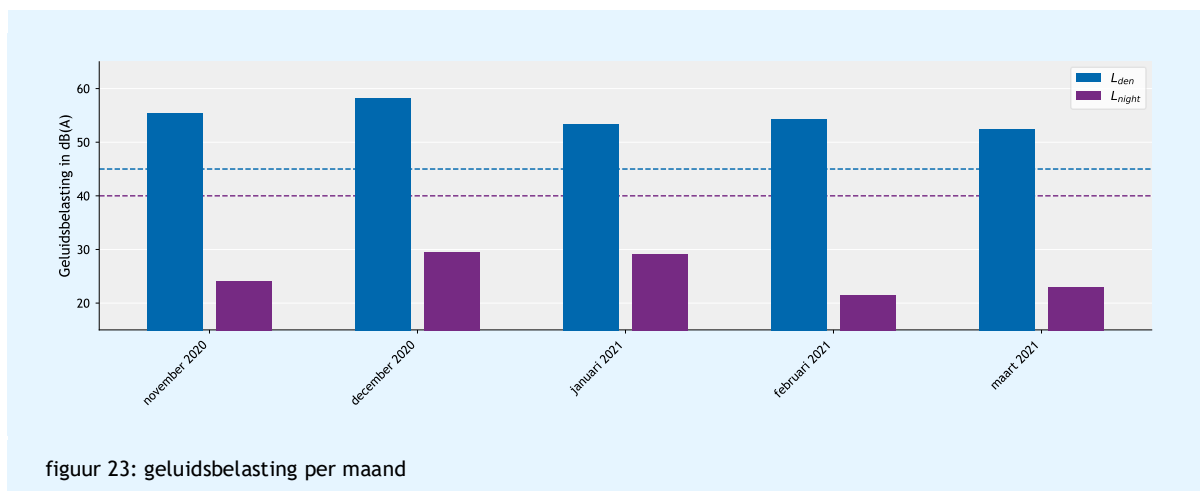


figuur 22: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) en de geluidsenergie per passage (SEL)

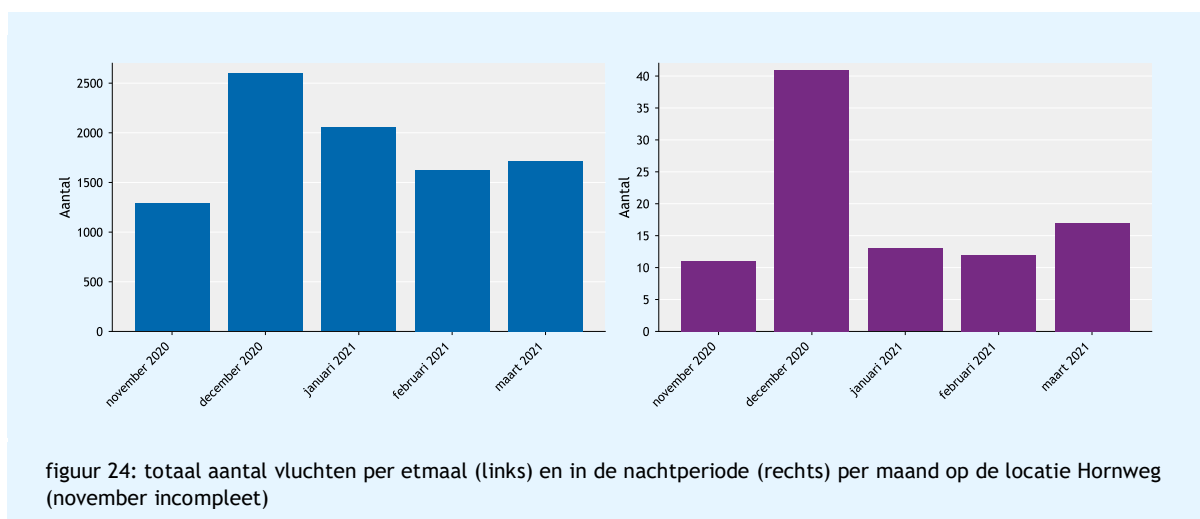
In bijlage 1 is een grafische weergave van de vliegpaden gegeven.

4.5 Locatie Hornweg

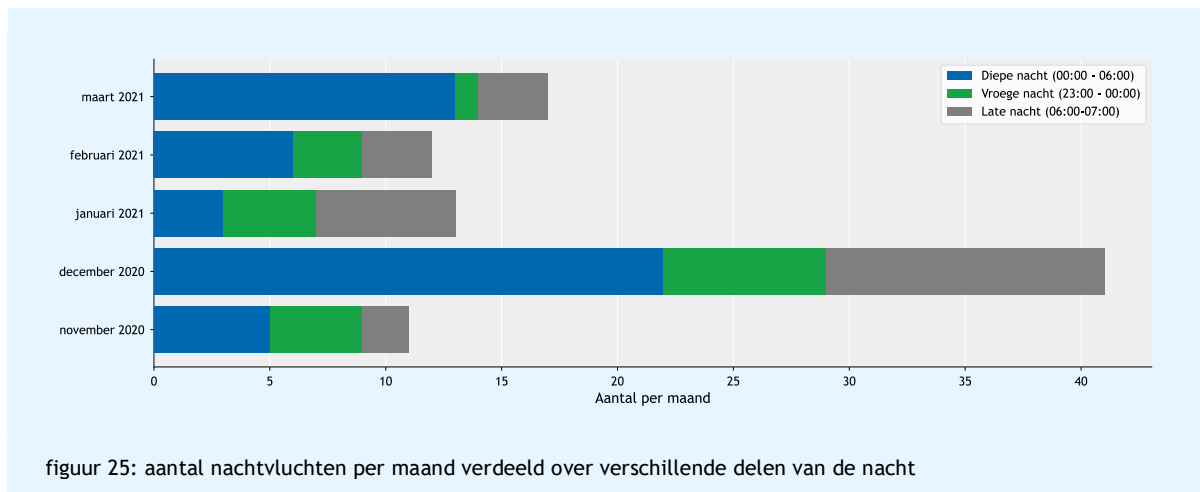
De metingen aan de Hornweg zijn in november 2020 begonnen. In onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat de geluidsbelasting rond 55 dB(A) ligt. In de nachtperiode ligt de geluidsbelasting onder 30 dB(A).



In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand per etmaal en in de nachtperiode. In december is een duidelijke piek van het aantal nachtvluchten te zien. In deze maand ligt het aantal vluchten 4 keer zo hoog (+6 dB) als in de andere maanden.



In de volgende figuur zijn de vluchten in de nachtperiode weergegeven met daarbij een onderverdeling in de periode van de nacht dat deze vluchten geregistreerd zijn. In deze figuur is duidelijk te zien dat in december veel meer vluchten plaatsgevonden hebben in met name de vroege en diepe nacht.

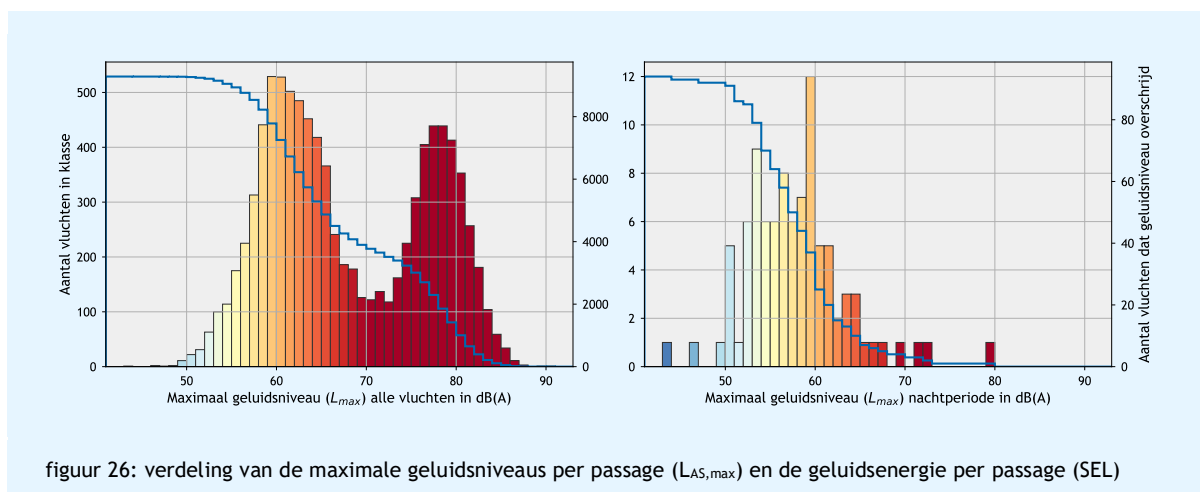


figuur 25: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

Tot slot is de verdeling van de maximale geluidsniveaus en de SEL-waarden van de events in kaart gebracht. Deze verdeling staat in het onderstaande figuur. In het figuur is te zien dat de landende vliegtuigen binnen een smalle bandbreedte vallen, dit zijn vluchten die landen op de Aalsmeerbaan. Voor de stijgende vliegtuigen zijn twee pieken te zien. De lage pieken zijn vluchten die via Uithoorn op de Buitenveldertbaan landen. De hoge piek zijn vluchten die op de Aalsmeerbaan landen.

In onderstaande figuur is de verdeling van geluidsniveaus als gevolg van de vluchten opgenomen. In het linker figuur zijn alle vluchten opgenomen. Hierin zijn twee pieken te zien, een piek rond 60 dB(A) en een piek rond 78 dB(A). Over een periode van vijf maanden zijn 7.195 vluchten waargenomen met een niveau hoger dan 60 dB(A) en 3765 met een niveau hoger dan 70 dB(A).

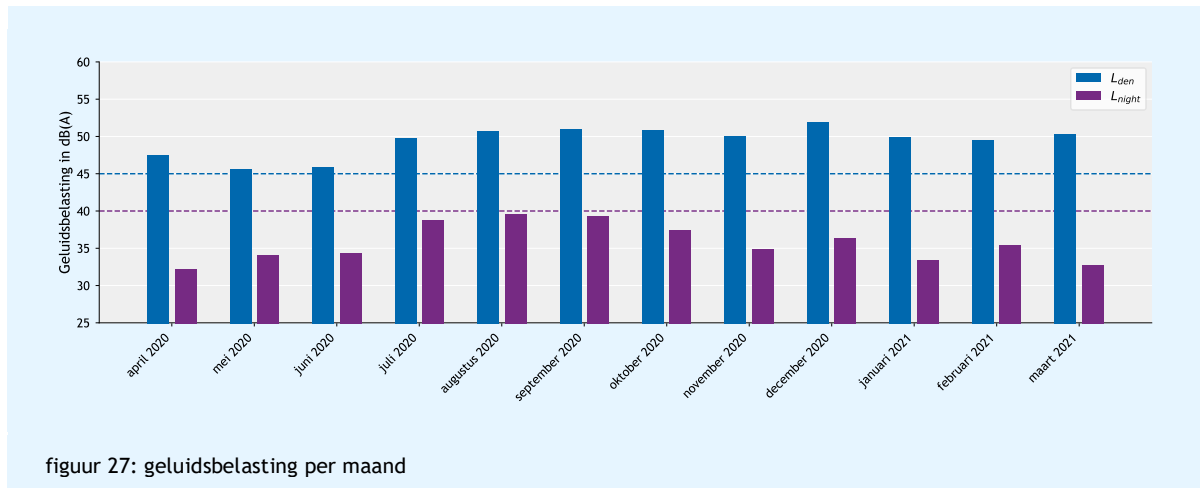
In de nachtperiode zijn 24 vluchten waargenomen met een niveau hoger dan 60 dB(A). Hierbij moet wel opgemerkt worden dat deze locatie pas in november 2020 gestart is. Hierdoor ontbreken de zomermaanden waarin juist veel vluchten in de nachtperiode plaatsvinden.



figuur 26: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) en de geluidsenergie per passage (SEL)

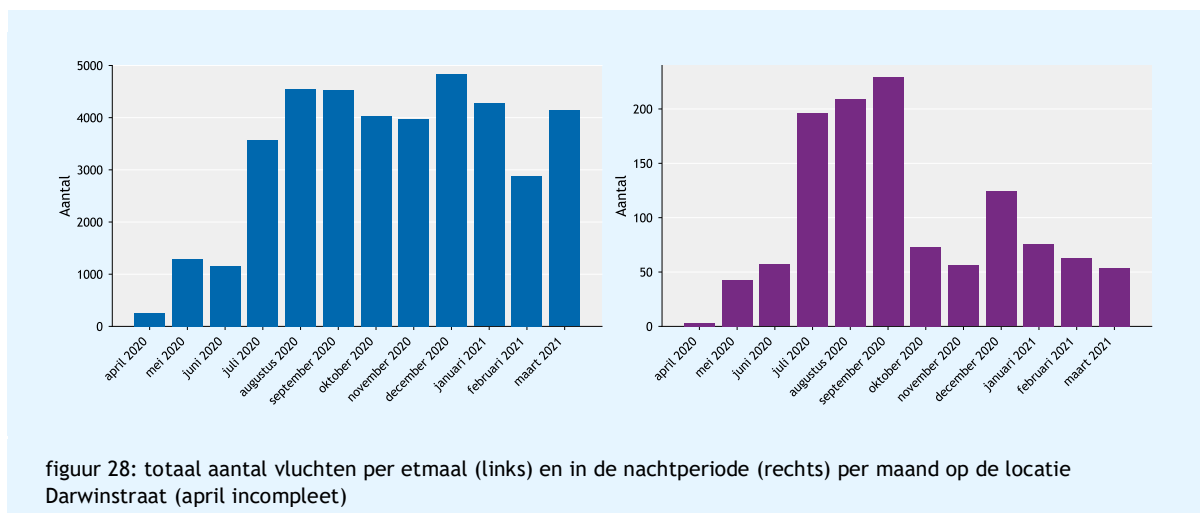
4.6 Locatie Darwinstraat

In de onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat de geluidsbelasting rond 50 dB(A) ligt. Met name in de zomerperiode ligt de geluidsbelasting in de nachtperiode hoger, dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door vakantieverkeer. In de grafiek is te zien dat met name in mei en juni minder vluchten plaatsgevonden hebben door COVID-19.



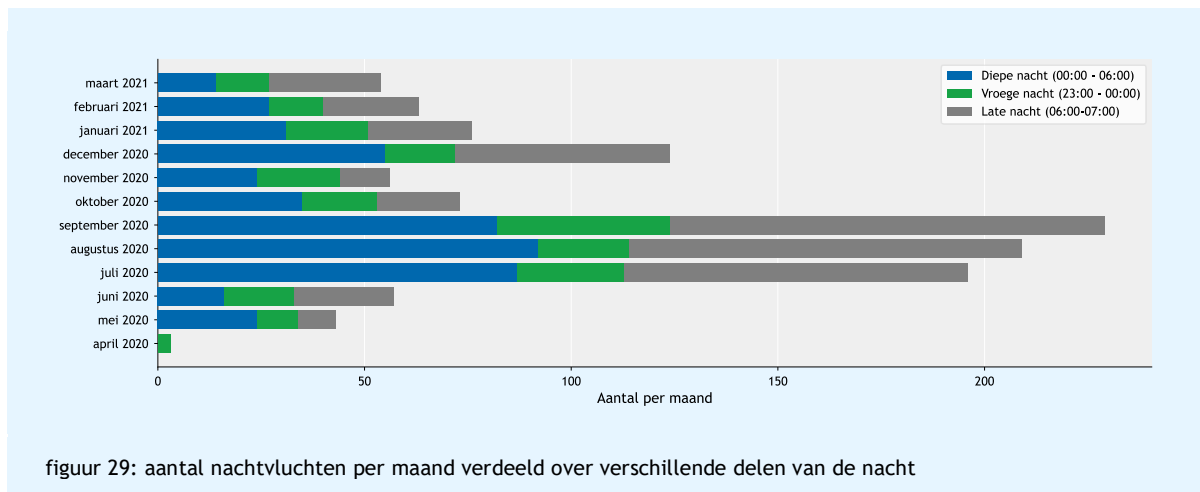
figuur 27: geluidsbelasting per maand

In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per etmaal en in de nachtperiode. In de etmaalperiode zijn met name rond augustus, september en december veel vluchten te zien. Tijdens de maanden mei en juni hebben ongeveer 5 keer minder vluchten plaatsgevonden dan in de andere maanden, dit scheelt circa 7 dB. In de zomerperiode (juli t/m september) is een duidelijke piek van het aantal nachtvluchten te zien. In deze periode ligt het aantal vluchten 4 keer zo hoog (+6 dB) als in andere maanden.



figuur 28: totaal aantal vluchten per etmaal (links) en in de nachtperiode (rechts) per maand op de locatie Darwinstraat (april incompleet)

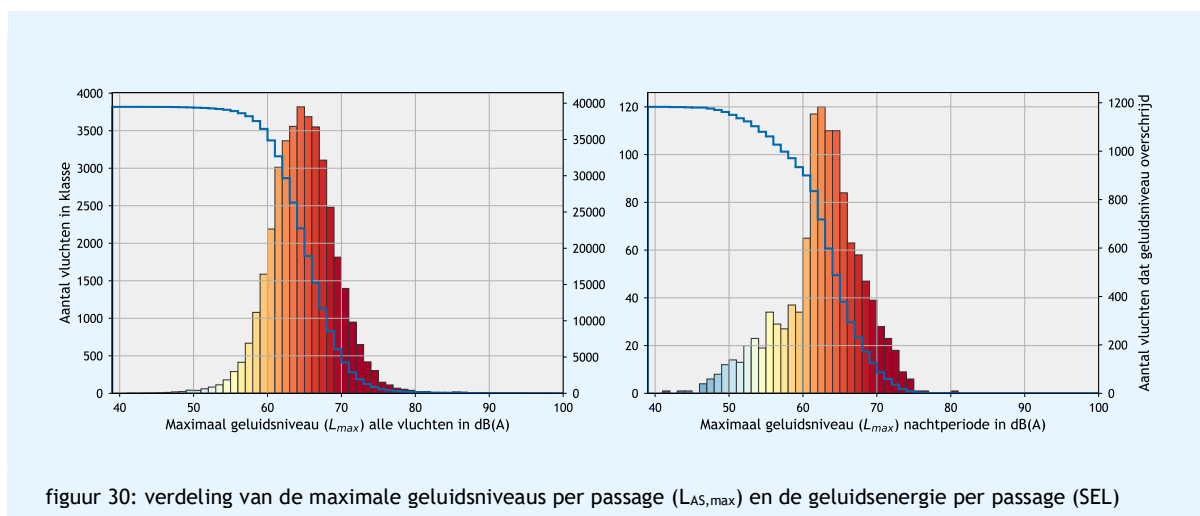
Vervolgens is een analyse gemaakt van de verdeling van de nachtvluchten per maand. Deze analyse is weergegeven in onderstaande figuur. Te zien is dat met name in de maanden juli tot en met september veel vluchten in de late en diepe nacht plaatsgevonden hebben.



figuur 29: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

Tot slot is de verdeling van de maximale geluidsniveaus en de SEL-waarden van de events in kaart gebracht. Deze verdeling staat in het onderstaande figuur. In deze figuur is te zien dat alle stijgende en landende vluchten binnen een smalle bandbreedte vallen. Deze pieken komen overeen met vluchten die starten op de Kaagbaan en naar het oosten afdraaien. De landende vluchten landen met name op de Zwanenburgbaan en Aalsmeerbaan. Een deel van deze vluchten komt vanuit het noordoosten en draait over Roelofarendsveen en Nieuw-Vennep om te landen op de Kaagbaan.

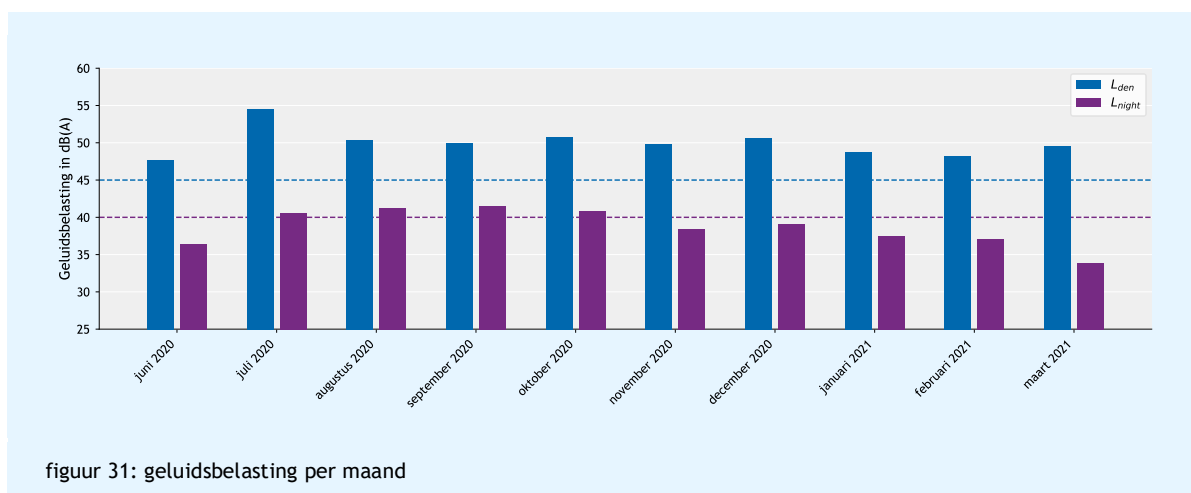
In onderstaande figuur is de verdeling van de vluchten over de meetperiode weergegeven. De geluidsniveaus van de vluchten vormen een enkele piek, waarbij de grafiek over de etmaalperiode normaal verdeeld lijkt. Het lijkt er dan ook op dat op deze locatie vluchten op een specifiek vluchtpad waargenomen worden. Over de hele meetperiode zijn 34.670 vluchten waargenomen die een geluidsniveau van 60 dB(A) overschrijden. Hiervan hebben 4.117 vluchten een niveau hoger dan 70 dB(A) tot gevolg. In de nachtperiode zijn 894 vluchten met een niveau hoger dan 60 dB(A) tot gevolg.



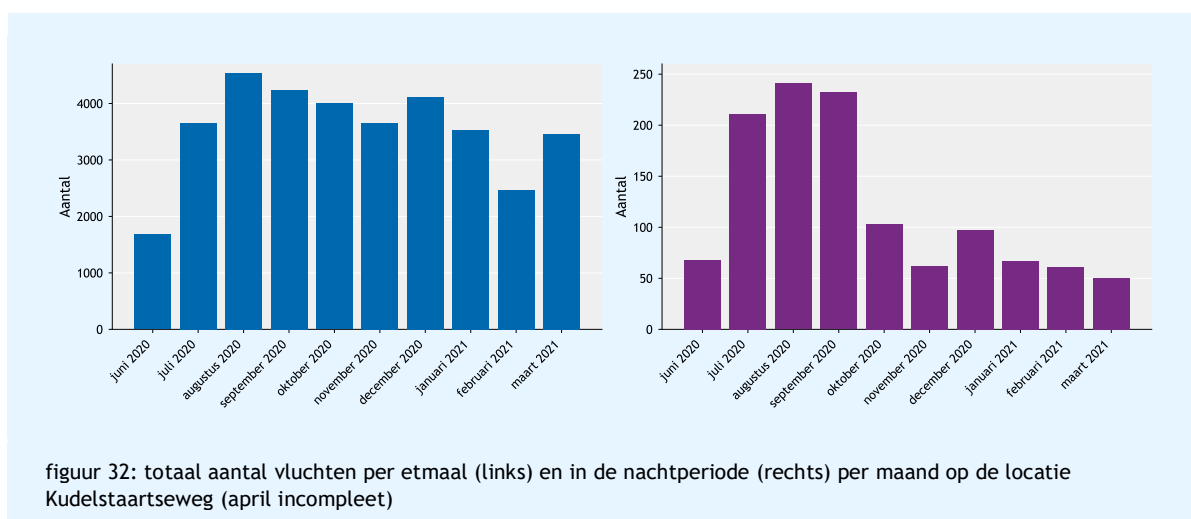
figuur 30: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) en de geluidsenergie per passage (SEL)

4.7 Locatie Kudelstaartseweg

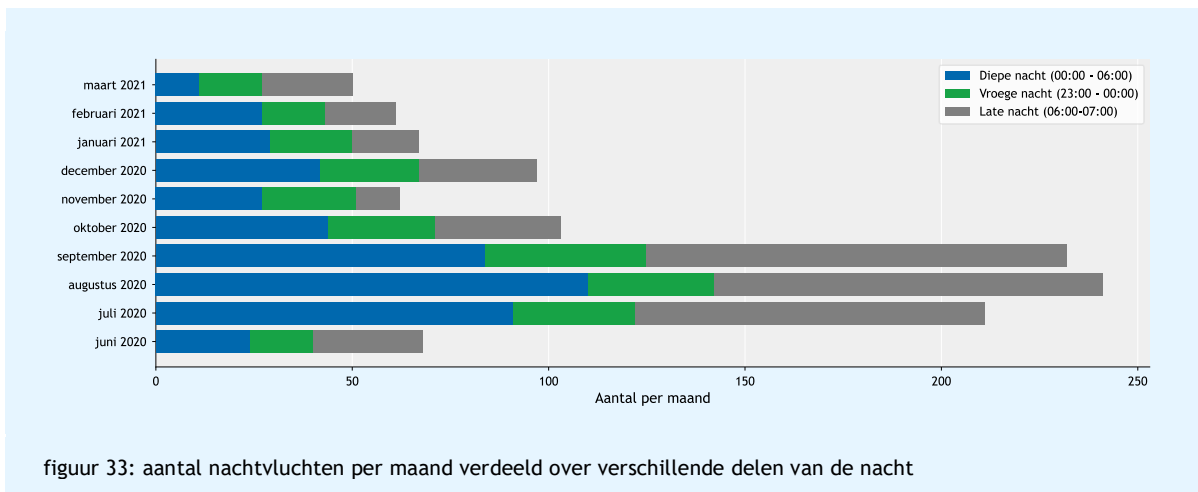
In onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat de geluidsbelasting gemiddeld 50 dB(A) bedraagt. In juli is een piek in de geluidsbelasting te zien. In deze grafiek is niet het effect van minder vluchten door COVID-19 te zien.



In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand per etmaal en in de nachtperiode. In de etmaalperiode zijn het aantal vluchten vrij constant. In de zomerperiode (juli t/m september) is een duidelijke piek van het aantal nachtvluchten te zien. In deze maanden ligt het aantal vluchten circa 2.5 keer zo hoog als in de rest van het jaar.

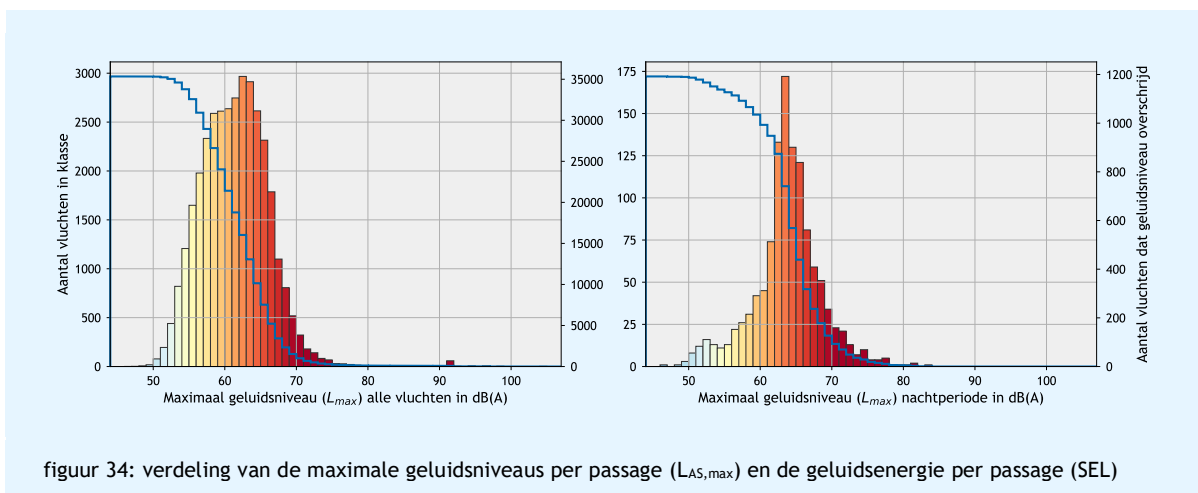


Vervolgens is een analyse gemaakt van de verdeling van de nachtvluchten per maand. Deze analyse is weergegeven in de onderstaande figuur met daarbij een onderverdeling in de periode van de nacht dat deze vluchten geregistreerd zijn. Te zien is dat met name in de maanden juli tot en met september veel vluchten in de late en diepe nacht plaatsgevonden hebben.



figuur 33: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

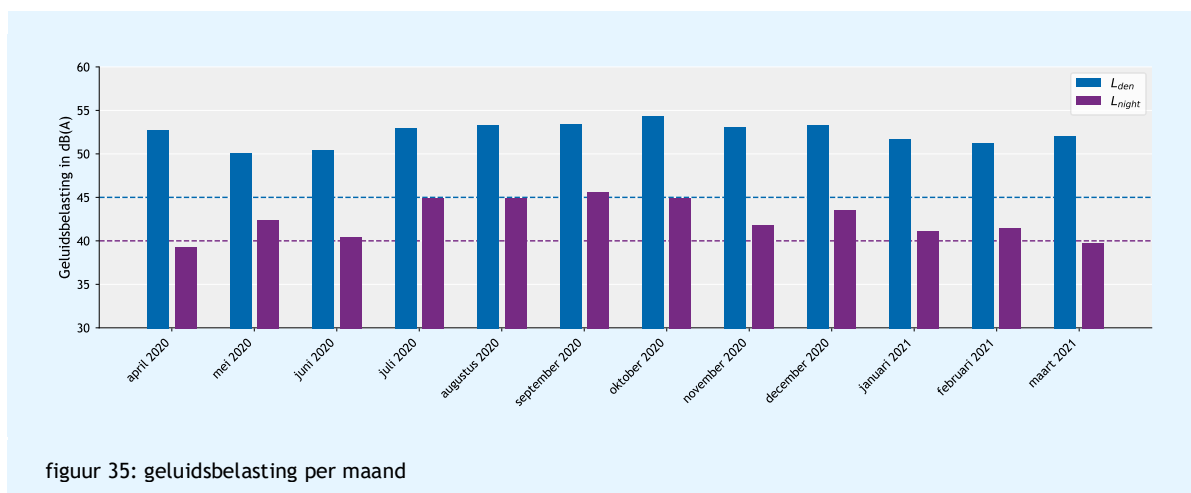
In onderstaande figuur is de verdeling van de vluchten over de meetperiode weergegeven. In het linker figuur is te zien dat het grootste deel van de vluchten een geluidsniveau tussen 55 en 65 dB(A) tot gevolg hebben. Hiervan hebben 21.160 vluchten (58/dag) een geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) waarvan 963 een niveau hoger dan 70 dB(A). In de nachtperiode is te zien dat de gemiddelde vlucht een niveau van circa 64 dB(A) tot gevolg heeft, 991 vluchten hebben een niveau hoger dan 60 dB(A).



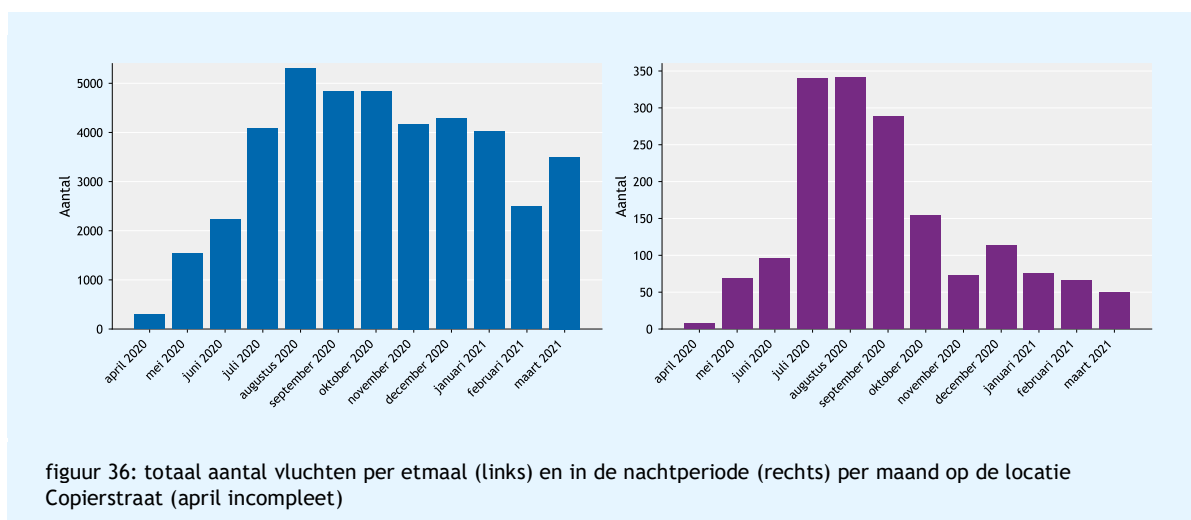
figuur 34: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) en de geluidsenergie per passage (SEL)

4.8 Locatie Copierstraat

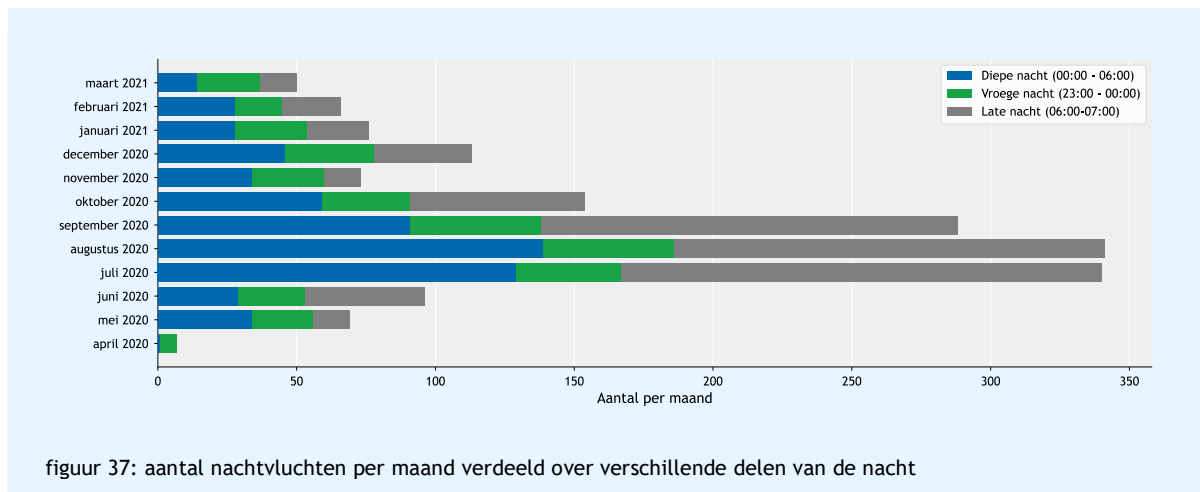
In de onderstaande figuur is de geluidsbelasting in L_{den} en L_{night} per maand weergegeven. Te zien is dat de geluidsbelasting tussen 50 en 55 dB(A) ligt. In de zomerperiode worden hogere geluidsbelastingen in de nachtperiode gemeten. Bijna in alle maanden wordt de streefwaarde van de WHO in de nachtperiode overschreden.



In onderstaande figuur staat het aantal vluchten per maand per etmaal en in de nachtperiode. In de etmaalperiode zijn met name in mei, juni en februari een lager aantal vluchten geregistreerd. In augustus zijn de meeste vluchten waargenomen. In de vakantieperiode is het aantal vluchten in de nachtperiode circa 3.5 keer hoger dan in de rest van het jaar.



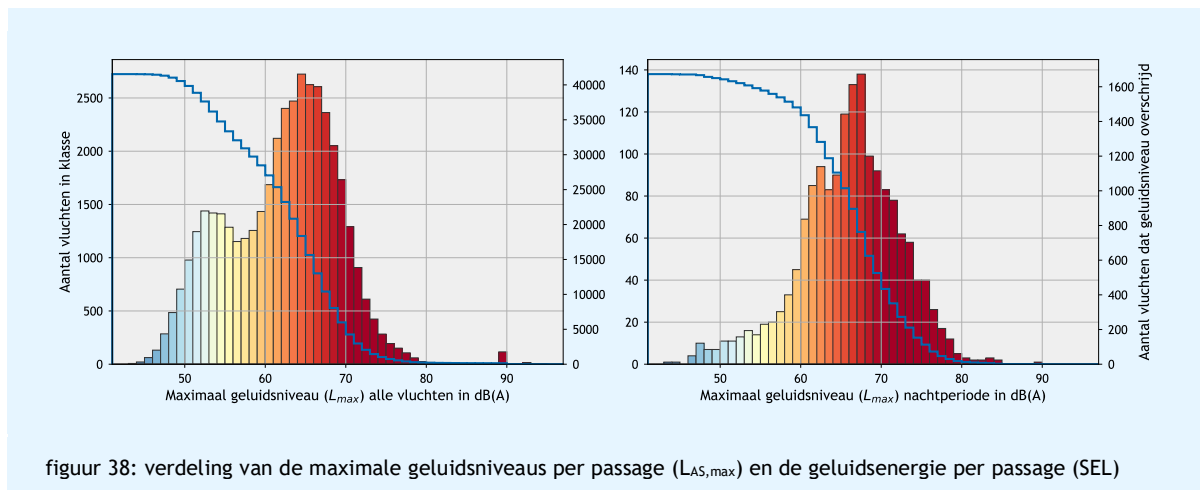
Vervolgens zijn de vluchten in de nachtperiode verder uitgezocht. Met name in de zomerperiode hebben veel vluchten in de diepe nachtperiode en in de late nacht (vroeg morgen) plaatsgevonden. In de piekmaanden hebben er minimaal 10 vluchten in de nachtperiode plaatsgevonden.



figuur 37: aantal nachtvluchten per maand verdeeld over verschillende delen van de nacht

In onderstaande figuur zijn de geluidsniveaus van de vliegtuigpassages weergegeven. In het linker figuur is te zien dat de vluchten twee pieken veroorzaken. Een piek rond 55 dB(A) en een piek rond 65 dB(A). Over de meetperiode hebben 26.870 vliegtuigen een geluidsniveau hoger dan 60 dB(A) veroorzaakt, waarvan 4084 een niveau hoger dan 70 dB(A).

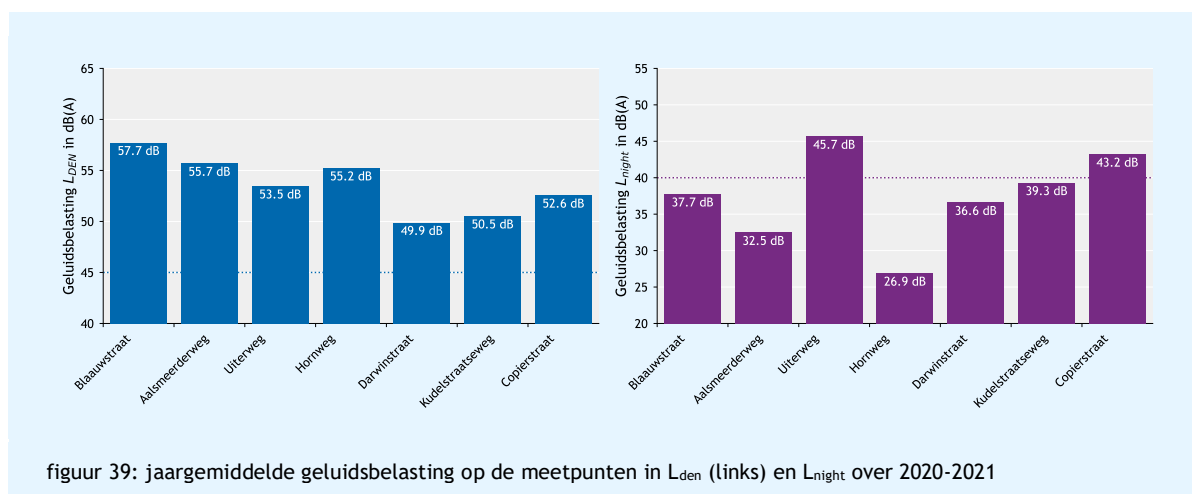
In de nachtperiode ligt het gemiddelde maximale geluidsniveau rond 68 dB(A), 1.429 vluchten hebben een niveau van 60 dB(A) overschreden.



figuur 38: verdeling van de maximale geluidsniveaus per passage ($L_{AS,max}$) en de geluidsenergie per passage (SEL)

5. Conclusie

In opdracht van Sensornet en de gemeente Aalsmeer heeft DGMR nader onderzoek gedaan naar vliegtuiggeluid in de gemeente Aalsmeer. Alle punten geluidsbelastingen van 50 dB(A) of hoger gemeten ondanks de coronaperiode. Naar verwachting zijn in normale jaren, wanneer de Aalsmeerbaan open is en meer passagiersvluchten plaatsvinden, de geluidsbelastingen hoger. In de nachtperiode wordt op twee locaties (Uiterweg en Copierstraat) de streefwaarde van de WHO overschreden.



Vergelijking berekeningen

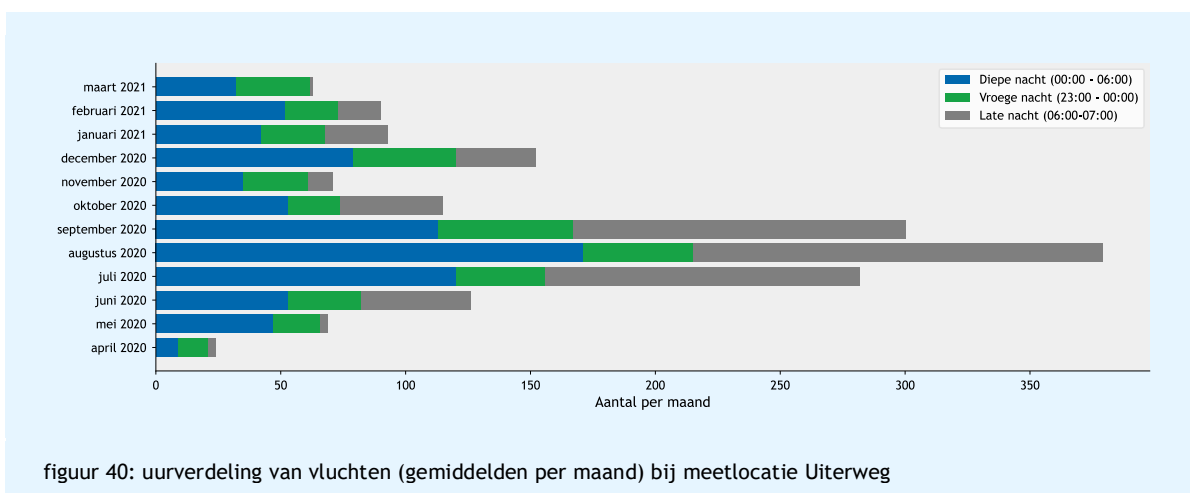
De gemeten geluidsniveaus zijn vergeleken met de berekende geluidsbelastingen uit de Europese geluidskaart. Er blijken geen significante verschillen te zitten tussen de gemeten geluidsbelasting en de geluidsbelasting op de kaart. Er moet echter wel rekening mee gehouden worden dat deze kaarten in stappen van 5 dB gepresenteerd worden. Daarnaast hebben over deze meetperiode veel minder vluchten plaatsgevonden dan in 2016.

Nachtvluchten

Ondanks dat er veel minder vluchten dan normale jaren plaatsgevonden hebben, zijn zeker in het zomerseizoen en in de maand december veel meer vluchten in de diepe nachtperiode waargenomen dan in de rest van het jaar. Op enkele meetlocaties wordt daarom in de zomermaanden de streefwaarde (L_{night}) van de WHO overschreden.

Zo zijn er bij locatie Uiterweg in augustus bijna 400 vluchten in de nachtperiode (=13 vluchten per nacht) geregistreerd, waarvan ruim 160 in de diepe nachtperiode (= 5 per nacht). Deze vliegtuigen veroorzaken maximale geluidsniveaus van circa 80 dB(A) welke tot ontwakingsreacties kunnen leiden.

Analyse vliegtuiggeluid Aalsmeer 2020-2021



figuur 40: uurverdeling van vluchten (gemiddelden per maand) bij meetlocatie Uiterweg

Daarnaast vinden op veel locaties geluidsniveaus hoger dan 60 en 70 dB(A) plaats. Juist omdat in deze periode vaak ('s nachts) mensen de ramen open zouden willen doen, neemt de kans op (ernstige) slaapverstoring toe.

Meetlocatie	Aantal nachtvluchten L _{A,max} > 60 dB(A)	Aantal nachtvluchten L _{A,max} > 70 dB(A)
A.H. Blaauwstraat (Over 10 maanden)	87	46
Aalsmeerderweg	189	48
Uiterweg	1.459	345 (waarvan 250 > 78 dB(A))
Hornweg (korte meetperiode, geen zomerseizoen)	24	3
Darwinstraat	894	85
Kudelstaartseweg (Over 10 maanden)	991	91
Copierstraat	1.429	422

ir. M.H.J. (Mark) Bakermans
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

6. Bronnen

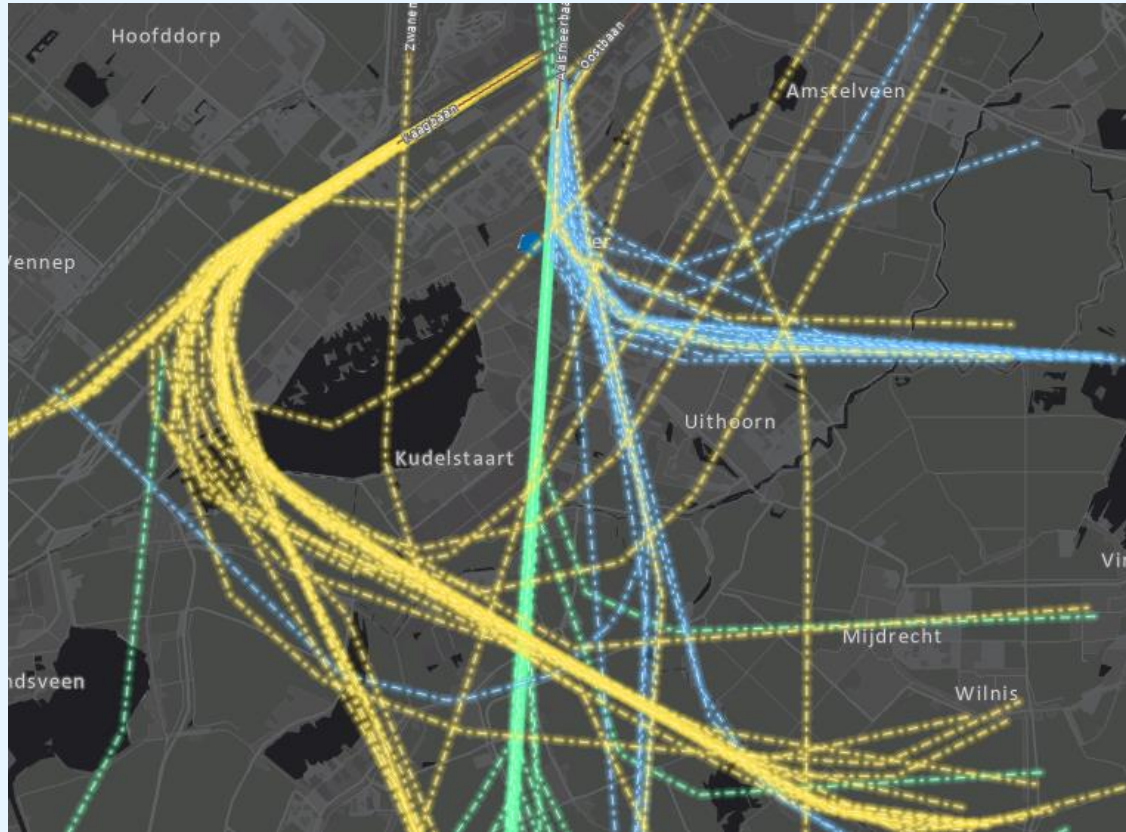
- [1] Geluidhinder rond Nederlandse luchthavens : Monitoring, enquêtes en blootstelling-responsrelaties - Breugelmans et al. - RIVM rapportnummer 2019-0110
- [2] Environmental Noise Guidelines for the European Region - WHO 2018 - ISBN 978 92 980 5356 3
- [3] Staat van Schiphol 2020 - Inspectie leefomgeving en transport

Bijlage 1

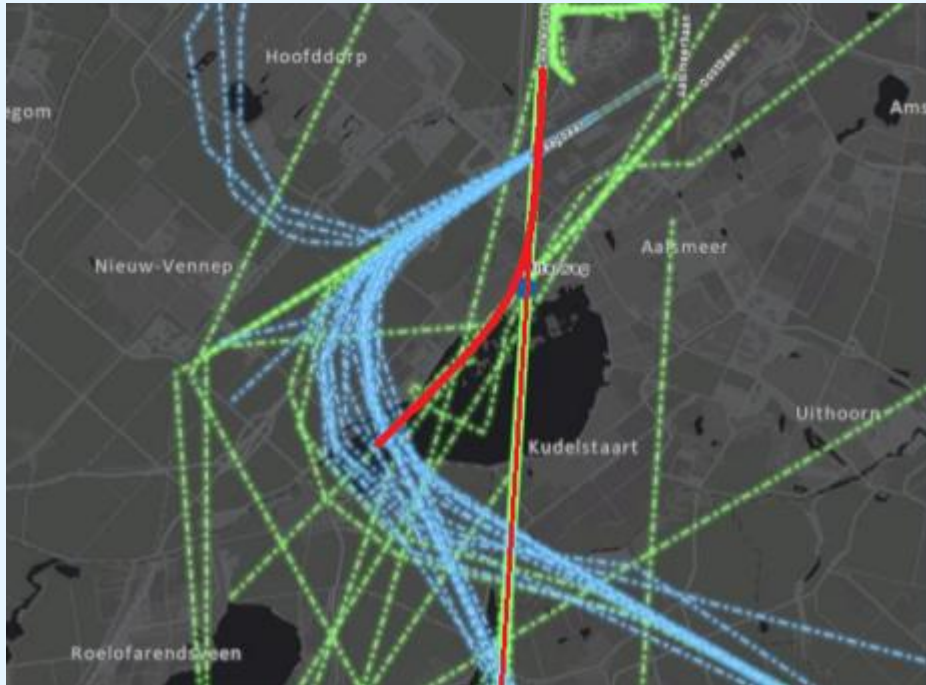
Titel	Vliegpaden
Toelichting	Selectie van de vliegpaden als toelichting op de resultaten uit hoofdstuk 4



figuur B1.1: selectie van de geregistreerde vluchten bij meetpunt Blaauwstraat. Groen: Landend 80-90 dB(A), Blauw: Stijgend 70-80 dB(A) en Geel: Stijgend 50-60 dB(A)



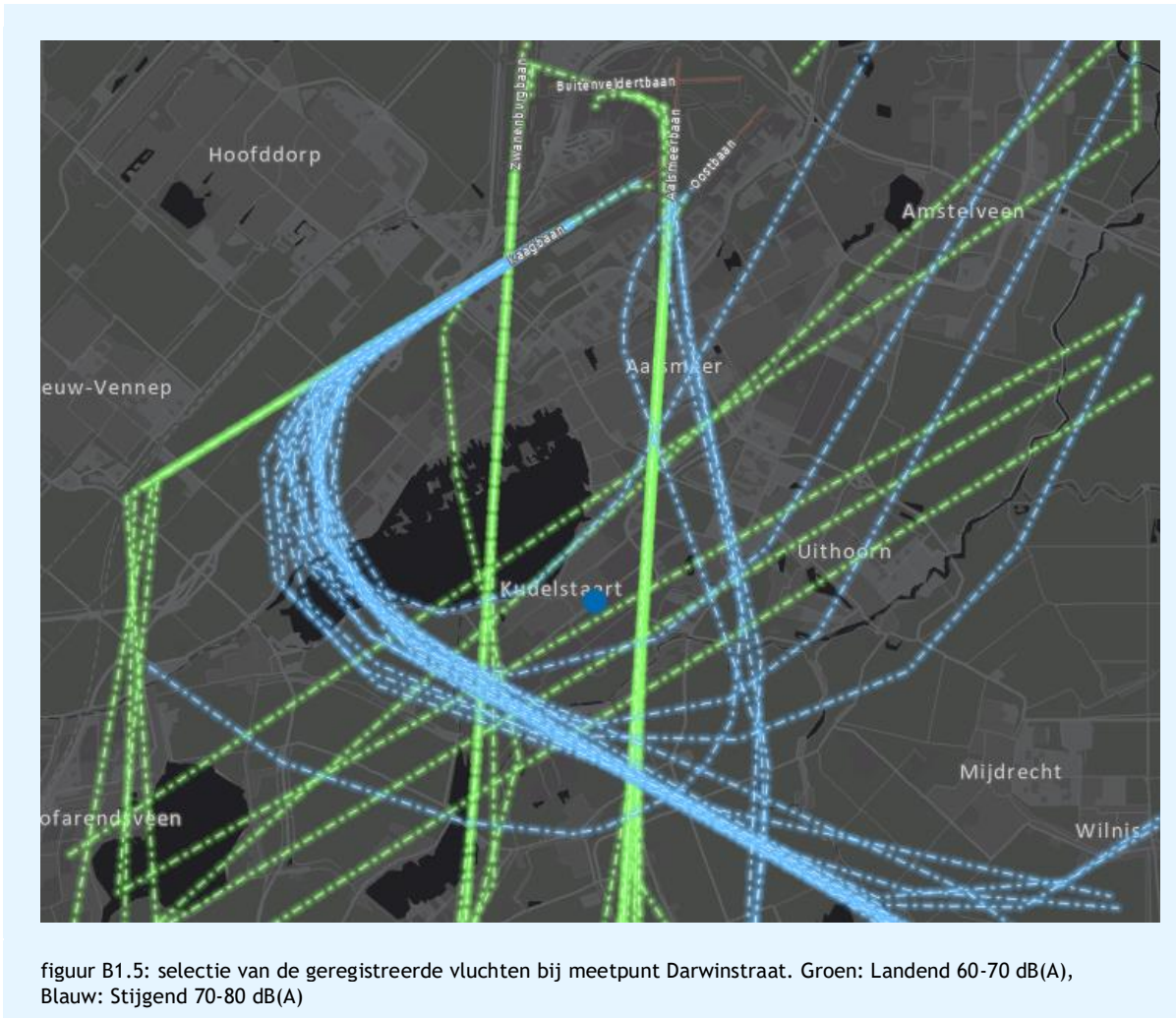
figuur B1.2: selectie van de geregistreerde vluchten bij meetpunt Aalsmeerderweg. Groen: Landend 70-80 dB(A), Blauw: Stijgend 70-80 dB(A) en Geel: Stijgend 55-65 dB(A)

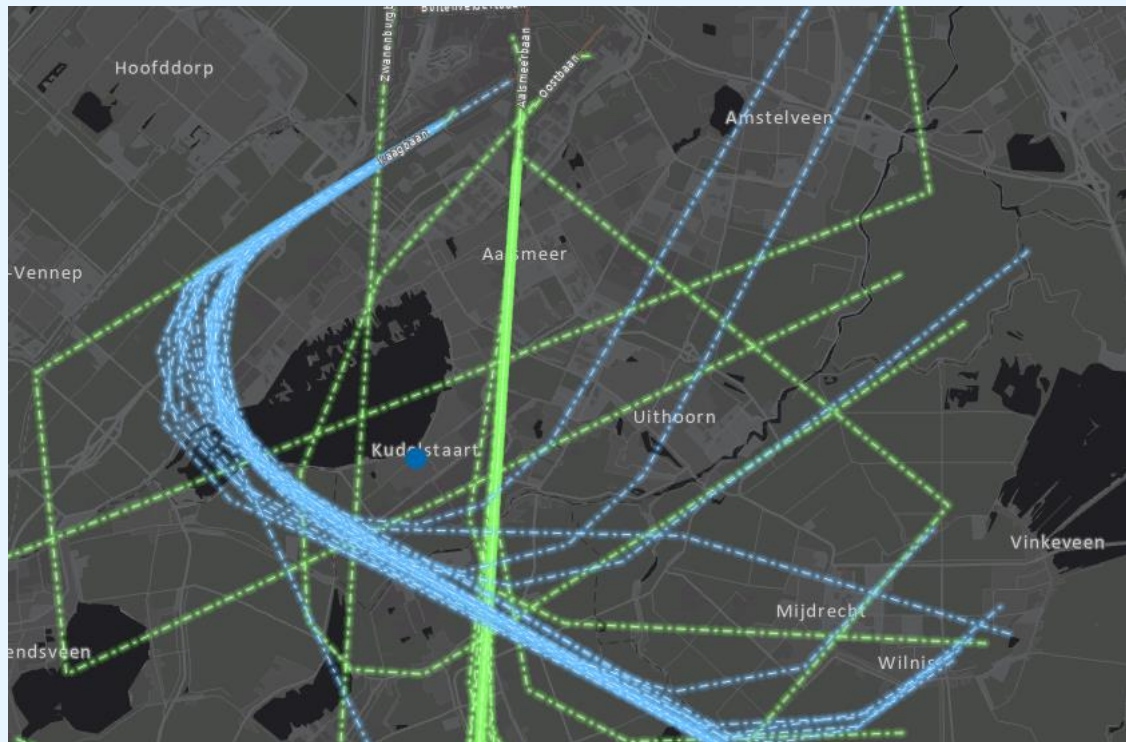


figuur B1.3: selectie van de geregistreerde vluchten bij meetpunt Uiterweg. Groen: Landend 70-85 dB(A), Blauw: Stijgend 60-70 dB(A), Rood: stijgend verkeer van de 18C Zwanenburgbaan



figuur B1.4: selectie van de geregistreerde vluchten bij meetpunt Hornweg. Groen: Landend 60-70 dB(A), Blauw: Stijgend 70-85 dB(A) en Geel: stijgend 55-65 dB(A)





figuur B1.6: selectie van de geregistreerde vluchten bij meetpunt Kudelstraatseweg. Groen: Landend 50-60 dB(A), Blauw: Stijgend 60-70 dB(A)