

Jaarrapportering van het geluidsmmeetnet Luchthaven Oostende-Brugge voor het jaar 2020

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

P.V. 6623

zondag 11 april 2021

Inhoudstafel

1. Inleiding	1
2. Beschrijving van de meetsites	1
2.1 Locatie	1
2.2 Meettoestellen	2
2.3 Instellingen	3
2.4 Koppeling van geluidsgegevens aan vluchtgegevens	3
3. Gemeten grootheden	4
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
4. Meetresultaten	7
4.1 Statistische analyse van de aantallen geluidsgebeurtenissen over de beoordelingsperioden.	7
4.2 Geluidsbelasting op basis van SEL en L_{Amax}	17
4.3 Analyse van de geluidsbelasting op basis van equivalente geluidsdrukkniveaus	22
5. Bijlagen	29

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 2020.

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 milieuvergunning¹ 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

¹ *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.*

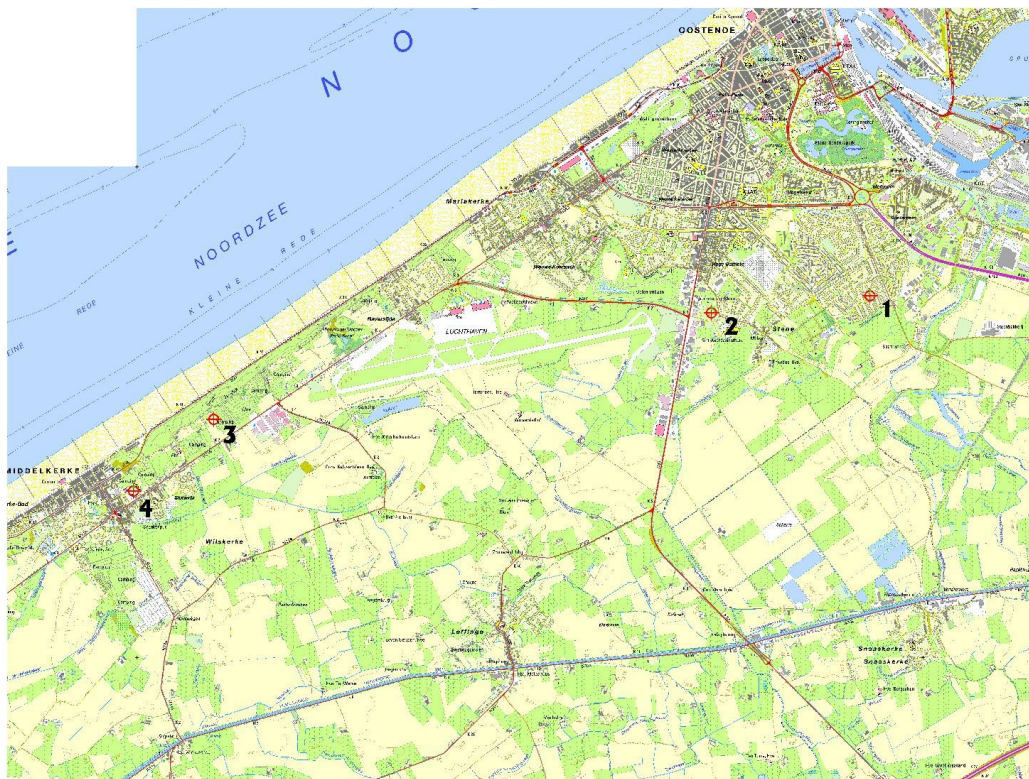
luchthaven, de ligging van de voornaamste routes en het aanwezige achtergrondgeluid dat een registratie van het vliegtuiglawaai kan verstoren.

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 geluidsdrukkniveau, $L_{Aeq,T}$

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

Het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau 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 geluidsdrukkniveaus 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**² 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**³ 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.

² 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

³ 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 geluidsdrukkniveaus

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 geluidsdrukkniveaus waarin bij de berekening de gemeten geluidswaarden met een aantal dB(A) worden verhoogd.

Het L_{den} is het equivalente geluidsdrukkniveau 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.

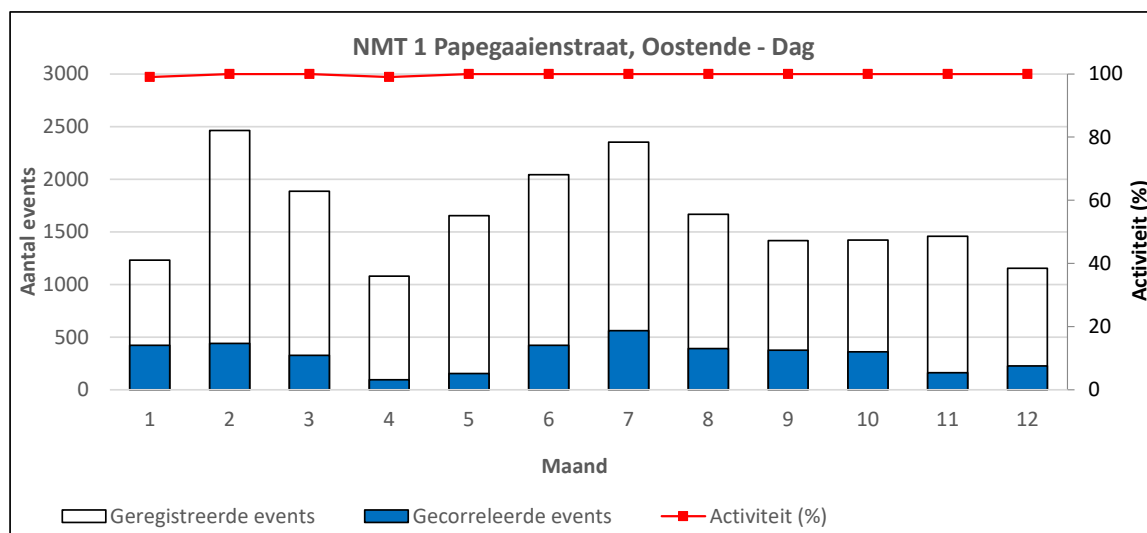
Gedurende 2020 werden op de 4 meetposten geluidsevents geregistreerd onafhankelijk van de bron van het geluid. In Bijlage 1 is in detail het aantal geluidsgebeurtenissen weergegeven per maand opgesplitst naar dagperiode, avondperiode en nachtperiode volgens de VLAREM-uurregeling (dag : 07h–19h ; avond 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.

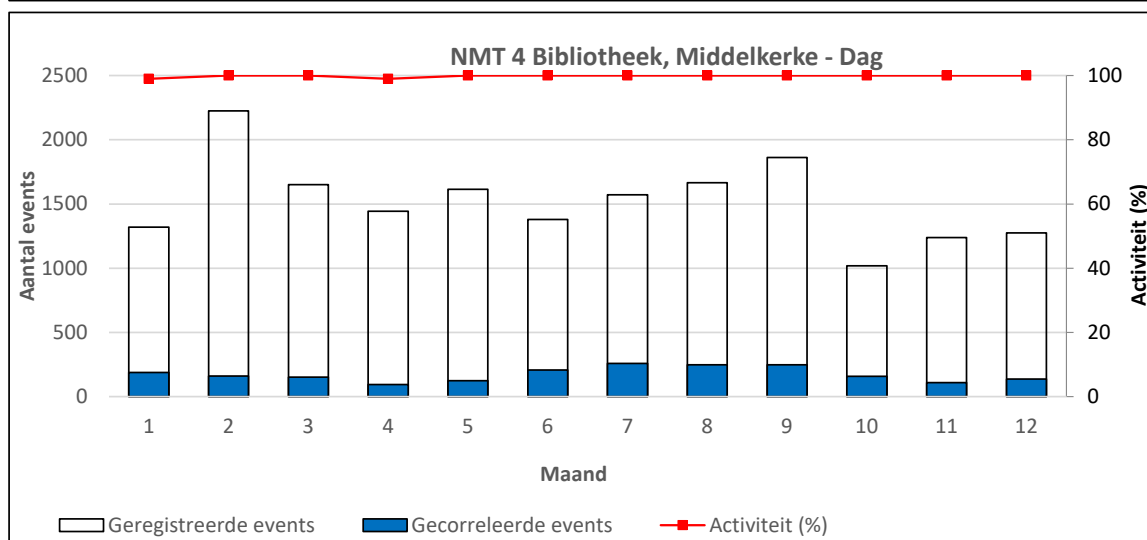
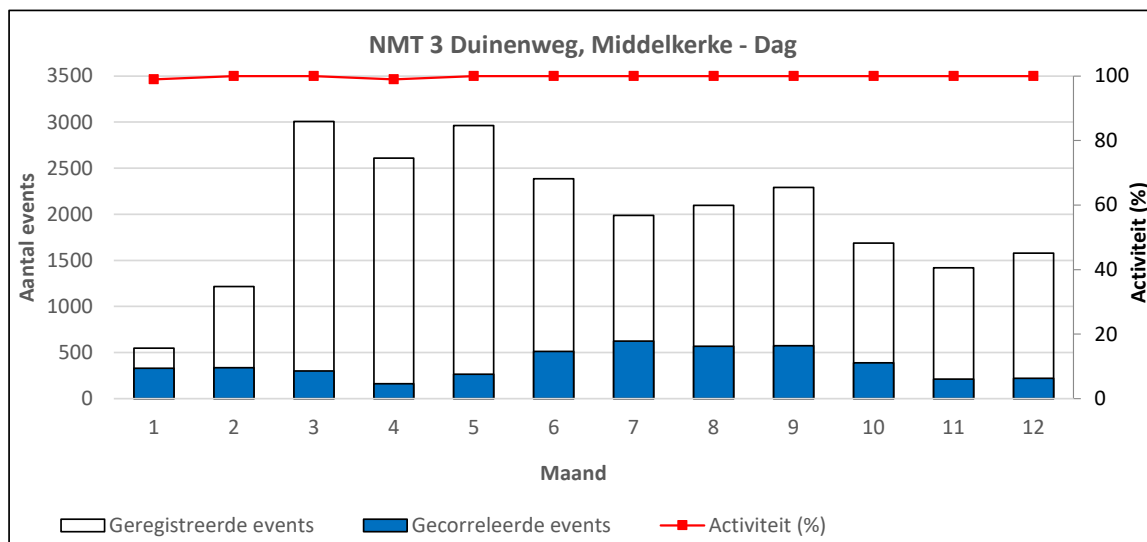
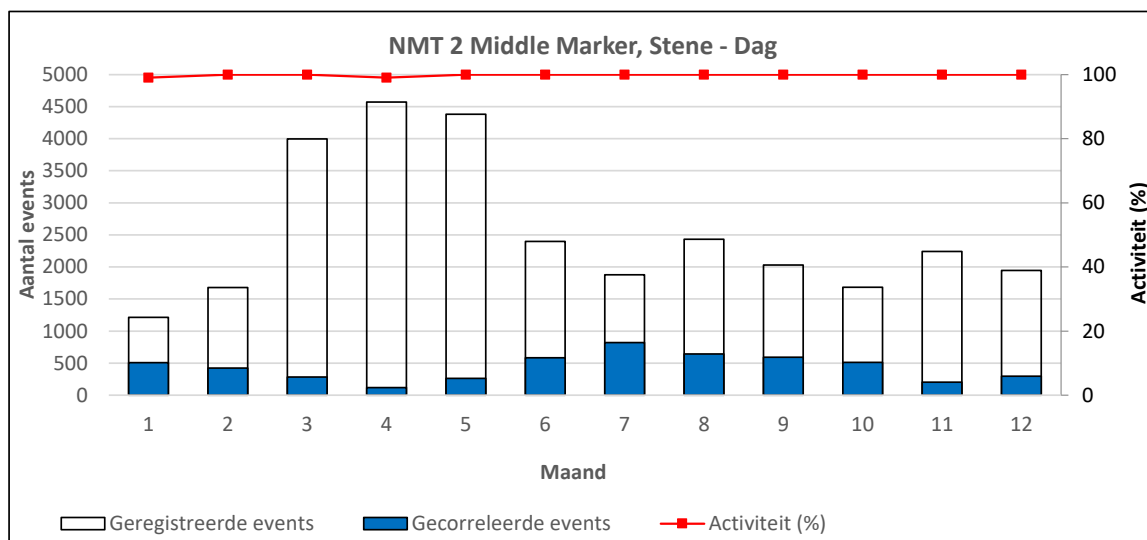
In deze analyse is tevens per maand het percentage van de tijd weergegeven dat de meetpost actief was, eveneens opgesplitst volgens de VLAREM-dagindeling.

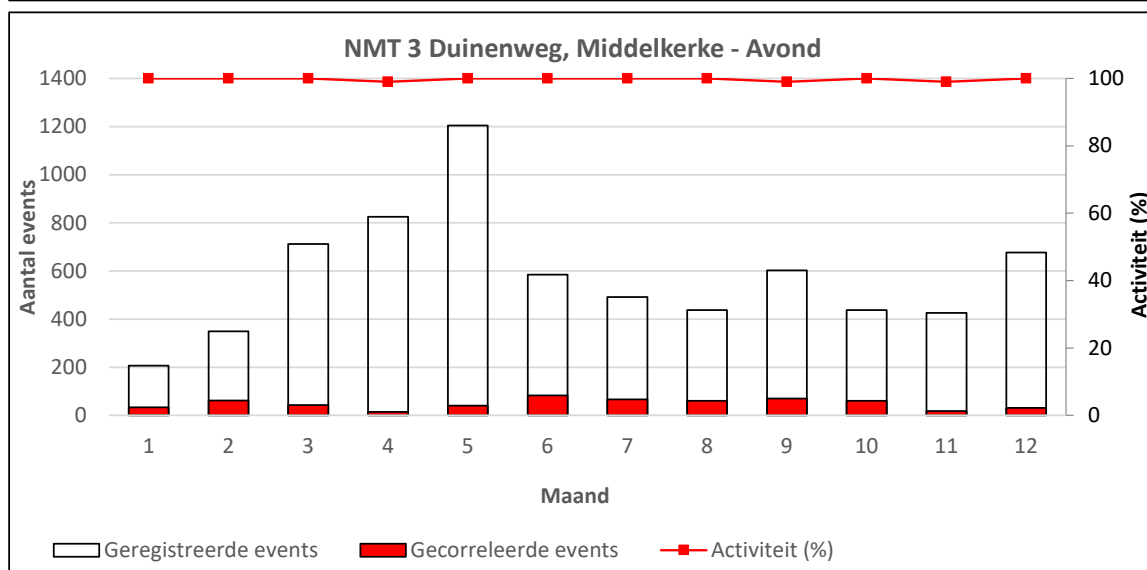
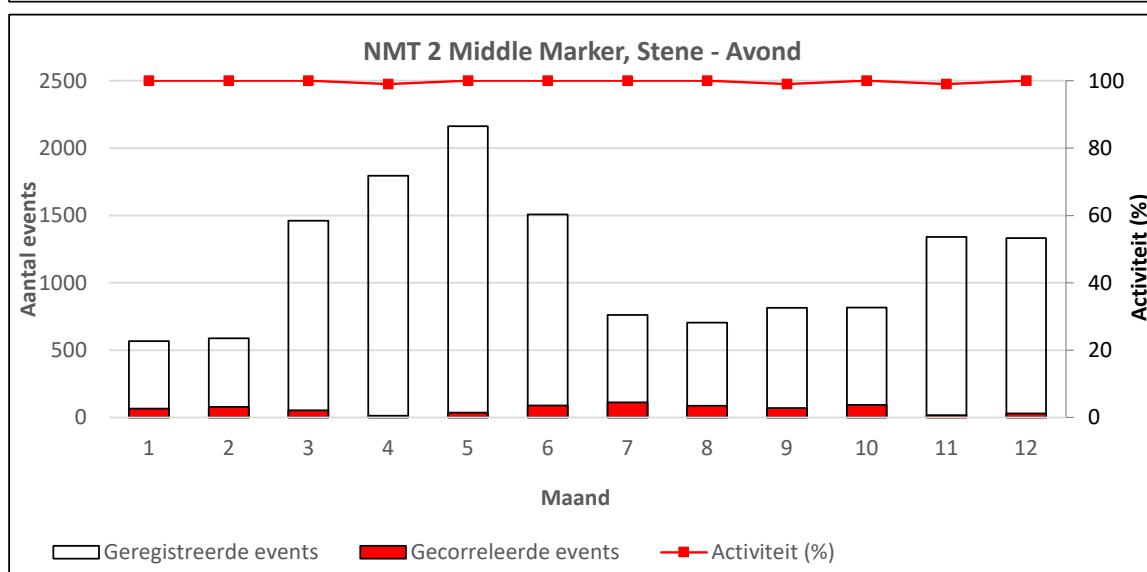
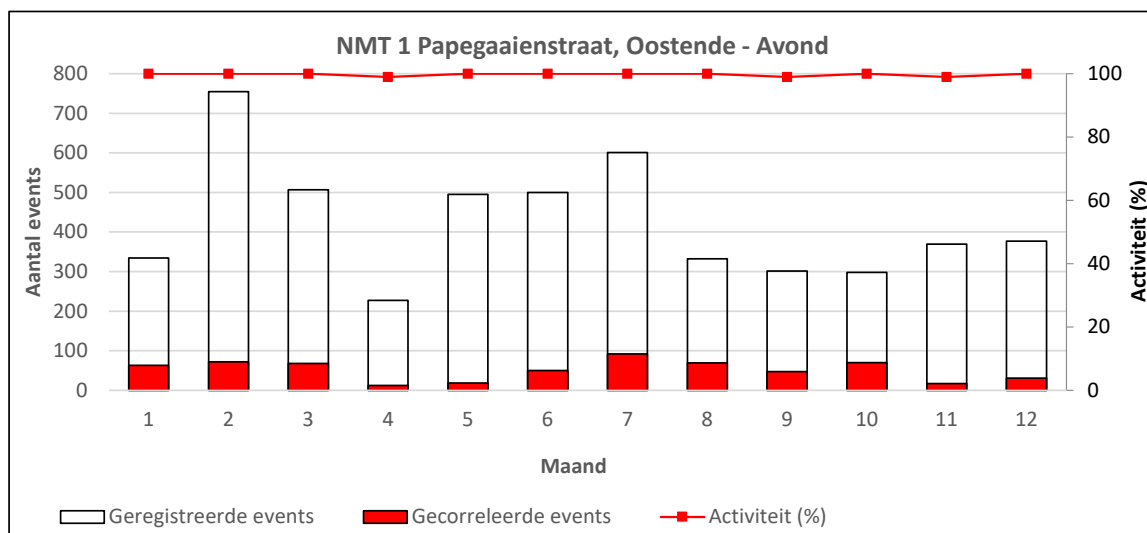
In onderstaande grafieken worden de gegevens van deze detailanalyse schematisch weergegeven per periode van de dag (dag-avond-nacht). Figuur 2 toont per maand het totaal aantal geregistreerde events, het aantal events dat per maand door het NMS aan het vliegverkeer is toegewezen en de activiteitsgraad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

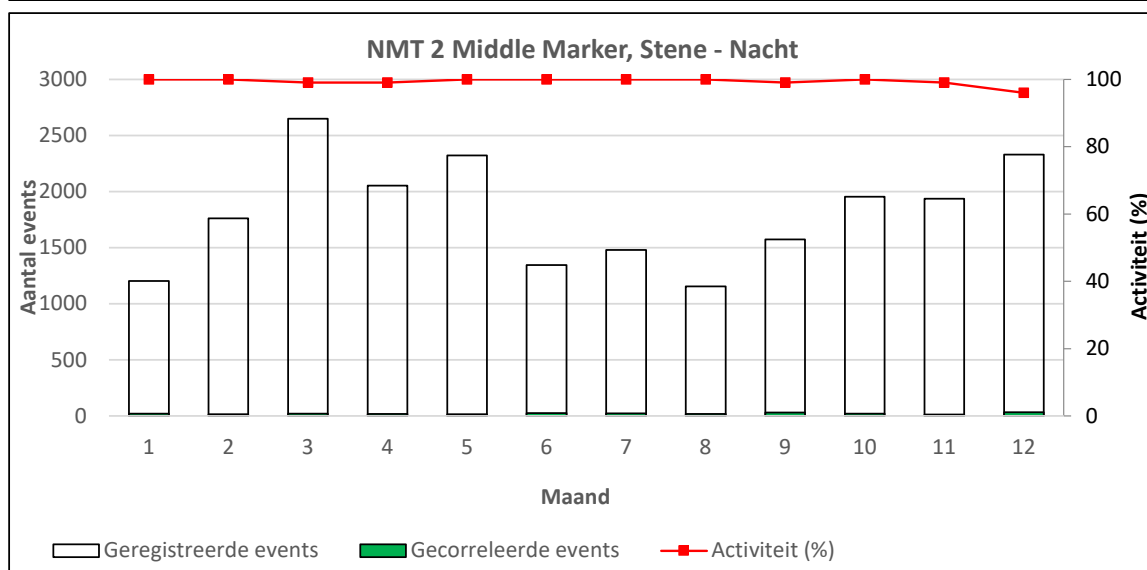
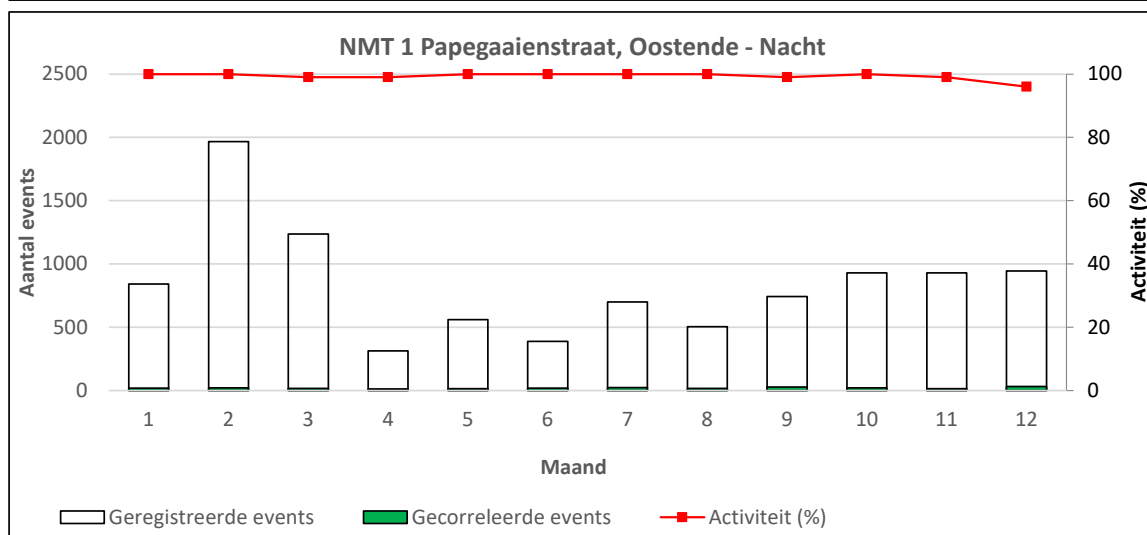
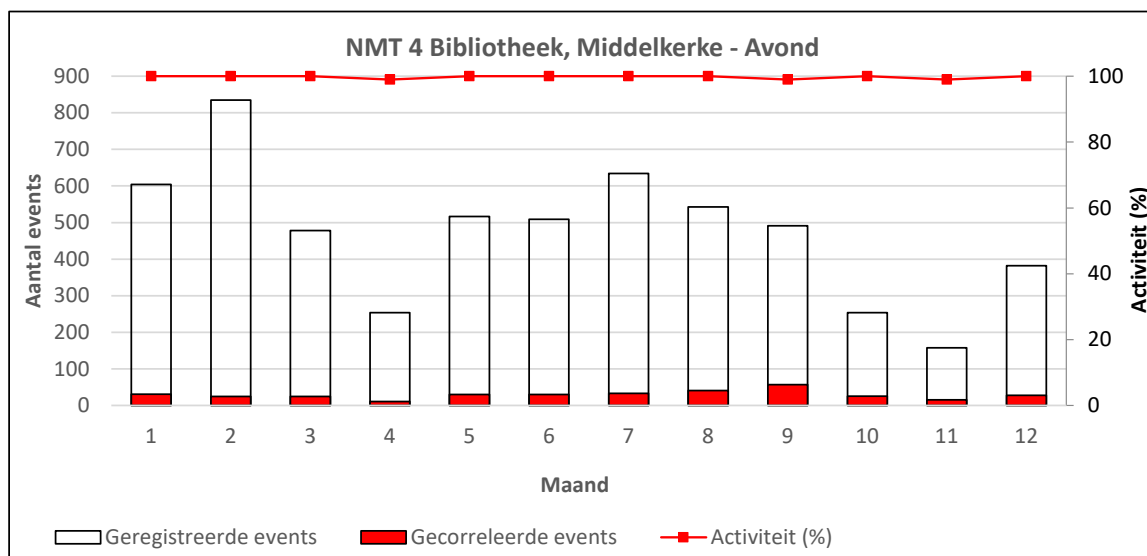
Wat de werking van het meetnet betreft was in 2020 de activiteitsgraad 99,7% voor de 4 meetposten (NMT1, NMT2, NMT3, NMT4).

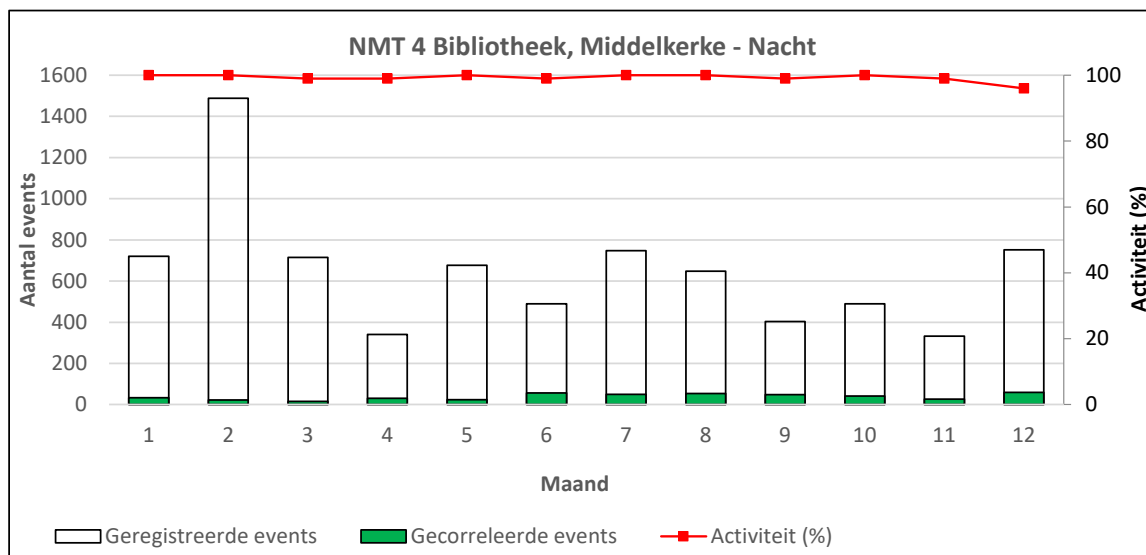
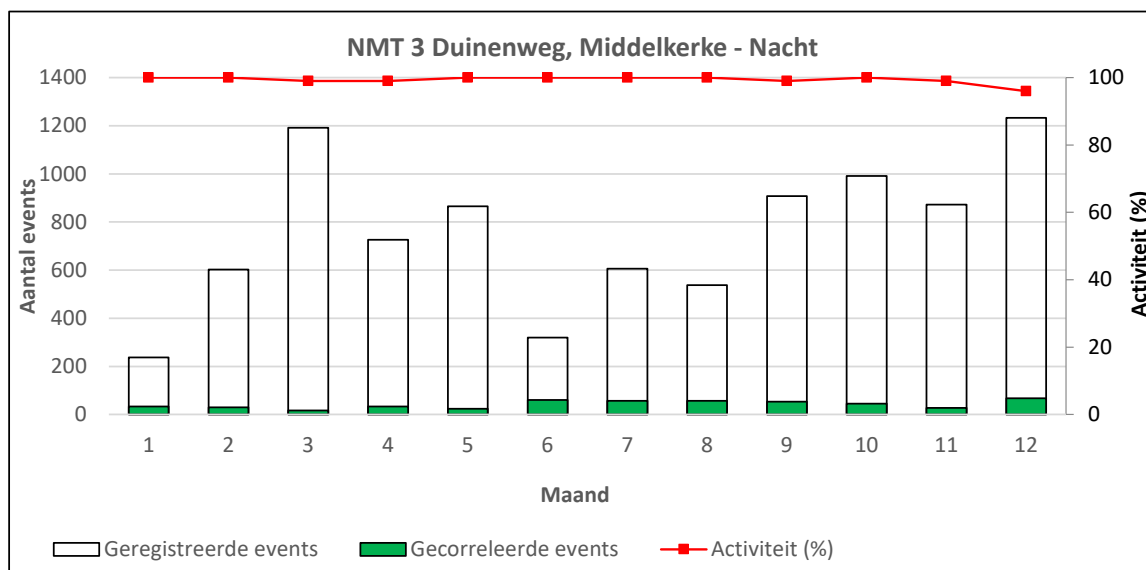
Figuur 2 Analyse van het aantal geluidsgebeurtenissen per maand volgens de VLAREM-uurregeling (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h) en van de activiteit het percentage van de tijd dat de meetposten actief waren.











Bij de interpretatie van het aantal geluidsgeluidsevents 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 vliegbeweging-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 contourrapport⁴. De verschillen tussen INM-berekende en NMS-gemeten gemiddelde jaarwaarden zijn respectievelijk 0,6dB, 1,5dB, 1,5dB en 1,0dB hoger dan de NMS-waarde. Ook in 2019 lagen de INM-waarden systematisch hoger (respectievelijk 0,3dB, 0,2dB, 0,9dB en 2,1dB), zij het minder uitgesproken voor NMT1, NMT2 en NMT3.

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

- Om een zo betrouwbaar mogelijk beeld te krijgen van de oorzaak 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 het dichtst voorbijkomen. NMT2 (Middle Marker, Stene) en NMT3 (Duineweg, Middelkerke) liggen echter dicht bij de luchthaven dan NMT1 (Papegaaiestraat, 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 hoogst is ter hoogte van NMT2 en NMT3. Dit is consistent met de ligging van deze meetposten dicht bij en in het verlengde van de baan. Vooral bij NMT4 ligt het aantal lager.

⁴ Voor toelichting bij deze berekeningen: zie contourrapport PV 6622 "Geluidscoutouren rond de internationale luchthaven Oostende-Brugge 2020", Laboratorium Akoestiek, KU Leuven, 10 april 2020.

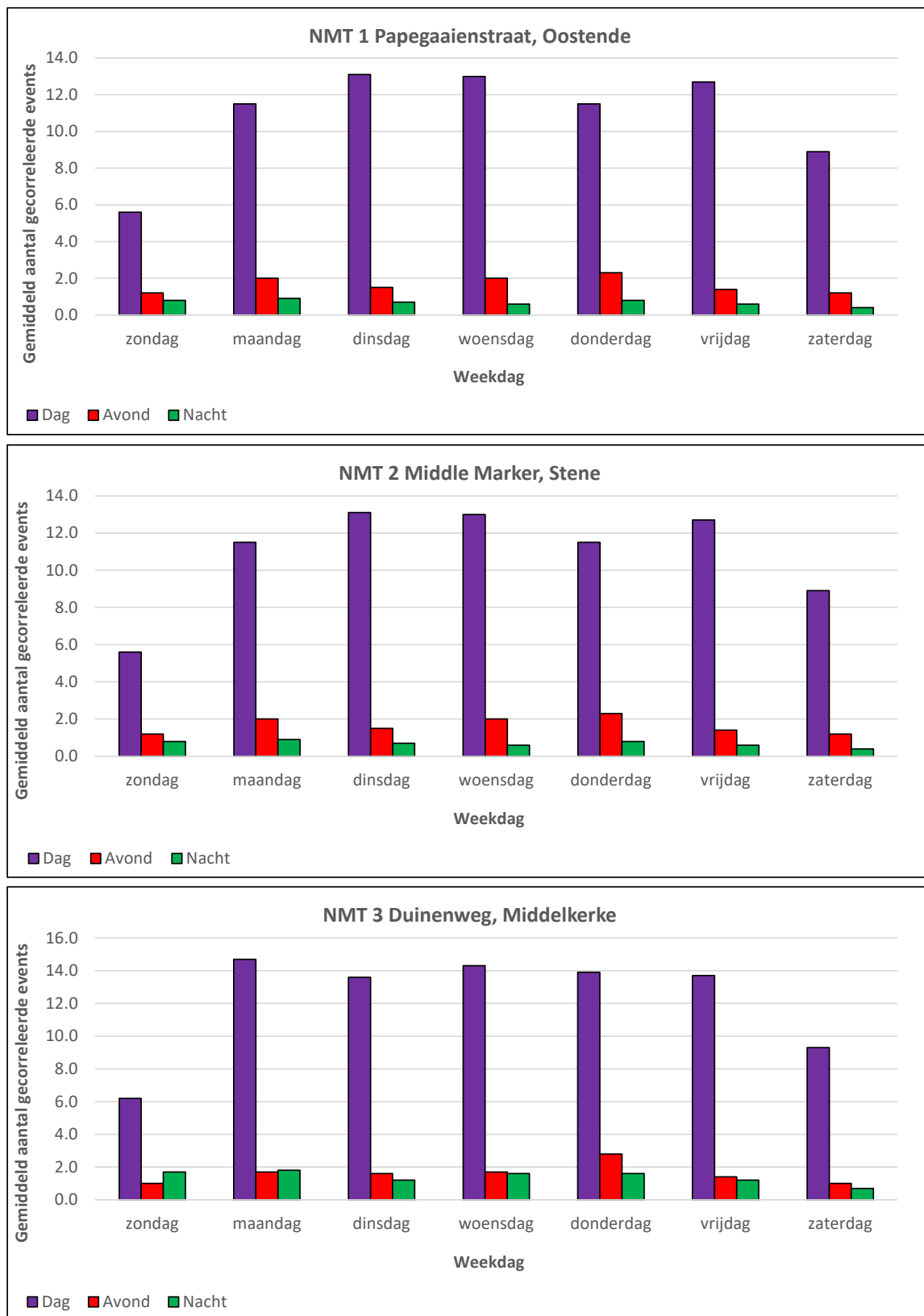
- Bij alle meetposten blijkt er in 2020, veel meer dan in voorgaande jaren, een verhoogd aantal niet-gecorrleerde events. Nochtans was er ten gevolge van de covid19 pandemie veel minder activiteit op, en vermoedelijk ook rond de luchthaven, vooral in de maanden maart en april, en later op het jaar. Dit ging echter gepaard met een daling van het globale achtergrondniveau, waardoor het Casper-algoritme, dat dit achtergrond als basis neemt, op een meer gevoelige manier events detecteerde.
- Globaal is er, conform het lager aantal vliegbewegingen in 2020, een aanzienlijke afname van het aantal gecorreleerde events, vooral in de maanden maart en april.

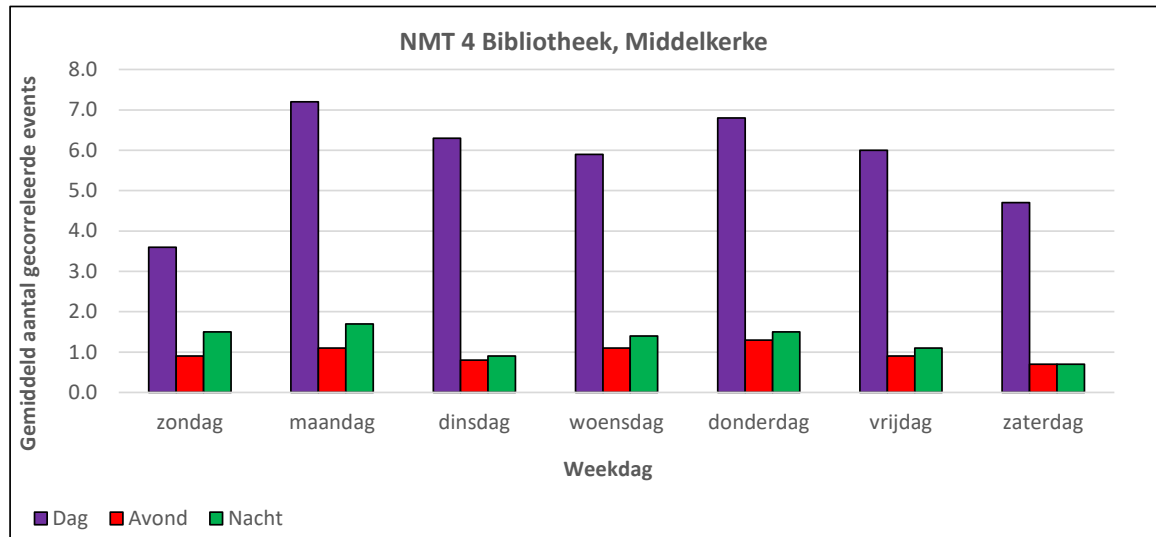
Om een inschatting te krijgen van de verdeling van de geluidsevents over de weekdays, werd een analyse gemaakt waarbij de conventie geldt dat een nachtperiode wordt aangegeven door de naam van de dag waarop de periode begint. Zondagnacht duidt dus op de nachtperiode van zondag op maandag. De detailgegevens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

Uit de grafieken blijkt dat:

- het aantal gecorreleerde events 's avonds en 's nachts flink lager ligt dan overdag, ten gevolge van de veel lagere activiteit (in 2020 waren er gemiddeld 3,9 bewegingen per avond (19h-23h) en 2,3 bewegingen per nacht (23h-7h) tegenover 40,7 per dag (7h-19h)) en de kortere duur (avondperiode: 4h, nachtperiode: 8h, dagperiode: 12h).
- Bij NMT4 ligt het aantal gecorreleerde events 's avonds, ondanks de hogere activiteit, lager dan het aantal 's nachts. Mogelijks is dat een gevolg van een lager achtergrondniveau 's nachts, waardoor zwakke gecorreleerde events dan vaker gedetecteerd worden.
- het aantal gecorreleerde events overdag op zaterdagen en zondagen lager ligt dan op andere weekdays, consistent met het lagere aantal weekendvluchten.

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 vluchtblaad, door het NMS aan het vliegverkeer is toegewezen) per weekdag (dag : 07h-19h ; avond 19h-23h ; nacht 23h-07h).



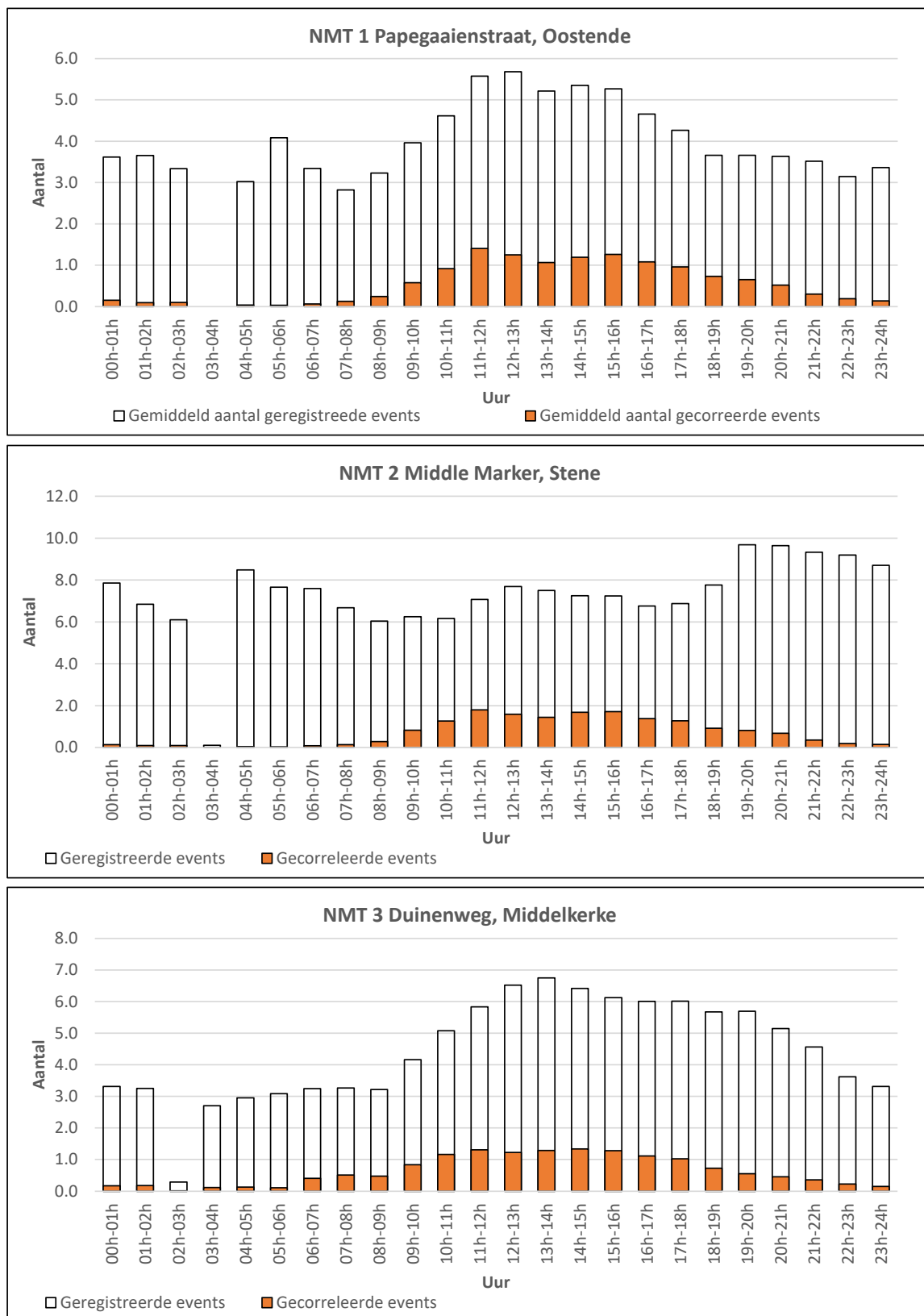


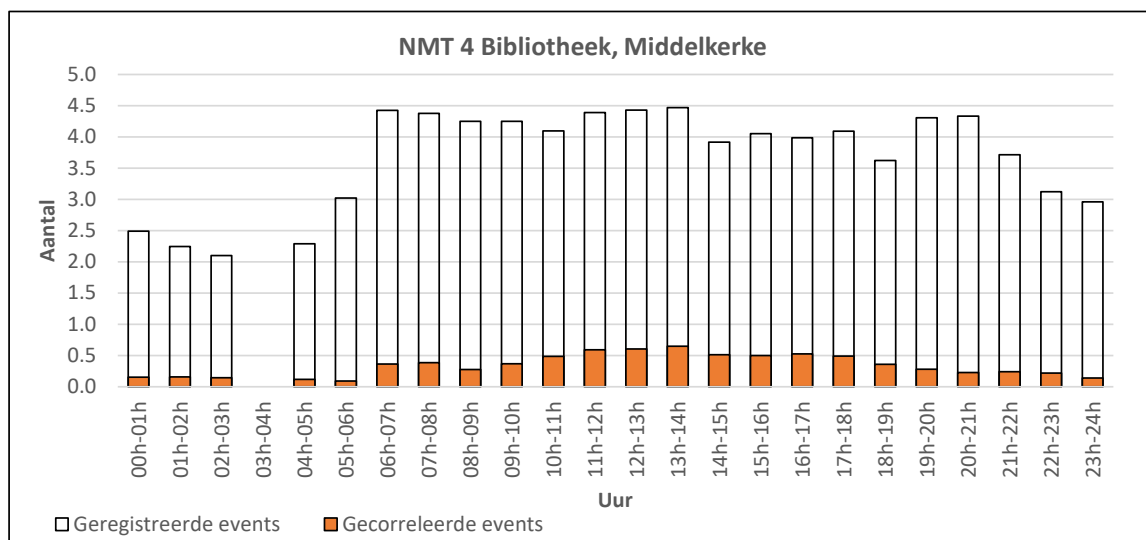
Een derde frequentieanalyse kan worden gemaakt op basis van het uur van de dag van de geluidsgebeurtenissen. Hierbij valt het onderscheid tussen dag, avond en nacht weg en wordt gekeken naar de verdeling van de geluidsevents over de dag. Op deze manier kunnen de drukste uren van de dag worden afgebakend. 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 gecorreleerde 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 gecorreleerde eventfrequentie terug af. Tussen 23h en 7h ligt het aantal gecorreleerde events zeer laag, en worden deze gedomineerd door geluidsgebeurtenissen die niet-gecorreleerd zijn met vliegbewegingen.

Ruwweg is voor 80% van de 51,2 vliegbewegingen per etmaal (18.745 over het jaar 2020) geconcentreerd in een periode tussen 10h en 19h, wat neerkomt op 4,5 bewegingen per uur in die periode. Daarvan worden er in de meest actieve periode ruwweg 1,1 (NMT1) en 1,5 (NMT2) gecorreleerd met een geluidsevent ten oosten (in de buurt van de vertrekroutes van baan 26 en de landingsroute van baan 08) en 1,2 (NMT3) en 0,5 (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 58% van de bewegingen gecorreleerd door NMT2 en NMT3 samen, en 36% van de bewegingen door NMT1 en NMT4 samen. 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

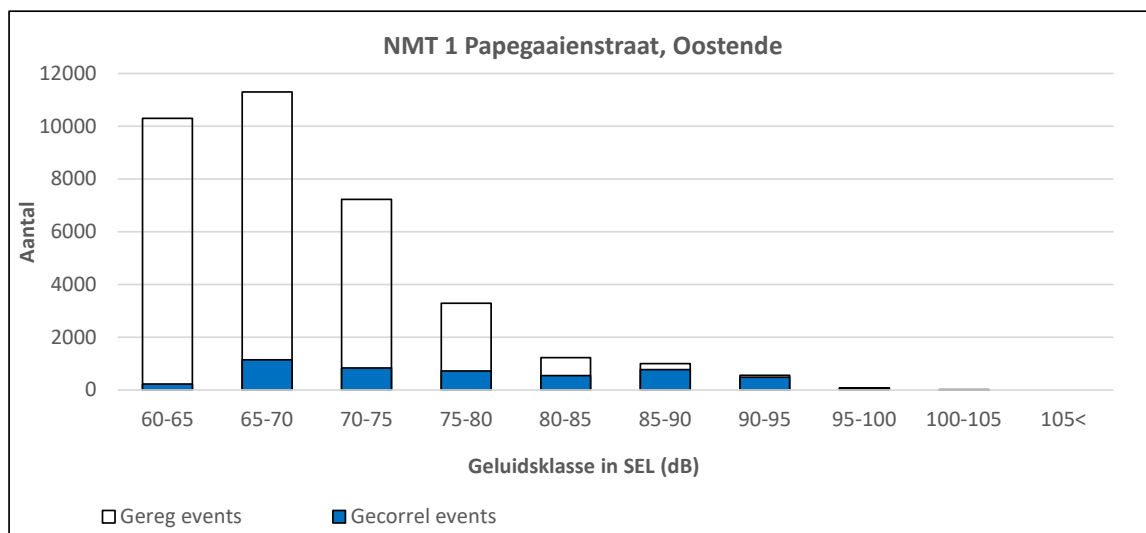


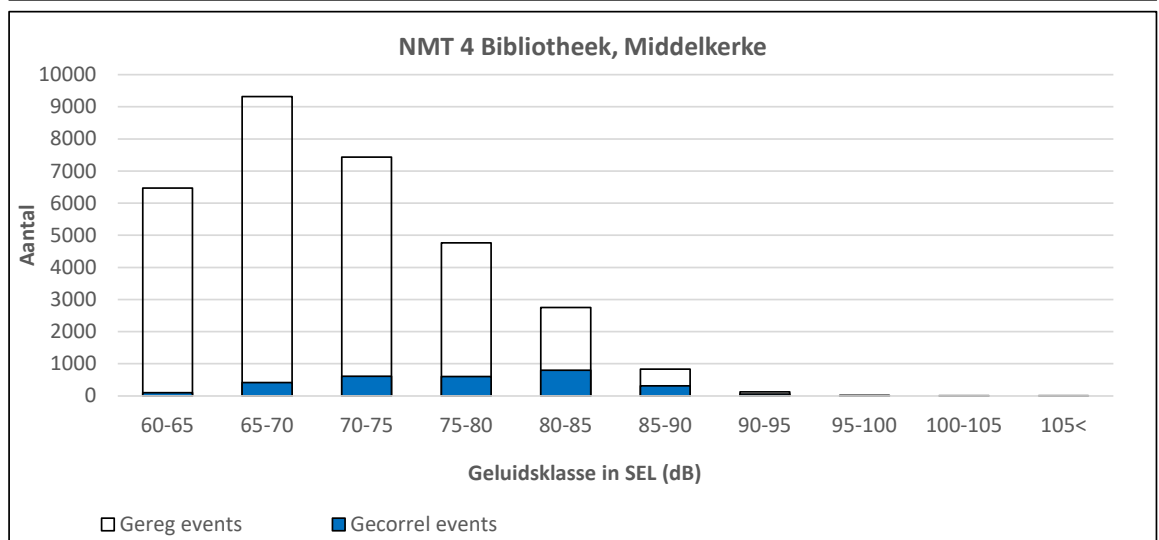
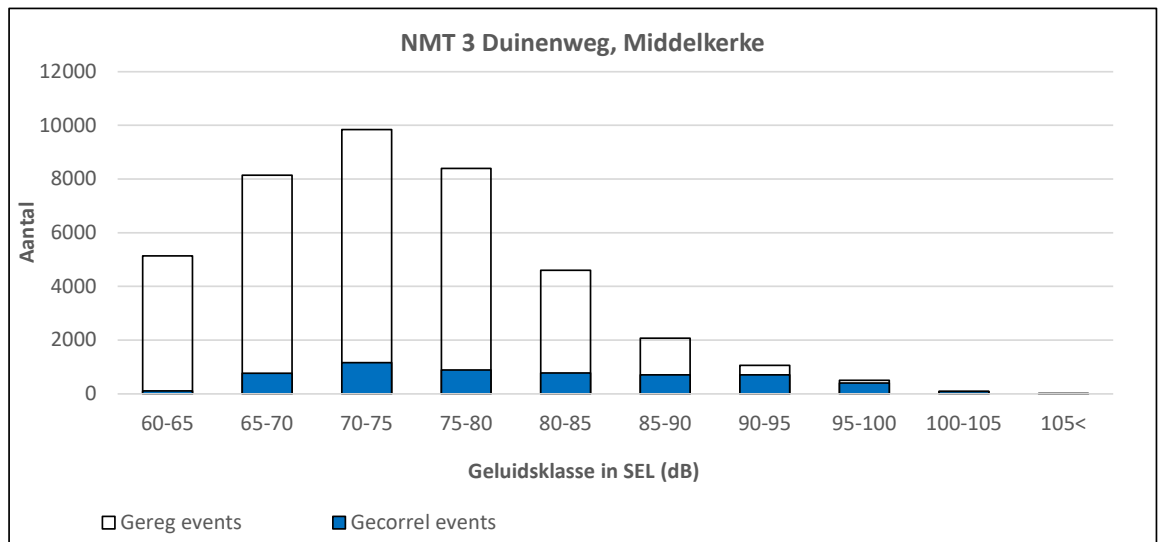
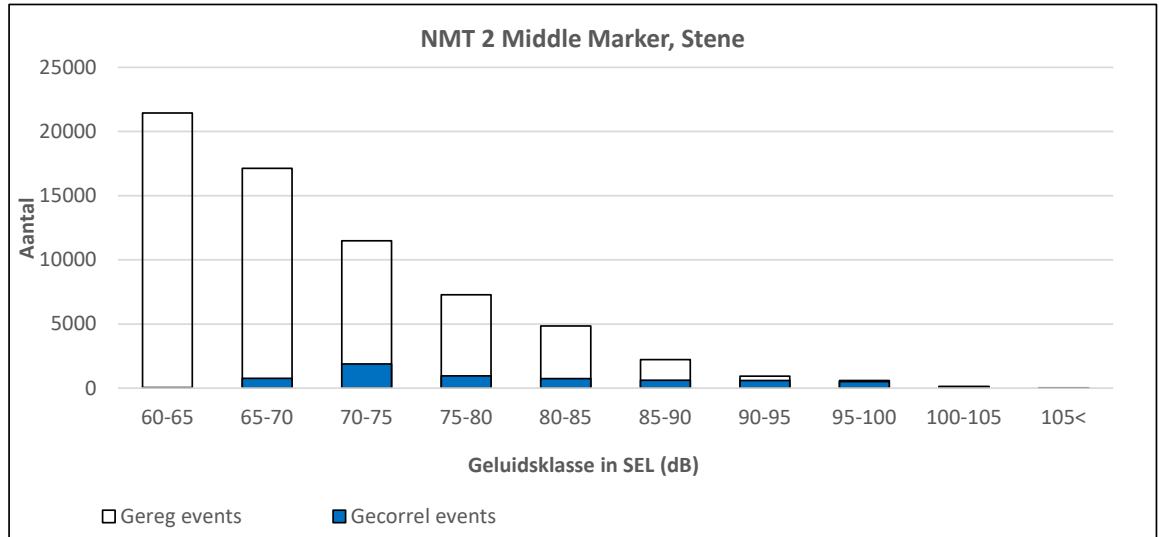


4.2 Geluidsbelasting op basis van SEL en L_{Amax}

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 2020 in klassen van 5 dB(A) op basis van SEL. Deze verdelingen worden schematisch voorgesteld in onderstaande figuren.

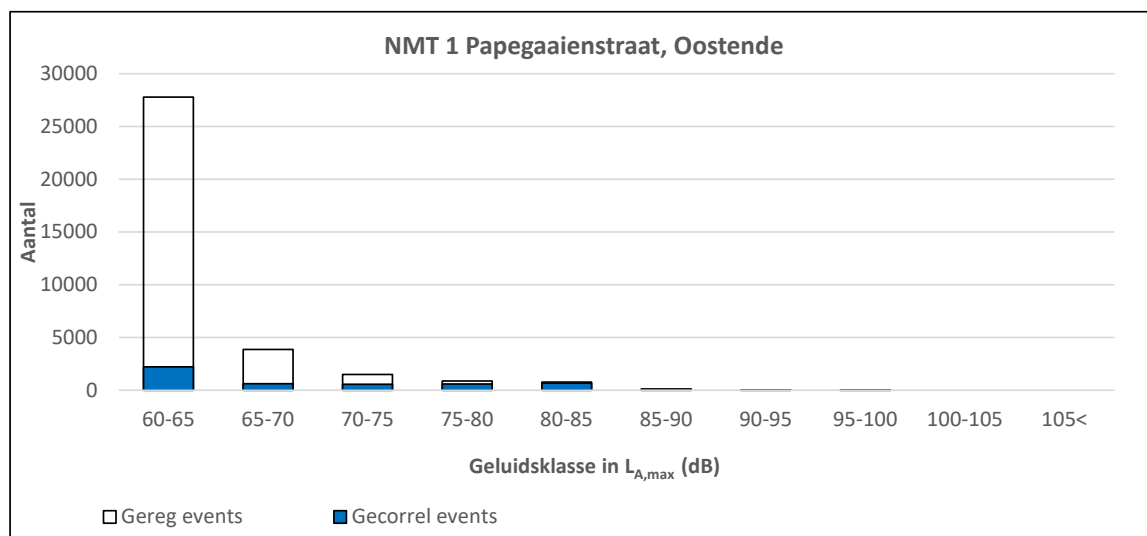


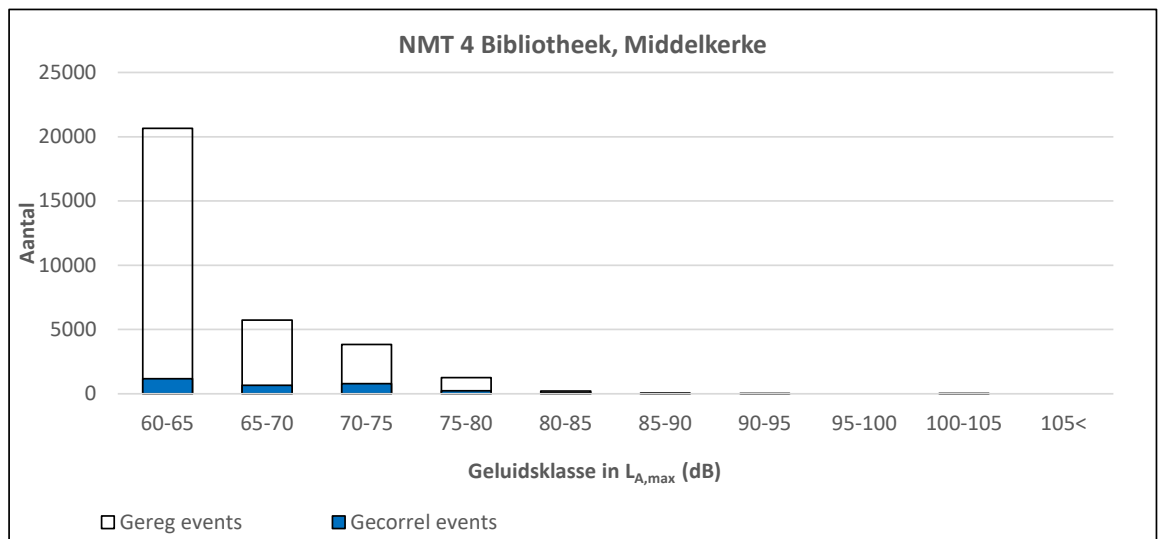
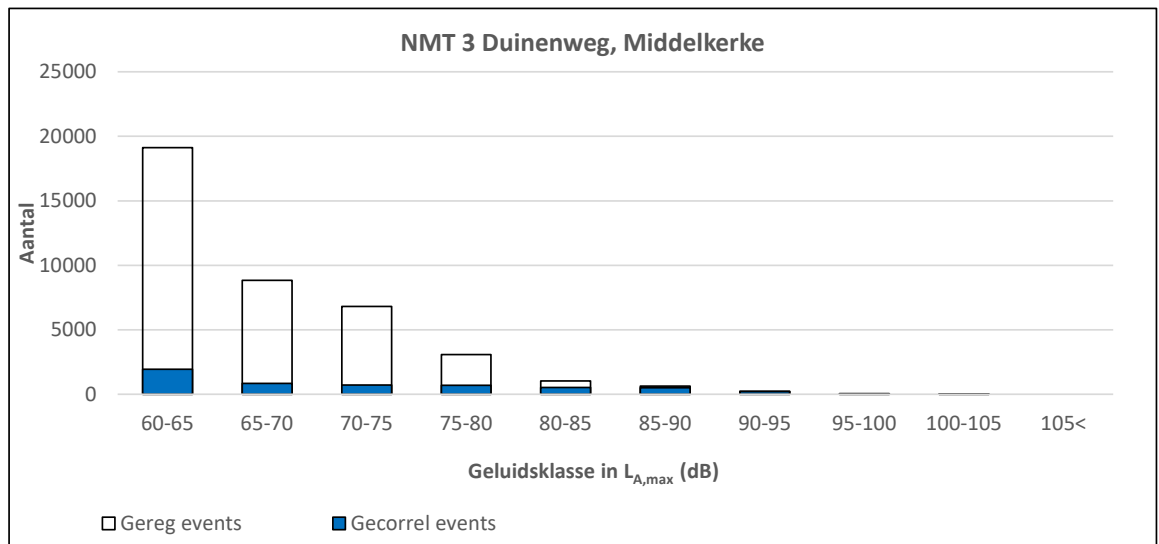
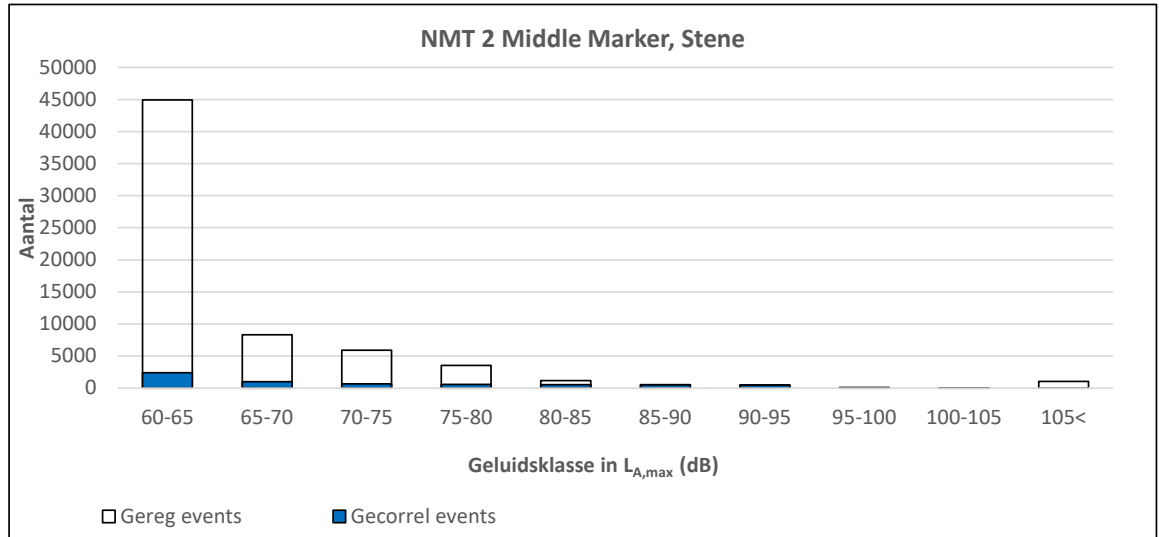


De SEL-waarde neemt niet alleen toe naarmate een geluidsgebeurtenis luider is, maar ook naarmate deze langer duurt.

Voor de matige SEL-niveaus zijn er zowel gecorreleerde als niet-gecorreleerde events. Events met SEL-niveaus hoger dan 90 dB zijn echter stevast 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: 133 per jaar of 2,6 per week op NMT2 en 90 per jaar of 1,7 per week op NMT3. Ten opzichte van 2019 lagen de aantallen van deze zeer luide events in 2020 lager dan in 2019 voor NMT2 (2019: 137) en hoger (2019: 37) voor NMT3.





In Bijlage 5 wordt dezelfde analyse getoond op basis van $L_{A,max}$. 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.

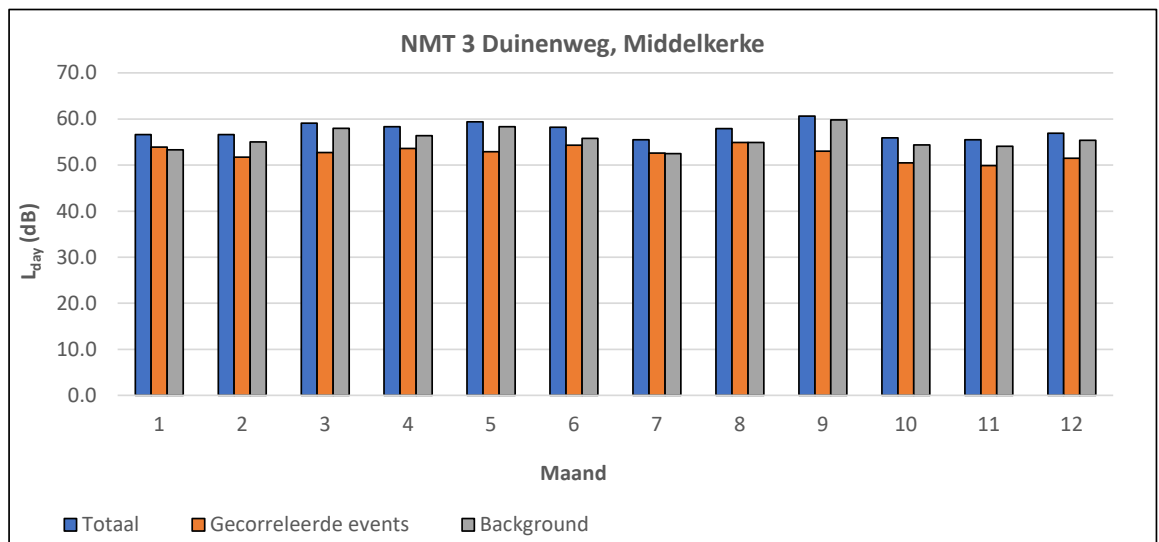
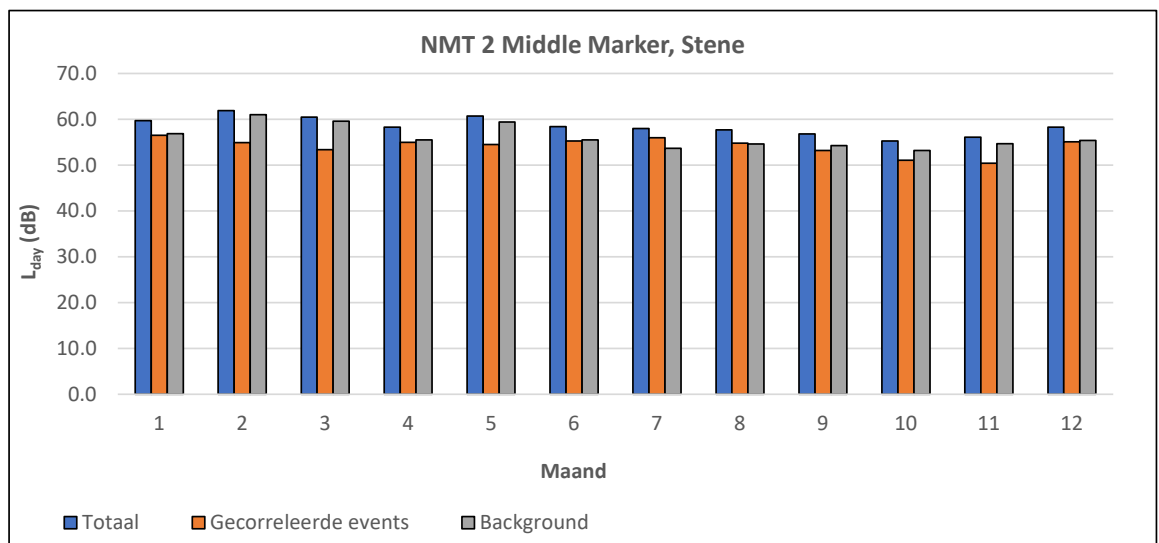
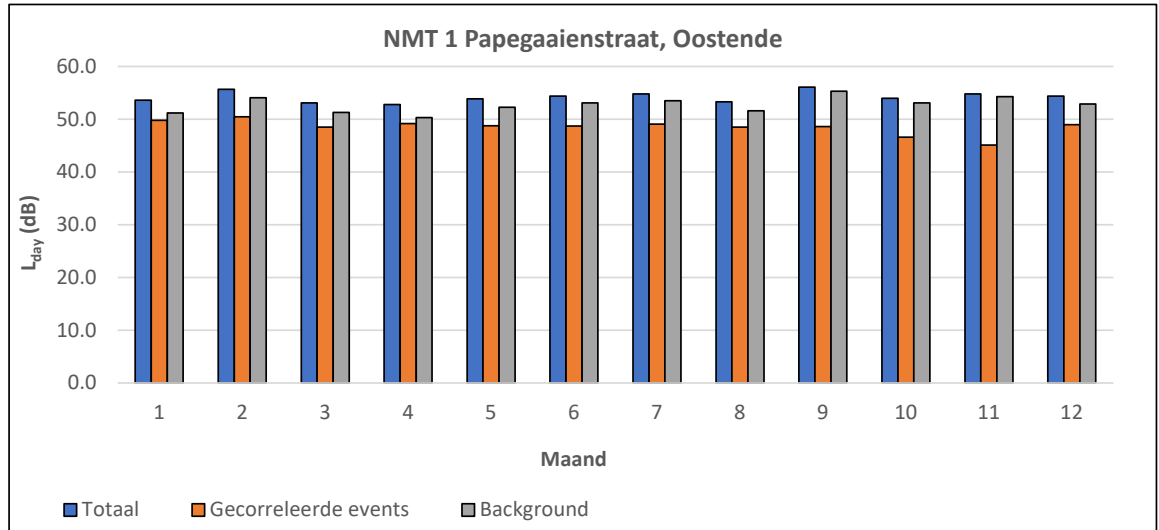
4.3 Analyse van de geluidsbelasting op basis van equivalente geluidsdruk niveaus

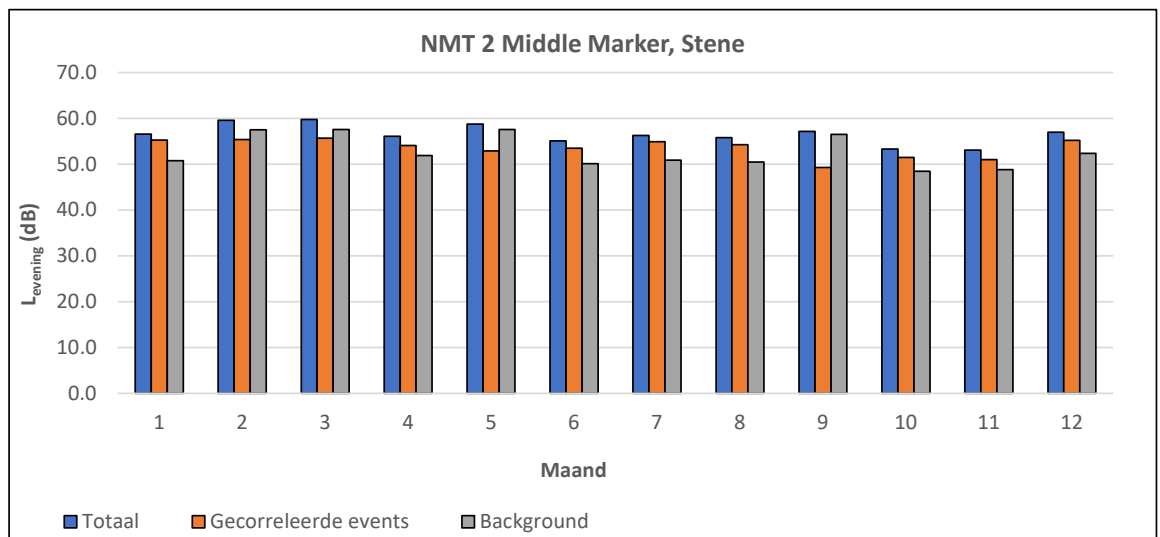
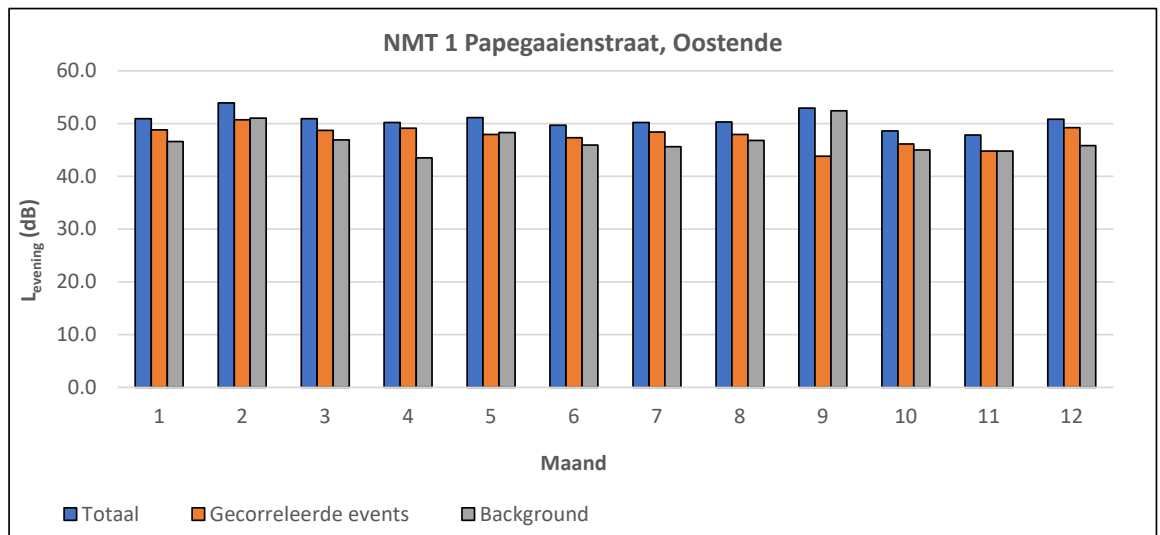
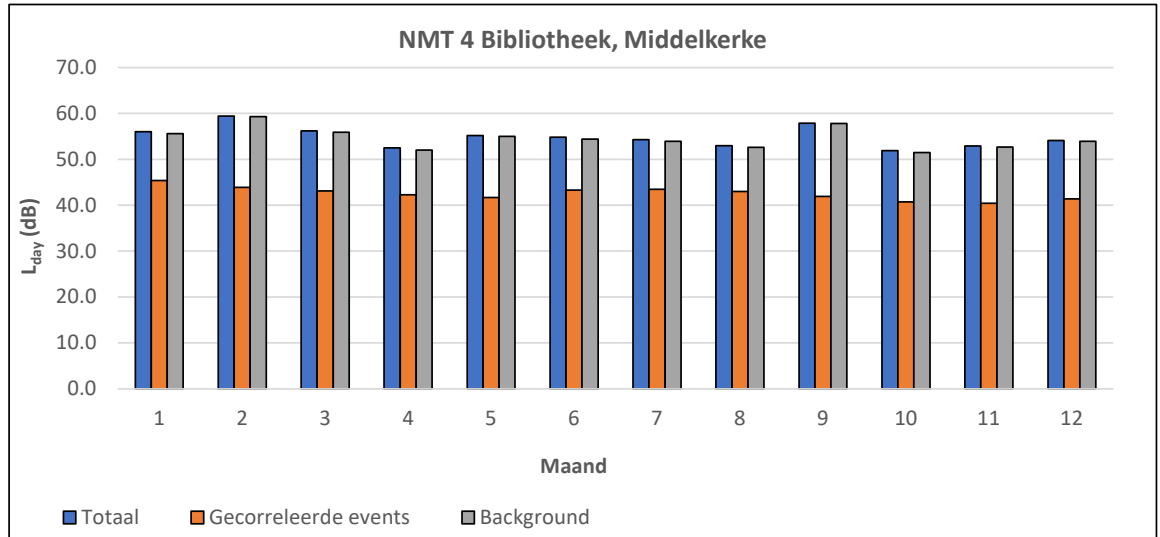
In Bijlage 6 wordt een gedetailleerde analyse van de gemeten equivalente geluidsdruk niveaus voorgesteld per maand, op basis van de voor VLAREM geldende uurregeling (dag 07h-19h; avond 19h-23h; nacht 23h-07h). Hierin wordt per dag/avond/nacht het equivalente geluidsdruk niveau weergegeven van het totale 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.

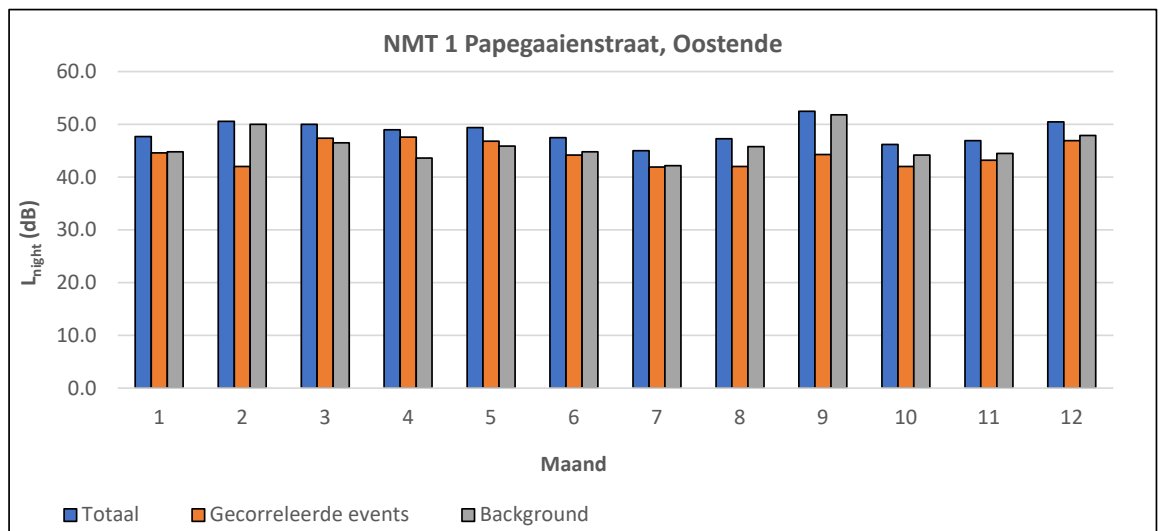
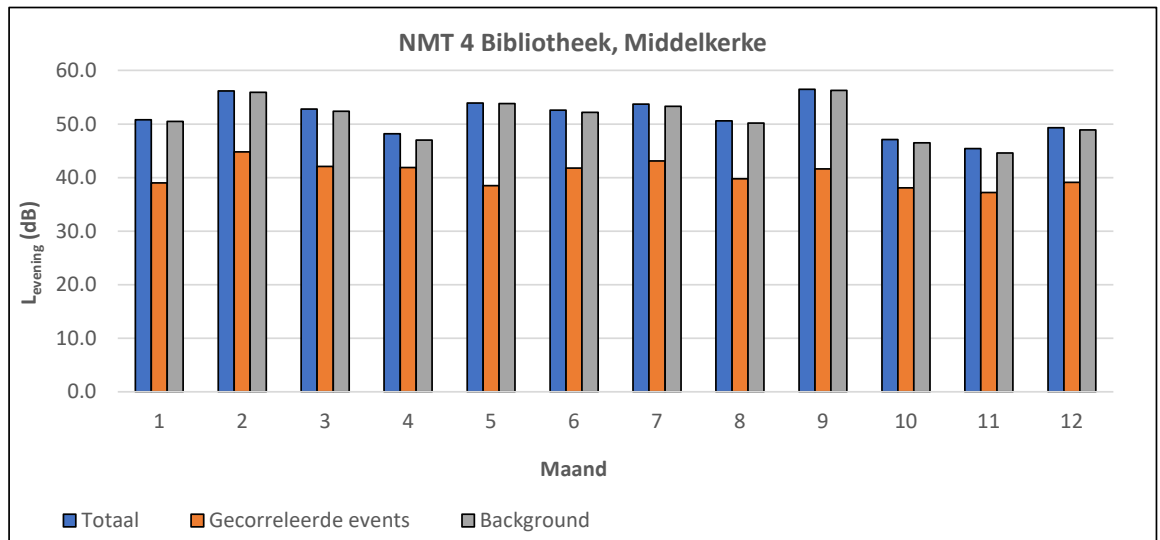
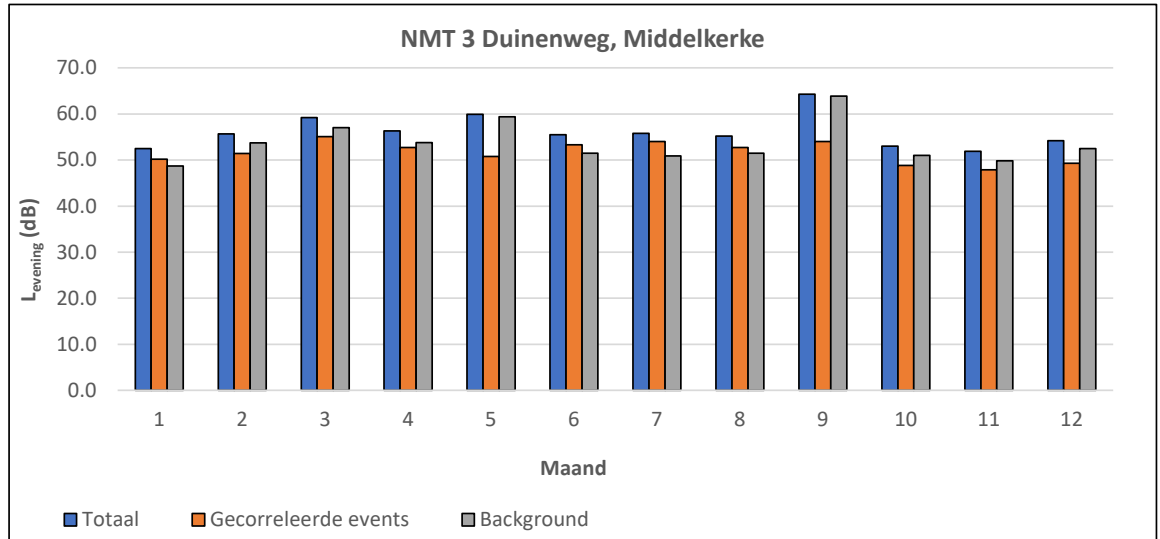
Onderstaande figuren tonen voor de verschillende meetposten de evolutie per maand gedurende het jaar van de equivalente geluidsdruk niveaus volgens de VLAREM-urdefinitie gedurende de voorbije meetcampagne.

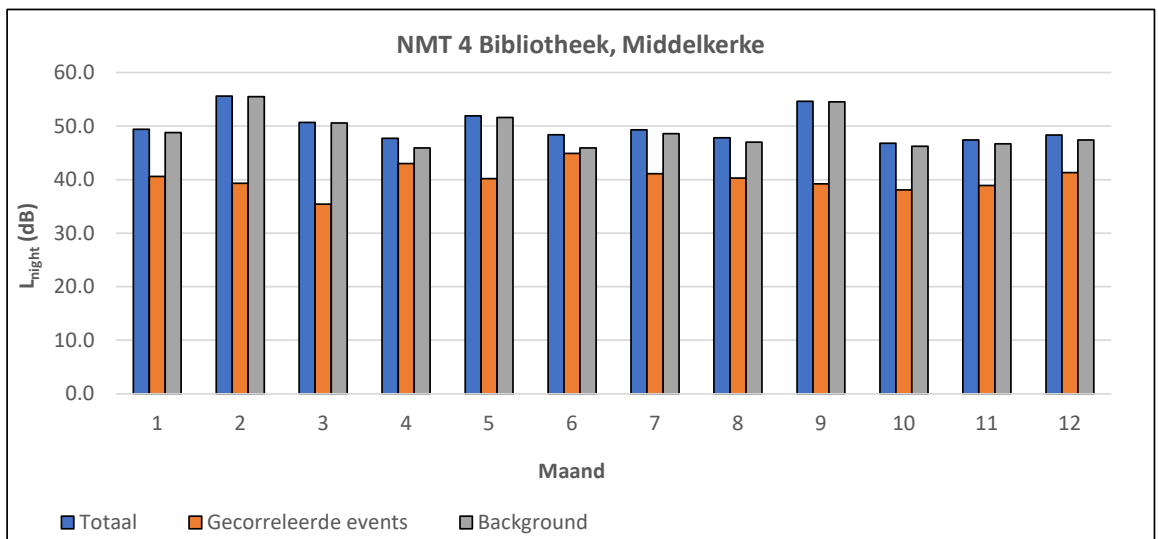
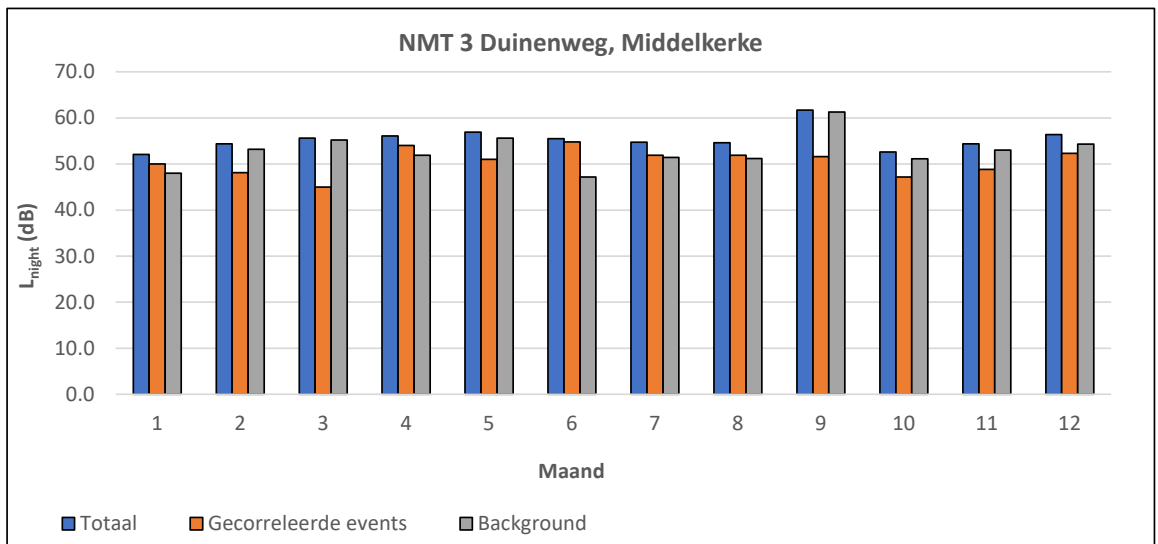
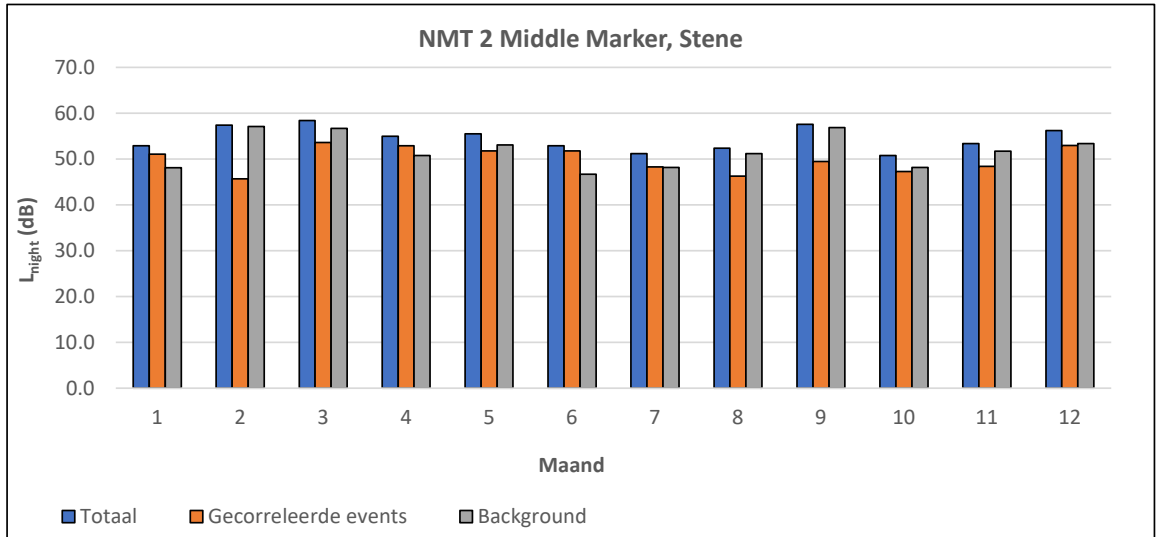
Het L_{den} -niveau is een combinatie van het dag, avond en nacht L_{Aeq} -niveau waarbij het geluidsdruk niveau in de avondperiode met 5 dB en in de nachtperiode met 10 dB wordt verhoogd.

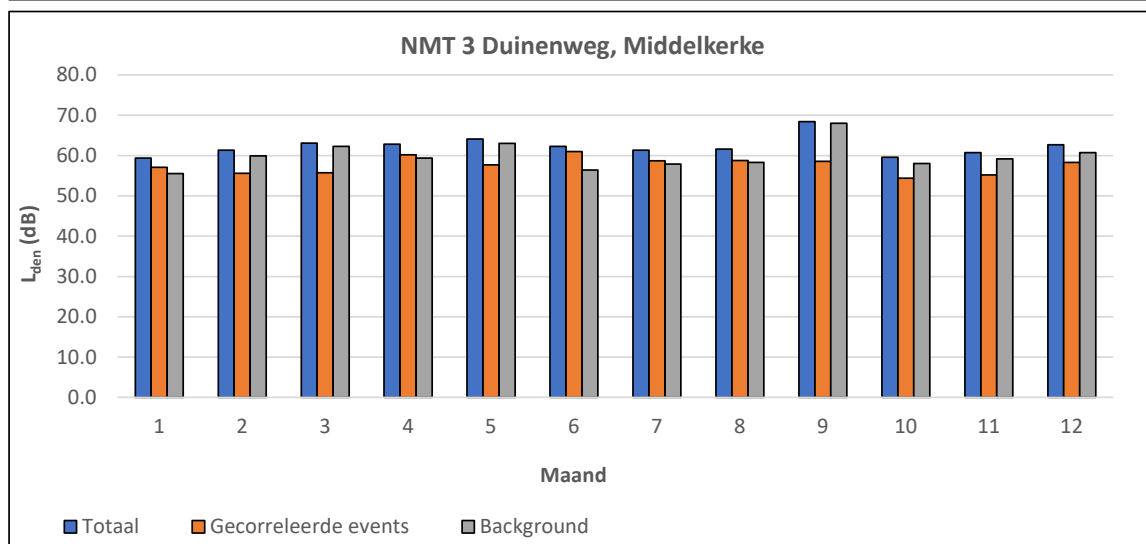
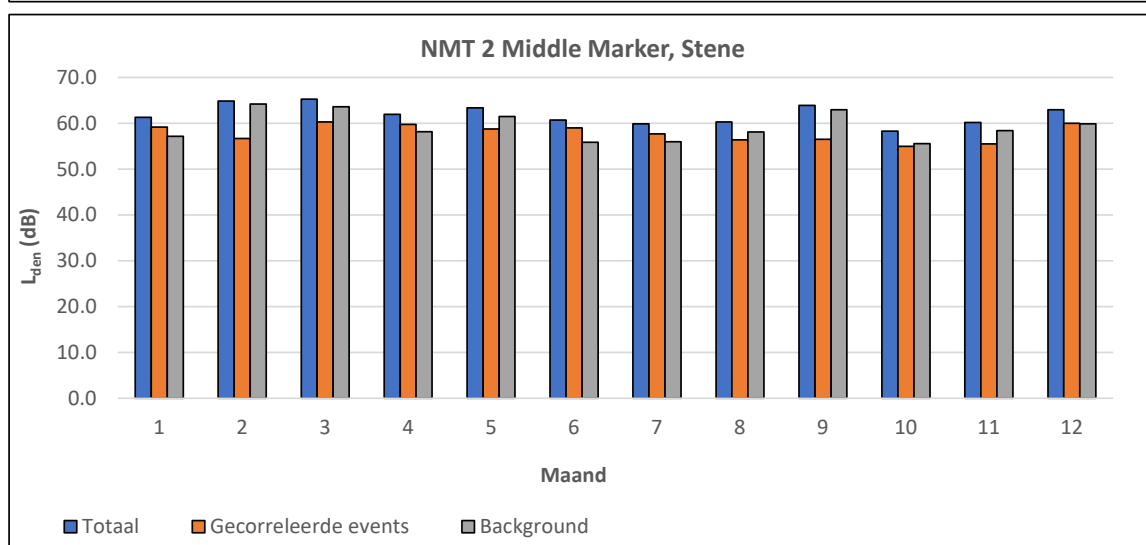
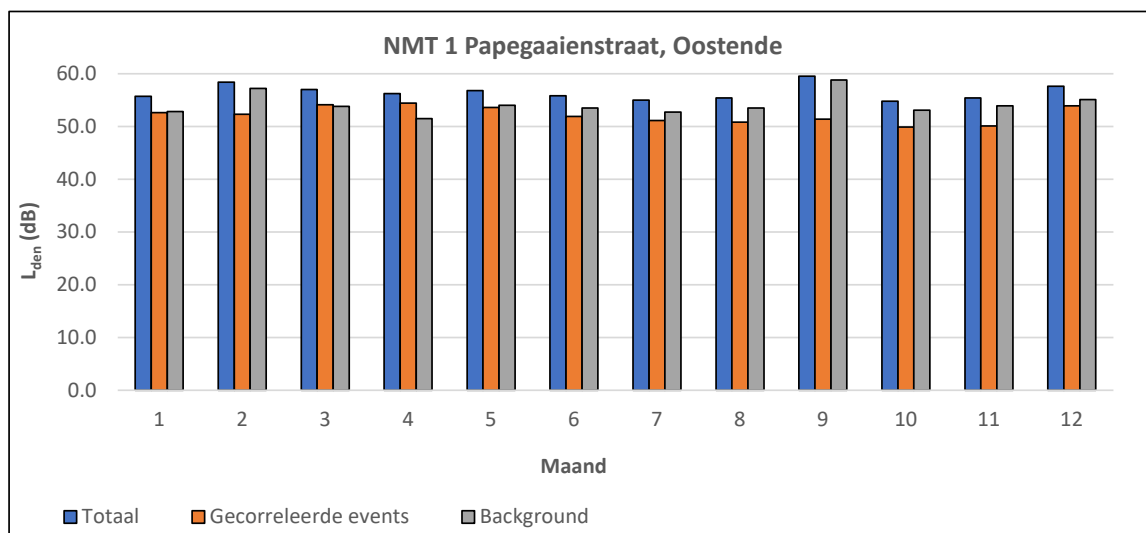
De gemiddelde geluidsbelasting ten gevolge van gecorreleerde events blijkt in de loop van het jaar, weinig of niet te gevarieerd te zijn. Voor de meeste maanden ligt het achtergrondgeluidsniveau van niet-gecorrleerde events hoger dan dat van gecorreleerde events.

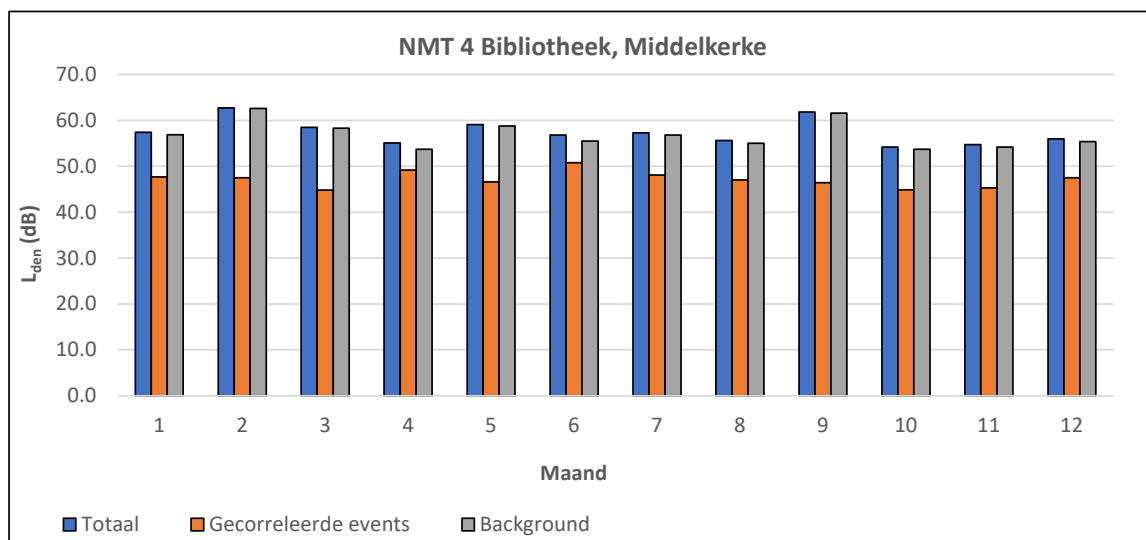












5. Bijlagen

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			Geregistreeerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	1413	103	55	1232	334	841	424	63	20	99	100	100
2	1417	163	56	2464	755	1967	441	72	22	100	100	100
3	1114	119	37	1887	507	1236	327	68	17	100	100	99
4	313	27	49	1079	227	313	95	12	13	99	99	99
5	978	82	40	1653	495	560	154	18	15	100	100	100
6	1846	182	84	2043	500	388	422	50	20	100	100	100
7	2422	220	87	2351	601	700	562	92	24	100	100	100
8	1870	164	79	1667	332	504	392	69	17	100	100	100
9	1814	133	83	1416	301	744	376	47	29	100	99	99
10	1660	156	72	1423	298	930	361	70	22	100	100	100
11	805	47	59	1459	369	929	163	17	15	100	99	99
12	791	73	132	1155	377	945	228	31	33	100	100	96

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			Geregistreeerde events			Gecorreleerde events			Activiteit (%)		
	Maand	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond
1	1413	103	55	1215	566	1202	507	65	20	99	100	100
2	1417	163	56	1678	589	1762	422	79	16	100	100	100
3	1114	119	37	3995	1462	2648	284	53	21	100	100	99
4	313	27	49	4569	1795	2053	120	14	19	99	99	99
5	978	82	40	4381	2162	2322	265	37	17	100	100	100
6	1846	182	84	2397	1508	1345	583	90	25	100	100	100
7	2422	220	87	1878	761	1479	820	112	24	100	100	100
8	1870	164	79	2431	705	1155	642	88	18	100	100	100
9	1814	133	83	2032	814	1574	591	70	31	100	99	99
10	1660	156	72	1682	816	1955	513	94	22	100	100	100
11	805	47	59	2241	1340	1935	203	18	14	100	99	99
12	791	73	132	1944	1333	2330	297	30	33	100	100	96

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	1413	103	55	549	207	237	329	34	34	99	100	100
2	1417	163	56	1216	349	602	336	62	30	100	100	100
3	1114	119	37	3008	712	1192	301	43	17	100	100	99
4	313	27	49	2608	825	726	161	15	34	99	99	99
5	978	82	40	2962	1204	865	265	41	24	100	100	100
6	1846	182	84	2385	585	320	513	83	61	100	100	100
7	2422	220	87	1988	492	606	623	66	57	100	100	100
8	1870	164	79	2096	437	538	567	60	57	100	100	100
9	1814	133	83	2290	602	907	573	70	54	100	99	99
10	1660	156	72	1689	437	991	388	61	45	100	100	100
11	805	47	59	1419	426	872	213	18	28	100	99	99
12	791	73	132	1580	677	1233	222	31	67	100	100	96

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	1413	103	55	1320	604	720	189	31	33	99	100	100
2	1417	163	56	2225	835	1488	162	25	22	100	100	100
3	1114	119	37	1650	478	715	153	25	15	100	100	99
4	313	27	49	1443	254	340	95	11	31	99	99	99
5	978	82	40	1614	517	677	124	30	24	100	100	100
6	1846	182	84	1380	509	489	208	30	56	100	100	99
7	2422	220	87	1571	634	748	259	33	50	100	100	100
8	1870	164	79	1665	543	648	249	41	54	100	100	100
9	1814	133	83	1861	491	403	249	57	49	100	99	99
10	1660	156	72	1018	254	490	158	26	41	100	100	100
11	805	47	59	1238	158	333	110	16	27	100	99	99
12	791	73	132	1276	382	752	137	28	59	100	100	96

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	Gecorreleerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
Dag	zondag	52	3738	71.9	289	5.6
	maandag	49	2671	54.5	562	11.5
	dinsdag	51	2859	56.1	667	13.1
	woensdag	51	2458	48.2	663	13.0
	donderdag	53	2334	44.0	608	11.5
	vrijdag	52	2706	52.0	661	12.7
	zaterdag	52	2883	55.4	465	8.9
Avond	zondag	52	854	16.4	61	1.2
	maandag	52	857	16.5	105	2.0
	dinsdag	52	780	15.0	77	1.5
	woensdag	51	453	8.9	104	2.0
	donderdag	52	595	11.4	122	2.3
	vrijdag	52	616	11.8	74	1.4
	zaterdag	52	934	18.0	65	1.2
Nacht	zondag	52	1552	29.8	44	0.8
	maandag	52	1639	31.5	48	0.9
	dinsdag	52	1454	28.0	35	0.7
	woensdag	52	1237	23.8	30	0.6
	donderdag	51	1280	25.1	41	0.8
	vrijdag	52	984	18.9	29	0.6
	zaterdag	51	1747	34.3	20	0.4

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
Dag	zondag	52	5913	113.7	314	6.0
	maandag	49	3728	76.1	784	16.0
	dinsdag	51	3934	77.1	800	15.7
	woensdag	51	3958	77.6	879	17.2
	donderdag	53	4091	77.2	840	15.8
	vrijdag	51	3858	75.6	926	18.2
	zaterdag	52	4463	85.8	622	12.0
Avond	zondag	52	1936	37.2	71	1.4
	maandag	52	2019	38.8	140	2.7
	dinsdag	52	2131	41.0	101	1.9
	woensdag	51	1749	34.3	116	2.3
	donderdag	52	2085	40.1	147	2.8
	vrijdag	52	1871	36.0	100	1.9
	zaterdag	52	1909	36.7	74	1.4
Nacht	zondag	52	3189	61.3	50	1.0
	maandag	52	3372	64.8	48	0.9
	dinsdag	52	2683	51.6	36	0.7
	woensdag	52	2927	56.3	33	0.6
	donderdag	51	2940	57.6	37	0.7
	vrijdag	52	3263	62.8	31	0.6
	zaterdag	51	3085	60.5	25	0.5

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
Dag	zondag	52	4352	83.7	324	6.2
	maandag	49	3272	66.8	721	14.7
	dinsdag	51	2830	55.5	696	13.6
	woensdag	51	2947	57.8	731	14.3
	donderdag	53	3382	63.8	737	13.9
	vrijdag	52	3243	62.4	713	13.7
	zaterdag	52	3390	65.2	485	9.3
Avond	zondag	52	1059	20.4	51	1.0
	maandag	52	933	17.9	87	1.7
	dinsdag	52	973	18.7	81	1.6
	woensdag	51	829	16.3	87	1.7
	donderdag	52	1074	20.7	147	2.8
	vrijdag	52	864	16.6	75	1.4
	zaterdag	52	1196	23.0	51	1.0
Nacht	zondag	52	1526	29.3	89	1.7
	maandag	52	1171	22.5	93	1.8
	dinsdag	52	985	18.9	61	1.2
	woensdag	52	1135	21.8	83	1.6
	donderdag	51	1209	23.7	80	1.6
	vrijdag	52	1185	22.8	61	1.2
	zaterdag	51	1686	33.1	38	0.7

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	Gecorrigeerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
Dag	zondag	52	3227	62.1	186	3.6
	maandag	49	2645	54.0	351	7.2
	dinsdag	51	2675	52.5	319	6.3
	woensdag	51	2152	42.2	300	5.9
	donderdag	53	2606	49.2	363	6.8
	vrijdag	52	2181	41.9	310	6.0
	zaterdag	52	2523	48.5	244	4.7
Avond	zondag	52	907	17.4	45	0.9
	maandag	52	892	17.2	59	1.1
	dinsdag	52	857	16.5	43	0.8
	woensdag	51	630	12.4	55	1.1
	donderdag	52	784	15.1	67	1.3
	vrijdag	52	694	13.3	46	0.9
	zaterdag	52	877	16.9	34	0.7
Nacht	zondag	52	1309	25.2	80	1.5
	maandag	52	1080	20.8	88	1.7
	dinsdag	52	1126	21.7	47	0.9
	woensdag	52	952	18.3	73	1.4
	donderdag	51	956	18.7	78	1.5
	vrijdag	52	901	17.3	58	1.1
	zaterdag	51	1379	27.0	35	0.7

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	Gecorrigeerde events	Gemiddelde per evaluatie- periode
	00h-01h	364	1316	3.6	55	0.15
	01h-02h	365	1334	3.7	35	0.10
	02h-03h	365	1218	3.3	37	0.10
	03h-04h	316	0	0.0	0	0.00
	04h-05h	365	1104	3.0	14	0.04
	05h-06h	365	1490	4.1	11	0.03
	06h-07h	365	1220	3.3	23	0.06
	07h-08h	366	1033	2.8	46	0.13
	08h-09h	365	1179	3.2	88	0.24
	09h-10h	366	1449	4.0	211	0.58
	10h-11h	364	1679	4.6	334	0.92
	11h-12h	364	2029	5.6	512	1.41
	12h-13h	363	2062	5.7	454	1.25
	13h-14h	365	1903	5.2	388	1.06
	14h-15h	365	1954	5.4	436	1.19
	15h-16h	366	1927	5.3	462	1.26
	16h-17h	365	1700	4.7	394	1.08
	17h-18h	366	1561	4.3	352	0.96
	18h-19h	365	1336	3.7	266	0.73
	19h-20h	366	1339	3.7	239	0.65
	20h-21h	365	1325	3.6	190	0.52
	21h-22h	365	1284	3.5	110	0.30
	22h-23h	365	1147	3.1	70	0.19
	23h-24h	366	1230	3.4	50	0.14

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	364	2860	7.9	52	0.14
	01h-02h	365	2500	6.8	37	0.10
	02h-03h	365	2228	6.1	34	0.09
	03h-04h	347	38	0.1	0	0.00
	04h-05h	365	3098	8.5	17	0.05
	05h-06h	365	2794	7.7	14	0.04
	06h-07h	365	2774	7.6	30	0.08
	07h-08h	366	2443	6.7	52	0.14
	08h-09h	364	2197	6.0	105	0.29
	09h-10h	365	2282	6.3	303	0.83
	10h-11h	365	2251	6.2	462	1.27
	11h-12h	365	2581	7.1	656	1.80
	12h-13h	363	2793	7.7	579	1.60
	13h-14h	365	2739	7.5	528	1.45
	14h-15h	365	2648	7.3	617	1.69
	15h-16h	366	2651	7.2	630	1.72
	16h-17h	365	2466	6.8	503	1.38
	17h-18h	366	2516	6.9	468	1.28
	18h-19h	365	2832	7.8	337	0.92
	19h-20h	366	3544	9.7	298	0.81
	20h-21h	365	3519	9.6	250	0.68
	21h-22h	365	3404	9.3	131	0.36
	22h-23h	365	3357	9.2	71	0.19
	23h-24h	366	3186	8.7	54	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	364	1206	3.3	61	0.17
	01h-02h	365	1188	3.3	66	0.18
	02h-03h	318	92	0.3	3	0.01
	03h-04h	363	982	2.7	42	0.12
	04h-05h	365	1078	3.0	46	0.13
	05h-06h	365	1125	3.1	39	0.11
	06h-07h	365	1184	3.2	149	0.41
	07h-08h	366	1195	3.3	187	0.51
	08h-09h	365	1174	3.2	173	0.47
	09h-10h	366	1523	4.2	306	0.84
	10h-11h	364	1849	5.1	423	1.16
	11h-12h	365	2130	5.8	477	1.31
	12h-13h	363	2368	6.5	444	1.22
	13h-14h	365	2464	6.8	469	1.28
	14h-15h	365	2342	6.4	487	1.33
	15h-16h	366	2241	6.1	470	1.28
	16h-17h	365	2193	6.0	408	1.12
	17h-18h	366	2202	6.0	376	1.03
	18h-19h	365	2071	5.7	265	0.73
	19h-20h	366	2084	5.7	202	0.55
	20h-21h	365	1878	5.1	167	0.46
	21h-22h	365	1665	4.6	131	0.36
	22h-23h	365	1320	3.6	83	0.23
	23h-24h	366	1214	3.3	55	0.15

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	364	907	2.5	56	0.15
	01h-02h	365	819	2.2	57	0.16
	02h-03h	365	767	2.1	52	0.14
	03h-04h	340	0	0.0	0	0.00
	04h-05h	365	835	2.3	42	0.12
	05h-06h	365	1103	3.0	33	0.09
	06h-07h	365	1616	4.4	133	0.36
	07h-08h	366	1602	4.4	141	0.39
	08h-09h	365	1551	4.2	101	0.28
	09h-10h	366	1556	4.3	135	0.37
	10h-11h	364	1491	4.1	176	0.48
	11h-12h	364	1598	4.4	215	0.59
	12h-13h	363	1608	4.4	219	0.60
	13h-14h	365	1631	4.5	236	0.65
	14h-15h	365	1429	3.9	187	0.51
	15h-16h	366	1483	4.1	182	0.50
	16h-17h	365	1455	4.0	191	0.52
	17h-18h	366	1498	4.1	179	0.49
	18h-19h	365	1323	3.6	130	0.36
	19h-20h	366	1577	4.3	102	0.28
	20h-21h	365	1582	4.3	83	0.23
	21h-22h	365	1356	3.7	88	0.24
	22h-23h	365	1140	3.1	79	0.22
	23h-24h	366	1084	3.0	51	0.14

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	3792	181	1983	41	4525	0	10300	222
65-70	6744	988	1633	160	2926	0	11303	1148
70-75	4830	786	806	48	1586	3	7222	837
75-80	2386	658	278	45	624	19	3288	722
80-85	931	443	120	57	178	41	1229	541
85-90	706	529	182	166	107	76	995	771
90-95	382	313	79	77	94	91	555	481
95-100	53	42	13	13	11	11	77	66
100-105	5	5	2	2	6	6	13	13
105<	0	0	0	0	0	0	0	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	5039	18	5755	20	10642	11	21436	49
65-70	8766	640	3846	120	4511	8	17123	768
70-75	7058	1676	1972	212	2448	2	11478	1890
75-80	4285	877	1050	59	1952	9	7287	945
80-85	2778	657	674	60	1397	18	4849	735
85-90	1415	549	267	44	537	34	2219	627
90-95	637	417	146	106	152	65	935	588
95-100	383	334	109	97	98	91	590	522
100-105	76	73	28	28	17	16	121	117
105<	6	6	4	4	6	6	16	16

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	2311	97	1135	11	1689	0	5135	108
65-70	4921	685	1443	76	1778	2	8142	763
70-75	6190	1011	1685	141	1964	5	9839	1157
75-80	5190	804	1500	50	1699	28	8389	882
80-85	3052	675	642	55	906	47	4600	777
85-90	1266	531	230	63	577	107	2073	701
90-95	553	416	200	116	306	173	1059	705
95-100	266	233	93	49	139	118	498	400
100-105	37	35	24	22	29	26	90	83
105<	4	4	1	1	2	2	7	7

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	2773	76	1315	22	2385	1	6473	99
65-70	5779	338	1674	57	1867	17	9320	412
70-75	4609	508	1296	54	1531	47	7436	609
75-80	2925	451	729	62	1108	88	4762	601
80-85	1567	470	477	120	711	211	2755	801
85-90	519	216	139	26	176	75	834	317
90-95	77	31	27	10	21	19	125	60
95-100	10	3	2	2	4	3	16	8
100-105	1	0	0	0	0	0	1	0
105<	1	0	0	0	0	0	1	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	14796	1979	4291	247	8705	4	27792	2230
65-70	2688	571	356	38	835	11	3879	620
70-75	1102	463	147	59	265	41	1514	563
75-80	655	438	135	106	103	55	893	599
80-85	506	419	143	135	126	113	775	667
85-90	70	64	20	20	15	15	105	99
90-95	12	11	3	3	7	7	22	21
95-100	0	0	1	1	1	1	2	2
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	18271	2032	10650	329	16022	20	44943	2381
65-70	4843	932	1301	70	2173	5	8317	1007
70-75	3313	620	832	38	1760	11	5905	669
75-80	2017	526	516	41	994	19	3527	586
80-85	799	456	159	47	223	40	1181	543
85-90	358	334	111	106	79	71	548	511
90-95	300	289	100	97	75	74	475	460
95-100	54	54	18	18	14	14	86	86
100-105	4	4	4	4	6	6	14	14
105<	484	0	160	0	414	0	1058	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	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
60-65	11065	1733	3496	218	4555	5	19116	1956
65-70	5424	774	1554	51	1857	20	8835	845
70-75	4323	647	1151	48	1348	36	6822	731
75-80	1952	553	385	63	751	95	3088	711
80-85	543	351	167	63	328	130	1038	544
85-90	330	288	154	97	152	131	636	516
90-95	127	121	32	30	81	77	240	228
95-100	24	22	14	14	15	12	53	48
100-105	2	2	0	0	2	2	4	4
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	
	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events	Gereg events	Gecorrel events
60-65	11719	955	3770	139	5161	70	20650	1164
65-70	3446	470	939	71	1342	118	5727	659
70-75	2222	479	665	107	948	201	3835	787
75-80	743	156	218	24	300	50	1261	230
80-85	109	27	60	10	47	18	216	55
85-90	18	6	7	2	5	4	30	12
90-95	3	0	0	0	0	0	3	0
95-100	0	0	0	0	0	0	0	0
100-105	1	0	0	0	0	0	1	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	53.6	50.9	47.7	55.7	49.8	48.8	44.6	52.6	51.2	46.6	44.8	52.8
2	55.7	53.9	50.6	58.4	50.5	50.7	42.0	52.3	54.1	51.0	50.0	57.2
3	53.1	50.9	50.0	57.0	48.5	48.7	47.4	54.1	51.3	46.9	46.5	53.8
4	52.8	50.2	49.0	56.2	49.2	49.1	47.6	54.4	50.3	43.5	43.6	51.5
5	53.9	51.1	49.4	56.8	48.8	47.9	46.8	53.6	52.3	48.3	45.9	54.0
6	54.4	49.7	47.5	55.8	48.7	47.3	44.2	51.9	53.1	45.9	44.8	53.5
7	54.8	50.2	45.0	55.0	49.1	48.4	41.9	51.1	53.5	45.6	42.2	52.7
8	53.3	50.3	47.3	55.4	48.5	47.9	42.0	50.8	51.6	46.8	45.8	53.5
9	56.1	52.9	52.5	59.5	48.6	43.8	44.3	51.4	55.3	52.4	51.8	58.8
10	54.0	48.6	46.2	54.8	46.6	46.1	42.0	49.9	53.1	45.0	44.2	53.1
11	54.8	47.8	46.9	55.4	45.1	44.8	43.2	50.1	54.3	44.8	44.5	53.9
12	54.4	50.8	50.5	57.6	49.0	49.2	46.9	53.9	52.9	45.8	47.9	55.1

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	59.7	56.6	52.9	61.3	56.5	55.3	51.1	59.2	56.9	50.8	48.1	57.2
2	61.9	59.6	57.4	64.9	54.9	55.4	45.7	56.7	61.0	57.5	57.1	64.2
3	60.5	59.8	58.4	65.3	53.4	55.7	53.6	60.3	59.6	57.6	56.7	63.6
4	58.3	56.1	55.0	62.0	55.0	54.1	52.9	59.8	55.5	51.9	50.8	58.2
5	60.7	58.8	55.5	63.4	54.5	52.9	51.8	58.8	59.4	57.6	53.1	61.5
6	58.4	55.1	52.9	60.7	55.3	53.5	51.8	59.0	55.5	50.1	46.7	55.9
7	58.0	56.3	51.2	59.9	56.0	54.9	48.3	57.7	53.7	50.9	48.2	56.0
8	57.7	55.8	52.4	60.3	54.8	54.3	46.3	56.4	54.6	50.5	51.2	58.1
9	56.8	57.2	57.6	63.9	53.2	49.3	49.5	56.5	54.3	56.5	56.9	63.0
10	55.3	53.3	50.8	58.3	51.1	51.5	47.3	55.0	53.2	48.5	48.2	55.6
11	56.1	53.1	53.4	60.2	50.4	51.0	48.4	55.5	54.7	48.8	51.7	58.4
12	58.3	57.0	56.2	63.0	55.1	55.2	53.0	60.0	55.4	52.4	53.4	59.9

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	56.6	52.5	52.1	59.4	53.9	50.2	50.0	57.1	53.3	48.7	48.0	55.5
2	56.6	55.7	54.4	61.3	51.7	51.4	48.1	55.6	55.0	53.7	53.2	59.9
3	59.1	59.2	55.6	63.1	52.7	55.1	45.0	55.7	58.0	57.0	55.2	62.3
4	58.3	56.3	56.1	62.8	53.6	52.7	54.0	60.2	56.4	53.8	51.9	59.4
5	59.4	59.9	56.9	64.1	52.9	50.8	51.0	57.7	58.3	59.4	55.6	63.0
6	58.2	55.5	55.5	62.3	54.3	53.3	54.8	61.0	55.8	51.5	47.2	56.4
7	55.5	55.8	54.7	61.3	52.6	54.0	51.9	58.7	52.5	50.9	51.4	57.9
8	57.9	55.2	54.6	61.6	54.9	52.7	51.9	58.8	54.9	51.5	51.2	58.3
9	60.6	64.3	61.7	68.4	53.0	54.0	51.6	58.6	59.8	63.9	61.3	68.0
10	55.9	53.0	52.6	59.6	50.5	48.8	47.2	54.4	54.4	51.0	51.1	58.0
11	55.5	51.9	54.4	60.7	49.9	47.9	48.8	55.2	54.1	49.8	53.0	59.2
12	56.9	54.2	56.4	62.7	51.5	49.3	52.3	58.3	55.4	52.5	54.3	60.7

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	56.0	50.8	49.4	57.4	45.4	39.0	40.6	47.7	55.6	50.5	48.8	56.9
2	59.4	56.2	55.6	62.7	43.9	44.8	39.3	47.5	59.3	55.9	55.5	62.6
3	56.2	52.8	50.7	58.5	43.1	42.1	35.4	44.8	55.9	52.4	50.6	58.3
4	52.5	48.2	47.7	55.1	42.3	41.9	43.0	49.2	52.0	47.0	45.9	53.7
5	55.2	53.9	51.9	59.1	41.7	38.5	40.2	46.6	55.0	53.8	51.6	58.8
6	54.8	52.6	48.4	56.8	43.3	41.8	44.9	50.8	54.4	52.2	45.9	55.5
7	54.3	53.7	49.3	57.3	43.5	43.1	41.1	48.1	53.9	53.3	48.6	56.8
8	53.0	50.6	47.8	55.6	43.0	39.8	40.3	47.0	52.6	50.2	47.0	55.0
9	57.9	56.5	54.6	61.8	41.9	41.6	39.2	46.4	57.8	56.3	54.5	61.6
10	51.9	47.1	46.8	54.2	40.7	38.1	38.1	44.9	51.5	46.5	46.2	53.7
11	52.9	45.4	47.4	54.7	40.4	37.2	38.9	45.3	52.7	44.6	46.7	54.2
12	54.1	49.3	48.3	56.0	41.4	39.1	41.3	47.5	53.9	48.9	47.4	55.4