

## **Jaarrapportering van het geluidsmmeetnet Luchthaven Oostende-Brugge voor het jaar 2021**

Door : C. Glorieux, Laboratorium Akoestiek, KU Leuven  
W. Bruyninckx, erkend deskundige geluid

P.V. 6667

dinsdag 5 april 2022

## Inhoudstafel

<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2. Beschrijving van de meetsites</b>	<b>1</b>
2.1 Locatie	1
2.2 Meettoestellen	2
2.3 Instellingen	3
2.4 Koppeling van geluidsgegevens aan vluchtgegevens	3
<b>3. Gemeten grootheden</b>	<b>4</b>
3.1 Grootheden voor individuele geluidsgebeurtenissen	4
3.2 Het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau, $L_{Aeq,T}$	5
3.3 Combinatie A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveaus	6
<b>4. Meetresultaten</b>	<b>7</b>
4.1 Statistische analyse van de aantallen geluidsgebeurtenissen over de beoordelingsperioden.	7
4.2 Geluidsbelasting op basis van SEL en $L_{Amax}$	18
4.3 Analyse van de geluidsbelasting op basis van equivalente geluidsdrukkniveaus	23
<b>5. Bijlagen</b>	<b>30</b>

## 1. Inleiding

In voorliggend verslag wordt een samenvatting gemaakt van de geluidsgegevens die door het geluidsmmeetnet rond de luchthaven Oostende-Brugge werden geregistreerd in het jaar 2021.

Aan Laboratorium voor Akoestiek – KU Leuven werd gevraagd een rapportering op te stellen in verband met de meetresultaten van het geluidsmmeetnet. Laboratorium Akoestiek analyseert en verwerkt de gegevens die het toegezonden krijgt uit het meetnet en is als dusdanig enkel verantwoordelijk voor de gemaakte analyses. Laboratorium Akoestiek is niet verantwoordelijk voor de werking en het onderhoud van het geluidsmmeetnet noch voor de resultaten van de metingen zelf.

Om de leesbaarheid van het verslag te bevorderen, worden in de tekst enkel samenvattende conclusies weergegeven. Meer gedetailleerde rapportering over de geluidresultaten worden gegeven in de bijlagen achter aan dit rapport.

## 2. Beschrijving van de meetsites

Zoals opgelegd in de bijzondere voorwaarden van de vorige milieuvergunning<sup>1</sup> van de luchthaven Oostende werden in de nabijheid van de aanvlieg- en opstijgroutes vier permanente meetposten geplaatst. Deze meetposten verrichten op continue basis geluidsmmetingen waarvan de resultaten worden opgeslagen in het Noise Monitoring System van de luchthaven.

### 2.1 Locatie

De locaties van de meetposten werden zodanig bepaald dat een optimale vaststelling van het geluid geproduceerd door het vliegverkeer van en naar de luchthaven kan worden uitgevoerd. In die zin werd rekening gehouden met o.a. de afstand tot de

---

<sup>1</sup> *AMV/00093220/1000 Besluit van de Vlaamse Minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur, houdende de uitspraak over de beroepen aangetekend tegen de beslissing nr. 35013/152/1/A/4 van 19 oktober 2004 van de bestendige deputatie van de provincieraad van West-Vlaanderen, houdende het gedeeltelijk verlenen van de milieuvergunning aan de Internationale Luchthaven Oostende, Nieuwpoortsesteenweg 889 te 8400 Oostende, om een luchthaven gelegen te 8400 Oostende, Nieuwpoortsesteenweg 889, verder te exploiteren en te veranderen door wijziging, uitbreiding en toevoeging.*

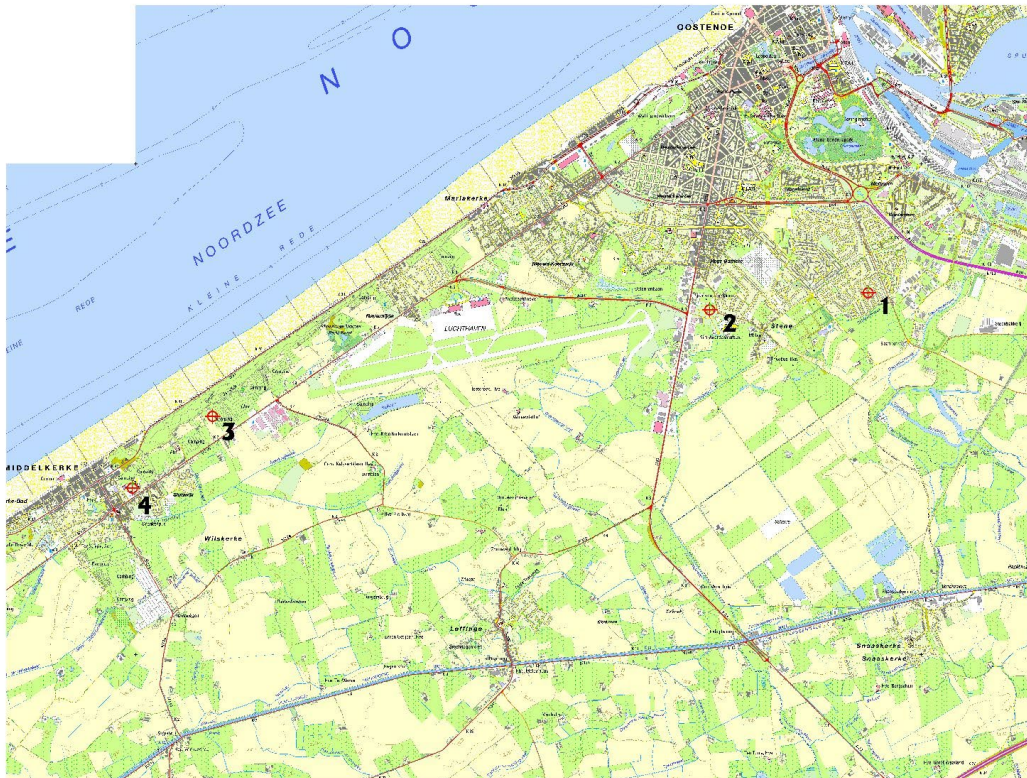
luchthaven, de ligging van de voornaamste routes en het aanwezige achtergrondgeluid dat een registratie van het vliegtuiglawaai kan verstoren.

Per conventie worden de meetplaatsen als volgt genummerd:

Tabel 1: Meetposten en hun plaatsen

NMT1	Papegaaienstraat, Oostende
NMT2	Middle Marker, Stene
NMT3	DD- Marker Duinenweg, Middelkerke
NMT4	Bibliotheek Middelkerke

Op onderstaande kaart wordt de ligging van de meetplaatsen ten opzichte van de luchthaven weergegeven.



Figuur 1: Voorstelling van de posities van de verschillende meetposten op een topografische kaart.

De microfoons van de meetposten zijn gemonteerd op een mast en bevinden zich enkele meters boven de grond.

## 2.2 Meettoestellen

Voor het geluidsmetnet op de luchthaven Oostende werd gebruik gemaakt van het Airport Noise Monitoring systeem van de firma Casper BV.

Casper Noise Monitors maken gebruik van de volgende toestellen en software:

Microfoons : Cirrus Class 1 outdoor microphone.

Analyser : Cirrus Galactus CR465

Software : Casper Noise (huidige versie 1.9.1)

### **2.3 Instellingen**

De meetposten registreren op continue basis het geluid dat wordt waargenomen ter plaatse. Om een analyse mogelijk te maken met betrekking tot het vliegverkeer van en naar de luchthaven worden geluidsevents (ook geluidsgebeurtenissen) gedefinieerd die overeenkomen met tijdelijke verhogingen van het geluidsdrukkniveau ten opzichte van het aanwezige achtergrondgeluid.

Een geluidsevent wordt als dusdanig geregistreerd als :

- het geluidsdrukkniveau ter hoogte van de meetplaats een bepaalde grenswaarde overschrijdt
- en dit langer dan een vooraf ingestelde minimale overschrijdingsduur

Het geluidsevent wordt als beëindigd beschouwd als :

- het geluidsdrukkniveau ter hoogte van de meetplaats terug onder de ingestelde grenswaarde zakt
- en dit gedurende minstens een vooraf ingestelde minimale onderschrijdingsduur of eindduur (=periode dat het geluidsdrukkniveau minimaal onder de grenswaarde moet blijven).

In Casper's algoritme wordt een geluidsevent geregistreerd op basis van de volgende aspecten:

- het geluidsdrukkniveau overschrijdt een bepaalde piekwaarde;
- het geluidsdrukkniveau overschrijdt het achtergrondgeluidsdrukkniveau met minimaal een configureerbaar aantal dB's (default is 10dB);
- deze overschrijding duurt langer dan een vooraf ingestelde waarde.

Aangezien Casper's algoritme het geluid op continue basis meet en voor het vaststellen van een geluidsevent ook rekening houden met het op dat moment aanwezige geluidsdrukkniveau van het achtergrondgeluid, zijn er geen absolute drempelniveaus vereist.

### **2.4 Koppeling van geluidsgegevens aan vluchtgegevens**

In het meetsysteem van Casper worden, in combinatie met radargegevens die aangeleverd worden door Skeyes (voorheen: Belgocontrol), geluidsgebeurtenissen toegewezen aan een voorbijvliegend vliegtuig of geclassificeerd als niet-gecorrleerd

met een vliegbeweging. Deze koppeling gebeurt op basis van de locatie van het vliegtuig en het tijdstip.

Er valt hierbij op te merken dat deze koppeling geen 100% sluitende garantie geeft aangaande de bron van het geluid. Vliegtuigen die een meetpost overvliegen terwijl een andere geluidsbron die eventueel meer geluid produceert, in de buurt aanstaat zullen toch gecorreleerd worden aan dit geluidsevent.

De meetposten registreren ook overvluchten van Noordzeehelikopters.

Events die langer aanhouden dan 90 sec worden als niet gekoppeld in de analyse opgenomen omdat deze bijna zeker niet afkomstig zijn van een overvliegend toestel.

Voor een groot deel van de lijnvluchten is bij het koppelen van een event aan een beweging informatie voorhanden over de betreffende beweging, t.t.z. het vluchtnummer, het toesteltype, de vliegmaatschappij, enzovoort. Voor het grootste deel van de andere bewegingen is deze informatie omwille van technische redenen niet voorhanden.

### 3. Gemeten grootheden

#### 3.1 Grootheden voor individuele geluidsgebeurtenissen

Individuele geluidsgebeurtenissen, zoals ze worden vastgesteld volgens de instellingen weergegeven onder 2.3, kunnen worden gekarakteriseerd door een aantal relevante akoestische parameters. In deze rapportering werd ervoor gekozen twee parameters te weerhouden in de analyse:  $L_{Amax,1s}$  en SEL (Sound Exposure Level). Deze parameters zijn vanuit het meetsysteem beschikbaar voor elke geluidsevent.

$L_{Amax,1s}$  : Het maximale A-gewogen geluidsdrukkniveau dat tijdens een geluidsgebeurtenis werd geregistreerd, gemeten als het maximum van de  $L_{Aeq,1s}$ -waarden van het geluidsevent. (uitgedrukt in dB(A))

SEL : Het 'sound exposure level' of geluidblootstellingsniveau is het A-gewogen geluidsdrukkniveau van het constante geluid dat gedurende 1 seconde evenveel akoestische energie bezit als het totaal van de akoestische energie van het gemeten geluidsevent. Het geluidblootstellingsniveau is een akoestische grootheid waarin niet enkel de grootte van de geluidsdrukkniveaus tijdens een geluidsgebeurtenis in rekening wordt gebracht maar waarin eveneens wordt rekening gehouden met de tijdsduur van de gebeurtenis. Het SEL wordt eveneens uitgedrukt in dB(A). Door de aard van deze definitie valt de waarde van het SEL steeds hoger uit dan de  $L_{Amax,1s}$ .

### 3.2 Het A-gewogen equivalente geluidsdruk niveau, $L_{Aeq,T}$

Om de geluidsbelasting door fluctuerende geluiden op een bepaalde plaats weer te geven maakt men het energetische gemiddelde van de geluidsdruk niveaus die tijdens een bepaalde periode werden waargenomen. Het A-gewogen equivalente geluidsdruk niveau  $L_{Aeq,T}$ , over een periode T, is het geluidsdruk niveau van het constante geluid dat in dezelfde periode precies dezelfde akoestische energie bevat als het oorspronkelijke geluid. A-gewogen equivalente geluidsdruk niveaus worden uitgedrukt in dB(A).

Het A-gewogen equivalente geluidsdruk niveau van het totale geluid wordt door het geluidsmmeetnet per uur berekend en opgeslagen. Ook de bijdrage van de geluidsevents wordt apart opgeslagen. Na de koppeling met vluchtgegevens kan op basis van de SEL van de geluidsevents ook de bijdrage in de equivalente geluidsdruk niveaus worden berekend van enkel die events die aan een vlucht kunnen worden toegewezen.

De definitie van de evaluatieperiode T is in principe een vrije keuze maar een aantal evaluatieperiodes worden opgelegd door de geldende reglementeringen:

- Conform de **Europese richtlijn voor omgevingslawaai**<sup>2</sup> waarnaar wordt gerefereerd in de milieuvergunning is sprake van een dagindeling in 3 periodes. De dagperiode wordt gedefiniëerd als 07:00h – 19:00h, de avondperiode als 19:00 – 23:00h en de nachtperiode als 23:00 – 07:00h.
- Deze dagindeling van de Europese richtlijn voor omgevingslawaai werd in de loop van het jaar 2005 ook overgenomen door de **VLAREM II –milieuwetgeving**<sup>3</sup> die het voor klasse 1 - vliegvelden verplicht jaarlijks geluidsc contouren voor deze periodes.

Bij deze rapportering werd ook steeds gewerkt met de voornoemde dagindeling in drie periodes: dag (07h-19h); avond (19h-23h) en nacht (23h-07h). Bij de voorgaande rapporteringen van het geluidsmmeetnet werd steeds de dagindeling uit de oude VLAREM-wetgeving gebruikt, i.e. dagperiode van 06h-23h en nachtperiode van 23h-06h.

---

<sup>2</sup> Richtlijn 2002/49/EG van het Europese Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en beheersing van omgevingslawaai, Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L189/12 dd. 18/07/2002

<sup>3</sup> Belgisch staatsblad, *Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaai en tot de wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende de algemene en de sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne*, 31 augustus 2005

### **3.3 Combinatie A-gewogen equivalente geluidsdruk niveaus**

Om rekening te houden met de bijkomende hinder van lawaai tijdens gevoelige periodes zoals 's nachts zijn er geluidsmaten waarin geluid gedurende deze periodes zwaarder wordt meegerekend als gedurende minder gevoelige periodes. Het zijn A-gewogen equivalente geluidsdruk niveaus waarin bij de berekening de gemeten geluidswaarden met een aantal dB(A) worden verhoogd.

Het  $L_{den}$  is het equivalente geluidsdruk niveau over een periode van 24 uur dat men bekomt door de geluidswaarden gedurende de nachtperiode met 10 dB(A) en gedurende de avondperiode met 5 dB(A) te verhogen. Een vlucht gedurende de nachtperiode telt op die manier even zwaar als 10 identieke vluchten gedurende de dagperiode. Voor het berekenen van het  $L_{den}$  dient te worden uitgegaan van een nachtperiode van 8 uur en een avondperiode van 4 uur. Gezien de vermelding in de bijzondere voorwaarden van de milieuvergunning wordt de avondperiode voor de analyse gekozen van 19.00 tot 23.00 en de nachtperiode van 23.00 tot 07.00.



## 4. Meetresultaten

### 4.1 Statistische analyse van de aantallen geluidsgebeurtenissen over de beoordelingsperioden.

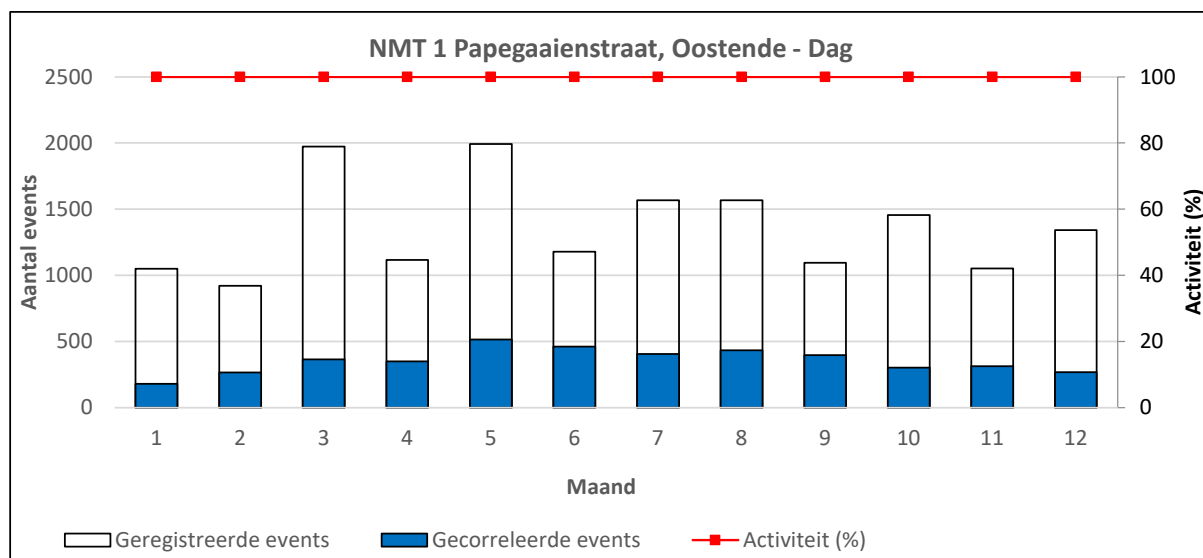
Gedurende 2021 werden op de 4 meetposten geluidsevents geregistreerd onafhankelijk van de bron van het geluid. In Bijlage 1 is in detail het aantal geluidsgebeurtenissen weergegeven per maand opgesplitst naar dagperiode, avondperiode en nachtperiode volgens de VLAREM-uurregeling (dag : 07h–19h ; avond 19h-23h en nacht 23h–07h). Van deze geluidsgebeurtenissen werden er een aantal toegeschreven aan het vliegverkeer. Het aantal gebeurtenissen dat door het NMS werd toegeschreven aan het vliegverkeer is eveneens opgenomen in de analyse van Bijlage 1 . Om deze aantallen te evalueren werd in dezelfde detailanalyse ook het aantal bewegingen van en naar de luchthaven per maand weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat voor de trainingsvluchten per circuit 2 bewegingen worden geteld.

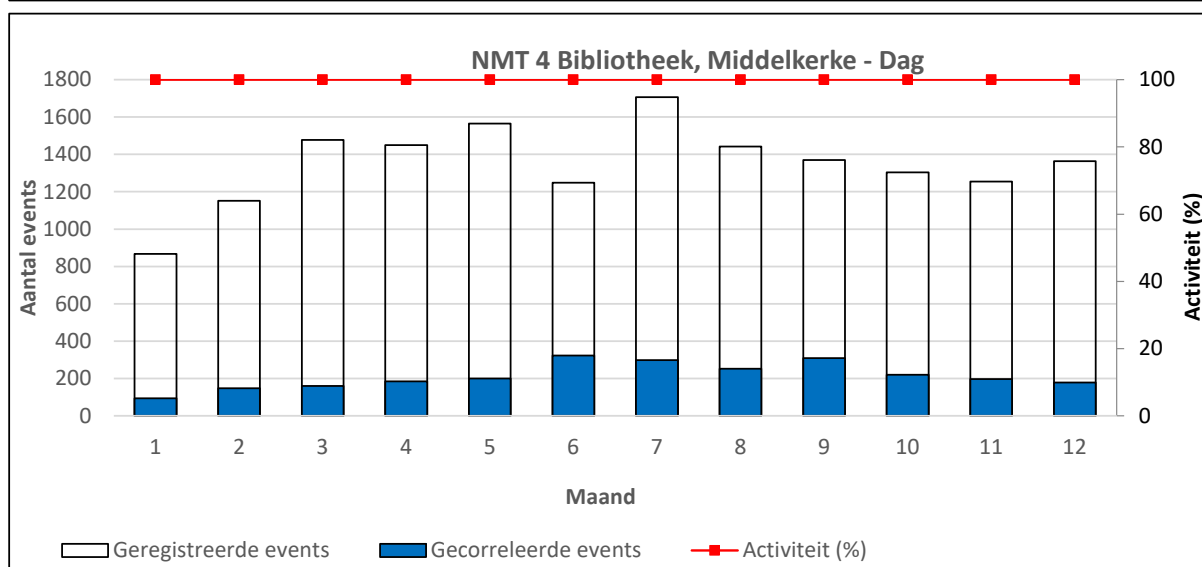
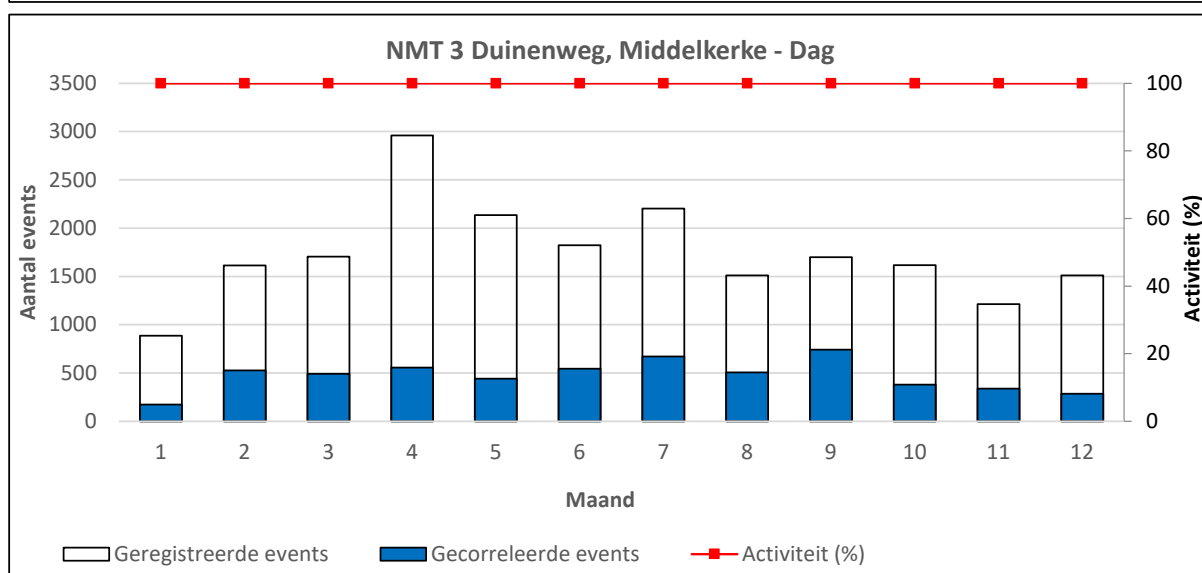
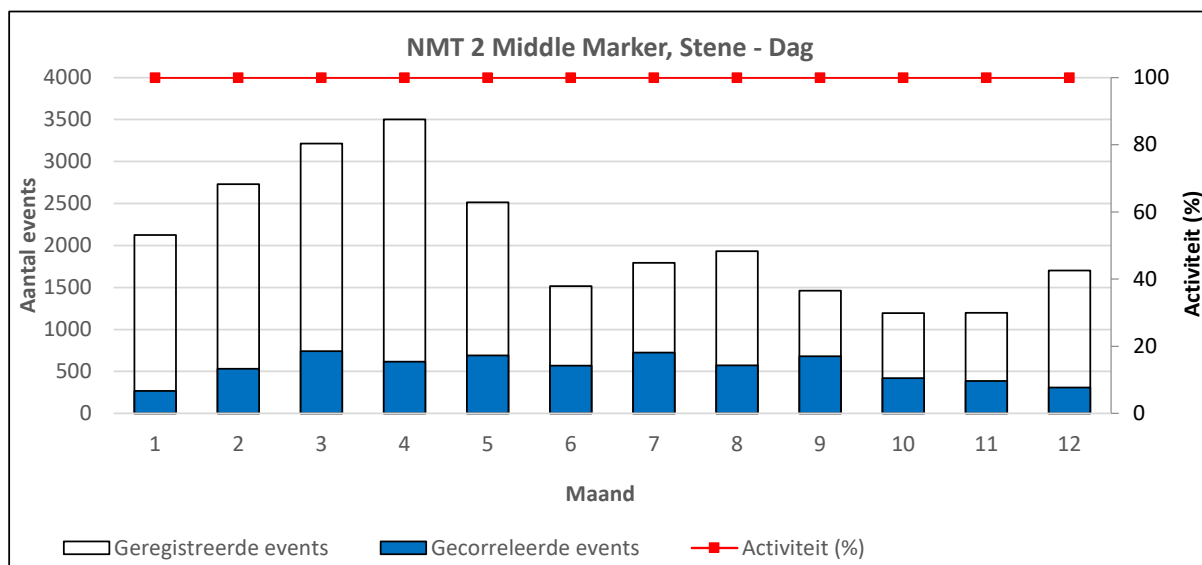
In deze analyse is tevens per maand het percentage van de tijd weergegeven dat de meetpost actief was, eveneens opgesplitst volgens de VLAREM-dagindeling.

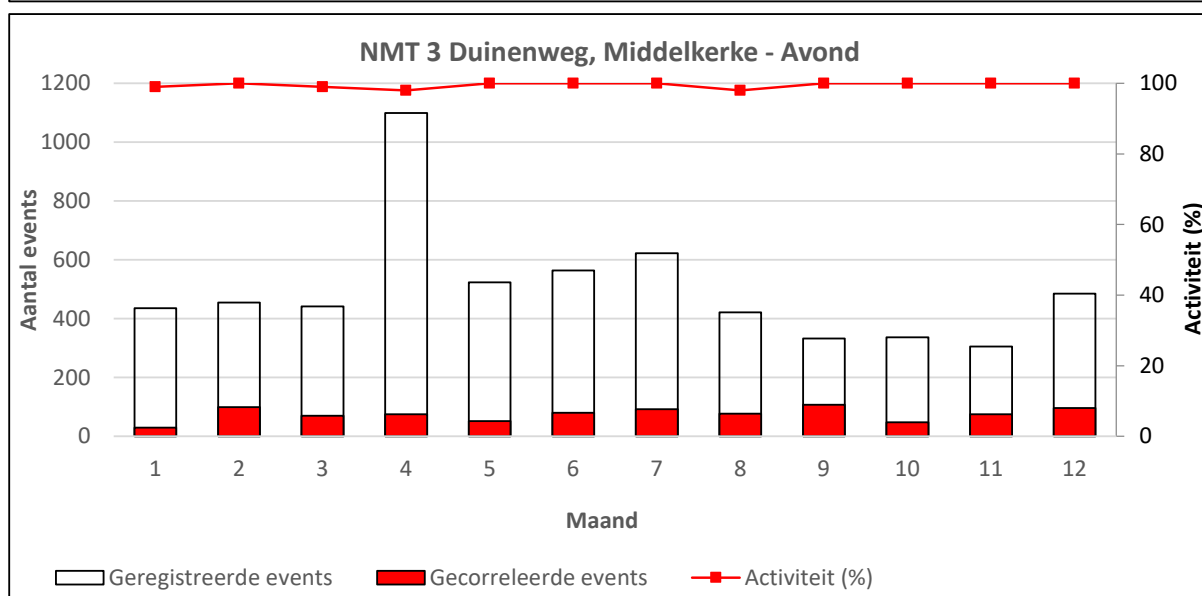
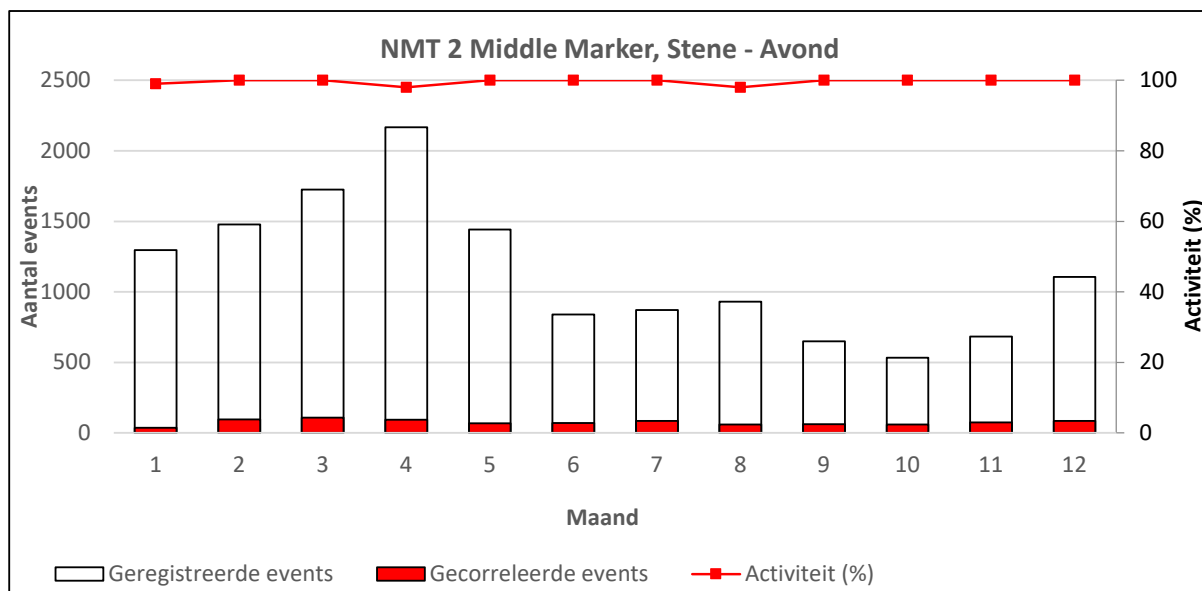
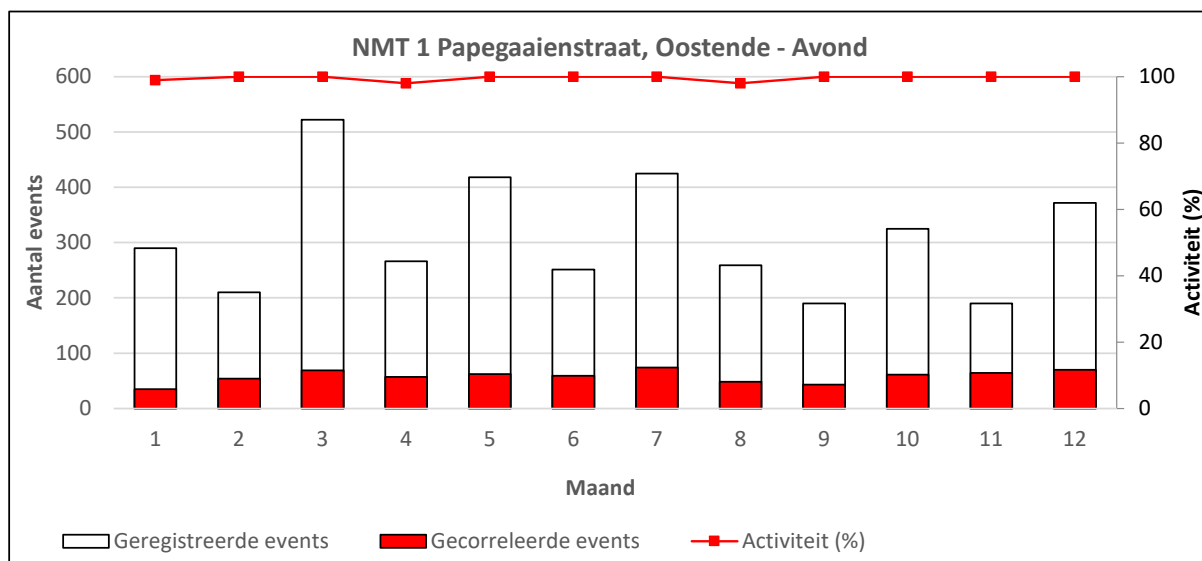
In onderstaande grafieken worden de gegevens van deze detailanalyse schematisch weergegeven per periode van de dag (dag-avond-nacht). Figuur 2 toont per maand het totaal aantal geregistreerde events, het aantal events dat per maand door het NMS aan het vliegverkeer is toegewezen en de activiteitsgraad van de meetpost.

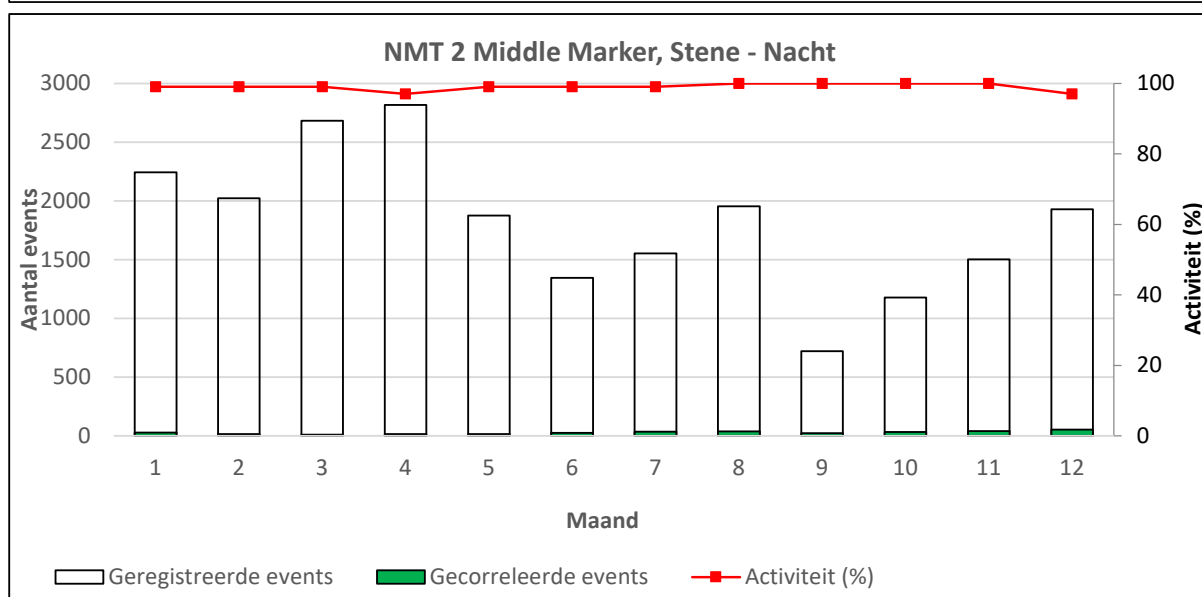
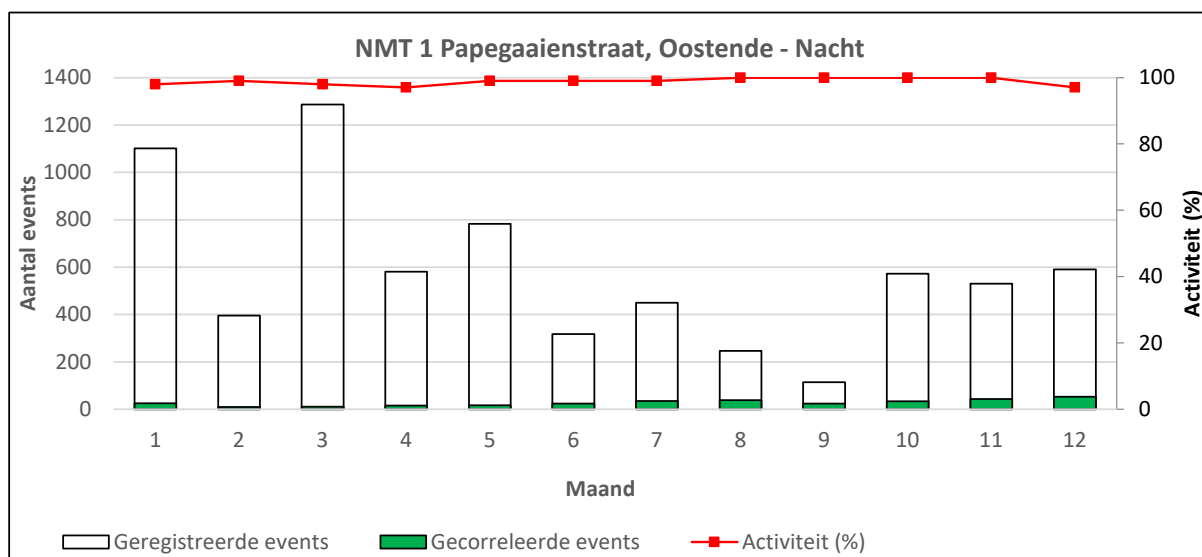
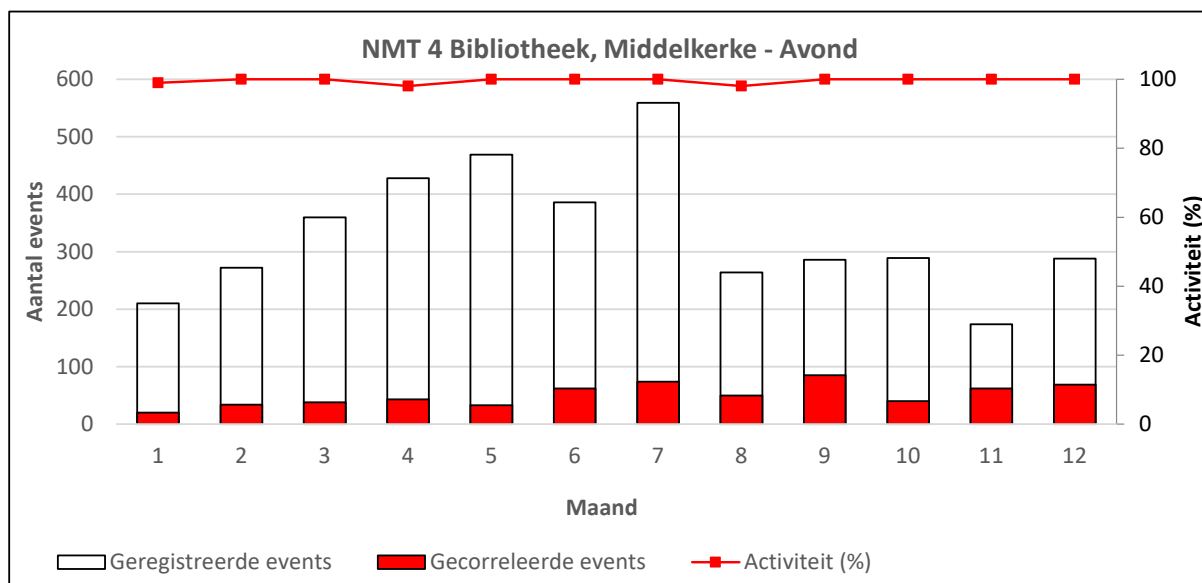
Wat de werking van het meetnet betreft lag in 2021 de activiteitsgraad hoger dan 99,5% voor de 4 meetposten (NMT1, NMT2, NMT3, NMT4).

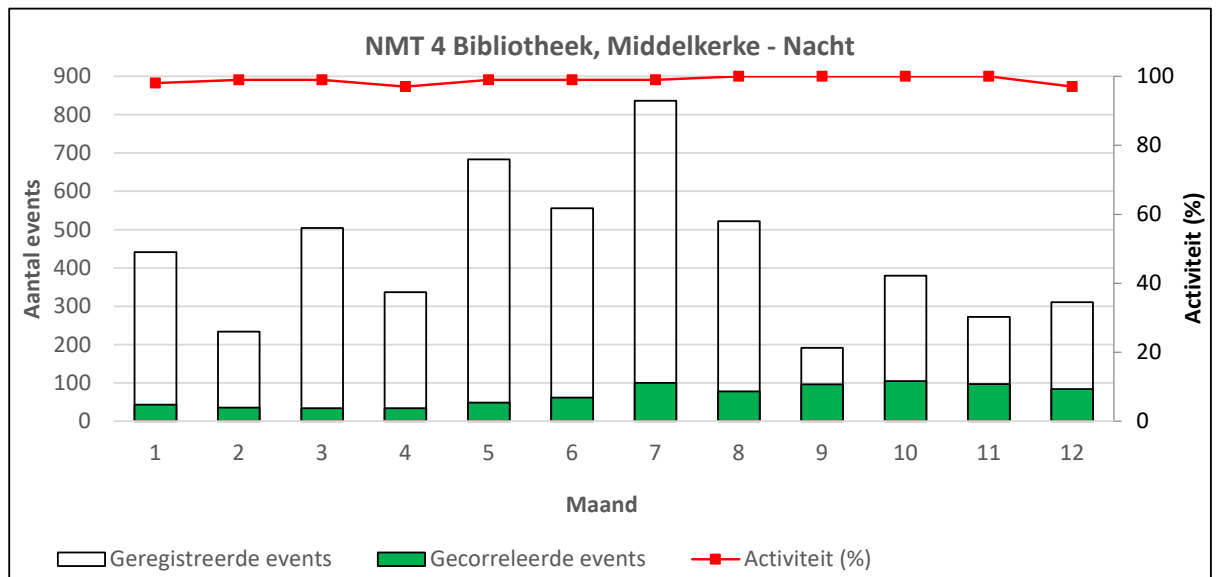
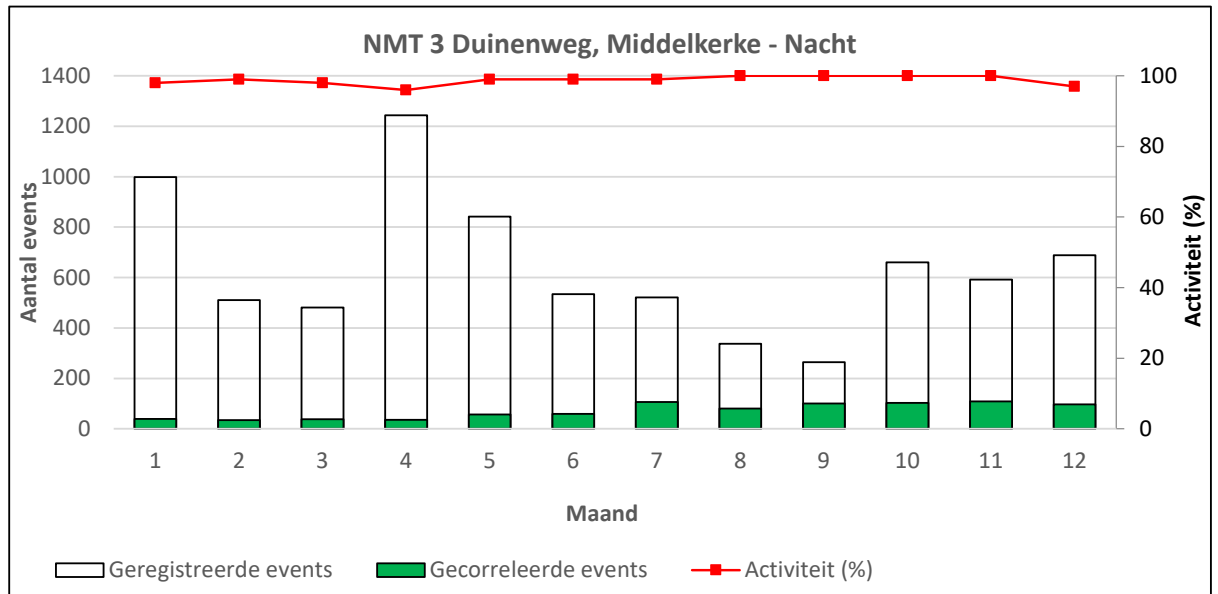
Figuur 2 Analyse van het aantal geluidsgebeurtenissen per maand volgens de VLAREM-uurregeling (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) en van de activiteit het percentage van de tijd dat de meetposten actief waren.











Bij de interpretatie van het aantal geluidsgebeurtenissen of events dient er rekening gehouden te worden met verschillende factoren:

- Niet elke beweging wordt geregistreerd: een registratie gebeurt immers op basis van een overschrijding van een drempelgeluidsniveau die minstens 5 seconden duurt. Bewegingen die ter plaatse van een meetpost minder luid zijn of minder dan 5 seconden luid genoeg zijn worden dus niet geregistreerd.
- Niet elke geregistreerde event is geassocieerd met een vliegbeweging. Ook andere geluidsbronnen, vooral met betrekking tot voorbijrijdend verkeer, kunnen een overschrijding van het drempelniveau veroorzaken die langer dan 5 seconden duurt. Om het onderscheid te maken tussen de twee brontypes wordt gebruik gemaakt van informatie over het tijdstip van vliegbewegingen in de vluchlijst van de luchthaven. Indien een geluidsevent zich voordoet binnen een tijdspanne waarbij een vliegbeweging zich op de betreffende plaats kan hebben afgespeeld (rekening houdend met de landings- of vertrektijd, de baan, en de typische snelheid

van toestellen), dan wordt dit geluidsevent toegewezen aan de betreffende vlucht. We spreken hier van gecorreleerde events. Indien er in de vluchlijst geen beweging gevonden waarvan de vluchtinformatie compatibel is met het tijdstip en de locatie van het geluidsevent, dan spreken we van een niet-gecorrleerde event.

- De bedoeling van de meetposten is vooral om een beeld te krijgen van de vliegbeving-gerelateerde geluidsbelasting. Deze biedt enerzijds rechtstreekse informatie over de situatie ter plaatse, en kan anderzijds gebruikt worden om correctheid van de geluidsbelasting berekend op basis van vluchtgegevens, toesteltypes in het INM rekenprogramma, na te gaan.

De gemiddelde  $L_{A,eq,24h}$  waarden (tabel hieronder) liggen in de lijn van de voorbije jaren. De tabel vergelijkt de meetpost-waarden met waarden berekend op basis van INM7.0b zoals beschreven in het jaarlijks contourrapport<sup>4</sup>. De verschillen tussen INM-berekende en NMS-gemeten gemiddelde jaarwaarden zijn respectievelijk 3,0dB, 1,9dB, 3,0dB en 1,3dB hoger dan de NMS-waarde. Ook in 2020 en in 2019 lagen de INM-waarden systematisch hoger (respectievelijk (respectievelijk 0,6dB, 1,5dB, 1,5dB en 1,0dB in 2020 en 0,3dB, 0,2dB, 0,9dB en 2,1dB in 2019), maar niet zo uitgesproken als in 2021.

Meetpost	INM $L_{A,eq,24h}$ [dB(A)] (*)	NMS $L_{A,eq,24h}$ [dB(A)] (*)	INM-NMS [dB(A)] (*)
NMT 1	48,6 (48,3)	45,6 (47,7)	+3,0 (+0,6)
NMT 2	55,2 (55,0)	53,1 (53,5)	+1,9 (+1,5)
NMT 3	55,1 (53,8)	52,1 (52,3)	+3,0 (+1,5)
NMT 4	44,1 (42,9)	42,8 (41,9)	+1,3 (+1,0)

(\*) Waarden tussen haakjes: 2020

Om meer inzicht te krijgen in de oorzaak van de discrepanties kan gekeken worden naar de evolutie van het aantal bewegingen met 27,4% ten opzichte van 2020. In de zeer ruwe benadering van een onveranderde vlootsamenstelling, onveranderd baangebruik en onveranderd routegebruik zouden we in 2021 ten opzichte van 2020 een toename verwachten van  $10^{10} \log(1,274) = 1,1 \text{ dB}$ . De evolutie van de INM-waarden is daar min of meer consistent mee. De NMS-waarden van NMT1, NMT2 en NMT3 geven een ander beeld.

- Om een zo betrouwbaar mogelijk beeld te krijgen van de bron van de geluidsbelasting bij een meetpost is het belangrijk om het drempelniveau laag genoeg te kiezen opdat er zoveel mogelijk vluchten geregistreerd worden, maar ook hoog genoeg om het aantal events die afkomstig zijn van niet-geïdentificeerde bronnen enigszins te beperken, en hoog genoeg ten opzichte van het achtergrondniveau.
- Alle meetposten liggen binnen of in het verlengde van de landings- en vertrekcontouren en zijn aldus representatief voor de locaties waar de vliegtuigen

<sup>4</sup> Voor toelichting bij deze berekeningen: zie contourrapport PV 6665 "Geluidscontouren rond de internationale luchthaven Oostende-Brugge 2021", Laboratorium Akoestiek, KU Leuven, april 2022.

het dichtst voorbijkomen. NMT2 (Middle Marker, Stene) en NMT3 (Duinenweg, Middelkerke) liggen echter dicht bij de luchthaven dan NMT1 (Papegaaienstraat, Oostende) en NMT 4 (Bibliotheek Middelkerke). Gezien de gemiddelde vlieghoogte daar lager is, is de geluidsbelasting er hoger.

Uit het overzicht van het aantal events per maand in Figuur 2 blijkt dat

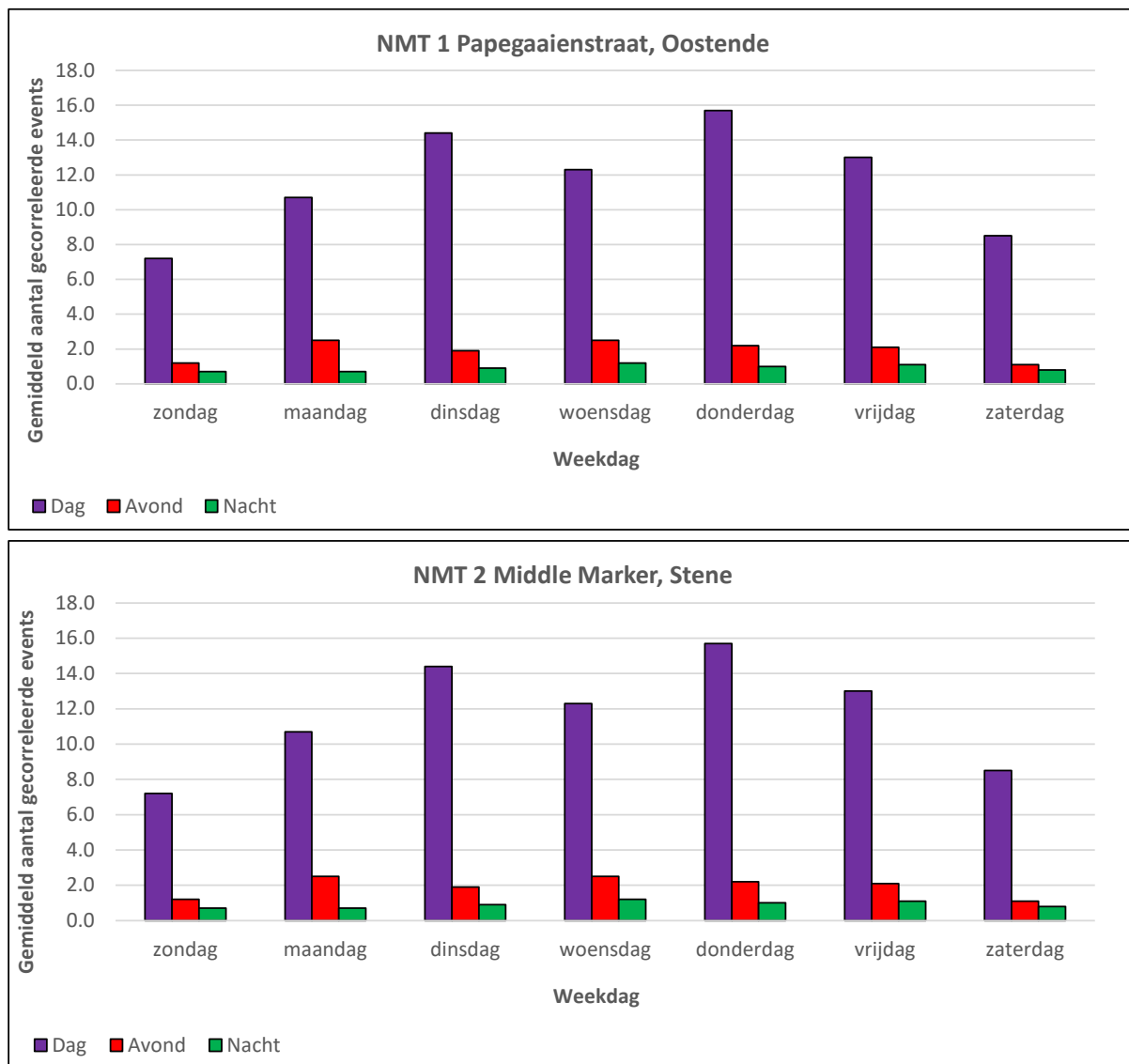
- gecorrleerde events zich voornamelijk voordoen tijdens de dagperiode 7h-19h
- het aantal gecorrleerde events het laagst is ter hoogte van NMT4. Dit is consistent met de ligging van deze meetpost, niet in het verlengde van de baan, en verder weg van de vliegroutes dan de andere meetposten.
- Net als in 2020, is het aantal niet-gecorrleerde events veel groter dan het aantal gecorrleerde events. Dit wijst er op dat de event-detectie gevoelig staat afgesteld, en de kans op detectie van alle eventtypes groot is.
- Globaal zijn er, conform het aantal vliegbewegingen in 2021, minder gecorrleerde events in de wintermaanden.

Om een inschatting te krijgen van de verdeling van de geluidsevents over de weekdays, werd een analyse gemaakt waarbij de conventie geldt dat een nachtperiode wordt aangegeven door de naam van de dag waarop de periode begint. Zondagnacht duidt dus op de nachtperiode van zondag op maandag. De detailgegevens van de betreffende Figuur 3 zijn terug te vinden in Bijlage 2 .

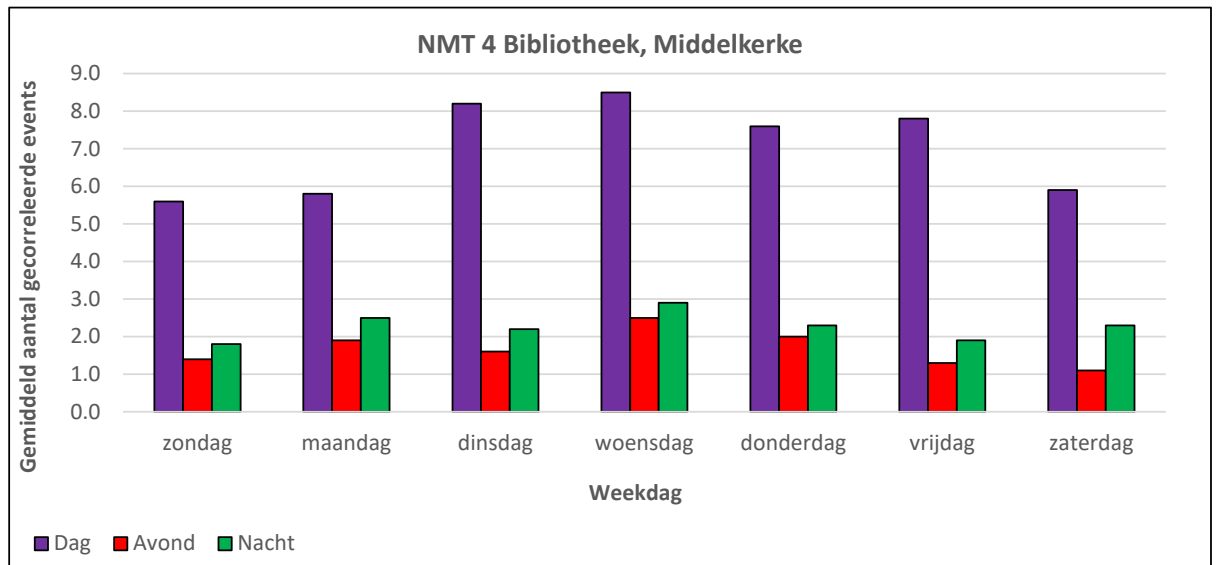
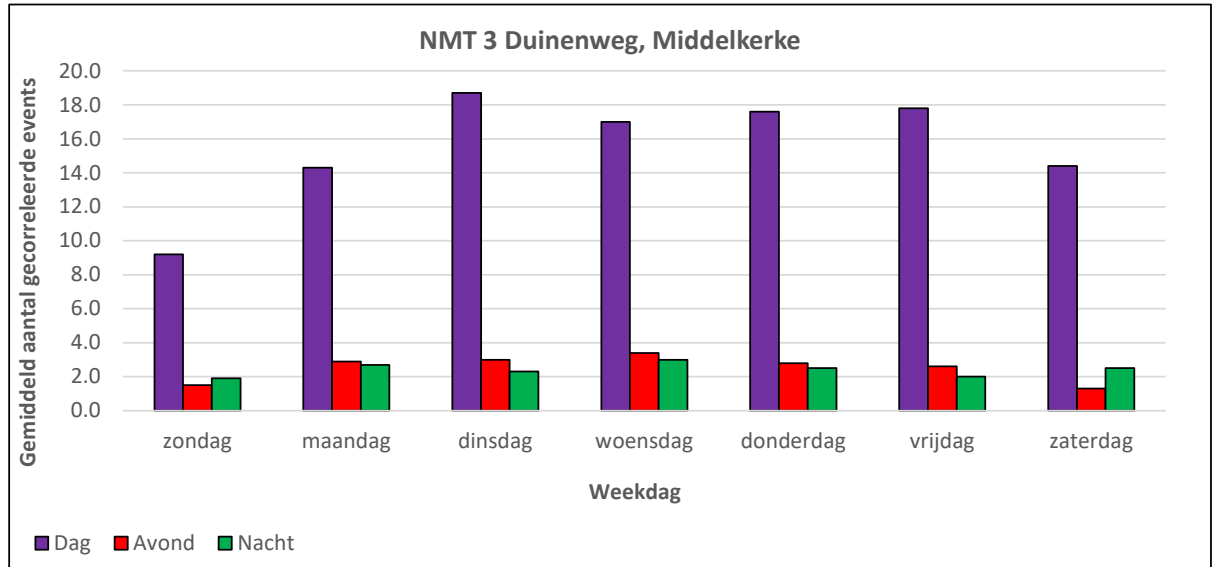
Uit de grafieken blijkt dat:

- het aantal gecorrleerde events 's avonds en 's nachts flink lager ligt dan overdag, ten gevolge van de veel lagere activiteit (in 2021 waren er gemiddeld 4,1 bewegingen per avond (19h-23h) en 3,4 bewegingen per nacht (23h-7h) tegenover 54,6 per dag (7h-19h)) en de kortere duur (avondperiode: 4h, nachtperiode: 8h, dagperiode: 12h).
- Bij NMT3 en NMT4 ligt het aantal gecorrleerde events bij hogere SEL en  $L_{Amax}$ -waarden 's avonds, lager dan het aantal 's nachts.

Figuur 3 Analyse van het gemiddeld aantal gecorreleerde geluidsgebeurtenissen (gebeurtenissen die, op basis van de overeenkomst qua timing met het tijdstip van een beweging in de vluchtbljst, door het NMS aan het vliegverkeer is toegewezen) per weekdag (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h).







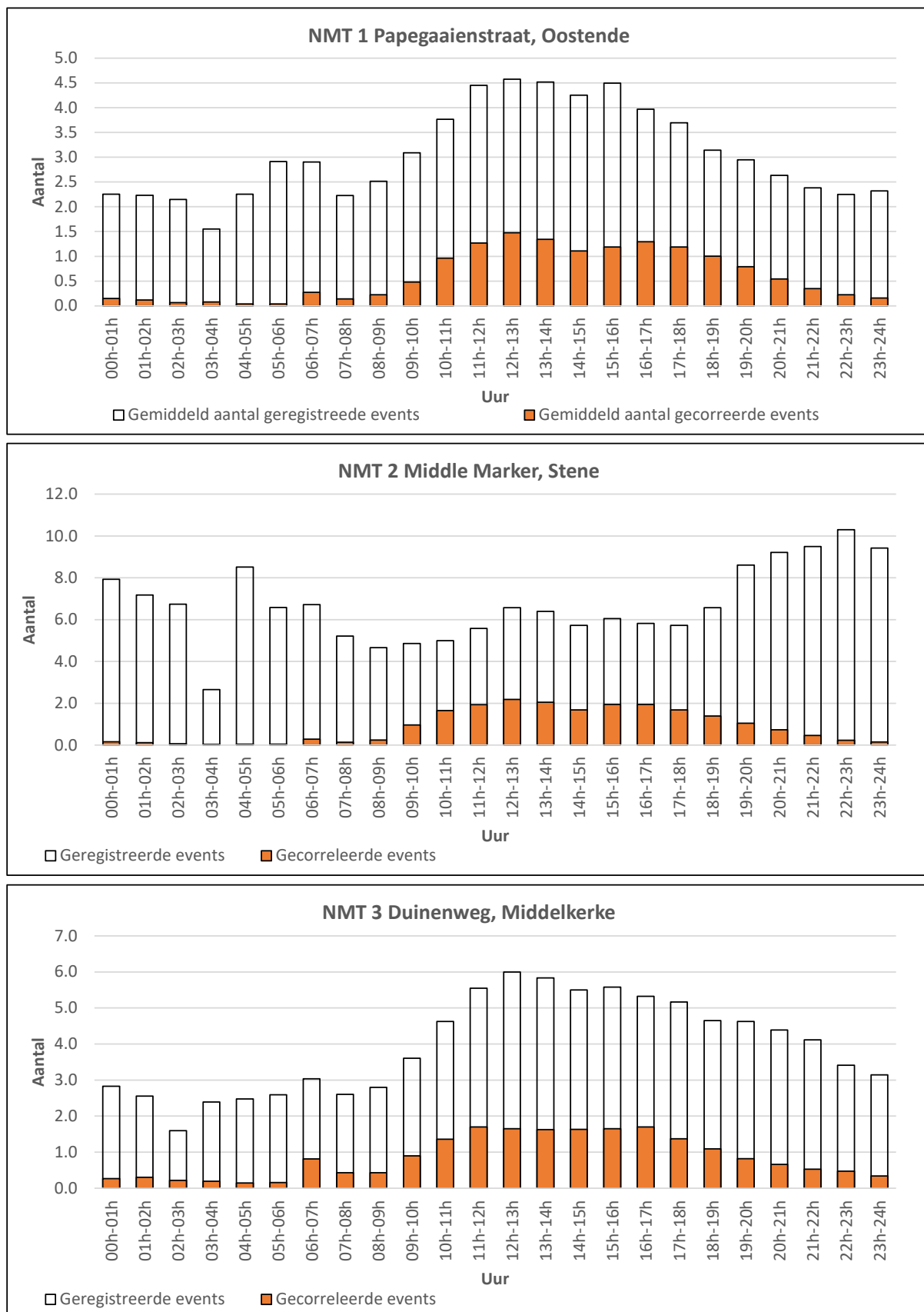
Een derde frequentieanalyse kan worden gemaakt op basis van het uur van de dag van de geluidsgebeurtenissen. Hierbij valt het onderscheid tussen dag, avond en nacht weg en wordt gekeken naar de verdeling van de geluidsevents over de dag. Op deze manier kunnen de drukste uren van de dag worden afgebakend. Deze informatie is terug te vinden in Figuur 4 en in Bijlage 3.

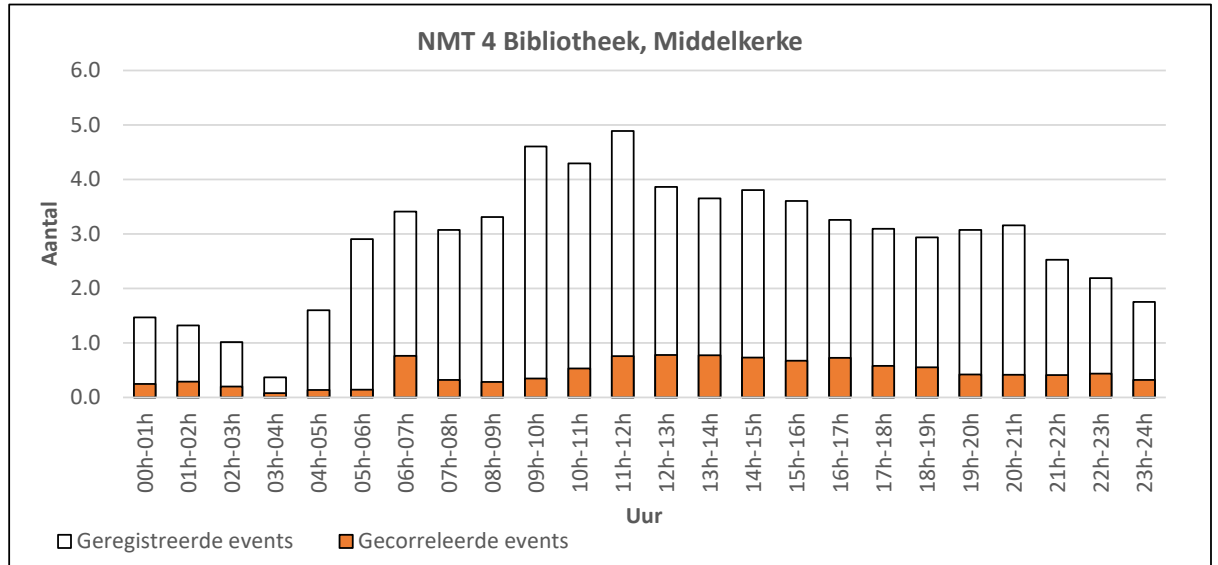
De vliegactiviteit is zeer laag tussen middernacht en 6h 's morgens. Bij NMT3 en NMT4 is er een toename van gecorrleerde events tussen 6h en 8h, ten gevolge van vroege vertrekken of landingen bij aanvang van de operationele periode. Dit is vooral het geval bij NMT3 en NMT4, zoals hoger vermeld ten gevolge van westwaartse vertrekken. Naar de middag toe is er een geleidelijke toename van het aantal events. Vanaf 16-17h neemt de gecorrleerde eventfrequentie terug af. Tussen 23h en 7h ligt het aantal gecorrleerde events zeer laag, en worden deze gedomineerd door geluidsgebeurtenissen die niet-gecorrleerd zijn met vliegbewegingen.

23.872

Ruwweg is voor 80% van de 65,4 vliegbewegingen per etmaal (23.872 over het jaar 2021) geconcentreerd in een periode tussen 10h en 19h, wat neerkomt op 6,5 bewegingen per uur in die periode. Daarvan worden er in de meest actieve periode ruwweg 1,4 (NMT1) en 2,1 (NMT2) gecorreleerd met een geluidsevent ten oosten (in de buurt van de vertrekroutes van baan 26 en de landingsroute van baan 08) en 1,7 (NMT3) en 0,8 (NMT4) met een geluidsevent ten westen (in de buurt van de landingsroute naar baan en de vertrekroute van baan 08) van de luchthaven. Ruwweg worden in de drukste periode dus 21%, 32%, 26% en 12% en van de bewegingen gecorreleerd door respectievelijk NMT1, NMT2, NMT3 en NMT4. Vooral voor de veraf gelegen meetposten kan het voorkomen dat het geluid van een klein toestel gemaskeerd wordt door achtergrondgeluid van andere bronnen. Belangrijk is dat de bijdrage van de betreffende niet-gedetectede bewegingen tot de totale geluidbelasting miniem is.

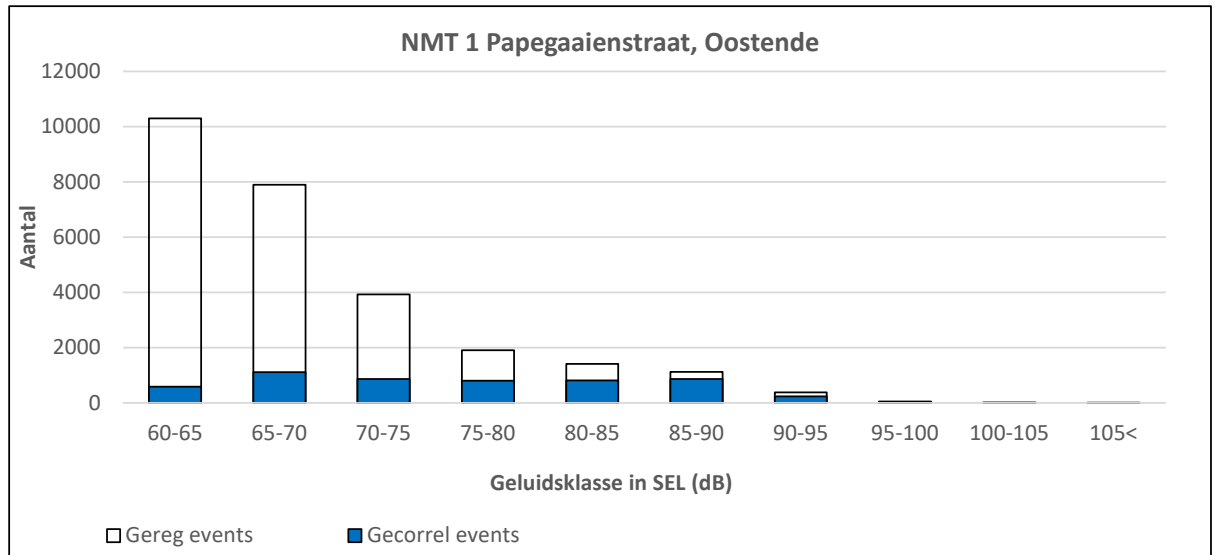
Figuur 4 Analyse van het gemiddelde aantal en het gemiddelde aantal gecorreleerde geluidsgebeurtenissen per uur van de dag

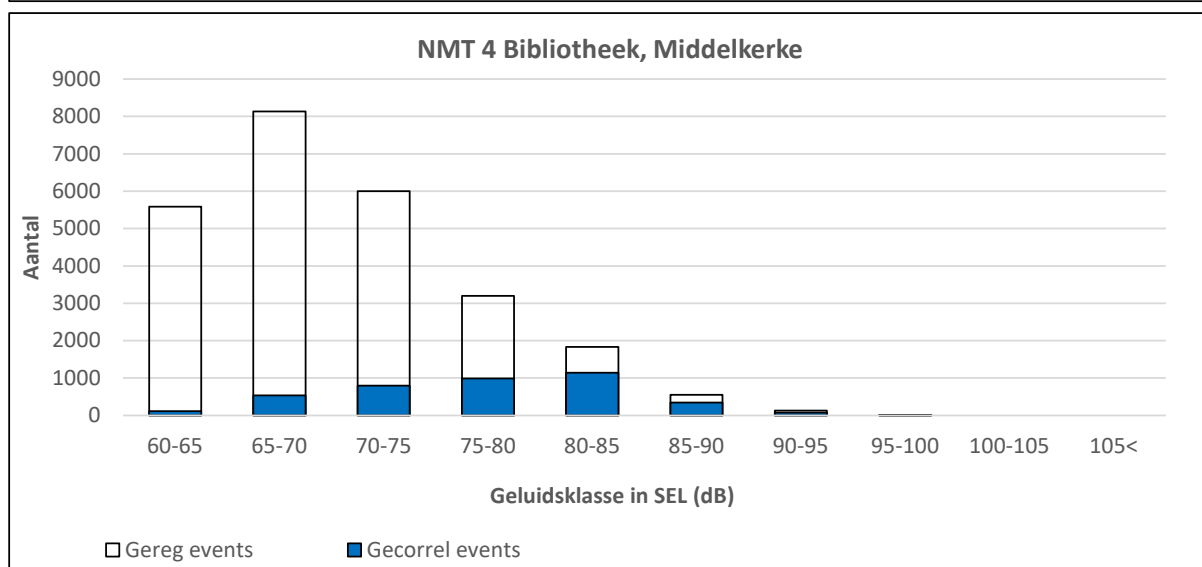
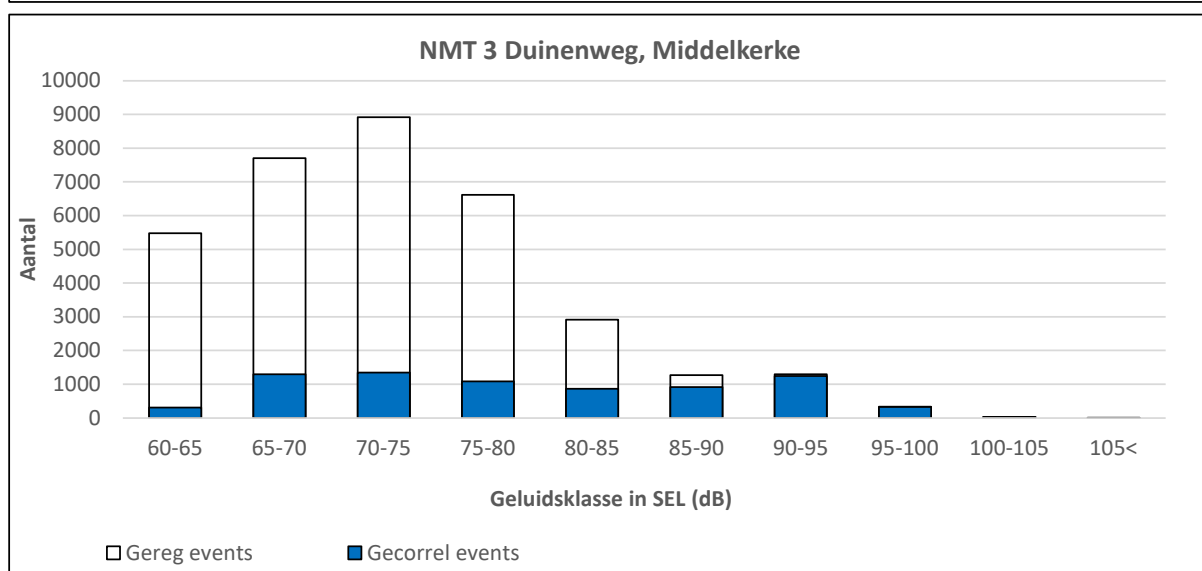
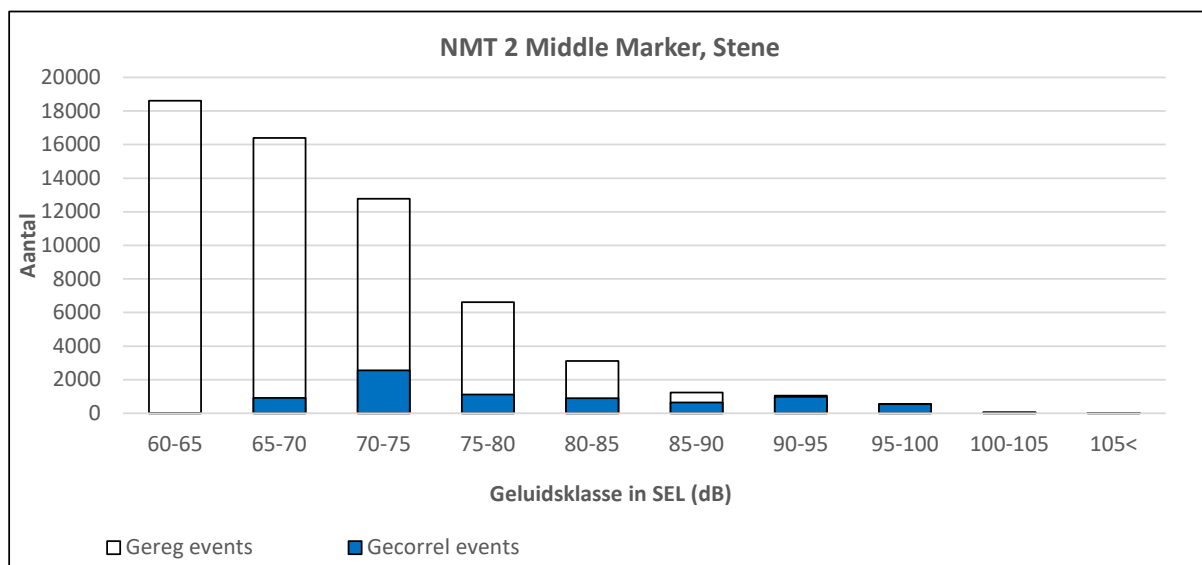




#### 4.2 Geluidsbelasting op basis van SEL en $L_{Amax}$

De bovenstaande analyse betrof het aantal geluidsgebeurtenissen en de relatie tot het vliegverkeer van en naar de luchthaven. In deze sectie beschouwen we de geluidsbelasting op basis van SEL en  $L_{Amax}$ , en de grootte van de geluidsevents. In Bijlage 4 wordt de verdeling gemaakt van de geluidsgebeurtenissen in 2021 in klassen van 5 dB(A) op basis van SEL. Deze verdelingen worden schematisch voorgesteld in onderstaande figuren.

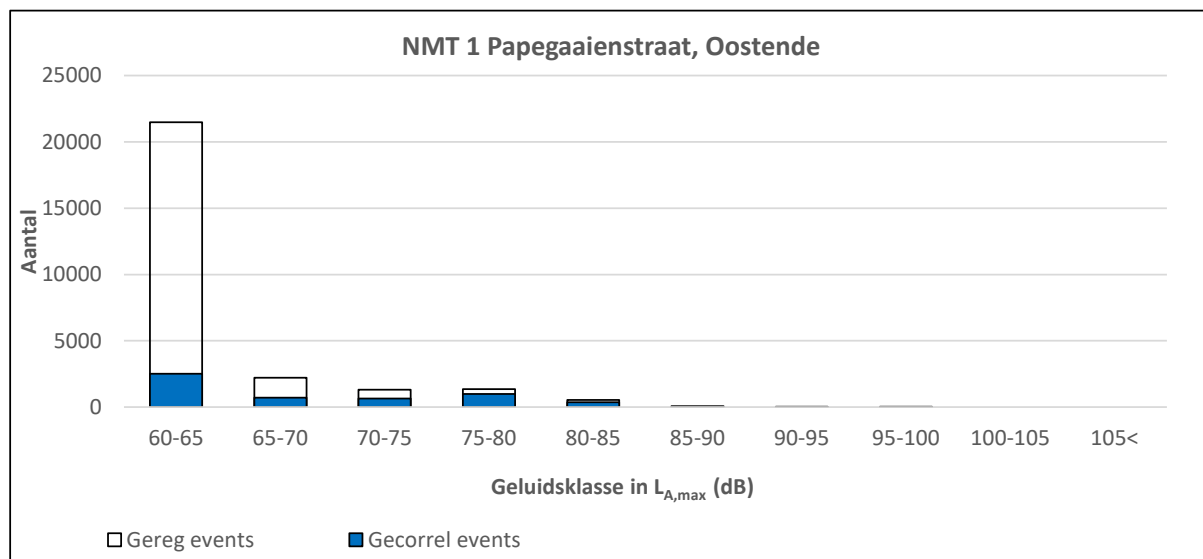


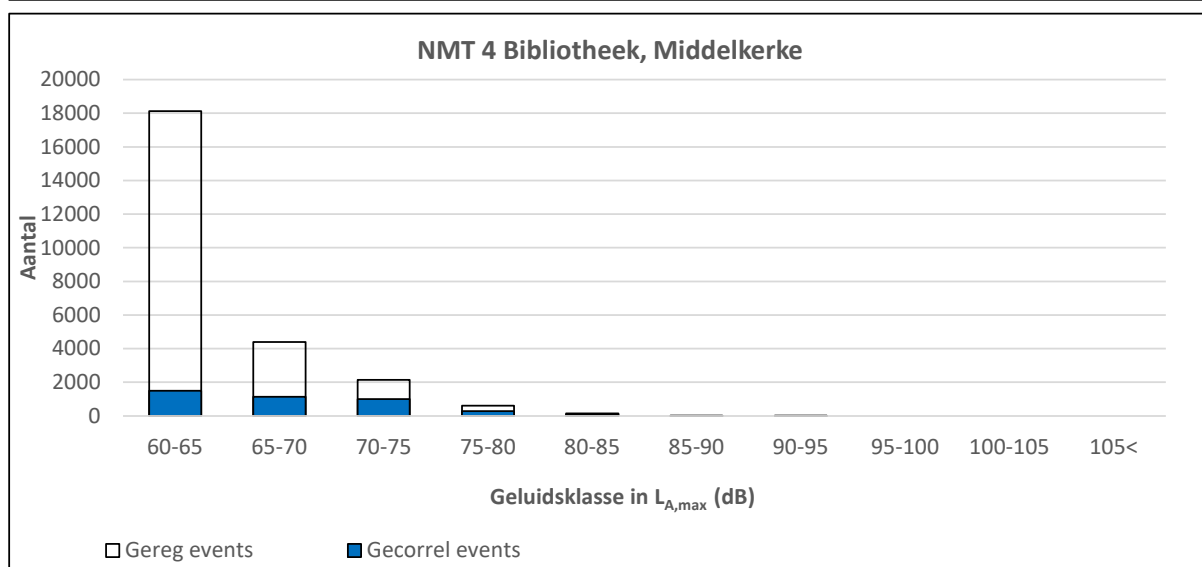
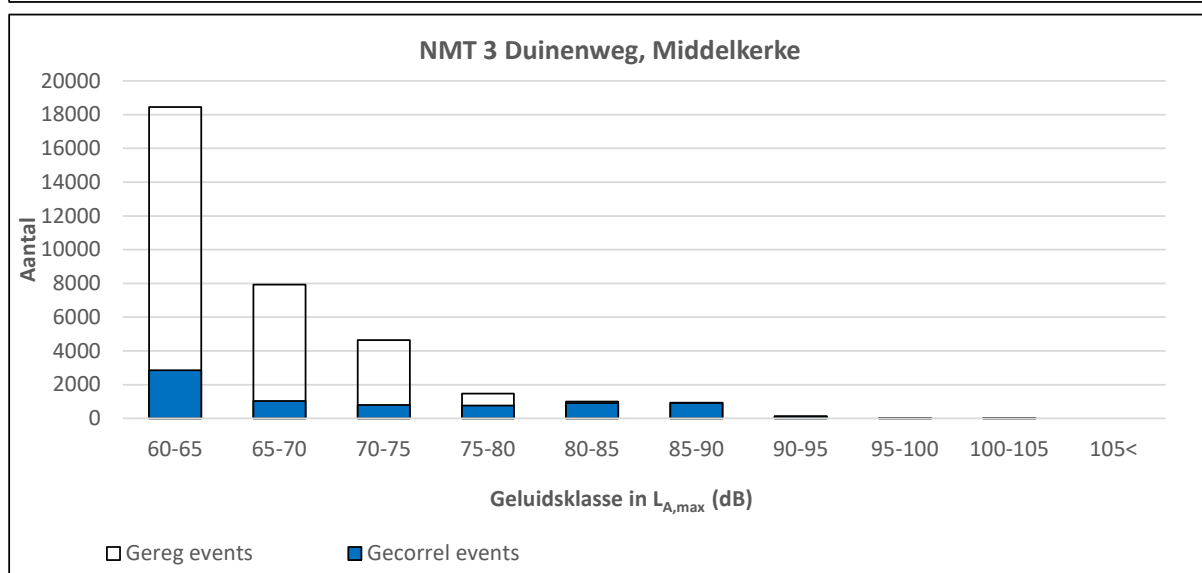
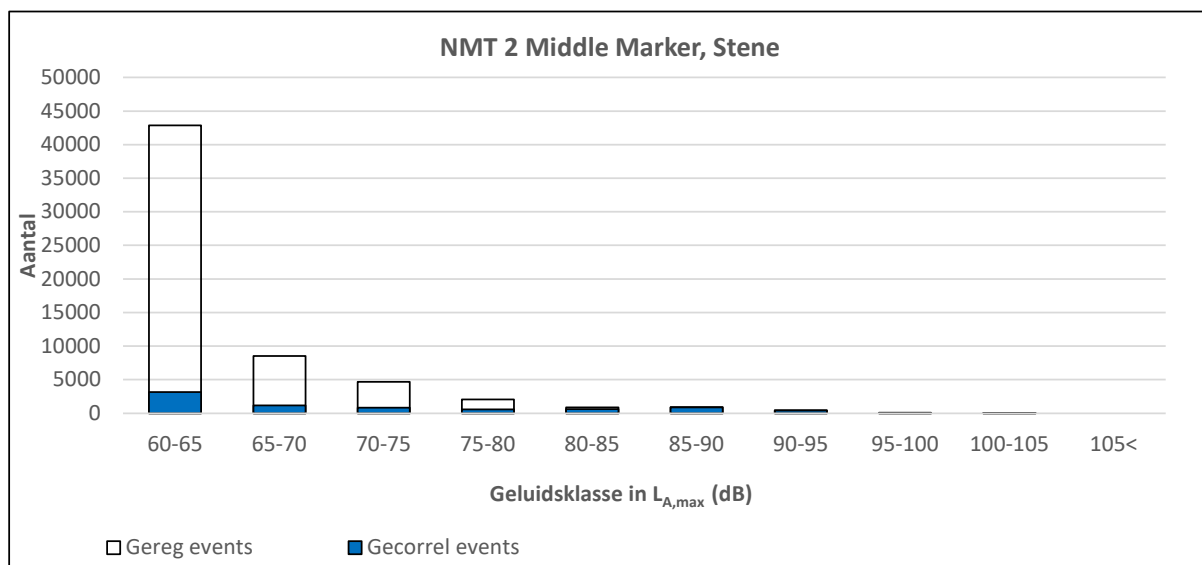


De SEL-waarde neemt niet alleen toe naarmate een geluidsgebeurtenis luider is, maar ook naarmate deze langer duurt.

Voor de matige SEL-niveaus zijn er zowel gecorreleerde als niet-gecorreleerde events. Events met SEL-niveaus hoger dan 90 dB zijn echter steevast gecorreleerd met een vliegbeweging. Events afkomstig van andere geluidsbronnen hebben dan ook een meer matig karakter qua niveau, terwijl ze ook een beperkte tijdsduur hebben. Hierbij kan vermeld worden dat het SEL niveau van bvb. een gebeurtenis met constant  $L_{Aeq}$ -niveau van 100 dB gedurende een periode van 10 seconden equivalent is met een gebeurtenis met constant  $L_{Aeq}$ -niveau van 90 dB, op voorwaarde dat deze laatste gebeurtenis 10 keer langer duurt, dus 100 seconden.

Gezien vertrekkende en landende vliegtuigen zich qua laterale positie of hoogte redelijk ver bevinden van meetposten NMT1 en NMT4, en het geluidsniveau van een bron ruwweg afneemt met 6dB per afstandsverdubbeling, is het aantal events met SEL-waarden hoger dan 100dB daar zeer beperkt. Meetposten NMT2 en NMT3 bevinden zich dicht genoeg bij delen van de vliegroutes waar de toestellen redelijk laag overvliegen, zodat daar een groter aantal gecorreleerde events geregistreerd worden met een SEL-waarde hoger dan 100dB: 64 per jaar of 5,3 per maand op NMT2 en 32 per jaar of 2,7 per week op NMT3. Ten opzichte van 2019 lagen de aantallen van deze zeer luide events in 2021 lager dan in 2020 voor NMT2 (2020: 133) en hoger (2020: 90) voor NMT3.





In Bijlage 5 wordt dezelfde analyse getoond op basis van  $L_{Amax}$ . Hierbij zien we dat nagenoeg dezelfde verdeling terugkomt als bij SEL maar bij lagere geluidsklassen. Onderstaande figuren geven de verdeling over de geluidsklassen weer op basis van een  $L_{Amax}$ -analyse. Globaal liggen de  $L_{Amax}$ -klassen 10dB of een factor 10 lager dan de SEL-klassen, wat erop wijst dat de duur van de events een gemiddeld ruwweg 10-tal seconden (10 keer langer dan 1 seconde) bedraagt.

NMT2 en NMT3, die het dichtst bij de luchthaven liggen, registreren events met een  $L_{Amax}$ -waarde over een breed bereik van 65dB(A) tot 100dB(A). Verderaf van de luchthaven ligt de grote meerderheid van de  $L_{Amax}$ -waarden onder 85dB(A) voor NMT1 en NMT4. De histogrammen van de SEL-waarden zijn niet perfect isomorf met de respectievelijke histogrammen van de  $L_{Amax}$ -waarden. Dit wijst erop dat er voor elke meetpost een redelijk grote variabiliteit is in de duur en maximale waarde van de events. Dit is niet zo verwonderlijk gezien de diversiteit van toesteltypes en (voor de verderaf gelegen NMT1 en NMT4) routes.



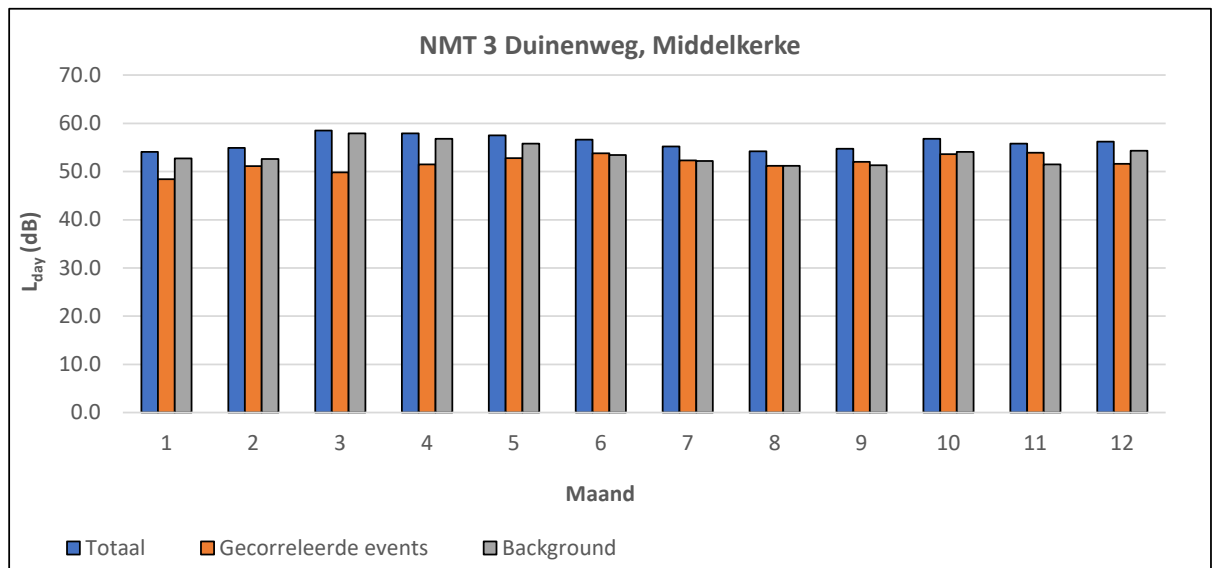
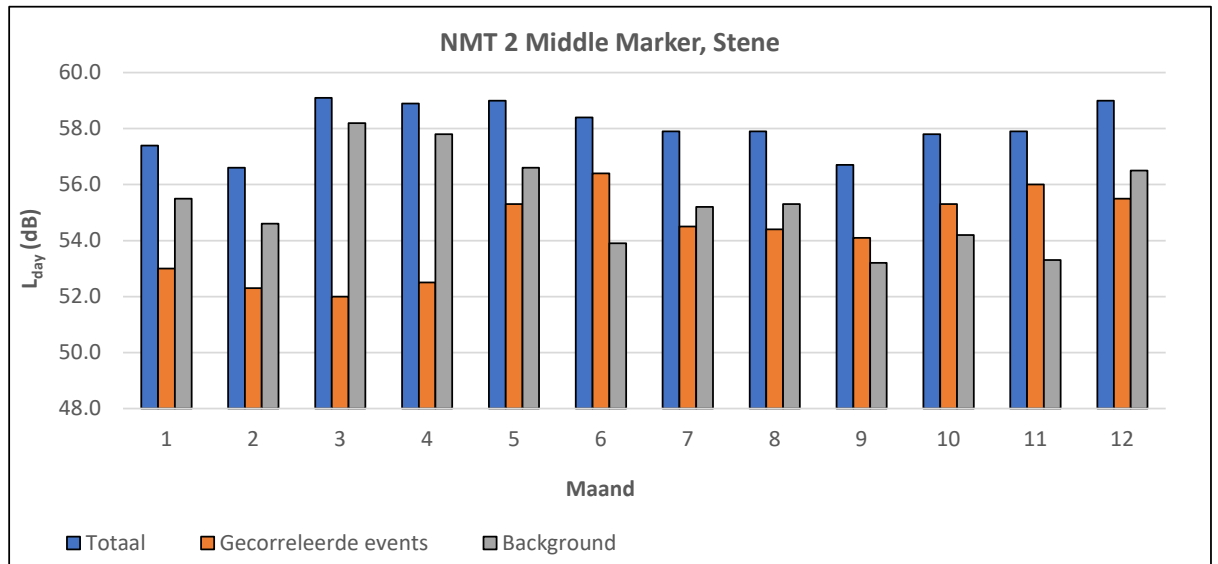
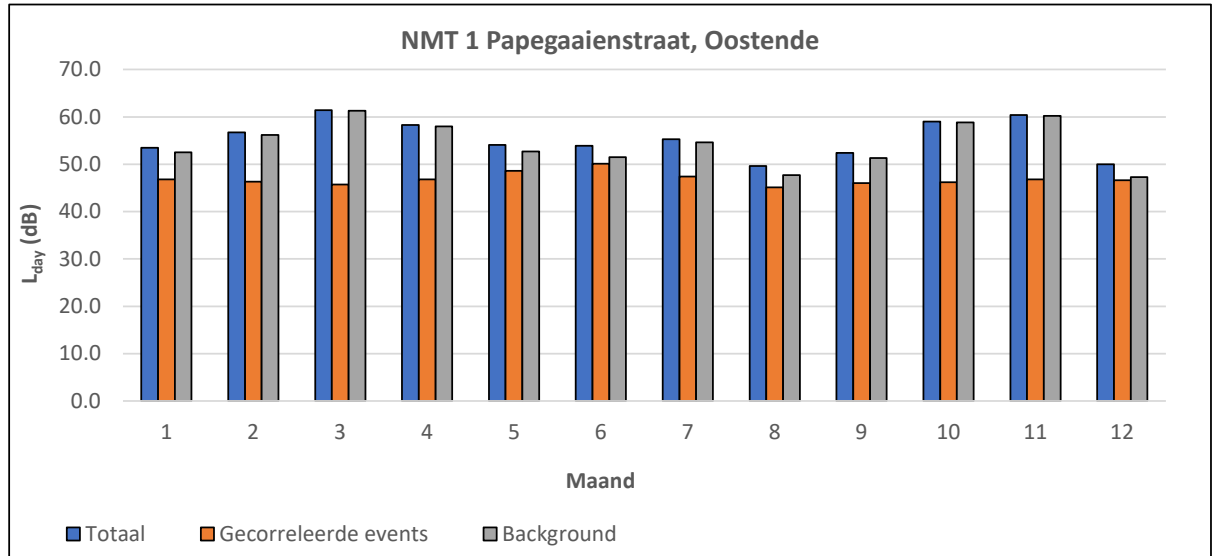
### 4.3 Analyse van de geluidsbelasting op basis van equivalente geluidsdruk niveaus

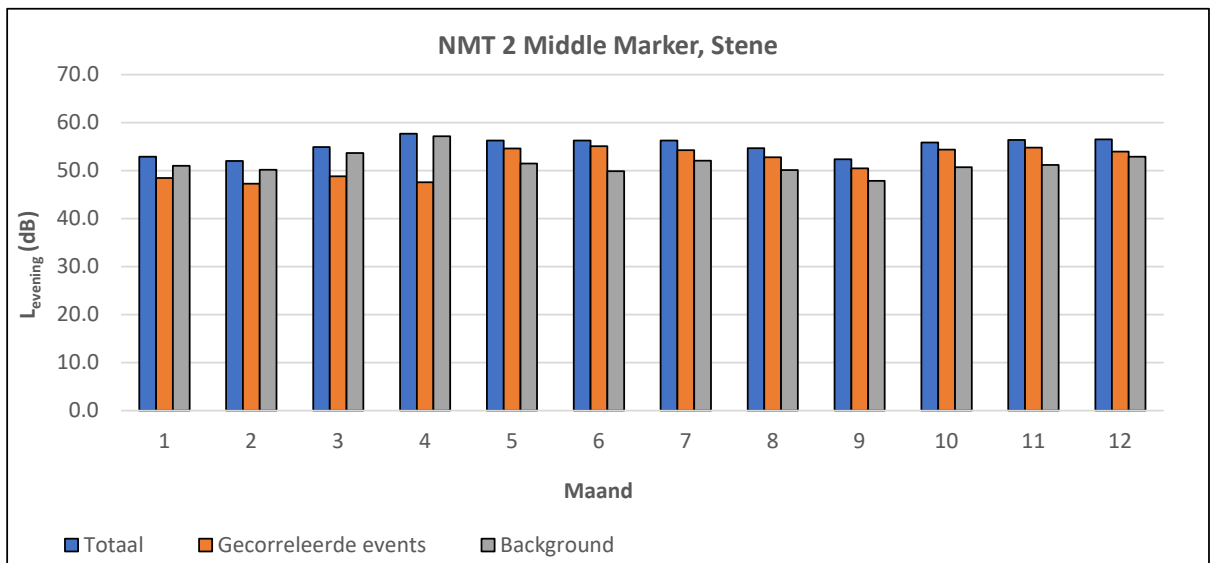
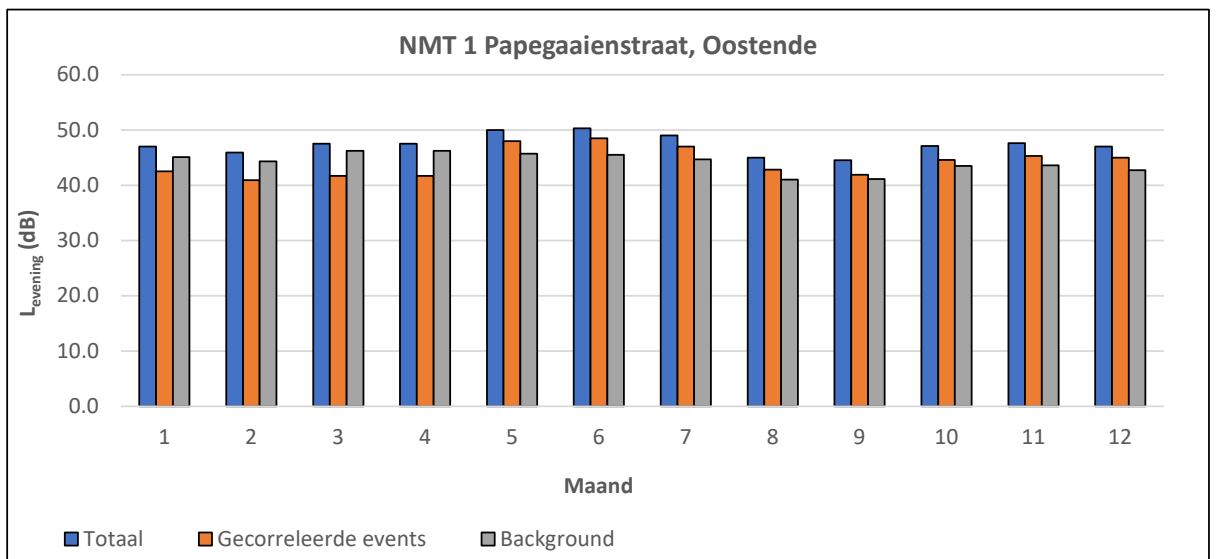
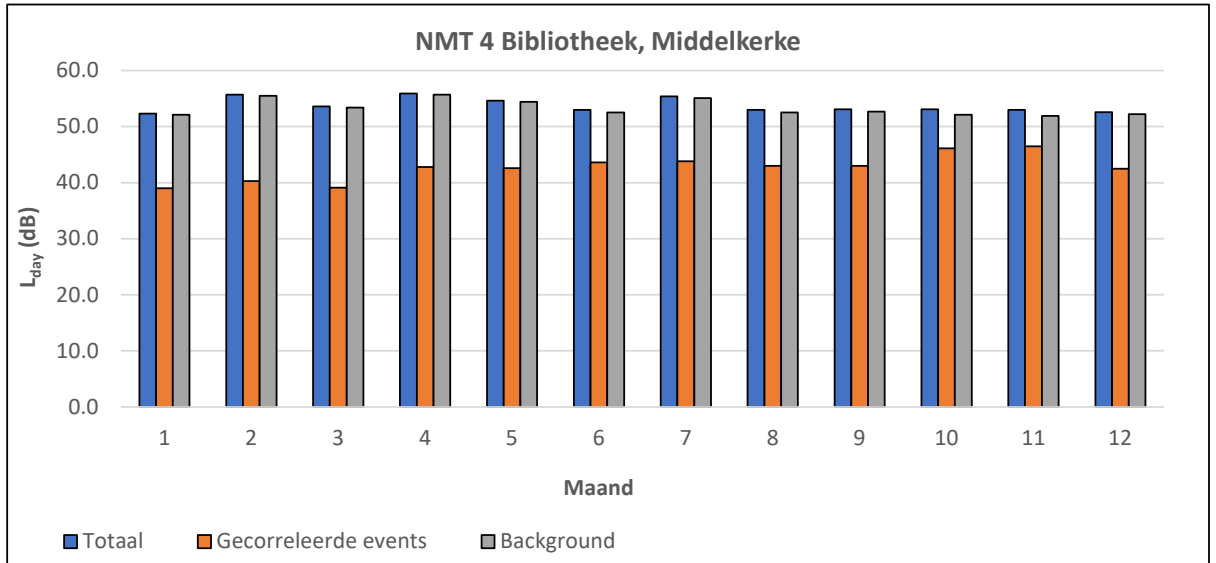
In Bijlage 6 wordt een gedetailleerde analyse van de gemeten equivalente geluidsdruk niveaus voorgesteld per maand, op basis van de voor VLAREM geldende uurregeling (dag 07h-19h; avond 19h-23h; nacht 23h-07h). Hierin wordt per dag/avond/nacht het equivalente geluidsdruk niveau weergegeven van het totale aanwezige geluid. Dit totaal is een som van een bijdrage door het vliegverkeer en het achtergrondgeluid (background). Om een inschatting te kunnen maken van het belang van de geluidsbelasting veroorzaakt door het vliegverkeer werden deze bijdragen ook afzonderlijk uitgerekend en weergegeven. Om de link naar de VLAREM-wetgeving te maken werd per evaluatieperiode van 24 uur ook de  $L_{den}$  uitgerekend.

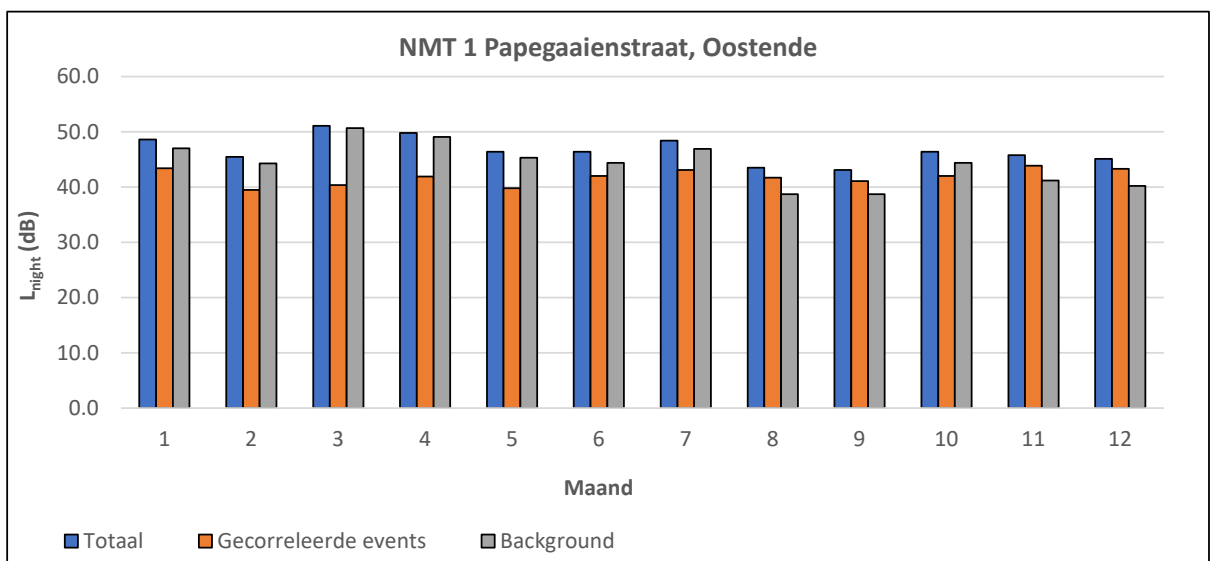
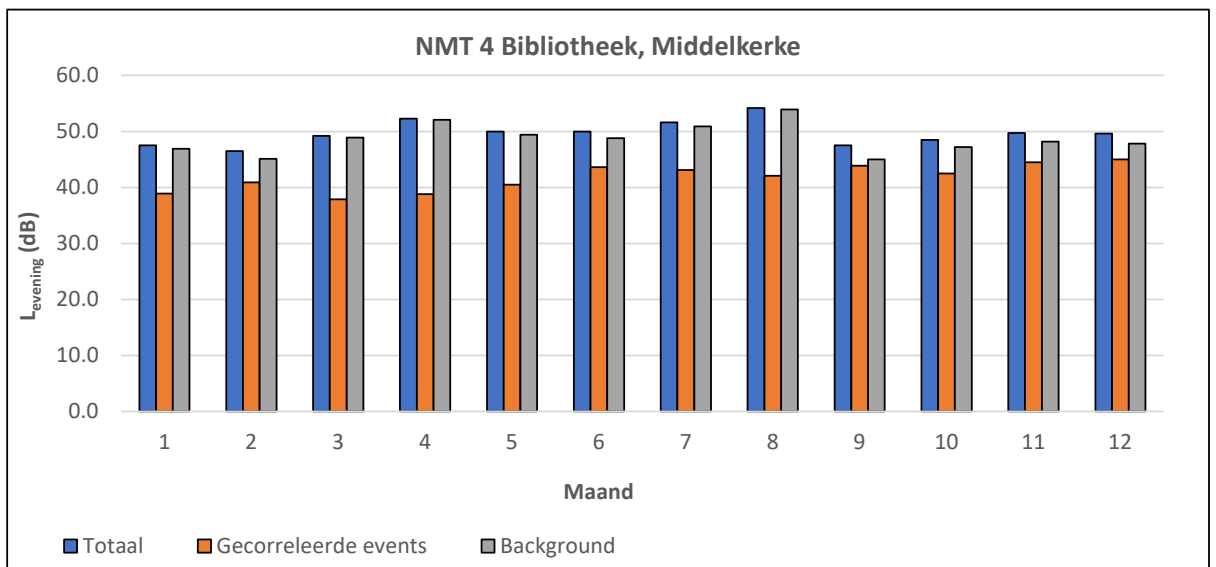
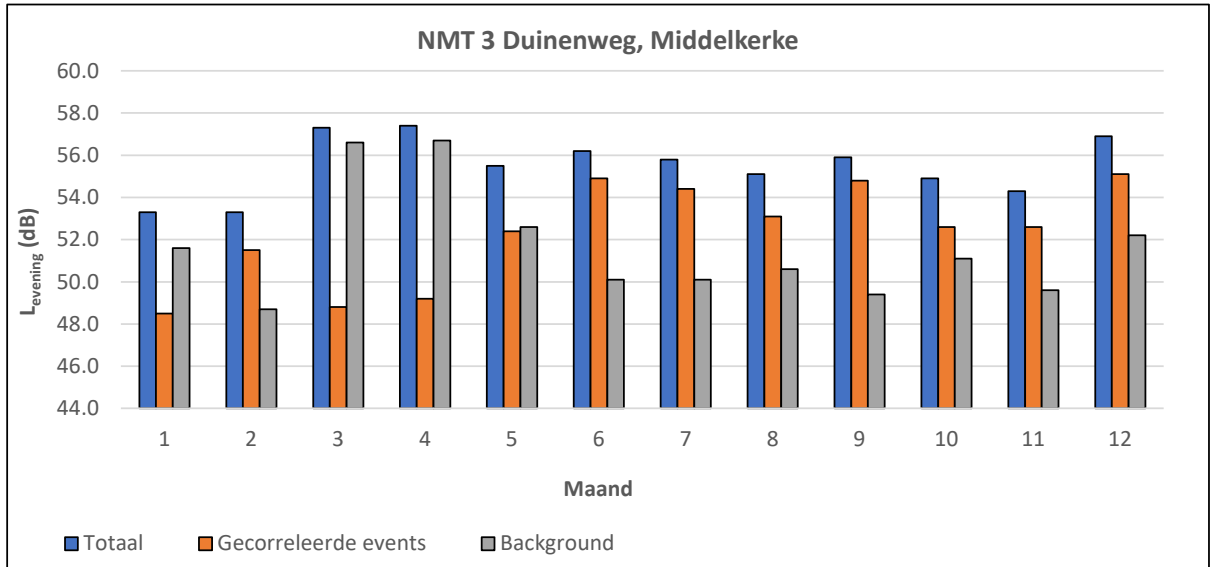
Onderstaande figuren tonen voor de verschillende meetposten de evolutie per maand gedurende het jaar van de equivalente geluidsdruk niveaus volgens de VLAREM-urdefinitie gedurende de voorbije meetcampagne.

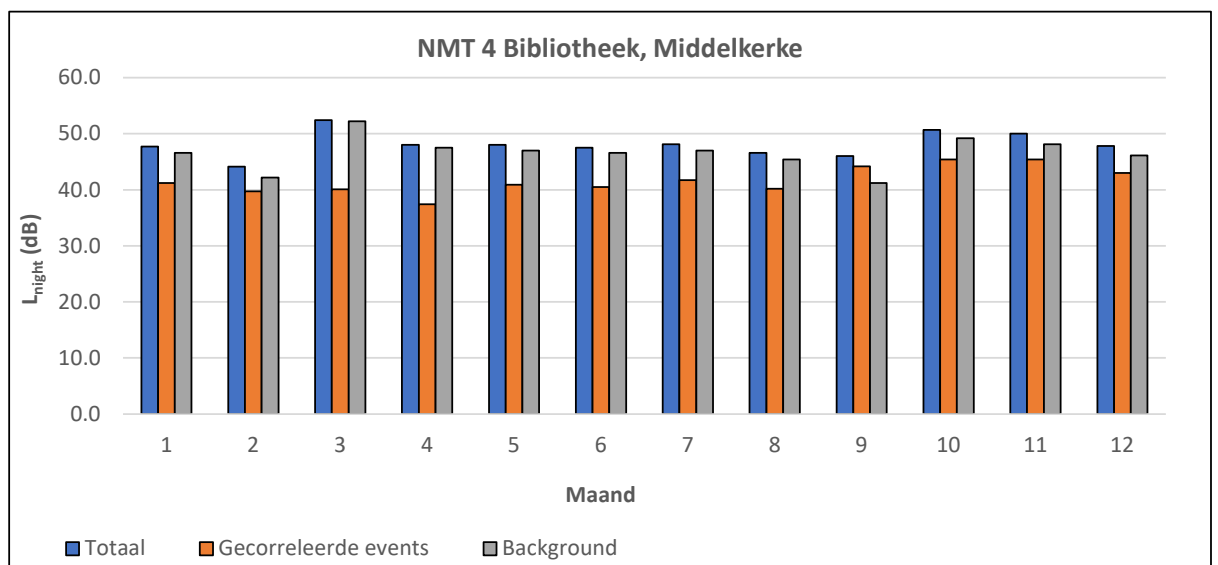
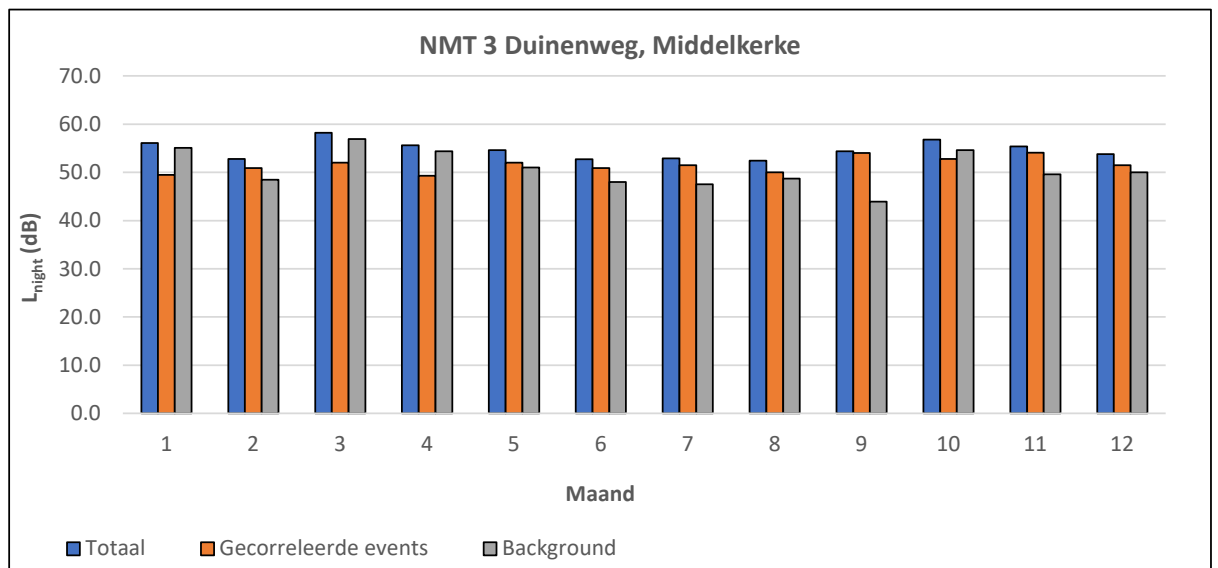
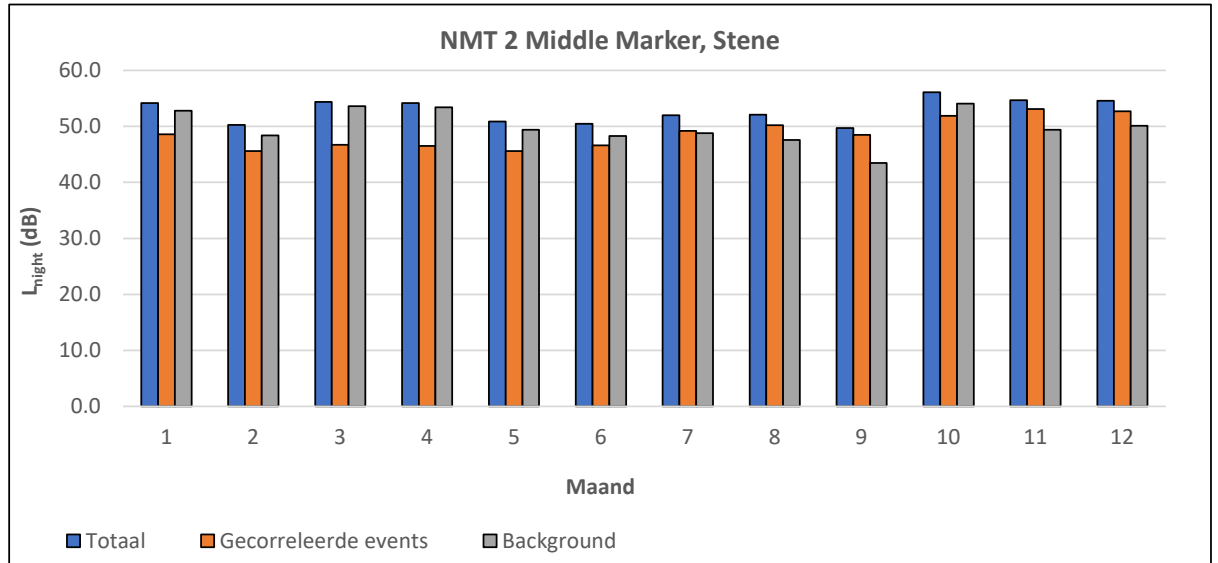
Het  $L_{den}$ -niveau is een combinatie van het dag, avond en nacht  $L_{Aeq}$ -niveau waarbij het geluidsdruk niveau in de avondperiode met 5 dB en in de nachtperiode met 10 dB wordt verhoogd.

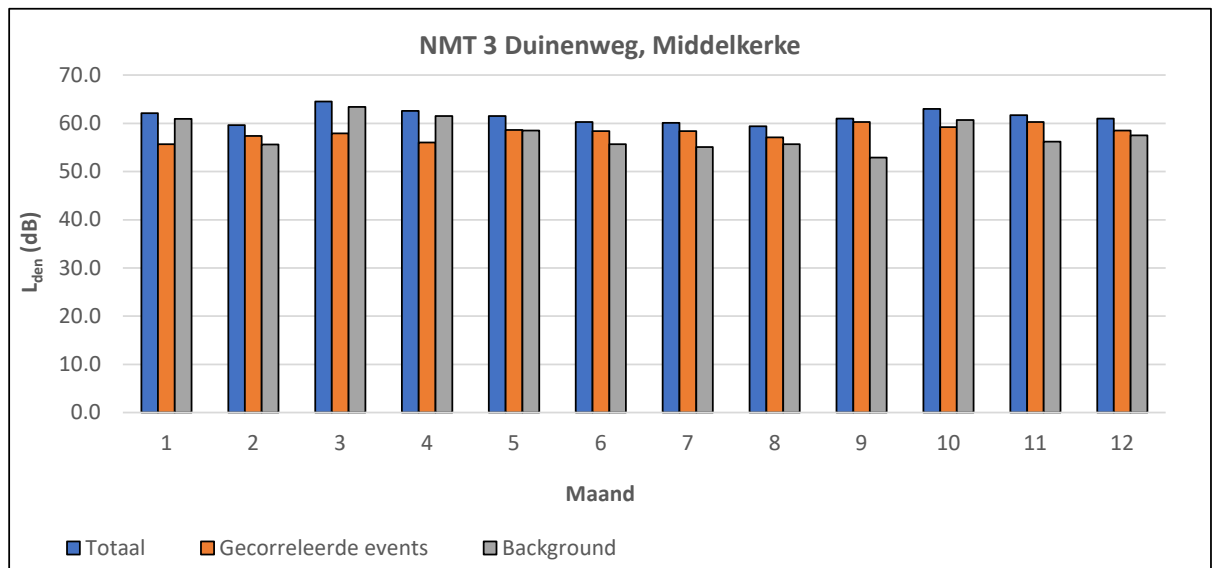
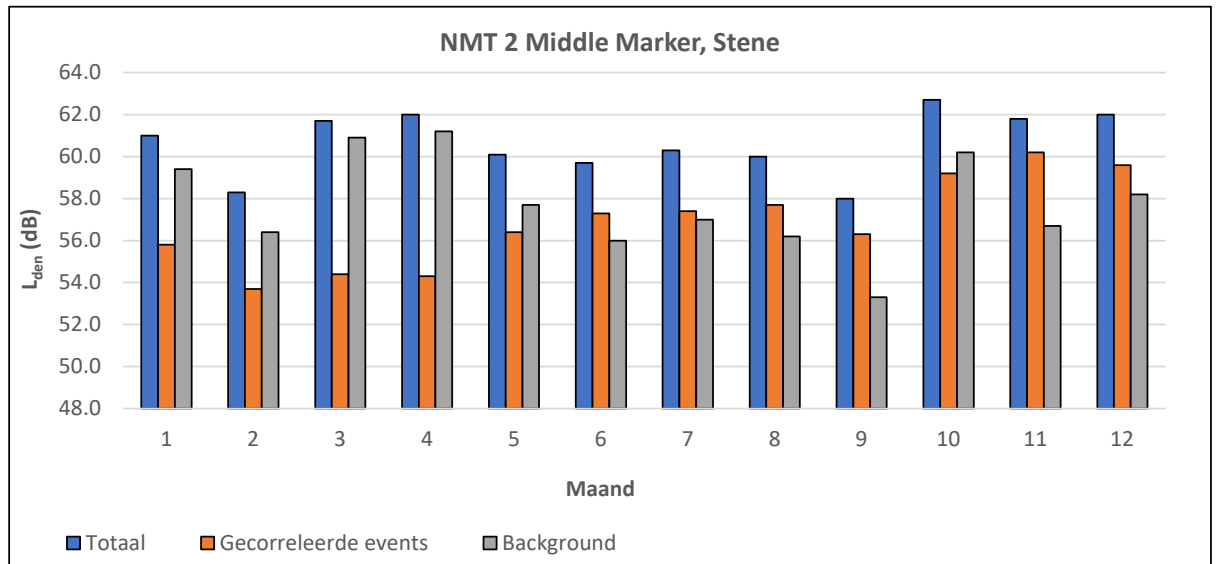
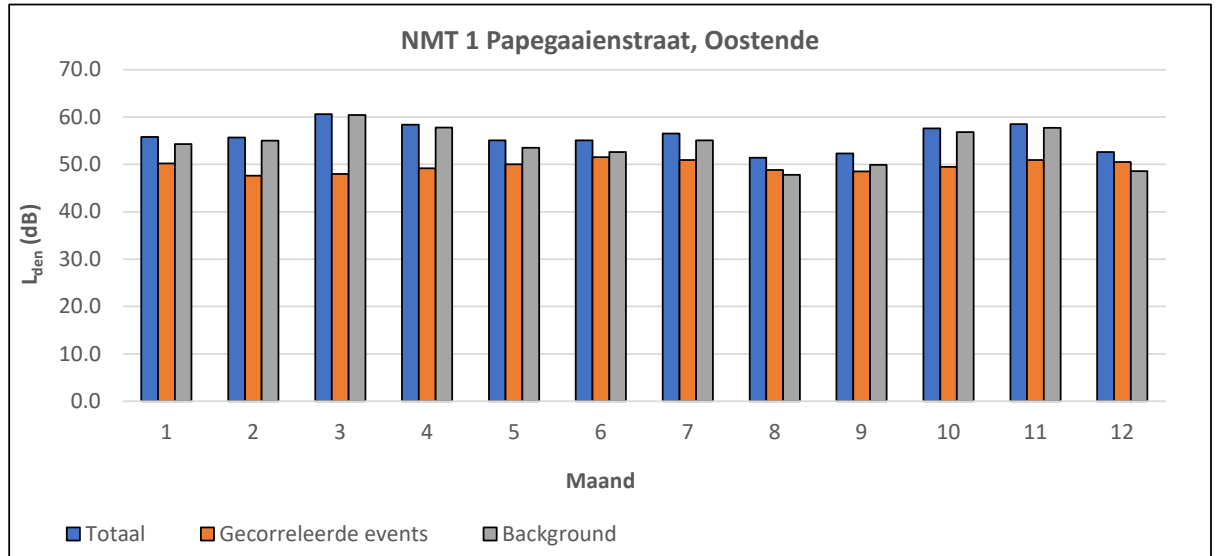
De gemiddelde geluidsbelasting ten gevolge van gecorreleerde events blijkt in de loop van het jaar, weinig of niet te gevarieerd te zijn. Voor de meeste maanden ligt het achtergrondgeluidsniveau van niet-gecorrleerde events hoger dan dat van gecorreleerde events.

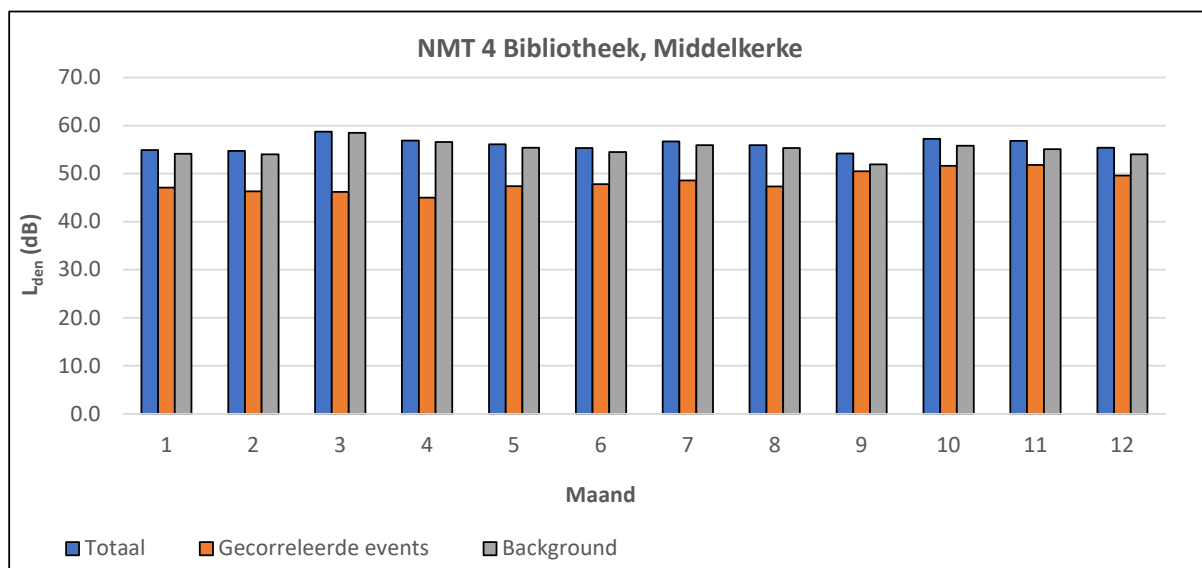












## 5. Bijlagen

### Bijlage 1 Statistische analyse van de aantallen geluidgebeurtenissen per dag

Tabel 2 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per maand (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h; nacht 23h-07h) voor NMT1 Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Vluchten			Geregistreerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	578	49	68	1051	290	1101	181	35	25	100	99	98
2	1344	98	49	921	210	396	266	54	10	100	100	99
3	1769	111	52	1973	522	1287	366	69	11	100	100	98
4	1961	105	53	1117	266	581	351	57	16	100	98	97
5	1595	119	75	1992	418	783	515	62	17	100	100	99
6	1463	156	88	1178	251	318	461	59	24	100	100	99
7	1870	174	142	1568	425	450	406	74	35	100	100	99
8	1486	155	120	1568	259	247	433	48	39	100	98	100
9	1792	176	125	1095	190	115	398	43	24	100	100	100
10	1009	118	140	1456	325	572	303	61	34	100	100	100
11	952	133	158	1053	190	530	314	64	44	100	100	100
12	895	145	156	1341	372	590	268	70	53	100	100	97

Tabel 3 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per maand (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h; nacht 23h-07h) voor NMT2 Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Vluchten			Geregistreerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	578	49	68	2125	1297	2244	268	37	29	100	99	99
2	1344	98	49	2731	1477	2022	533	95	16	100	100	99
3	1769	111	52	3215	1726	2681	740	109	10	100	100	99
4	1961	105	53	3500	2167	2815	615	93	17	100	98	97
5	1595	119	75	2513	1442	1875	692	69	17	100	100	99
6	1463	156	88	1517	840	1344	569	71	26	100	100	99
7	1870	174	142	1793	872	1554	725	85	35	100	100	99
8	1486	155	120	1932	930	1953	571	60	38	100	98	100
9	1792	176	125	1462	650	721	681	62	24	100	100	100
10	1009	118	140	1195	533	1178	421	59	33	100	100	100
11	952	133	158	1198	684	1503	387	75	41	100	100	100
12	895	145	156	1703	1105	1928	307	85	55	100	100	97



Tabel 4 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per maand (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h; nacht 23h-07h) voor NMT 3, Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Vluchten			Geregistreerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	578	49	68	887	436	998	175	30	39	100	99	98
2	1344	98	49	1615	455	511	526	99	35	100	100	99
3	1769	111	52	1705	442	481	491	70	38	100	99	98
4	1961	105	53	2959	1099	1243	556	75	36	100	98	96
5	1595	119	75	2134	523	841	441	52	57	100	100	99
6	1463	156	88	1822	564	534	545	80	59	100	100	99
7	1870	174	142	2204	622	521	672	92	106	100	100	99
8	1486	155	120	1511	421	337	507	77	81	100	98	100
9	1792	176	125	1700	333	264	743	107	100	100	100	100
10	1009	118	140	1616	337	660	379	48	103	100	100	100
11	952	133	158	1212	305	592	339	75	109	100	100	100
12	895	145	156	1511	485	688	287	96	97	100	100	97

Tabel 5 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per maand (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT4 Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Vluchten			Geregistreerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	578	49	68	868	210	441	95	20	43	100	99	98
2	1344	98	49	1151	272	234	148	34	36	100	100	99
3	1769	111	52	1477	360	504	161	38	34	100	100	99
4	1961	105	53	1450	428	337	185	43	34	100	98	97
5	1595	119	75	1565	469	683	201	33	49	100	100	99
6	1463	156	88	1248	386	556	324	62	62	100	100	99
7	1870	174	142	1706	559	836	298	74	100	100	100	99
8	1486	155	120	1442	264	522	252	50	78	100	98	100
9	1792	176	125	1370	286	192	310	85	96	100	100	100
10	1009	118	140	1303	289	380	220	40	105	100	100	100
11	952	133	158	1255	174	272	198	62	97	100	100	100
12	895	145	156	1364	288	311	179	69	84	100	100	97

## Bijlage 2 Statistische analyse van de aantallen geluidsgebeurtenissen per weekdag

Tabel 6 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per dag van de week (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT1 Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Weekdag	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
<b>Dag</b>	zondag	52	1945	37.4	375	7.2
	maandag	52	2078	40.0	557	10.7
	dinsdag	51	2577	50.5	735	14.4
	woensdag	52	2353	45.2	642	12.3
	donderdag	52	2674	51.4	816	15.7
	vrijdag	53	2723	51.4	687	13.0
	zaterdag	51	1837	36.0	433	8.5
<b>Avond</b>	zondag	52	389	7.5	62	1.2
	maandag	52	446	8.6	128	2.5
	dinsdag	52	702	13.5	98	1.9
	woensdag	50	679	13.6	126	2.5
	donderdag	52	467	9.0	115	2.2
	vrijdag	52	587	11.3	109	2.1
	zaterdag	52	438	8.4	55	1.1
<b>Nacht</b>	zondag	52	658	12.7	36	0.7
	maandag	50	1101	22.0	37	0.7
	dinsdag	52	1285	24.7	45	0.9
	woensdag	51	1107	21.7	62	1.2
	donderdag	52	845	16.2	52	1.0
	vrijdag	51	904	17.7	54	1.1
	zaterdag	51	970	19.0	41	0.8

Tabel 7 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per dag van de week (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT 2 Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Weekdag	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
<b>Dag</b>	zondag	52	4436	85.3	460	8.8
	maandag	52	3038	58.4	976	18.8
	dinsdag	51	3625	71.1	1114	21.8
	woensdag	52	2985	57.4	1005	19.3
	donderdag	52	3442	66.2	1184	22.8
	vrijdag	53	3555	67.1	1012	19.1
	zaterdag	51	3700	72.5	731	14.3
<b>Avond</b>	zondag	52	1920	36.9	63	1.2
	maandag	52	1935	37.2	169	3.2
	dinsdag	52	2217	42.6	164	3.2
	woensdag	50	1735	34.7	157	3.1
	donderdag	52	1827	35.1	135	2.6
	vrijdag	52	1947	37.4	135	2.6
	zaterdag	52	2062	39.7	74	1.4
<b>Nacht</b>	zondag	52	2587	49.8	38	0.7
	maandag	50	2778	55.6	38	0.8
	dinsdag	52	3191	61.4	45	0.9
	woensdag	51	3049	59.8	62	1.2
	donderdag	52	3077	59.2	51	1.0
	vrijdag	51	3532	69.3	57	1.1
	zaterdag	51	3385	66.4	44	0.9

Tabel 8 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per dag van de week (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT 3 Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Weekdag	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
<b>Dag</b>	zondag	52	2711	52.1	476	9.2
	maandag	52	2683	51.6	743	14.3
	dinsdag	51	3185	62.5	955	18.7
	woensdag	52	3346	64.3	886	17.0
	donderdag	52	3167	60.9	913	17.6
	vrijdag	53	3333	62.9	944	17.8
	zaterdag	51	2405	47.2	733	14.4
<b>Avond</b>	zondag	52	798	15.3	77	1.5
	maandag	52	811	15.6	150	2.9
	dinsdag	51	1057	20.7	154	3.0
	woensdag	50	938	18.8	169	3.4
	donderdag	52	855	16.4	145	2.8
	vrijdag	52	622	12.0	134	2.6
	zaterdag	52	894	17.2	67	1.3
<b>Nacht</b>	zondag	52	790	15.2	99	1.9
	maandag	48	839	17.5	128	2.7
	dinsdag	52	1495	28.8	120	2.3
	woensdag	51	1225	24.0	154	3.0
	donderdag	52	1039	20.0	129	2.5
	vrijdag	51	778	15.3	101	2.0
	zaterdag	51	1030	20.2	125	2.5

Tabel 9 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per dag van de week (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Weekdag	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
<b>Dag</b>	zondag	52	2072	39.8	293	5.6
	maandag	52	2024	38.9	304	5.8
	dinsdag	51	2835	55.6	419	8.2
	woensdag	52	1990	38.3	440	8.5
	donderdag	52	2644	50.8	394	7.6
	vrijdag	53	2548	48.1	416	7.8
	zaterdag	51	1967	38.6	299	5.9
<b>Avond</b>	zondag	52	490	9.4	71	1.4
	maandag	52	519	10.0	98	1.9
	dinsdag	52	593	11.4	85	1.6
	woensdag	50	668	13.4	125	2.5
	donderdag	52	535	10.3	102	2.0
	vrijdag	52	484	9.3	70	1.3
	zaterdag	52	669	12.9	56	1.1
<b>Nacht</b>	zondag	52	530	10.2	94	1.8
	maandag	50	709	14.2	123	2.5
	dinsdag	52	848	16.3	113	2.2
	woensdag	51	994	19.5	148	2.9
	donderdag	52	655	12.6	122	2.3
	vrijdag	51	653	12.8	98	1.9
	zaterdag	51	840	16.5	116	2.3

## Bijlage 3 Frequentieanalyse van geluidsgebeurtenissen per uur van de dag

Tabel 10 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per uur van de dag voor NMT1 Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Uur	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorreleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
	00h-01h	365	822	2.3	54	0.15
	01h-02h	364	813	2.2	43	0.12
	02h-03h	363	779	2.1	24	0.07
	03h-04h	149	231	1.6	12	0.08
	04h-05h	364	821	2.3	15	0.04
	05h-06h	363	1057	2.9	14	0.04
	06h-07h	363	1054	2.9	99	0.27
	07h-08h	364	810	2.2	51	0.14
	08h-09h	365	917	2.5	82	0.22
	09h-10h	365	1127	3.1	175	0.48
	10h-11h	365	1374	3.8	352	0.96
	11h-12h	365	1625	4.5	463	1.27
	12h-13h	365	1669	4.6	539	1.48
	13h-14h	365	1649	4.5	491	1.35
	14h-15h	365	1552	4.3	404	1.11
	15h-16h	364	1636	4.5	433	1.19
	16h-17h	365	1448	4.0	473	1.30
	17h-18h	365	1348	3.7	434	1.19
	18h-19h	365	1147	3.1	366	1.00
	19h-20h	365	1076	2.9	289	0.79
	20h-21h	364	958	2.6	198	0.54
	21h-22h	363	865	2.4	127	0.35
	22h-23h	363	816	2.2	81	0.22
	23h-24h	364	845	2.3	58	0.16

Tabel 11 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per uur van de dag voor NMT2 Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Uur	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
	00h-01h	365	2895	7.9	57	0.16
	01h-02h	364	2613	7.2	44	0.12
	02h-03h	363	2446	6.7	26	0.07
	03h-04h	299	794	2.7	11	0.04
	04h-05h	364	3101	8.5	15	0.04
	05h-06h	363	2389	6.6	16	0.04
	06h-07h	363	2439	6.7	102	0.28
	07h-08h	364	1899	5.2	52	0.14
	08h-09h	365	1702	4.7	90	0.25
	09h-10h	365	1773	4.9	352	0.96
	10h-11h	365	1824	5.0	604	1.65
	11h-12h	365	2038	5.6	705	1.93
	12h-13h	365	2399	6.6	799	2.19
	13h-14h	365	2333	6.4	747	2.05
	14h-15h	365	2089	5.7	617	1.69
	15h-16h	364	2204	6.1	709	1.95
	16h-17h	365	2126	5.8	709	1.94
	17h-18h	365	2089	5.7	615	1.68
	18h-19h	365	2399	6.6	510	1.40
	19h-20h	365	3143	8.6	381	1.04
	20h-21h	364	3355	9.2	269	0.74
	21h-22h	363	3448	9.5	167	0.46
	22h-23h	363	3738	10.3	83	0.23
	23h-24h	364	3431	9.4	56	0.15

Tabel 12 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per uur van de dag voor NMT3 Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Uur	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
	00h-01h	365	1032	2.8	96	0.26
	01h-02h	364	930	2.6	110	0.30
	02h-03h	150	239	1.6	32	0.21
	03h-04h	359	858	2.4	68	0.19
	04h-05h	364	900	2.5	52	0.14
	05h-06h	363	940	2.6	57	0.16
	06h-07h	363	1102	3.0	294	0.81
	07h-08h	364	948	2.6	157	0.43
	08h-09h	365	1020	2.8	157	0.43
	09h-10h	365	1315	3.6	326	0.89
	10h-11h	365	1688	4.6	496	1.36
	11h-12h	365	2024	5.5	620	1.70
	12h-13h	365	2190	6.0	601	1.65
	13h-14h	365	2129	5.8	592	1.62
	14h-15h	365	2007	5.5	595	1.63
	15h-16h	364	2031	5.6	601	1.65
	16h-17h	365	1943	5.3	620	1.70
	17h-18h	365	1886	5.2	499	1.37
	18h-19h	365	1696	4.6	397	1.09
	19h-20h	365	1687	4.6	299	0.82
	20h-21h	363	1592	4.4	239	0.66
	21h-22h	362	1489	4.1	190	0.52
	22h-23h	363	1239	3.4	172	0.47
	23h-24h	364	1145	3.1	122	0.34

Tabel 13 Frequentie van geluidsgebeurtenissen per uur van de dag voor NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Uur	Evaluatie- periodes	Geregistreerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode	Gecorrleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
	00h-01h	365	535	1.5	89	0.24
	01h-02h	364	481	1.3	104	0.29
	02h-03h	363	369	1.0	72	0.20
	03h-04h	302	111	0.4	23	0.08
	04h-05h	364	582	1.6	50	0.14
	05h-06h	363	1055	2.9	50	0.14
	06h-07h	363	1238	3.4	276	0.76
	07h-08h	364	1118	3.1	117	0.32
	08h-09h	365	1208	3.3	104	0.28
	09h-10h	365	1681	4.6	126	0.35
	10h-11h	365	1567	4.3	193	0.53
	11h-12h	365	1785	4.9	276	0.76
	12h-13h	365	1411	3.9	284	0.78
	13h-14h	365	1333	3.7	282	0.77
	14h-15h	365	1388	3.8	267	0.73
	15h-16h	364	1312	3.6	245	0.67
	16h-17h	365	1189	3.3	265	0.73
	17h-18h	365	1129	3.1	210	0.58
	18h-19h	365	1072	2.9	202	0.55
	19h-20h	365	1122	3.1	154	0.42
	20h-21h	364	1149	3.2	150	0.41
	21h-22h	363	917	2.5	148	0.41
	22h-23h	363	794	2.2	158	0.44
	23h-24h	364	637	1.8	117	0.32



## Bijlage 4 Analyse van geluidsbelasting op basis van Sound Exposure Level

Tabel 14 Analyse van geluidsgebeurtenissen in SEL per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT1 Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
SEL - Klasse (dB)								
60-65	4778	497	1844	88	3673	1	10295	586
65-70	4895	955	1058	153	1946	5	7899	1113
70-75	2762	783	358	73	806	11	3926	867
75-80	1528	669	162	103	213	27	1903	799
80-85	1165	613	133	123	112	76	1410	812
85-90	820	569	123	117	182	177	1125	863
90-95	302	165	38	37	36	34	376	236
95-100	52	10	1	1	1	1	54	12
100-105	9	1	1	1	1	0	11	2
105<	2	0	0	0	0	0	2	0

Tabel 15 Analyse van geluidsgebeurtenissen in SEL per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT2 Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
SEL - Klasse (dB)								
60-65	2584	13	5401	4	10620	6	18605	23
65-70	6837	791	4127	130	5430	3	16394	924
70-75	7419	2290	2251	263	3100	1	12770	2554
75-80	3940	1013	1168	101	1510	4	6618	1118
80-85	2054	799	399	77	662	17	3115	893
85-90	913	529	121	74	209	43	1243	646
90-95	717	664	150	146	185	166	1052	976
95-100	380	370	95	94	89	88	564	552
100-105	37	37	9	9	13	13	59	59
105<	3	3	2	2	0	0	5	5

Tabel 16 Analyse van geluidsgebeurtenissen in SEL per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT3 Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
60-65	2698	277	1216	32	1567	0	5481	309
65-70	5056	1169	1264	126	1385	3	7705	1298
70-75	5620	1178	1511	157	1786	12	8917	1347
75-80	4018	981	1168	77	1431	30	6617	1088
80-85	1946	727	390	73	580	65	2916	865
85-90	752	574	115	81	406	265	1273	920
90-95	625	596	286	284	385	361	1296	1241
95-100	147	145	65	64	119	113	331	322
100-105	13	13	6	6	9	9	28	28
105<	1	1	1	1	2	2	4	4

Tabel 17 Analyse van geluidsgebeurtenissen in SEL per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT4 Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
60-65	2348	101	1161	14	2079	1	5588	116
65-70	5529	434	1306	85	1303	15	8138	534
70-75	4551	639	754	85	696	75	6001	799
75-80	2310	617	430	170	459	198	3199	985
80-85	1045	547	244	187	545	408	1834	1142
85-90	328	188	77	59	149	98	554	345
90-95	79	41	12	10	36	22	127	73
95-100	9	4	1	0	1	1	11	5
100-105	0	0	0	0	0	0	0	0
105<	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 5 Analyse van de geluidsbelasting op basis van  $L_{Amax}$

Tabel 18 Analyse van geluidsgebeurtenissen in  $L_{Amax}$  per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT1 Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	$L_{A,max}$ - Klasse (dB)	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events
60-65	12017	2206	3201	306	6268	15	21486	2527
65-70	1692	601	182	87	337	21	2211	709
70-75	1106	506	108	85	106	51	1320	642
75-80	1004	669	169	161	184	174	1357	1004
80-85	423	257	51	51	72	69	546	377
85-90	58	20	5	4	2	2	65	26
90-95	11	2	2	2	0	0	13	4
95-100	2	1	0	0	1	0	3	1
100-105	0	0	0	0	0	0	0	0
105<	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 19 Analyse van geluidsgebeurtenissen in  $L_{Amax}$  per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT2 Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	$L_{A,max}$ - Klasse (dB)	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events
60-65	14448	2767	10815	366	17622	10	42885	3143
65-70	4669	1065	1590	116	2281	4	8540	1185
70-75	2811	752	720	53	1157	7	4688	812
75-80	1360	512	274	59	405	22	2039	593
80-85	660	494	89	73	125	74	874	641
85-90	603	591	154	152	150	146	907	889
90-95	294	289	70	70	68	68	432	427
95-100	36	36	10	10	10	10	56	56
100-105	3	3	1	1	0	0	4	4
105<	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 20 Analyse van geluidsgebeurtenissen in  $L_{A,max}$  per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT 3 Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	$L_{A,max}$ - Klasse (dB)	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events
60-65	11338	2537	3257	304	3849	14	18444	2855
65-70	4680	937	1487	74	1765	21	7932	1032
70-75	2868	681	742	57	1033	55	4643	793
75-80	968	531	135	67	375	162	1478	760
80-85	554	519	121	121	319	280	994	920
85-90	406	394	252	250	272	271	930	915
90-95	54	54	23	23	49	49	126	126
95-100	8	8	5	5	6	6	19	19
100-105	0	0	0	0	2	2	2	2
105<	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 21 Analyse van geluidsgebeurtenissen in  $L_{A,max}$  per klasse van 5 dB(A) (dag : 07h-19h; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) voor NMT4 Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Dag		Avond		Nacht		Totaal	
	$L_{A,max}$ - Klasse (dB)	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events
60-65	11283	1210	2951	186	3898	101	18132	1497
65-70	3114	648	662	227	616	258	4392	1133
70-75	1325	503	274	141	546	352	2145	996
75-80	372	159	80	46	158	84	610	289
80-85	94	45	15	9	47	21	156	75
85-90	10	5	3	1	3	2	16	8
90-95	1	1	0	0	0	0	1	1
95-100	0	0	0	0	0	0	0	0
100-105	0	0	0	0	0	0	0	0
105<	0	0	0	0	0	0	0	0

## Bijlage 6 Analyse van de geluidsbelasting op basis van $L_{Aeq}$ conform VLAREM – milieuwetgeving

Tabel 22 : Analyse per maand van de geluidsbelasting op basis van  $L_{Aeq}$  conform VLAREM – milieuwetgeving voor NMT 1, Papegaaienstraat, Oostende

NMT 1 Papegaaienstraat, Oostende	Totaal				Gecorreleerde events				Background			
	Maand	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)
1	53.5	47.0	48.6	55.8	46.8	42.5	43.4	50.2	52.5	45.1	47.0	54.3
2	56.7	45.9	45.5	55.7	46.3	40.9	39.5	47.6	56.2	44.3	44.3	55.0
3	61.4	47.5	51.1	60.6	45.7	41.7	40.4	48.0	61.3	46.2	50.7	60.4
4	58.3	47.5	49.8	58.4	46.8	41.7	41.9	49.2	58.0	46.2	49.1	57.8
5	54.1	50.0	46.4	55.1	48.6	48.0	39.8	50.0	52.7	45.7	45.3	53.5
6	53.9	50.3	46.4	55.1	50.1	48.5	42.0	51.5	51.5	45.5	44.4	52.6
7	55.3	49.0	48.4	56.5	47.4	47.0	43.1	50.9	54.6	44.7	46.9	55.1
8	49.6	45.0	43.5	51.4	45.1	42.8	41.7	48.8	47.7	41.0	38.7	47.8
9	52.4	44.5	43.1	52.3	46.0	41.9	41.1	48.5	51.3	41.1	38.7	49.9
10	59.0	47.1	46.4	57.6	46.2	44.6	42.0	49.5	58.8	43.5	44.4	56.8
11	60.4	47.6	45.8	58.5	46.8	45.3	43.9	50.9	60.2	43.6	41.2	57.7
12	50.0	47.0	45.1	52.6	46.6	45.0	43.3	50.5	47.3	42.7	40.2	48.6

Tabel 23 : Analyse per maand van de geluidsbelasting op basis van  $L_{Aeq}$  conform VLAREM – milieuwetgeving voor NMT 2, Middle Marker, Stene

NMT 2 Middle Marker, Stene	Totaal				Gecorreleerde events				Background			
	Maand	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)
1	57.4	52.9	54.2	61.0	53.0	48.5	48.6	55.8	55.5	51.0	52.8	59.4
2	56.6	52.0	50.3	58.3	52.3	47.3	45.6	53.7	54.6	50.2	48.4	56.4
3	59.1	54.9	54.4	61.7	52.0	48.8	46.7	54.4	58.2	53.7	53.6	60.9
4	58.9	57.7	54.2	62.0	52.5	47.6	46.5	54.3	57.8	57.2	53.4	61.2
5	59.0	56.3	50.9	60.1	55.3	54.6	45.6	56.4	56.6	51.5	49.4	57.7
6	58.4	56.3	50.5	59.7	56.4	55.1	46.6	57.3	53.9	49.9	48.3	56.0
7	57.9	56.3	52.0	60.3	54.5	54.3	49.2	57.4	55.2	52.1	48.8	57.0
8	57.9	54.7	52.1	60.0	54.4	52.8	50.2	57.7	55.3	50.1	47.6	56.2
9	56.7	52.4	49.7	58.0	54.1	50.5	48.5	56.3	53.2	47.9	43.5	53.3
10	57.8	55.9	56.1	62.7	55.3	54.4	51.9	59.2	54.2	50.7	54.1	60.2
11	57.9	56.4	54.7	61.8	56.0	54.8	53.1	60.2	53.3	51.2	49.4	56.7
12	59.0	56.5	54.6	62.0	55.5	54.0	52.7	59.6	56.5	52.9	50.1	58.2

Tabel 24 : Analyse per maand van de geluidsbelasting op basis van  $L_{Aeq}$  conform VLAREM – milieuwetgeving voor NMT 3, Duinenweg, Middelkerke

NMT 3 Duinenweg, Middelkerke	Totaal				Gecorreleerde events				Background			
	Maand	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)
1	54.1	53.3	56.1	62.1	48.4	48.5	49.5	55.7	52.7	51.6	55.1	60.9
2	54.9	53.3	52.8	59.6	51.1	51.5	50.9	57.4	52.6	48.7	48.5	55.6
3	58.5	57.3	58.2	64.5	49.8	48.8	52.0	57.9	57.9	56.6	56.9	63.4
4	57.9	57.4	55.6	62.6	51.5	49.2	49.3	56.0	56.8	56.7	54.4	61.5
5	57.5	55.5	54.6	61.5	52.8	52.4	52.0	58.6	55.8	52.6	51.0	58.5
6	56.6	56.2	52.7	60.3	53.8	54.9	50.9	58.4	53.4	50.1	48.0	55.7
7	55.2	55.8	52.9	60.1	52.3	54.4	51.5	58.4	52.2	50.1	47.5	55.1
8	54.2	55.1	52.4	59.4	51.2	53.1	50.0	57.1	51.2	50.6	48.7	55.7
9	54.7	55.9	54.4	61.0	52.0	54.8	54.0	60.3	51.3	49.4	43.9	52.9
10	56.8	54.9	56.8	63.0	53.6	52.6	52.8	59.2	54.1	51.1	54.6	60.7
11	55.8	54.3	55.4	61.7	53.9	52.6	54.1	60.3	51.5	49.6	49.6	56.2
12	56.2	56.9	53.8	61.0	51.6	55.1	51.5	58.5	54.3	52.2	50.0	57.5

Tabel 25 : Analyse per maand van de geluidsbelasting op basis van  $L_{Aeq}$  conform VLAREM – milieuwetgeving voor NMT 4, Bibliotheek, Middelkerke

NMT 4 Bibliotheek, Middelkerke	Totaal				Gecorreleerde events				Background			
	Maand	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)
1	52.3	47.5	47.7	54.9	39.0	38.9	41.2	47.1	52.1	46.9	46.6	54.1
2	55.7	46.5	44.1	54.7	40.3	40.9	39.7	46.3	55.5	45.1	42.2	54.0
3	53.6	49.2	52.4	58.7	39.1	37.9	40.1	46.2	53.4	48.9	52.2	58.5
4	55.9	52.3	48.0	56.9	42.8	38.8	37.4	45.0	55.7	52.1	47.5	56.6
5	54.6	50.0	48.0	56.1	42.6	40.5	40.9	47.4	54.4	49.4	47.0	55.4
6	53.0	50.0	47.5	55.3	43.6	43.6	40.5	47.8	52.5	48.8	46.6	54.5
7	55.4	51.6	48.1	56.7	43.8	43.1	41.7	48.6	55.1	50.9	47.0	55.9
8	53.0	54.2	46.6	55.9	43.0	42.1	40.2	47.3	52.5	53.9	45.4	55.3
9	53.1	47.5	46.0	54.2	43.0	43.9	44.2	50.5	52.7	45.0	41.2	51.9
10	53.1	48.5	50.7	57.2	46.1	42.5	45.4	51.6	52.1	47.2	49.2	55.8
11	53.0	49.7	50.0	56.8	46.5	44.5	45.4	51.8	51.9	48.2	48.1	55.1
12	52.6	49.6	47.8	55.4	42.5	45.0	43.0	49.6	52.2	47.8	46.1	54.0