

---

## **Vliegveld Twente: Vleermuizen en festivals**

**Gevoeligheid van vleermuizen voor festivalgeluid en licht**

**16 mei 2017**



Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Vliegveld Twente: Vleermuizen en festivals
<b>Opdrachtgever</b>	Vliegveld Twente
<b>Projectleider</b>	Frank Aarts
<b>Auteur(s)</b>	Jeroen Reimerink, Adrie van Hooff (Tauw), Leon Lemmers (Peutz)
<b>Tweede lezer</b>	Luc Bruinsma, senior adviseur
<b>Projectnummer</b>	1250989
<b>Aantal pagina's</b>	46 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	16 mei 2017
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
BU Meten, Inspectie & Advies  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
Telefoon +31 57 06 99 91 1

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>7</b>
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Aanpak.....	8
<b>2 Achtergronden: vleermuizen en festivalgeluid en festivallicht</b> .....	<b>10</b>
2.1 Geluid algemene introductie.....	10
2.2 Licht algemene introductie.....	11
2.3 Kenmerken van vleermuispopulaties op en nabij Vliegveld Twente .....	12
<b>3 Geluidonderzoek Vliegveld Twente</b> .....	<b>22</b>
3.1 Geluidsnormen voor effecten van festivalgeluid op vleermuizen .....	22
3.1.1 Van 60 dB(A) naar 50 dB .....	22
3.1.2 Eerder gebruikte normen 60 en 88 dB (A).....	22
3.1.3 Normen gebaseerd op frequenties en geluidniveaus die hinderlijk zijn voor vleermuizen .....	23
3.2 Geluidsonderzoek .....	26
<b>4 Effectbeoordeling vleermuizen Vliegveld Twente</b> .....	<b>31</b>
4.1 Mogelijke effecten op vleermuizen door geluid.....	31
4.2 Effecten door licht en vuurwerk .....	36
<b>5 Conclusie</b> .....	<b>39</b>
<b>6 Literatuur</b> .....	<b>42</b>



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Voor de evenementenlocatie Vliegveld Twente wordt gestreefd naar een combinatie van regulier gebruik (kleinere evenementen) en een beperkt aantal grote evenementen, zoals grootschalige muziekfestivals die gekenmerkt worden door hogere bezoekersaantallen en hogere geluidsniveaus. Om het gebruik van de evenementenlocatie planologisch te regelen is bij de gemeente Enschede in voorbereiding (het ontwerpbestemmingsplan Voormalige vliegbasis Twente-Midden). Rond het evenemententerrein liggen gebieden met hoge natuurwaarden, waaronder het natuurgebied Lonnekerberg. In deze terreinen komen wettelijk beschermde diersoorten voor, waaronder vogels en vleermuizen. Bij het organiseren van evenementen dient rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat negatieve effecten op deze beschermde soorten optreden. Als een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming (Wnb) niet kan worden uitgesloten, dan kunnen er belemmeringen voor het gebruik van het evenemententerrein ontstaan. Eventuele beperkingen voor het gebruik zijn zowel relevant voor individuele evenementen, maar ook voor de gebruiksmogelijkheden die in het bestemmingsplan worden vastgelegd. In het bestemmingsplan dient immers aangetoond te worden dat de uitvoerbaarheid hiervan niet in het geding is.

Tijdens diverse onderzoeken in het recente verleden is al gebleken dat op en rond het evenemententerrein Vliegveld Twente een relatief groot aantal vleermuissoorten aanwezig is (Gerritsen et al., 2015, Lubbers et al., 2016).

Dat betekent dat inzicht gewenst is in de effecten die licht en vooral geluid op deze soortgroep kunnen veroorzaken. Dit inzicht is gewenst om een goede analyse te kunnen maken van de ecologische effecten en het risico op overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb. Voor vleermuizen zijn tot nu toe in het kader van geluidsverstoring globale 'normen' benoemd van 60 en 88 dB(A) (Sierdsema en Jansen, 2016).

In een eerdere beoordeling van festivalgeluid voor het Airforcefestival (Tauw 2016a) zijn deze normen voorzichtigheidshalve aangehouden en is beargumenteerd dat geen effect optreedt als gevolg van het festival. Dit is nogmaals bevestigd in een tweede beoordeling van het festivalgeluid, in welke beoordeling ook de effecten van licht en vuurwerk zijn onderzocht en is geconcludeerd dat het Airforcefestival ook ten aanzien van deze zaken niet leidt tot overtreding van verbodsbepalingen (Tauw 2016b).

Stichting Stil en Landschap Overijssel twijfelen aan de juistheid van deze effectbeoordelingen. In opdracht van deze stichtingen zijn door de Zoogvereniging een second opinion en een verdiepende literatuurstudie uitgevoerd (Schillemans et al. 2016, Limpens et al. 2016).

De rapporten van de Zoogdierverseniging vormde voor het Team Advisering Natuurwetgeving (ANW) van RvO aanleiding om de effectbeoordelingen van Tauw in twijfel te trekken en is door ANW de conclusie getrokken dat wel verbodsbepalingen zijn overtreden (Lelieveld 2016), daar waar de Staatssecretaris EZ op 3 en 5 augustus 2016 oordeelde dat er geen effecten waren.

Door Vliegveld Twente is nu aan de bureaucombinatie Tauw en Peutz gevraagd om de effecten van festivalgeluid op vleermuizen nader te onderzoeken en te bepalen. Tauw heeft zich daarbij gericht op de ecologische component, Peutz op de geluidscomponent. De resultaten van het gezamenlijke onderzoek zijn beschreven in voorliggende rapportage. Verder heeft Vliegveld Twente aan Tauw gevraagd om nader in te gaan op de effecten van de verlichting en het vuurwerk van een festival (in het bijzonder het Airforcefestival) op vleermuizen.

In dit rapport gaan wij in op de omvang van, de reikwijdte van en het type effecten. Behalve een algemene beschouwing wordt ook specifiek ingegaan op de situatie op en rond Vliegveld Twente. De focus ligt op de beoordeling van de verstoring door evenementengeluid, wat zoals in de volgende hoofdstukken zal worden toegelicht, de belangrijkste factor is. Naast het beoordelen van verschillende mogelijke effecten wordt nadrukkelijk rekening gehouden met het lokale karakter van een muziek-evenement en de zeer korte duur bij het bepalen of sprake is van een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming (Wnb).

Zoals al is voorgesteld door Sierdsema en Jansen (2016), is de effectanalyse voor geluid gebaseerd op de door de aanwezige vleermuizen gebruikte frequenties. En zijn daarnaast ook de kenmerken van festivalgeluid nader geanalyseerd. Uit de geluidsanalyse blijkt dat het hanteren van geluidsnormen (louter uitgedrukt in dB(A), aldus louter het hanteren van een 60 en een 88 dB(A)-norm) in feite een niet-reële worst-casebenadering behelst die een overschatting geeft van de effecten van muziekfestivals op vleermuizen.

## **1.2 Aanpak**

In voorliggend onderzoek wordt ingegaan op de volgende onderzoeksvragen:

- Op en in de nabijheid van de evenementenlocatie Vliegveld Twente is leefgebied van verschillende soorten vleermuizen aanwezig, waarbij in ecologisch opzicht onderscheid kan worden gemaakt in actieve luisteraars, die hoofdzakelijk gebruik maken van echolocatie voor het vangen van prooien, en van passieve luisteraars, die luisteren naar het geluid dat de prooi produceert. Voor beide groepen is de vraag in welke geluidsfrequenties en geluidsniveaus verstoring kan optreden



Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

- De geluidsnormen van 60 dB(A) voor passieve luisteraars en 88 dB(A) voor actieve luisteraars genoemd in het onderzoek van SOVON (Sierdsema & Jansen, 2016) zijn in hoofdzaak gebaseerd op een onderzoek naar de effecten van verkeersgeluid op vleermuizen. De vraag is hoe festivalgeluid zich verhoudt tot verkeersgeluid en of de genoemde geluidsnormen bruikbaar zijn voor het beoordelen van effecten door festivalgeluid op vleermuizen. Als dit niet zo is, wat zijn dan wel bruikbare geluidsnormen die gehanteerd kunnen worden?
- In hoeverre veroorzaken muziekfestivals op Vliegveld Twente hoge geluidsniveaus op en rond het terrein, in de voor vleermuizen relevante frequenties?
- In hoeverre veroorzaken muziekfestivals op Vliegveld Twente hoge niveaus van verlichting op en rond het terrein, in de voor vleermuizen relevante sterktes?
- Kan deze 'geluidsbelasting' en verlichting voor negatieve (ecologische) effecten op vleermuizen zorgen en moet deze verstoring worden opgevat als mogelijke overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming (Wnb)?

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van literatuurbronnen in combinatie met geluidsmodellering. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van recente ervaring door monitoring van de effecten van evenementen op vleermuizen, zoals de monitoring van het Airforcefestival gehouden op 6 en 7 augustus 2016.

## 2 Achtergronden: vleermuizen en festivalgeluid en festivallicht

### 2.1 Geluid algemene introductie

In het kader van de beoordeling van eventuele verstoring als gevolg van geluid is een tweetal aspecten van geluid relevant: Het geluidniveau, de 'sterkte' of 'luidheid' van het geluid, en de frequenties waarbij deze geluidniveaus optreden.

#### Geluidniveau

Geluidniveaus worden in het algemeen in dB(A)'s uitgedrukt. Denk daarbij aan waarden van 20 dB(A) is stille natuur, 50 dB(A) overdag in een woonwijk, 65 dB(A) langs een drukke verkeersweg, 103 dB(A) als je een dancefeest bezoekt, en 130 dB(A) op 50 m van een startend straalvliegtuig. In plaats van de algemeen gehanteerde term geluidniveau wordt voor dezelfde grootheid soms ook 'geluiddruk', 'geluidsdruk' of SPL (sound pressure level) gehanteerd.

De 'A' in dB(A) staat voor de zogenaamde 'A-correctie'. Deze correctie is gebaseerd op de gevoeligheid van het menselijke oor. Frequenties waarvoor het menselijk oor optimaal gevoelig is tellen het zwaarst mee in de A-weging.

Frequenties waarvoor het menselijk oor minder gevoelig is tellen minder zwaar mee. Naast in dB(A) kan het geluidniveau in dB worden uitgedrukt. Dit kan bijvoorbeeld zinvol zijn indien het gehoor, bijvoorbeeld voor dieren, afwijkt van het menselijk gehoor. Illustratief hierbij zijn bijvoorbeeld honden die hoge tonen kunnen horen die voor het menselijk gehoor niet meer hoorbaar zijn. Ook vleermuizen horen heel andere frequenties dan de mens, zodat het voor de effectbepaling van festivalgeluid voor de hand ligt dit frequentiegebruik nader te bestuderen en daarbij waarden in dB te gebruiken.

#### Frequentie

In het voorgaande kwamen al begrippen langs als frequentie, hoge tonen e.d. Geluid bestaat normaliter uit een veelheid van verschillende frequenties. De mens hoort in het ideale geval geluid vanaf frequenties van 20 Hz tot 20 kHz (ofwel 20.000 Hz). Op latere leeftijd neemt de gevoeligheid voor de hogere frequenties af en wordt bijvoorbeeld boven 12 kHz niets meer waargenomen. We maken onderscheid in laagfrequent geluid (de lage tonen), middenfrequent geluid en hoogfrequent geluid (hoge tonen). Een gangbare verdeling is frequenties tot 100 Hz laagfrequent te noemen en vanaf 8 kHz hoogfrequent. Daartussen is het middenfrequent.

Dit gangbare onderscheid in laag- en hoogfrequent is echter, zoals eerder bij de A-weging' toegelicht, toegespitst op het menselijk gehoor. Voor dieren, en zeker voor vleermuizen, ziet een

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

dergelijke verdeling er geheel anders uit. De diverse soorten vertonen een grote spreiding maar globaal worden door vleermuizen bijvoorbeeld voor de jacht frequenties benut tussen 16 kHz en 110 kHz (Dietz et al, 2011). Dit zijn frequenties waarvoor het menselijk gehoor niet meer gevoelig is. Bij vleermuizen worden frequenties onder 30 kHz in het algemeen laagfrequent genoemd. Deze frequentie is 300 maal zo hoog als de frequentie waarbij bij het menselijke laagfrequente gebied begint.

Gezien de constatering dat de voor vleermuizen te hanteren verdeling sterk afwijkt van de gangbare (menselijke) verdeling zullen in het vervolg de termen laag- of hoogfrequent om verwarring te voorkomen niet meer benut worden maar zal steeds expliciet aangegeven worden op welke frequenties iets betrekking heeft. De term ultrasoon wordt plaatselijk gebruikt om aan te geven dat het hoog frequent geluid betreft van boven de 20kHz.

Het geheel aan frequenties wordt wel het frequentiespectrum genoemd. Het frequentiespectrum dat vleermuizen gebruiken overlapt nauwelijks met de frequenties die voor de mens hoorbaar zijn.

Een gangbare en ook verder in dit rapport benutte manier om onderscheid te maken in frequenties is het gebruik van zogenaamde octaafbanden. Het gehele frequentiebereik wordt dan verdeeld in octaafbanden die worden aangeduid met de middelste frequentie van dat betreffende deel. Oftewel, de in dit rapport gebruikte octaafband van 4 kHz betreft alle frequenties tussen 2,8 kHz en 5,6 kHz. De octaafband van 8 kHz betreft alle frequenties tussen 5,6 en 11,2 kHz. Daar waar in het vervolg sprake is van resp. 4 of 8 kHz wordt steeds bedoeld de octaafband van 4 resp. 8 kHz. Waarom juist deze frequenties van belang zijn, wordt toegelicht in paragraaf 2.3 en 3.1.

## **2.2 Licht algemene introductie**

De effecten van verlichting op vleermuizen wordt in Sierdsema en Jansen (2016) beschreven. Samengevat staat hierin dat: verlichting een effect kan hebben op vliegroutes, verblijfplaatsen en foerageergebied voor de *myotis*-groep; dat vleermuizen veel meer gevoelig zijn voor blauwig en groen licht dan oranje-rood licht. Er is daarnaast onderbouwd dat minder licht gevoelige gewone dwergvleermuizen omvliegen bij sterke verlichting; dat verschillende soorten vleermuizen jachtplekken mijden als deze verlicht worden, terwijl andere soorten zoals de gewone dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis juist op deze plekken meer gaan jagen. Voor lichtgevoelige soorten is door Sierdsema en Jansen onderbouwd dat de verstoringdrempel onder de 3 lux ligt. Als worst-case effectengrens wordt door de Zoogdierverseniging 0,5 of 1 lux aangehouden voor de myotisgroep en 3 lux voor de gewone dwergvleermuizen, laatvliegers, rosse- en bosvleermuizen, maar dit is niet op gepubliceerd onderzoek gebaseerd. Uit de praktijk is bekend dat vleermuizen over het algemeen de verlichte plekken op vliegroutes mijden.

### **2.3 Kenmerken van vleermuispopulaties op en nabij Vliegveld Twente**

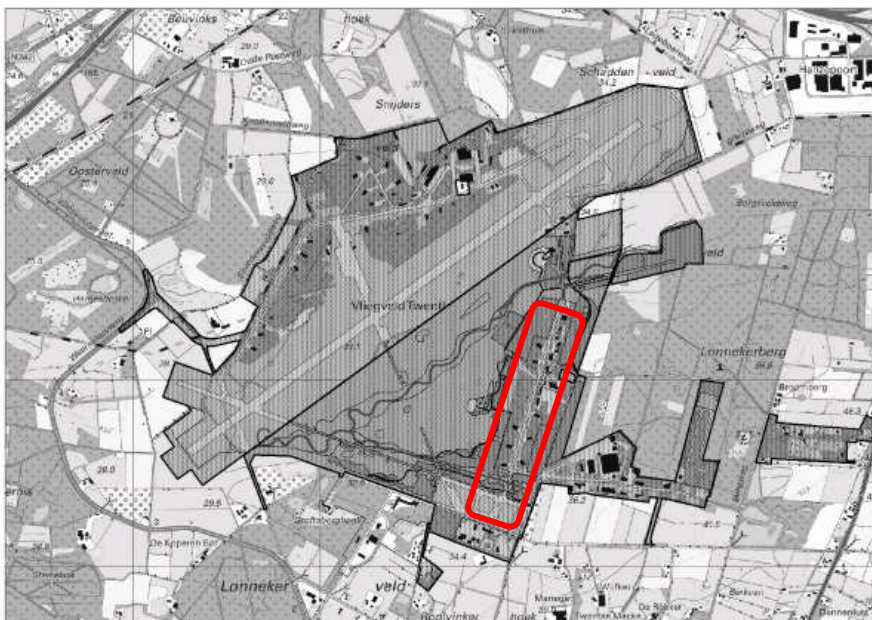
Door het jaar heen gebruiken vleermuizen verschillende typen verblijfplaatsen, een zogenaamd 'netwerk' waar zij overdag in verblijven. Buiten deze verblijfplaatsen zijn vleermuizen 's nachts actief. Zij zijn dan aan het foerageren en in de paarperiode bezig met het zoeken van een partner. Vliegroutes van soorten die grote afstanden afleggen tussen leefgebieden in de winter en in de zomer blijven hier verder buiten beschouwing, incidentele lokale activiteiten zijn niet van invloed op het functioneren van regionale, Nederlandse of internationale routes. In het kader van verstoring worden dus vooral mogelijke effecten op verblijfplaatsen, de paarperiode en foerageren (inclusief lokale vliegroutes naar foerageergebieden en verblijven) behandeld. De beïnvloeding van de functionaliteit van verblijfplaatsen en andere delen van het leefgebieden vindt plaats door verstoring (voor een wettelijk interpretatie van verstoring zie box in hoofdstuk 4).

In de periode 2010-2016 zijn op Vliegveld Twente waar het festivalterrein onderdeel van uitmaakt, diverse uitgebreide veldonderzoeken uitgevoerd (met gebruik van mistnetten, mobiele detectors en vaste meetpunten) die samen een afdoende beeld geven van de aanwezigheid, verspreiding en functies die het vliegveld heeft voor verschillende vleermuissoorten in het gebied. Tijdens het veldonderzoek in 2016 (Lubbers, 2016) zijn in totaal 9 vleermuissoorten binnen het onderzoekgebied (grijze arcering in 2.1) aangetroffen; gewone dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, franjestaart, vale vleermuis, baardvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Het gebied dat toen conform het vleermuisprotocol is onderzocht, is hierna weergegeven.

Net buiten het onderzoekgebied zijn watervleermuis en brandts vleermuis vastgesteld. Tijdens een onderzoek in 2015 van EcoMilieu (Gerritsen et al. 2015) met mistnetten op de Lonnekerberg – eveneens buiten het onderzoekgebied – zijn een aantal zeldzame soorten gevangen te weten bechsteins vleermuis, vale vleermuis en brandts vleermuis. In de winter van 2015-2016 is in een van de bunkers van het Overijssels Landschap ten noorden van het onderzoekgebied een overwinterende meervleermuis aangetroffen (NDFF).

In tabel 2.1 zijn de vleermuissoorten opgenomen die voorkomen op en rond Vliegveld Twente en de frequenties die deze soorten gebruiken voor echolocatie en sociale geluiden om zich daarmee te oriënteren, te jagen en te communiceren in de paartijd.

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL



Afbeelding 5. Ligging en begrenzing onderzoeksgebied (grijze arcering; uit Lubbers 2016).

**Figuur 2.1** Het onderzoeksgebied van Lubbers 2016 (grijze arcering) en globale begrenzing van de Strip (inclusief het festivalterrein) rode contour.

**Tabel 2.1** Overzicht van vleermuizen die in de omgeving voorkomen, bewerkt naar Sierdsema en Jansen, 2016 met aanvullingen uit Dietz et al., 2011; Pflazer, 2002 en van Tauw. Voor elke soort wordt het frequentiebereik van de echolocatiepulsen, de luisterstrategie en gevoeligheid voor licht weergegeven

Soort	Jachtstijl	Jacht frequentie (kHz)	Baltsroep (kHz)	Gevoeligheid voor licht
Bechsteins vleermuis	Gleaner/passieve luisteraar	18-110	ultrasone frequentie	hoog?
Vale vleermuis	Gleaner/passieve luisteraar	19-85	ultrasone frequentie	hoog
Franjestaart	Gleaner/aerial hawker	18-85	ultrasone frequentie	hoog?
Gewone grootoorvleermuis	Gleaner/ passieve luisteraar/ aerial hawker	18-60	hoog frequent-ultrasoon (10-50)	laag?
Gewone Baardvleermuis	Aerial hawker/ gleaner	28-100	ultrasone frequentie	hoog?

Soort	Jachtstijl	Jacht frequentie (kHz)	Baltsroep (kHz)	Gevoeligheid voor licht
Brandt's vleermuis	Aerial hawker	22-70	ultrasone frequentie	hoog?
Watervleermuis	Aerial hawker	22-80	ultrasone frequentie	hoog
Meervleermuis	Aerial hawker	28-70	ultrasone frequentie	hoog
Gewone dwergvleermuis	Aerial hawker	40-95	hoog frequent-ultrasoon (15-30 kHz)	laag
Ruige dwergvleermuis	Aerial hawker	36-90	hoog frequent-ultrasoon (15-50 kHz)	gemiddeld?
Kleine dwergvleermuis	Aerial hawker	47-90	hoog frequent-ultrasoon (15-40 kHz)	gemiddeld?
Laatvlieger	Gleaner/ Aerial hawker	25-70	hoog frequent-ultrasoon (9-45 kHz)	gemiddeld
Rosse vleermuis	Aerial hawker	17-40	hoog frequent-ultrasoon (10-25 kHz)	gemiddeld

### Verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes

Uitgaande van de beschikbare onderzoeken uit de periode 2010-2016 is bekend dat enkele verblijfplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, de bekende verspreidingsgegevens van soorten waarvoor dat geldt worden hieronder beschreven.

#### *Gewone dwergvleermuis*

Van de gewone dwergvleermuis is bekend dat een netwerk van verblijfplaatsen aanwezig is in de gebouwen op het terrein van Vliegveld Twente (Lubbers, 2016). Op de Strip zijn zomerverblijfplaatsen aangetroffen in de gebouwen C99, C20 en C25. In de gebouwen C99 en C20 bevonden zich slechts 1 tot 2 exemplaren. Gebouw C25 had tevens een functie als kraamverblijfplaats van een veertigtal dieren. Tijdens de monitoring van het Airforcefestival in 2016 (Tauw, 2017) is daarnaast gebleken dat ook in gebouw C20 een zomerverblijfplaats van enkele dieren aanwezig was. Aanwijzingen voor balts- en paarverblijfplaatsen zijn verspreid over het vliegveld en het festivalterrein aangetroffen.

Essentiële vliegroutes van de gewone dwergvleermuis zijn vastgesteld langs de Grefteberghoekweg, Bergweg, de verharde weg door Prins Bernhardpark en de omgeving rond de verblijfplaats aan de Fokkerweg. De vliegroute langs de Grefteberghoekweg bevindt zich aan de noordzijde van het festivalterrein. In 2015 was ook sprake van een essentiële vliegroutes langs de Grefteberghoekweg en de Bergweg (Gerritsen et al. 2015). Essentiële foerageergebieden van de gewone dwergvleermuis zijn in het onderzoekgebied niet aangetroffen (Lubbers, 2016). De concentratie van waarnemingen van foeragerende gewone

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

dwergvleermuizen in Lubbers 2016 en Tauw 2017 suggereert wellicht dat het gebied een essentieel foerageergebied betreft, het betreft echter een waarnemerseffect door een concentratie van in- en uitvliegende dieren rond de hier aanwezige verblijfplaatsen. Er zijn geen aanwijzingen dat het festivalterrein een essentieel foerageergebied is.

Gewone dwergvleermuizen zijn in 2015 overal op de Lonnekerberg gehoord, hetzij passerend, hetzij foeragerend. Verblijfplaatsen zijn op de Lonnekerberg niet aangetroffen (Gerritsen et al. 2015). De gewone dwergvleermuis is een zeer flexibele soort wat diens habitateisen betreft. Ze komen in grote diversiteit aan biotopen voor, met uitzondering van grote open ruimtes.

#### *Laatvlieger*

Verspreid over het onderzoekgebied zijn laatvliegers gehoord. Met uitzondering van een eenmalige waarneming van één baltsend dier bij een gebouw in De Strip betrof het uitsluitend foeragerende en passerende dieren. Er zijn geen verblijfplaatsen of essentiële vliegroutes en foerageergebieden vastgesteld. Buiten het onderzoekgebied is een concentratie aan waarnemingen in het Prins Bernhardpark verricht, zowel in 2016 als in 2015 (Lubbers 2016, Gerritsen et al. 2015). Hier bevindt zich ook een essentiële vliegroute. Gerritsen et al. (2015) vingen in het noorden van de Lonnekerberg een juveniel mannetje. Het is aannemelijk dat dit dier in de buurt is geboren. In de omgeving van de vangplek zijn veel gebouwen die hiervoor in de aanmerking komen, zoals het op bedrijventerrein Hanzepoort-West, woningen op erven langs de Oldenzaalsestraat, in de stad Oldenzaal.

Daarnaast zijn in 2016 enkele waarnemingen van laatvliegers gedaan ten zuiden en noorden van het onderzoekgebied. In alle gevallen betroffen het foeragerende en passerende dieren. In 2010 zijn ook verspreid over het onderzoekgebied en daar buiten waarnemingen van foeragerende en passerende laatvliegers verricht.

#### *Gewone grootoorvleermuis*

In 2016 zijn in totaal 3 verblijfplaatsen van gewone grootoorvleermuis vastgesteld, namelijk in de bunkers B3, B9 en B9a, allen aan de grens van onderzoekgebied, noordwestelijk van de landingsbaan. De waarneming in bunker B3 betrof een zomerwaarneming, de andere betroffen overwinterende dieren. Van bunker B9 is bekend dat deze al jaren door overwinterende grootoorvleermuizen wordt gebruikt. Op zes locaties zijn aanwijzingen gevonden voor paarverblijfplaatsen, vier in het noordelijke deel van het onderzoekgebied en twee in werkpark Oostkamp. Op en rondom het festivalterrein zijn geen verblijfplaatsen aangetroffen.

Het onderzoek op de Lonnekerberg in 2015 leverde verspreid over het bos waarnemingen van gewone grootoorvleermuizen op.

Het bos wordt als foerageergebied gebruikt en zeer waarschijnlijk bevinden zich hier ook zomerverblijfplaatsen. In ieder geval is één baltsplek aangetroffen (Gerritsen et al. 2015). Op het festivalterrein bevinden zich geen essentiële foerageergebieden of vliegroutes van de gewone grootoorvleermuis

#### *Franjestaart*

In bunker B9 in onderzoekgebied Noord zijn twee overwinterende franjestaarten aangetroffen. Rond deze bunker zijn ook baltsende franjestaarten gehoord. In onderzoekgebied Midden zijn enkele dieren gehoord, maar zijn geen verblijfplaatsen gevonden. Essentiële foerageergebieden of vliegroutes zijn nergens in het onderzoekgebied aangetroffen.

In 2015 zijn verspreid over de Lonnekerberg franjestaarten gehoord. Er zijn ook twee dieren gevangen, namelijk een zwanger vrouwtje en een juveniel mannetje. Het is aannemelijk dat op de Lonnekerberg, in bomen, een kraamkolonie aanwezig is en dat het bos op de Lonnekerberg voor deze soort essentieel foerageergebied vormt (Gerritsen et al. 2015). Ten noorden van het onderzoekgebied is in 2016 een foeragerende franjestaart gehoord (Lubbers 2016). Bij een bunker in 't Holthuis is in augustus 2015 een zwermdende franjestaart aangetroffen (Gerritsen et al. 2015). In deze bunker overwinteren jaarlijks rond de twintig franjestaarten (NDFF).

#### *Baardvleermuis*

In bunker B9 zijn in 2016 twee overwinterende baardvleermuizen aangetroffen. Elders in het onderzoekgebied is de soort incidenteel gehoord (passerend/foeragerend), waarbij is aangenomen dat enkele van de Myotis-waarnemingen betrekking op baardvleermuis heeft. Die waarnemingen wijzen op een essentiële vliegroute langs het noordelijke deel van de Grefteberghoekweg, waar in 2010 ook een essentiële vliegroute is gevonden (Lubbers 2011).

In 2015 is de soort verspreid over het bosgebied van de Lonnekerberg gehoord, eveneens aannemend dat enkele van de Myotis-waarnemingen betrekking op baardvleermuis heeft. Daaronder bevonden zich onder andere waarnemingen die wijzen op een essentiële vliegroute langs de Bergweg (Gerritsen et al. 2015).

Enkele van de waarnemingen in 2016 van Myotis-soorten ten noorden en zuiden van het onderzoekgebied betroffen waarschijnlijk baardvleermuizen (Lubbers 2016). In augustus 2015 is een baardvleermuis gevangen bij de bunker in 't Holthuis (Gerritsen et al. 2015). De bunker wordt mogelijk door deze soort als winterverblijfplaats gebruikt.



Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

Naast bovengenoemde gewone grootoorvleermuis zijn in de omgeving van het onderzoeksgebied nog twee soorten aanwezig die vanwege hun foerageerstrategie gevoelig zijn voor geluid. De bekende verspreidingsgegevens van deze soorten worden ook hieronder beschreven.

#### *Bechsteins vleermuis*

Van de bechsteins vleermuis is in augustus 2015 een postlacterend vrouwtje gevangen in het meest noordelijke deel van de Lonnekerberg, net ten zuiden van de Hanzepoort-West (Gerritsen et al. 2015). Dit zou er op kunnen wijzen dat een kraamkolonie in deze omgeving aanwezig is. Kraamkolonies van bechsteins vleermuizen beperken hun activiteit namelijk tot een gebied van ongeveer 250 ha en de dieren vliegen dan meestal niet verder dan 1 kilometer om te foerageren (Dietz et al. 2011). De Lonnekerberg herbergt genoeg geschikt foerageergebied en potentiële verblijfplaatsen voor een kolonie bechsteins vleermuizen. De aanwezigheid van een kraamkolonie of andere zomerverblijfplaats op de Lonnekerberg kan niet worden uitgesloten. Ook de aanwezigheid van essentieel foerageergebied of essentiële vliegroute op de Lonnekerberg kan niet worden uitgesloten. Vliegveld Twente vervult, vanwege ongeschikt habitat en het ontbreken van waarnemingen geen geschikt leefgebied voor deze soort.

#### *Vale vleermuis*

Er is één waarneming van vale vleermuis in 2016 in het onderzoekgebied gedaan, namelijk in het noordelijke deel van Vliegveld Twente. De meeste waarnemingen zijn buiten het onderzoekgebied, op de Lonnekerberg en Prins Bernhardpark verricht. Hieronder bevonden zich foeragerende dieren (Lubbers 2016). Ook in 2015 zijn meerdere waarnemingen op de Lonnekerberg verricht en is daarnaast een passerend dier in 't Holthuis waargenomen. Op drie locaties op de Lonnekerberg is de soort ook gevangen, waaronder postlacterende vrouwtjes (Gerritsen et al. 2015).

Gelet op het habitat en de waarnemingen is het waarschijnlijk dat de Lonnekerberg foerageergebied van de vale vleermuis is. Het is ook mogelijk dat in dit bosgebied zomerverblijfplaatsen van solitaire mannetjes aanwezig zijn. Voor kraamkolonies ontbreken de juiste verblijfplaatsen, i.c. grotere zolders (Dietz et al. 2011). Ook in het onderzoekgebied ontbreken dit soort ruimtes. Vale vleermuizen leggen echter tussen hun verblijfplaats en foerageergebieden grote afstanden af: 5 tot 15 kilometer (max. 26 km) (Dietz et al. 2011). De dieren kunnen ook van bekende kolonies in Duitsland afkomstig zijn. Vliegveld Twente vormt door het ontbreken van geschikt habitat geen essentieel foerageergebied of vliegroute voor vale vleermuizen. De Lonnekerberg zou wel een essentieel foerageergebied kunnen zijn. Het leefgebied van vale vleermuizen bestrijkt een oppervlak van 100 tot 1.000 ha, waarbinnen ze gewoonlijk meerdere foerageergebieden van 1 tot 10 ha hebben (Dietz et al. 2011). De Lonnekerberg zou er daar één van kunnen zijn.

Van de overige soorten brandts vleermuis, rosse vleermuis, kleine en ruige dwergvleermuis, meervleermuis en watervleermuis zijn tijdens het onderzoek geen verblijfplaatsen, vliegroutes of essentiële foerageergebieden aangetroffen in het onderzoeksgebied.

Samengevat zijn van alle aangetroffen soorten geen essentiële foerageergebieden of vliegroutes op het festivalterrein aanwezig. Van de gewone dwergvleermuis zijn verblijfplaatsen bekend op het festivalterrein. Van de overige soorten bevinden zich (mogelijk) verblijfplaatsen op afstand van het festivalterrein (Lonnekerberg of noordelijk deel onderzoeksgebied). Er zijn geen verblijfplaatsen of aanwijzingen daarvoor gevonden van verblijfplaatsen in de bosranden om het festivalterrein heen.

#### **Foerageertechnieken van voor geluid gevoelige vleermuizen**

Soorten die voor het jagen alleen echolocatie gebruiken en daarbij prooien uit de lucht vangen (aerial hawking) worden actieve luisteraars genoemd. Een aantal soorten gebruikt naast echolocatie echter ook een passieve jachtstrategie: ze luisteren naar geluiden van bewegende prooien. Deze soorten worden passieve luisteraars genoemd. Op de Lonnekerberg zijn meerdere passief jagende soorten vastgesteld: de vale vleermuis, bechsteinsvleermuis en de gewone grootoorvleermuis. Zoals uit tabel 2.1 blijkt pakken meerdere soorten vleermuizen ook prooien van de bladeren, het zogenaamde gleanen. Franjestaart doet dit en franjestaart en laatvlieger pakken ook prooien op de grond, maar gebruiken beide echolocatietechnieken en waarschijnlijk ook zicht (Swift&Racey,2002; Dietz et al, 2011). Van grootoor vleermuis is bekend dat ze meerdere foerageertechnieken gebruiken en ook prooien uit de lucht vangen (Dietz et al, 2011). De bechsteins vleermuis en vale vleermuis zijn dus de enige soorten die echt afhankelijk zijn van de passieve foerageerstrategie. Bekend is dat vleermuizen erg flexibel kunnen omgaan met hun echolocatie en (de samenstelling van) pulsen aan de omgeving en condities kunnen aanpassen. Ook uit de wetenschappelijke literatuur blijkt dit. Hackett et al. (2014) beschrijft grootoorvleermuizen die volledig op aerial hawking overstappen, waarschijnlijk afhankelijk van prooiaanbod. Hage et al. (2014) beschrijft dat hoefijzerneuzen hun puls snel aanpassen aan storend omgevingsgeluid. Van bechsteins vleermuis en vale vleermuis wordt verwacht dat deze ook enige mate van flexibiliteit in foerageerstrategie hebben om optimaal gebruik te kunnen maken van het prooiaanbod.

Aangaande geluidsverstoring is voor de meeste soorten actieve luisteraars globaal het frequentiebereik vanaf 20 à 25 kHz relevant. Bij de rosse vleermuis, die in de omgeving van Vliegveld Twente voorkomt ligt de ondergrens bij 16 kHz. Voor de passieve luisteraars geldt in het algemeen een relevant frequentiebereik vanaf 8 kHz (Dietz et al., 2011), voor de in het gebied voorkomende gewone grootoorvleermuis houdt Dietz et al 8-18 kHz aan, maar stelt de soortenstandaard van RVO (2014) 4 kHz voor. De frequenties van 4 en 8 kHz zijn gebaseerd op

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

het gehoor van de passieve vleermuizen en de 'piek' van de geluiden die prooien maken (Dietz et al. 2011, Goerlitz et al., 2008). Geluid in dezelfde frequenties als het prooigeluid kunnen dat geluid 'maskeren' wat leidt een afname in foerageer-efficiëntie en foerageer-succes van vleermuizen die een passieve jachttechniek gebruiken.

Hoewel, zoals uit tabel 2.1 blijkt, het frequentiebereik per soort verschilt en alle soorten een vrij breed frequentiespectrum gebruiken, wordt voor het overzicht in deze rapportage uitgegaan van de volgende generieke (worst case) frequentiebereik:

- Actieve luisteraars: >16 kHz
- Passieve luisteraars: >4 kHz

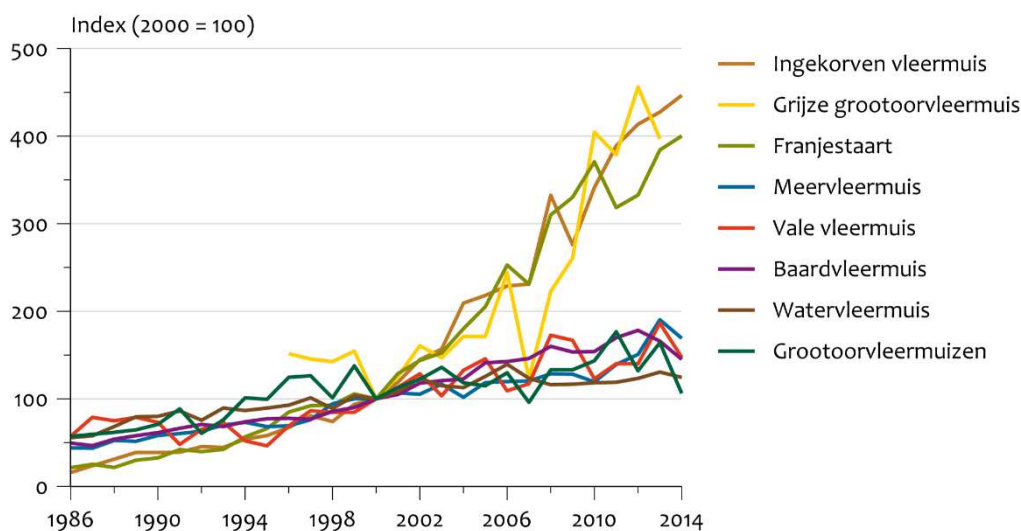
#### **Leefgebied en trend passieve luisteraars: vale vleermuis, bechsteins vleermuis en gewone grootoorvleermuis**

De vale vleermuis en de bechsteins vleermuis behoren tot de meest zeldzame soorten van Nederland. Een effect op deze soorten heeft sneller een effect op de staat van instandhouding dan een effect op een algemene soort. De nadruk van dit onderzoek ligt daarom op de passieve luisteraars. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat volgens het Compendium voor de Leefomgeving en NEM (2015) er sinds eind jaren 80 een toename is in de populatie van gewone grootoorvleermuis en de vale vleermuis, hierdoor lijkt voedselaanbod of verstoring in algemene zin geen belemmering te vormen voor de populaties van deze soorten. Van de bechsteins vleermuis is, vanwege lage aantallen, geen trend bekend. De gewone grootoorvleermuis staat inmiddels niet meer op de rode lijst. De trend van de vale vleermuis is de afgelopen jaren aanhoudend positief.

Citaat: "De sterke achteruitgang in de tweede helft van de vorige eeuw is veroorzaakt door een combinatie van factoren. De belangrijkste zijn het gebruik van pesticiden, restauratie en onderhoud van (kerk)zolders en de verstoring van winterverblijven. Na de sterke achteruitgang in de tweede helft van de vorige eeuw lijkt de populatie vale vleermuizen zich vanaf 1995 voorzichtig te herstellen.

Het aantal overwinterende dieren rond 2000 bedraagt weer 20 % van het aantal dat omstreeks 1950 in Nederland overwinterde. De toename van het aantal zomerwaarnemingen in jachtgebieden sinds 2006 komt mogelijk doordat er intensiever is gezocht. De in Nederland waargenomen dieren zijn waarschijnlijk afkomstig uit België en Duitsland." ([www.verspreidingsatlas.nl](http://www.verspreidingsatlas.nl)).

## Vleermuizen per soort



Bron: NEM (Zoogdiervereniging, CBS).

CBS/meit6  
www.clo.nl/nl107016

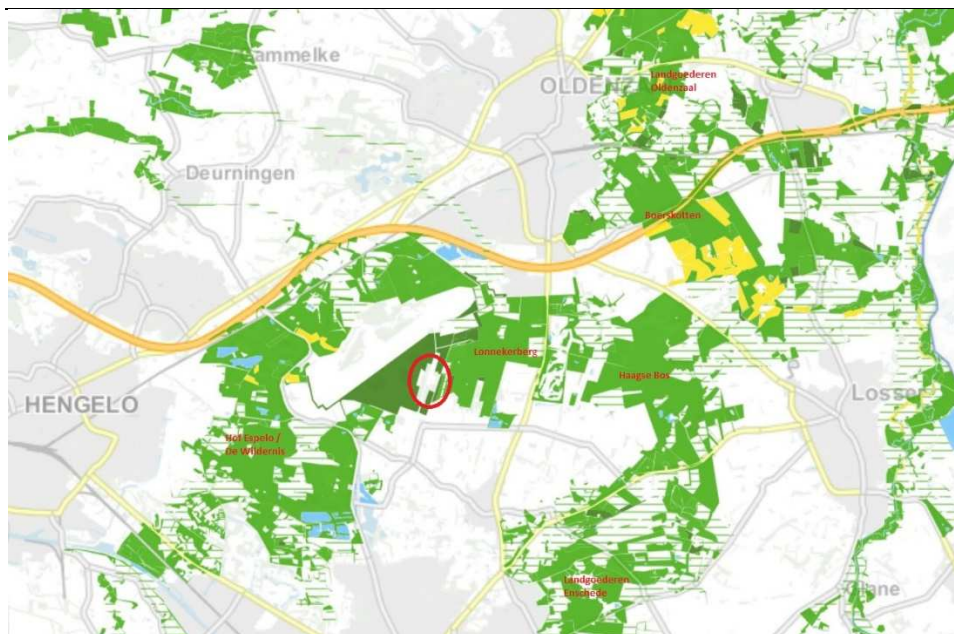
**Figuur 2.1 Trends van een aantal vleermuizen in Nederland**

Bij de locatie Vliegveld Twente en aansluitend gelegen gebied Lonnekerberg wordt benadrukt dat de Lonnekerberg deel is van een groter NNN-netwerk aan bossen en landgoederen waar bostypen voorkomen die in potentie geschikt zijn voor de kwetsbare bossoorten als bechsteins vleermuis en vale vleermuis. Voor beide soorten geldt dat de zeldzaamheid grotendeels te verklaren is door hierboven geciteerde factoren uit het verleden. En het feit dat Nederland op de grens van het verspreidingsgebied ligt (Dietz et al. 2011). Het voedselaanbod in een bosrijke regio als noordoost Twente is naar wij kunnen inschatten niet de beperkende factor. In het bijgaande kaartje blijkt dat het merendeel van het NNN bestaat uit bossen op tamelijk voedselrijke en deels ook vochtige tot natte bodems (langs beken, op stuwwallen met gestuwde keileem, etc.). Er is daarmee geen gebrek aan gevarieerde insectenrijke bossen en daarnaast sprake van afwisselende begroeiing op de landgoederen.

In nabijgelegen bosgebieden als het Haagse Bos en Boerskotten vindt al langere tijd een ontwikkeling plaats van productiebossen (met name naaldbos) naar meer natuurlijke gevarieerde loofbossen ([www.natuurmonumenten.nl](http://www.natuurmonumenten.nl)). Dit komt het belang van deze gebieden als leefgebied voor vleermuizen zoals de vale en bechsteind vleermuis ten goede. De toename in kwaliteit van

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

structuurrijke bossen met eiken door veroudering en bosbeheer wordt bevestigd door de toename van middelste bonte specht in Twente die van hetzelfde biotoop afhankelijk is



**Figuur 2.1** NNN gebieden in Oost-Overijssel

## 3 Geluidonderzoek Vliegveld Twente

### 3.1 Geluidsnormen voor effecten van festivalgeluid op vleermuizen

#### 3.1.1 Van 60 dB(A) naar 50 dB

De geluidsnormen van 60 dB(A) voor passieve luisteraars en 88 dB(A) voor actieve luisteraars zijn in hoofdzaak gebaseerd op een onderzoek naar de effecten van verkeersgeluid op vleermuizen. Vraag daarbij is hoe verkeersgeluid zich verhoudt tot festivalgeluid en, nog belangrijker, hoe dergelijke dB(A)-waarden zich verhouden tot geluid waarbij vleermuizen mogelijk verstoord worden.

Het aandeel van de genoemde frequenties in een bepaald geluid kan sterk verschillen. Zo kan het voorkomen dat in 60 dB(A) verkeerslawaaai veel meer geluid bij 4 kHz aanwezig is dan in 60 dB(A) als gevolg van een dancefeest.

Gezien deze constatering is toetsing op basis van louter een dB(A)-waarde in ieder geval niet adequaat. Het meest voor de hand liggend is toetsing op basis van juist die frequenties waarbij verstoring kan gaan optreden, in dit geval bij frequenties vanaf 4 kHz.

Zoals eerder aangegeven is de vaak als norm genoemde 60 dB(A) gebaseerd op verkeersgeluid. Voor het aandeel van frequenties hoger dan 4 kHz in dergelijk geluid kan bijvoorbeeld aansluiting gezocht worden bij de ISO 717-1:1996(E). Annex B van die ISO geeft voor "Urban Road Traffic" een toe te passen correctie op de dB(A) waarde van – 11 dB bij 4 kHz. In 60 dB(A) wegverkeer zit dan een bijdrage van 49 dB(A) bij 4 kHz.

Zoals eerder aangegeven is toepassing van de A-weging, die was immers bedoeld voor het menselijk gehoor, niet voor de hand liggend maar dient uitgegaan te worden van de ongewogen waarde: 49 dB(A) bij 4 kHz komt overeen met (ongewogen) 50 dB.

#### 3.1.2 Eerder gebruikte normen 60 en 88 dB (A)

Sovon (Sierdsema & Jansen, 2016) hebben voor Vliegveld Twente de mogelijke geluidseffecten op vleermuizen reeds geanalyseerd. Destijds op basis van geluidsgegevens die zijn verzameld in het kader van monitoren van voor mensen hinderlijk geluid in dB(A)).

Op basis van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de 60 dB(A) en 88 dB(A) contour te ver gaande worst case criteria opleveren en dat, om geluidseffecten op vleermuizen goed te kunnen bepalen, in meer detail moet worden gekeken naar (alleen) de effecten van geluid op relevante frequenties. Experimentele onderzoeken die gedaan zijn met weggeluid als enige versturende factor zijn daarbij behulpzaam om het gedrag van vleermuizen bij niet natuurlijk geluid te

verklaren en effecten correct in te schatten. Wij verwijzen naar onze analyse verricht in paragraaf 3.1.3.

### **3.1.3 Normen gebaseerd op frequenties en geluidniveaus die hinderlijk zijn voor vleermuizen**

#### **Foerageren passieve luisteraars**

Uit hoofdstuk twee is al gebleken dat soorten mogelijk negatief beïnvloed kunnen worden door geluid tijdens het foerageren, doordat geluid wat prooien maken gemaskeerd wordt door festivalgeluid.

Vleermuizen zelf maken erg harde geluiden sommigen tot meer dan 130 dB, de passief jagende vleermuizen maken ook gebruik van zachtere geluiden circa 60-80 dB (Sierdsema en Jansen, 2016). De echo's van deze geluiden kunnen echter veel zachter zijn.

Dit is sterk afhankelijk van de afstand, het type prooi en op welke ondergrond deze zich bevindt (Goerlitz et al. 2008, Dietz et al. 2011). In het onderzoek van Goerlitz et al. wordt beschreven dat voor passieve vleermuissoorten uitgegaan kan worden van een prooidetectieniveau vanaf 20 dB (circa 10 dB lager dan het achtergrondgeluid). Als voorbeeld beschrijft Goerlitz dat dit betekent dat een prooi die een geluid maakt van 60 dB op 12 kHz (de piek van het geluid in een bandbreedte tussen 3 en 30 kHz die prooi-insecten maken, op circa 9 meter afstand door de vleermuis kan worden opgemerkt in een West-Europees bos.

Het feit dat passieve luisterende vleermuizen zeer goed insecten van het achtergrondgeluid kunnen onderscheiden op basis van zachte geluiden, doet vermoeden dat niet natuurlijk geluid al heel snel een invloed kan hebben op de detectiekans van prooien. Natuurlijke fenomenen zorgen echter ook voor storende geluiden. Tijdens een regenbui neemt het achtergrondgeluid in een bos bijvoorbeeld toe van circa 30-35 dB naar circa 50-57 dB in het bereik van 4-8 kHz. Dit betekent dat de detectiekans van prooien voor vleermuizen afneemt, maar exact hoeveel is niet bekend. Uit praktijkwaarnemingen is wel bekend dat veel vleermuissoorten regenbuien ontwijken of tijdelijk pauzeren. Welk effect van regen het meest bepalend is, is niet goed bekend (Voigt, et al. 2011).

Voor de valse vleermuis is een experimenteel onderzoek uitgevoerd naar de effecten door geluid tijdens het foerageren (Schaub et al., 2008). Volgens het onderzoek is de valse vleermuis een goede modelsoort voor de passief jagende vleermuissoorten. In dit experiment hadden valse vleermuizen de keuze om in twee kamers te jagen. Als beide kamers stil waren dan werd evenveel en met evenveel succes in beide kamers gejaagd. Vervolgens werd in één van de kamers geluid afgespeeld. Dit betrof geluid van een snelweg op 7,5 meter afstand (80-25 dB in respectievelijk 1-50 kHz), geluid van een rietveld (ritselen en knikken van riet, met frequenties tot 60 kHz) en digitaal geproduceerd lawaai (breedband met duidelijke hoge frequenties 0-80 kHz).

Het experiment van Schaub laat zien dat:

- Het effect het sterkst was bij het digitale geluid met hoge frequenties
- In twee stille kamers was de activiteit gelijk over de kamers verdeeld. Als de vleermuizen de keuze hadden in een stille kamer en een kamer met het digitale geluid, dan werd 80 % in de stille kamer doorgebracht en 20 % in de kamer met digitaal geluid
- Daarna was het effect het sterkst bij het geluid van de rietvegetaties (kamer met geluid: 30% tegen 70 % in stille kamer)
- Het effect was het minst sterk in de kamer met het geluid van de weg (ongeveer 40 %, tegen 60 % in de stille kamer)

Het onderzoek concludeert dat in de kamers met geluid minder activiteit van vleermuizen werd gemeten, maar dat deze kamers niet volledig door vleermuizen werden vermeden.

Zelfs in de kamer met de digitale hoge frequenties werd alsnog 20 % van de tijd gespenseerd en nog prooien gevangen. Uit het onderzoek van Schaub et al (2008) blijkt daarnaast dat valse vleermuizen foerageergebied met geluid van ruisende vegetatie meer mijden dan foerageergebied met geluid van een weg wat 12 dB harder werd afgespeeld. De frequentie lijkt dus meer bepalend dan het geluidniveau.

Experimenteel onderzoek van Siemers en Schaub (2011), ook met valse vleermuizen, laat hetzelfde patroon zien. Namelijk dat in situaties met veel (weg)geluid prooi-detectiekans afneemt tot een afstand van circa 60 meter. In beide onderzoeken is geen verschil waar te nemen in de mate van oriëntatie en voortbewegen van de vleermuizen. Alleen de prooi-detectiekans en daarmee het vangstsucces lijkt dus te worden beïnvloed. De geluidsmetingen bij dit laatste experiment laten bovendien zien dat vanaf een afstand van 35 meter van de autobahn het ultrasoon geluid (>20kHz) verwaarloosbaar is.

Beide onderzoeken laten ook duidelijk zien dat de prooi-detectiekans afneemt maar nooit nul wordt. De onderzoekers verklaren dit doordat:

- Vleermuizen evolutionair aangepast zijn aan het foerageren in situaties met natuurlijk lawaai, zoals wind of watergeluid;
- Vleermuizen waarschijnlijk met de richting van hun oren toch onderscheid kunnen maken tussen de richting van het prooigeluid van de grond en richting van het omgevingsgeluid;
- Het geluid van insecten puls en klik-achtig is en de hogere frequenties van dit geluid boven het omgevingsgeluid uitkomen.

Wat festivalgeluid betreft is bekend (zie ook 3.2) dat dit wat betreft frequentiebereik meer lijkt op wegverkeer dan op broadband geluid, omdat festivalgeluid geen luid ultrasoon geluid bevat. Als voor wat betreft het aantal dB's wordt uitgegaan van de geluidsproductie van natuurlijke



Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

fenomenen (regen, ruisend riet) dan kan (gelijk aan de situatie in het experiment) verondersteld worden dat een foerageergebied beïnvloed door festivalgeluid maximaal circa 20% minder geschikt wordt bij een geluidsniveau van 50-60 dB. Omdat bechsteins vleermuis en vale vleermuis dezelfde jachttechniek gebruiken is aannemelijk dat dit voor beide soorten geldt. Daarnaast blijkt uit de experimenten dat de passief jagende vale vleermuis niet gedesoriënteerd raakt tijdens het voortbewegen.

Geconcludeerd wordt dat bij het hanteren van een geluidsniveau van maximaal 60 dB in de frequentie van 4 kHz goed aannemelijk kan worden gemaakt dat buiten die contour, weliswaar sprake is van licht verminderde prooidetectie, maar geen onevenredige (en verreikende) effecten op passief foeragerende vleermuizen optreden. Binnen de contour van 60 dB op 4 KHz bewegend in de richting van de geluidsbron wordt het foerageergebied voor passieve soorten steeds minder geschikt, omdat prooidetectie wordt beïnvloed.

#### **Foerageren overige soorten en baltsgeluiden**

Omdat overige vleermuissoorten die frequenties tot ver boven de 20 KHz gebruiken voor echolocatie en om te foerageren een heel andere jachttechniek gebruiken, die niet afhankelijk is van het geluid wat prooien maken, worden deze soorten in het geheel niet beïnvloed in hun voortbewegen en foerageren. Rosse vleermuis, die frequenties vanaf 17 kHz gebruikt vliegt relatief snel en hoog, is zeer mobiel en gebruikt een groot gebied om te foerageren en ondervindt om deze reden alleen al geen effecten.

Een aantal vleermuizen gebruiken daarnaast bij de balts frequenties tussen de 10 en 50 kHz. Dit betreft gewone, kleine en ruige dwergvleermuizen, laatvlieger, rosse vleermuis en gewone grootoorvleermuis. De baltsperiode duurt enkele weken en hoewel er in tijd en frequentie heel weinig overlap bestaat met het festivalgeluid, baltsgeluid harder is, wordt in dit rapport kort ingegaan op mogelijke verstoring van baltsgeluiden door muziekgeluid.

Omdat luidere baltsgeluiden vergeleken met prooigeluid in frequentie nog minder overlappen met evenementengeluid en hoog frequente geluiden richting de 20 kHz steeds minder ver dragen, kunnen de (worst-case) effecten van het festivalgeluid op het baltsen van overige soorten worden bepaald door het in beeld brengen van geluidsverstoring door een festival van 60 dB op 8 kHz.

#### **Verblijfplaatsen**

Luid ultrasoon geluid (geluid >20 kHz) kan vleermuizen uit verblijfplaats verjagen (Zeale et al., 2016; Szewczak, 2011). Festivalgeluid bevat niet dergelijk geluid. Bovendien zal gezien de aard van het geluid, vanwege de zeer hoge isolaties en zeer sterke reflecties, dergelijk geluid niet doordringen binnen vleermuisverblijfplaatsen, zoals spouwmuren en spleten en hopen in bomen, e.d. Hoge isolaties zijn het gevolg van het fysische gegeven een bepaald materiaal lage frequenties altijd beter zal isoleren dan hoge frequenties (denk aan bassen die wel in de

naastgelegen woning binnendringen, terwijl de hoge tonen de woning niet binnendringen). Verder reflecteert ultrasoon geluid veel sterker dan laagfrequent geluid, zodat het veel moeilijker in bepaalde materialen zal doordringen.

Uit literatuur zijn daarnaast verblijfplaatsen bekend op plekken met erg veel lawaai in verschillende frequenties, zoals bruggen van wegen (Taylor, 2013). Van de valse vleermuis, rosse vleermuis en watervleermuis zijn verblijfplaatsen in bruggen van wegen bekend (Celuch & Sevcik, 2008). Hetzelfde geldt voor de baardvleermuis (Dietz et al., 2011). Voor deze soorten leidt de geluidsbelasting door de wegen niet tot het verlaten van de verblijfplaatsen. Hetzelfde geldt voor soorten die ook in stedelijke gebied, met de daarbij horende geluidsinvloeden, verblijfplaatsen hebben. Stedelijke soorten zijn o.a. de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger.

Ook voor de gewone grootoorvleermuis die in kerktorens (vaak de klokkentorens) verblijfplaatsen heeft, wordt geen verstrend effect binnen de verblijfplaatsen verwacht. De franjestaart wordt eveneens in kerken aangetroffen. Dergelijke resultaten geven goed aan hoe diverse vleermuizen uit het *myotis* geslacht (waar valse en bechsteins vleermuis ook toe behoren) reageren op hard geluid (<20kHz) dat goed voor mensen hoorbaar is. Shirley et al., (2001) laat zien dat een kolonie watervleermuizen jaar in jaar uit gebruikt blijft maken van de verblijfplaats ondanks het jaarlijks terugkerend meerdaags Brinkburn Summer Music Festival.

Daarom zijn ook effecten door geluid onder 20 kHz op vleermuizen in de verblijfplaats niet te verwachten.

Tijdens de monitoring van het Airforcefestival in 2016 (Tauw, 2017) is daarnaast gebleken dat verblijfplaatsen (gebouwen C20 en C25) van gewone dwergvleermuis op zeer korte afstand van podia aanwezig waren en dat die zowel tijdens als de dag na het festival in gebruik waren door de vleermuizen (en hun jongen). Het gebouw C25 bevond zich op korte afstand van de vuurwerklocatie.

Op deze plekken was tijdens het festival sprake van hoge geluidniveaus (voor mensen en in hoge frequenties, 65-99 dB in de frequenties 4-8 kHz). De baltsende laatvlieger is in mei 2016 ontdekt, het betrof een eenmalige waarneming van een roepend mannetje. De Laatvlieger is op beide avonden van het festival aangetroffen dicht bij de podia. Activiteit bij een gebouw is niet waargenomen. De verblijfplaats waar de meeste gewone dwergvleermuizen hebben gezeten in 2016 (gebouw C25), bleek ook ruim 1,5 week na Airforcefestival in gebruik te zijn (18 augustus 2016; Lubbers, 2016).

### **3.2 Geluidsonderzoek**

Voor Vliegveld Twente is voor een groot evenement (dancefeest) op Vliegveld Twente geanalyseerd welke geluidniveaus in de omgeving verwacht worden in de voor vleermuizen

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

relevante frequenties vanaf 4 kHz. Uitgangspunt daarbij vormt het in 2016 gehouden Airforcefestival.

### **Uitgangspunten**

Uitgangspunt van de berekeningen zijn de prognoseberekningen voor het Airforcefestival 2016 (rapportage dBControl d.d. 22 maart 2016). Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat op basis van metingen tijdens het festival kan worden gesteld dat de daadwerkelijke muziekgeluidniveaus in alle gevallen lager zijn geweest dan de prognose.

Bij de berekeningen is voor de relevante frequenties uitgegaan van het zogenaamde standaard house spectrum. Ten opzichte van de dB(A)-waarde is daarbij een correctie van -11 dB toegepast voor de waarde bij 4 kHz. Het standaard spectrum geeft geen correctie voor 8 kHz omdat in relatie tot menselijke hinder deze normaliter niet meer relevant is. Op basis van ervaring is voor de 8 kHz een correctie van -17 dB toegepast.

Ter illustratie: Het geluidvermogen van het hoofdpodium bedraagt in totaal 136 dB(A). Het aandeel daarin bij 4 en 8 kHz bedraagt resp. 125 en 119 dB.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de waarde bij 4 kHz, die maatgevend zal zijn, als een worst case benadering kan worden gezien. Metingen in de praktijk bij grotere dancefeesten tonen in het algemeen waarden die bij 4 kHz minimaal 5 dB lager zijn dan berekend volgens het standaard housespectrum.

In het kader van de berekeningen wordt nog gewezen op een tweetal aspecten die met name bij de voor vleermuizen relevante frequenties relevant zijn:

Bij luidruchtige evenementen als house- en dancefeesten kan sprake zijn van hoge geluidniveaus, echter met name bij frequenties die voor de verstoring van vleermuizen niet relevant zijn. Zo kunnen direct nabij podia geluidniveaus optreden tot 115 à 120 dB, echter met name bij frequenties van globaal 40 tot 120 Hz. Het aandeel vanaf 4 kHz is beperkt en zal verder bij grotere wordende afstand sterk afnemen. Het effect van 'versnelde afname' treedt op als gevolg van onder andere de absorptie van geluid door de lucht (luchtabsorptie). Deze afname is conform de geldende rekenregels in de berekeningen opgenomen. Naast luchtabsorptie zal echter in een beboste omgeving het geluid vanaf 4 kHz ook sterker afnemen als gevolg van absorptie door de aanwezige begroeiing en bebouwing. Deze afname is, hoewel mag worden aangenomen dat deze tijdens outdoorfestivals aanwezig zal zijn (begroeide struiken en bomen en de vele gebouwen op het festivalterrein), niet meegenomen in de berekeningen zodat ook op dit punt de rekenresultaten kunnen worden gezien als worst case.

Specifiek voor dit soort evenementen en de toegepaste geluidinstallaties is verder het fysische gegeven dat lagere frequenties zich moeilijker laten richten dan hogere frequenties. Voor frequenties vanaf 4 kHz geldt dat deze zeer sterk gericht kunnen worden op het aanwezige publiek en daarmee zo min mogelijk geluid naar de overige richtingen wordt gestuurd. Dit effect is opgenomen in de berekeningen waarbij, zoals gangbaar bij alle grotere buitenevenementen en ook toegepast bij het Airforcefestival 2016, geluidinstallaties met een goede richtwerking zijn toegepast.

### **Rekenresultaten**

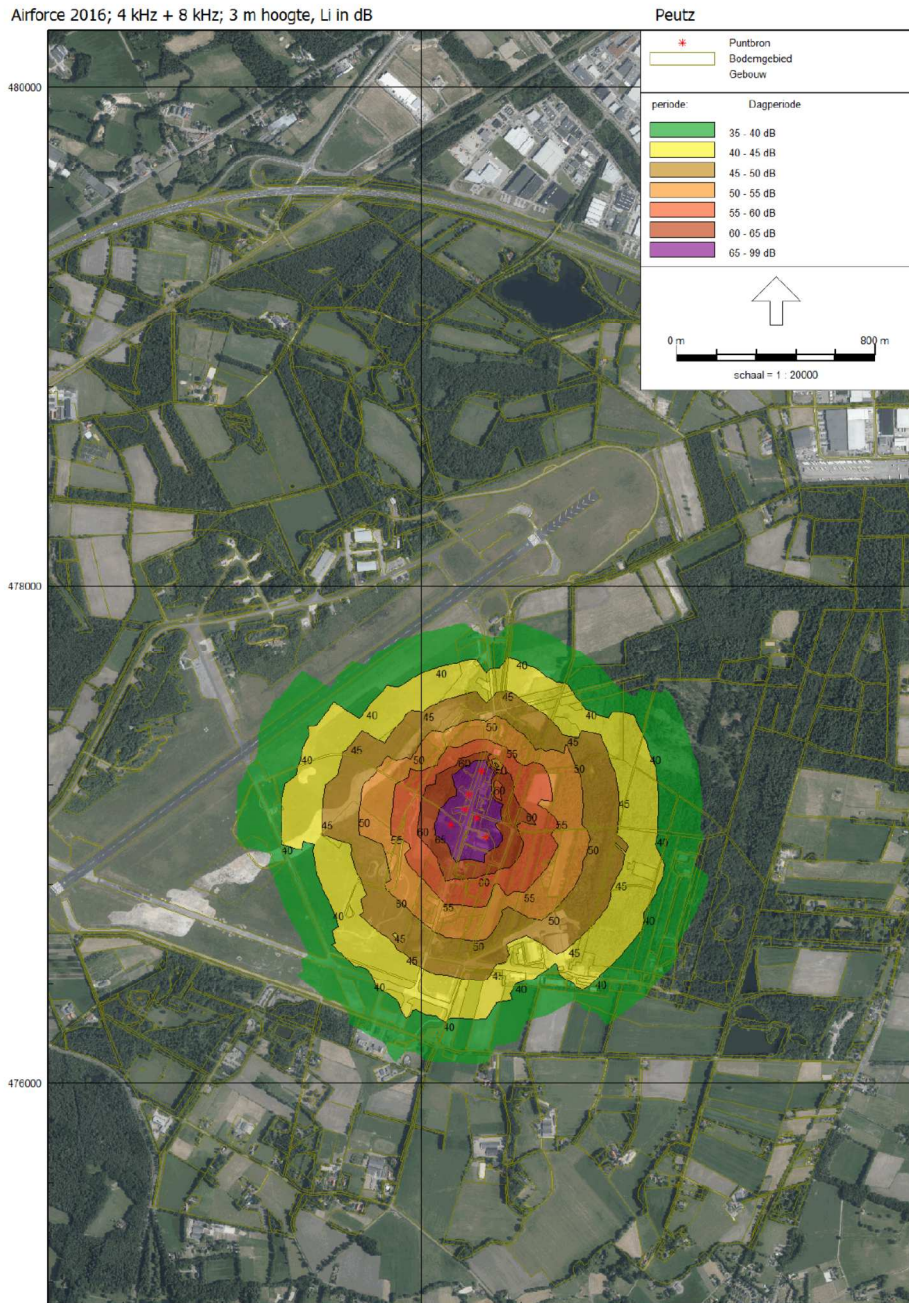
Navolgende figuur geeft de geluidcontouren in dB voor de het totaal van de octaafbanden vanaf 4 kHz. De totaalwaarde wordt daarbij nagenoeg geheel bepaald door de octaafband van 4 kHz. De 8 kHz levert nog een zeer beperkte bijdrage. Hogere frequenties kunnen als verwaarloosbaar worden aangemerkt en zijn niet in de berekeningen opgenomen.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de 4 kHz octaafband begint bij de frequentie van 2,8 kHz zodat de weergegeven geluidcontouren in principe de frequenties vanaf 2,8 kHz betreffen.

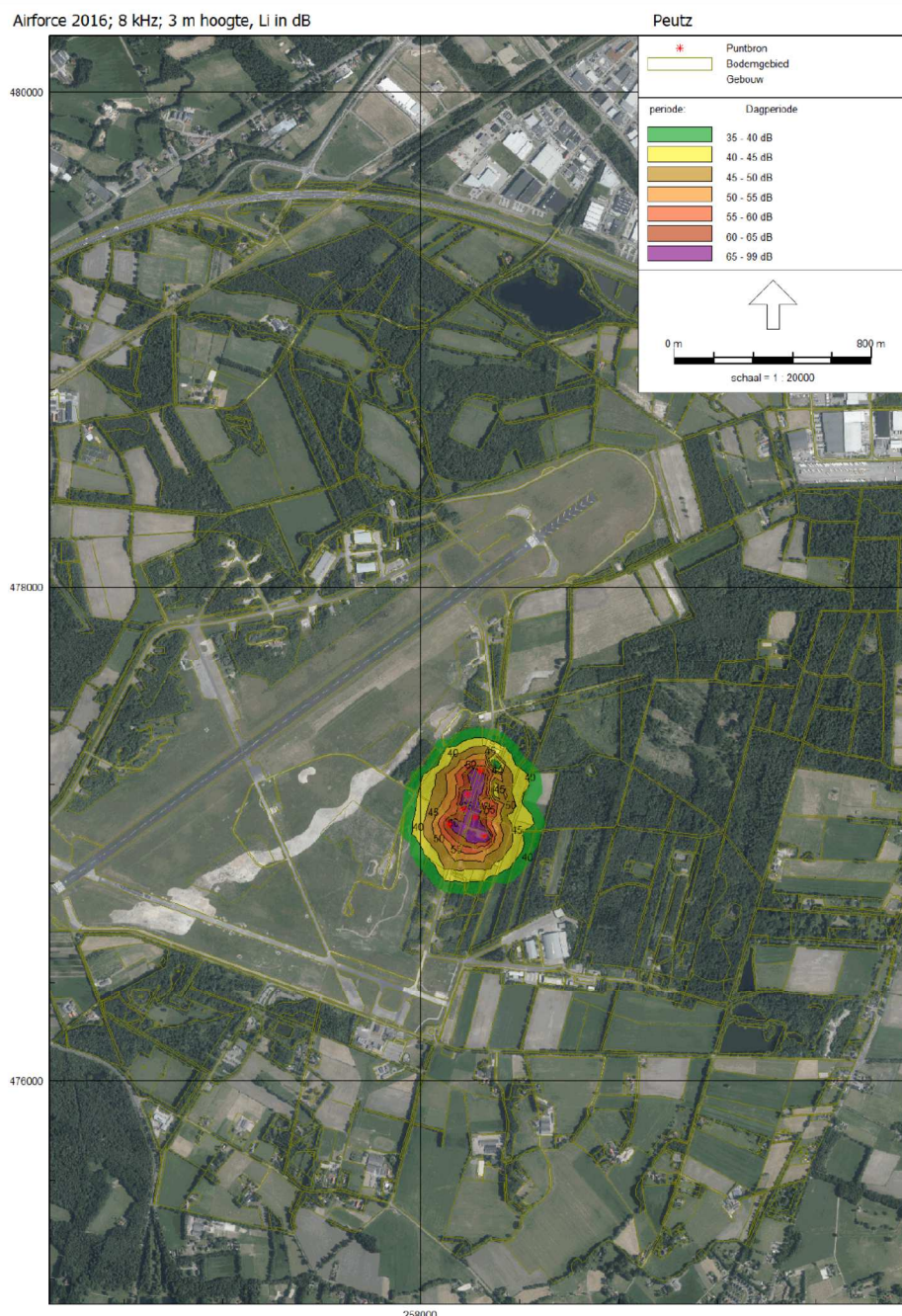
De weergegeven waarden zijn het zogenaamde gestandaardiseerde immissieniveau, derhalve zonder meteocorrectieterm, en betreffen dan ook de niveaus die maximaal kunnen optreden onder meewindcondities. De gehanteerde rekenhoogte bedraagt 3 m boven maaiveld. In de beschouwde situatie is de geluidbelasting slechts beperkt afhankelijk van de beoordelingshoogte zodat de weergegeven contouren representatief geacht kunnen worden voor ten minste hoogten vanaf 1 tot 5 m.

Hoewel zoals eerder aangegeven de geluidniveaus bij 4 kHz maatgevend zullen zijn (zie figuur 3.1) is volledigheidshalve nog het geluidniveau bij 8 kHz uitgerekend (zie figuur 3.2).

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL



**Figuur 3.1 Geluidscontouren Airforcefestival, octaafbanden vanaf 4 kHz in dB**



Figuur 3.4 Geluidscontouren Airforcefestival, octaafbanden vanaf 8 kHz in dB

## 4 Effectbeoordeling vleermuizen Vliegveld Twente

### 4.1 Mogelijke effecten op vleermuizen door geluid

Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat niet-natuurlijk geluid in algemene zin een effect op vleermuizen kan hebben (onder andere Zeale et al., 2016; Schaub et al. 2008; Mackey et al., 1989; Bunkley et al., 2015; Siemers en Schaub, 2011), Vooral als dit geluid een hoog aandeel hoog frequent geluid (>20 kHz) bevat. Het is daarom wenselijk om de mogelijke effecten van muziekfestivals op vleermuizen in kaart brengen, op een manier die recht doet aan de specifieke geluidssituatie bij festivals en de specifieke eigenschappen van de aanwezige vleermuissoorten. In hoofdstuk 4 is dit gedaan aan de hand van de 4 en 8 kHz contouren die gebaseerd zijn op een ecologische onderbouwing van het gebruik van frequenties door vleermuizen en effecten die door geluid kunnen optreden op het foerageersucces van passieve luisteraars. Met deze gegevens kan ook verstoring op baltsende dieren en actief foeragerende dieren goed worden ingeschat.

#### Effecten op foerageergebieden

Uit het uitgevoerde geluidsonderzoek (hoofdstuk 3) blijkt dat als uitgegaan wordt van de frequenties die voor foeragerende vleermuizen van belang zijn, het festival een veel kleinere invloedssfeer heeft dan bij een benadering die gebaseerd is op het menselijke gehoor (dB(A)). Dit geeft een realistischer beeld van de invloedssfeer dan de 60 dB(A)-norm die Sovon hanteert voor passieve luisteraars, omdat rekening wordt gehouden met de relevante frequenties van festivalgeluid én met de belangrijke frequenties en geluidniveaus voor vleermuizen.

Gelet hierop kunnen vooral effecten worden verwacht bij de passieve luisteraars die ook naar de (relatief) iets lagere frequenties (vanaf 4 kHz) luisteren voor het opsporen van hun prooi. Nabij het vliegveld Twente komen drie soorten passieve luisteraars voor: gewone grootoorvleermuis, vale vleermuis en bechsteins vleermuis.

Hieronder is voor de passief foeragerende soorten en actief foeragerende soorten op of in de omgeving van het evenementterrein weergegeven wat de mogelijke effecten zijn op foerageergebieden en of er sprake kan zijn van een overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb). Voor dat laatste wordt in onderstaand tekstkader kort toegelicht hoe verstoring in ecologisch en juridisch opzicht dient te worden geduid.

### **Verstoring in ecologisch en juridisch opzicht**

Verstoring moet in ecologisch opzicht worden gezien als een verandering in het gebruik van essentiële hulpbronnen (zoals voedsel of rust) vanwege menselijke aanwezigheid (Gill, 2007). Deze verandering is vaak tijdelijk, en in veel gevallen vindt verstoring plaats via individuen (Bejder et al., 2009), wat uiteindelijk kan leiden tot effecten op populaties (maar niet noodzakelijkerwijs).

Alle inheemse vleermuizen zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming (Wnb). Voor (opzettelijke) verstoring geldt een verbodsbepaling. Onder opzet wordt in dit kader verstaan dat iemand doelbewust verbodsbepalingen overtreedt. Onder opzet valt ook voorwaardelijke opzet, waarmee bedoeld is dat verstoring niet het doel van de activiteit hoeft te zijn. Verstoring kan verder ook tot gevolg hebben dat dieren hun nest of voortplantingsplaats voorgoed verlaten en als gevolg daarvan kan sterfte onder jongen optreden. In deze laatste gevallen worden dan meerdere wettelijke verbodsbepalingen tegelijk overtreden.

Verstoring is echter in wettelijk opzicht geen absoluut maar een relatief begrip. Evenementen zijn per definitie tijdelijk. De verstoring is dus hooguit tijdelijk en altijd kortdurend. Niet elke (tijdelijke) verstoring is een verstoring in de zin van de wet. Niet elke vogel die opvliegt, kan bijvoorbeeld als een bewijs van verstoring worden aangemerkt. Ook als een vogel tijdelijk zijn nest verlaat, hoeft dat nog niet als verstoring te worden opgevat. Als de vogel op het nest kan terugkeren en het broedsel kan voortzetten is er geen sprake van verstoring in de zin van de wet. Uit jurisprudentie kan worden afgeleid dat een (tijdelijke) verstoring (waarbij diersoorten zich (tijdelijk) aan een veranderde leefomgeving moeten aanpassen) niet leidt tot een opzettelijke verstoring in het kader van de Wet natuurbescherming.

#### *Vale vleermuis*

Volgens het Compendium voor de Leefomgeving is de populatie van de vale vleermuis in Nederland sinds eind jaren tachtig toegenomen. De vale vleermuis jaagt het grootste deel van de nacht (Rudolph et al, 2009). In onderzoek naar de vale vleermuis (Rudolph et al, 2009) werd de meeste activiteit gemeten tussen 23:00 en 03:30. Het geluid van het festival stopt om 24:00 uur. Overigens waren twee van de zes podia (podia 4 en 6) al om 23.00 uur gestopt. Vanaf 23.30 uur eindigden opnieuw twee deelpodia (podia 2 en 3). Vanaf 23.30 uur waren alleen het hoofdpodium en het deelpodium podium 5 actief. In de nacht van 6 naar 7 augustus gaat de zon om 21:20 onder en om 06:10 is de zonsopkomst. Er is daardoor maximaal een overlap van 2 uur en 40 minuten gedurende de actieve periode (foerageren van vleermuizen) van 8 uur en 50 minuten. Het grootste deel van de actieve periode is daarom geen sprake van een geluidsinvloed.



Net als de meeste vleermuizen gebruikt de vale vleermuis een netwerk aan foerageergebieden. In een studie (Arlettaz, 1996) bleek dat er per nacht tot 5 verschillende gebieden werden gebruikt die 0,5 -1,5 km van elkaar verwijderd lagen. Er waren echter ook vale vleermuizen die in één nacht gebruik maakten van foerageergebieden op 9 km afstand van elkaar.

Volgens Dietz et al. (2011) kan het foerageergebied 100 hectare tot 1000 hectare groot zijn. De vale vleermuis gebruikt de gehele Lonnekerberg als foerageergebied en mogelijk ook andere gebieden in de NNN. De 60 dB op 4 kHz contour overlapt slechts op een klein deel met het gebied oostelijk van de Grefteberghoekweg. De 8 kHz contour op 60 dB komt daar al niet meer voorbij. De prooidetectie wordt dus slechts in een klein gebied beïnvloed. Tijdens een festival is daarom voldoende onverstoord, bereikbaar kwalitatief goed (natuurlijk beheerd bos) foerageergebied aanwezig dat de vale vleermuis op dit moment al gebruikt. Gelet op het plaatselijke en tijdelijke effect buiten de voor deze soort essentiële gebieden is er geen overtreding van de Wet natuurbescherming aan de orde.

#### *Bechsteins vleermuis*

De bechsteins vleermuis gebruikt ook een netwerk aan foerageergebieden maar die liggen minder ver van elkaar verwijderd dan bij de vale vleermuis. In een Duitse studie lag de gemiddelde afstand tussen foerageergebieden op 600 meter (Kerth & et al., 2001). De bechsteins vleermuis is alleen waargenomen in het deel van Lonnekerberg dat het verste van het festivalterrein ligt. Volgens Dietz et al. (2011) is het foerageergebied gemiddeld 17 – 61 hectare groot. Het bosperceel waar de bechsteinsvleermuis is aangetroffen is ongeveer 26 hectare groot. Dit is 26 ha aan onverstoord foerageergebied en daarmee al voldoende groot om aan de biotoopeisen van de bechsteinsvleermuis te kunnen voldoen op een avond. Bovendien is er op de gehele Lonnekerberg onverstoord foerageergebied aanwezig, aangezien de geluidscontouren van 60 dB op 4 kHz slechts voor een klein gedeelte overlappen met de Lonnekerberg. Naast de Lonnekerberg zijn naar verwachting geschikte gebieden aanwezig in de NNN rondom vliegveld Twente. Gelet op het plaatselijke en tijdelijke effect, is er geen overtreding van de Wet natuurbescherming aan de orde.

#### *Gewone grootoorvleermuis*

Foerageergebied van de gewone grootoorvleermuis bevindt zich doorgaans in een straal van 2 tot 6, tot maximaal zo'n 10 kilometer rond de verblijfplaatsen (RVO, 2014). Tijdens het groot brengen van de jongen is hierin vooral de omgeving van de verblijfplaats van 0,5 tot één kilometer van groot belang als jachtgebied (RVO, 2014). De gewone grootoorvleermuis gebruikt binnen deze straal kleine jachtgebieden van gewoonlijk minder dan 1 ha. Verblijfplaatsen, vliegroutes of essentiële foerageergebieden van de gewone grootoor vleermuis zijn niet

aangetroffen op of vlak bij de Strip. In een straal van 2 tot 10 km is voldoende alternatief onverstoorde foerageergebied voor deze soort aanwezig.

Gelet hierop, en omdat de soort ook andere jachttechnieken gebruikt (niet alleen passief) én er slechts een tijdelijk effect is, is er geen overtreding van de Wet natuurbescherming aan de orde.

*Overige soorten: actieve luisteraars*

Nergens in het natuurgebied Lonnekerberg zorgt het festivalterrein voor een geluidsbelasting in frequenties boven 20 kHz. Dat betekent dat het festival geen effect heeft op de vleermuissoorten: watervleermuis, baardvleermuis, brandts vleermuis, franjestaart, rosse vleermuis, laatvlieger, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en kleine dwergvleermuis. Deze soorten zullen door het festivalterrein hun foerageergebied op de Lonnekerberg niet verlaten. Ook op het festivalterrein zelf is de invloedssfeer van geluid maar klein. Dit wordt bevestigd door de monitoring tijdens het Airforcefestival 2016 (Tauw, 2017). Tijdens dit festival is waargenomen dat gewone dwergvleermuizen tot dicht bij het hoofdpodium foerageerden én dat het festival niet heeft geleid tot het verlaten van de verblijfplaatsen.

**Effecten op vliegroutes en oriëntatie**

Van passief foeragerende soorten is uit de experimenten van Schaub (2008) en Siemers & Schaub (2011) op te maken dat deze bij het vliegen en oriënteren geen hinder ondervinden van de afgespeelde geluiden. Ook voor de overige soorten is dit te verwachten omdat deze vooral luide hoge (>20kHz) ultrasone frequenties (en ook zicht) gebruiken om zich te oriënteren. Daarnaast overlapt reeds de 60 dB 8 kHz contour van het festivalgeluid niet met de Grefteberghoekweg of de Lonnekerberg. Geconcludeerd wordt daarom dat festivalgeluid niet leidt tot een negatief effect op oriëntatie of het gebruik van vliegroutes. De resultaten van de monitoring bevestigen dit (Tauw 2017). Laatvlieger en rosse vleermuis zijn overvliegend waargenomen boven het festivalterrein op 6 augustus.

**Effecten op verblijfplaatsen**

Luid ultrasoon geluid (geluid >20 kHz) kan vleermuizen uit verblijfplaats verjagen (Zeale et al., 2016). Festivalgeluid bevat niet dergelijk geluid. Zoals in 3.1.3 is gemotiveerd worden op grond van wat bekend is uit de praktijk en wetenschappelijke literatuur geen effecten verwacht door festivalgeluid (in alle frequenties) op verblijfplaatsen. Ook voor de gewone dwergvleermuis, waarvan bekend is dat ze op de Strip verblijven, wordt op grond van hun stedelijke voorkomen, de beperkte geluidsduur en afwezigheid van hard geluid in hoge frequenties (>20 kHz) in de festivalmuziek niet verwacht dat ze door het festivalgeluid uit verblijfplaatsen zijn of worden verjaagd.

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

Tijdens de monitoring van het Airforcefestival in 2016 (Tauw, 2017) is daarnaast gebleken dat verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis op zeer korte afstand van het podium aanwezig waren en dat die zowel tijdens als de dag na het festival in gebruik waren door de vleermuizen en hun jongen. Op deze plekken was tijdens het festival sprake van hoge geluidniveaus (voor mensen en in hoge frequenties, 65-99 dB in de frequenties 4-8 kHz). Ook bleek 1,5 week na het festival uit onderzoek verricht door Eelerwoude dat de verblijfplaats gelegen naast het hoofdpodium (gebouw C25) nog altijd door gewone dwergvleermuizen werd gebruikt (Lubbers, 2016). De verblijfplaats van de laatvlieger is in mei 2016 ontdekt, het betrof een eenmalige waarneming van een roepend mannetje. De laatvlieger is op beide avonden van het festival aangetroffen dicht bij de podia. Activiteit bij een gebouw is niet waargenomen.

Geconcludeerd wordt dat festivalgeluid niet leidt niet heeft geleid tot een verjaageffect bij de aanwezige verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis of laatvlieger op het festivalterrein of de verblijfplaatsen van vleermuizen op de Lonnekerberg en er geen sprake is van een overtreding van de Wet natuurbescherming.

#### **Effecten tijdens de paarperiode**

De paarroepen van actieve luisteraars kennen zoals in hoofdstuk 3 besproken andere frequenties dan het geluid dat wordt gebruikt voor echolocatie en zijn in dat opzicht meer te vergelijken met de frequenties die passieve luisteraars (zie onder foerageren) gebruiken om naar prooien te luisteren. Baltsgeluiden zijn echter harder, vergelijkbaar met echolocatiegeluid van vleermuizen. De paarperiode verschilt enigszins per soort, maar begint voor de vroegste soorten begin augustus, en duurt doorgaans één tot enkele maanden. De dwergvleermuizen, laatvlieger, gewone grootoorvleermuis, bosvleermuis en rosse vleermuis gebruiken voor de balts frequenties vanaf 10-50 kHz. Andere soorten gebruiken hogere frequenties (Sierdsema en Jansen, 2016). Mogelijke verstoringseffecten tijdens de paarperiode zijn dus enigszins vergelijkbaar met de situatie voor het foerageren van passieve luisteraars, behalve dat minder overlap bestaat tussen het frequentiebereik van het festivalgeluid en het baltsgeluid en, als gevolg daarvan, maar een zeer klein oppervlakte door festivalgeluid beïnvloed wordt, kleiner dan de contour in figuur 3.4. en alleen op en direct om het festivalterrein zelf. Vanzelfsprekend is deze situatie dan ook nog beperkt tot de paarperiode van de betreffende soort. Gelet op de hiervoor genoemde contour kunnen effecten van het festivalgeluid op baltsende vleermuizen buiten het festivalterrein (zoals op de Lonnekerberg) op voorhand worden uitgesloten.

Uit vleermuisonderzoek langs de A20 bleek dat een ruige dwergvleermuis niet verstoord werd door het geluid en op een afstand van 20 meter van de weg een paarverblijf had (Hille Ris Lamberts et al., 2008). Uit monitoring bij het Airforcefestival (Tauw 2017) blijkt dat het baltsgedrag van gewone dwergvleermuis (de enige op dat moment aanwezige soort met een baltsplaats) op

de avond van het festival en de dag erna sterk overeenkomt. Daaruit wordt opgemaakt dat het festivalgeluid niet heeft geleid tot het verlaten van baltsterritoria en of balts- en paarverblijven.

Gezien het zeer beperkte beïnvloede gebied en de tijdelijkheid van het evenement (2 uur en 40 minuten) in een baltsfase die enkele maanden duurt, wordt geconcludeerd dat festivalgeluid niet leidt tot een verjaageffect bij de aanwezige paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis en er geen sprake is van een overtreding van de Wet natuurbescherming.

## 4.2 Effecten door licht en vuurwerk

### *Festivalverlichting foerageergebieden*

In deze notitie is in het bijzonder ingegaan op de effecten van geluid. Verstoring door licht op vleermuizen is mogelijk bij felle ver uitstralende verlichting of licht op een vliegroue, verblijfplaats of foerageergebied. Er waren op het festivalterrein van het Airforcefestival zes podia aanwezig, waarvan 2 podia outdoor podia betroffen (het hoofdpodium en het podium ten noorden van gebouw 1-C99), 1 podium binnen een tent was gesitueerd en 3 podia binnen gebouwen waren gesitueerd (shelter B-526, shelter B-527 en gebouw 1-C20/kleine brandweerkazerne). De verlichting op en rond de podia in de gebouwen en de tent was nagenoeg volledig dan wel vergaand afgeschermd. De verlichting op en rond de outdoorpodia waren gericht op de podia zelf en de bezoekers. Datzelfde geldt voor de laserverlichting die daarbij werd gebruikt. De podiumverlichting en de laserstralen waren niet op de omliggende bosranden gericht (zie ook 'endshow en fireworks <https://www.youtube.com/watch?v=ZPbActfNOol>, waaruit blijkt dat de bosranden om het festivalterrein niet direct zijn aangelicht). De terreinverlichting op het festivalterrein en het parkeerterrein bestond uit lichtmasten van maximaal 9 meter hoog die afgeschermd waren met een amberkleurig filter. Na 0.00 uur is de podiumverlichting uitgeschakeld en vanaf 0.15 uur is de terreinverlichting gedeeltelijk uitgeschakeld. Rond 1.15 uur is alle terreinverlichting uitgeschakeld. De festivalverlichting is sterk gericht op het publiek, maar strooilicht kan uitstralen naar de omgeving. In dit geval wordt strooilicht bij de twee outdoor podia in grote mate tegengehouden door gebouwen en de daaromheen liggende bosranden. Festivalverlichting zal daarom de Lonnekerberg niet in in relevante mate bereiken.

Effecten door verlichting zijn lokaal en alleen van belang voor een tweetal soorten die de Strip zelf gebruiken. De gewone dwergvleermuis en laatvlieger zijn beide soorten die niet gevoelig zijn voor licht en waarvan bekend is dat ze ook bij straatlantaarns jagen (website Zoogdierverseniging, 5-2017). Uit de monitoring (Tauw 2017) bleek dat gewone dwergvleermuizen het hart van het festivalterrein zelf meden, maar direct daarnaast hun normale gedrag vertoonden.

Samengevat worden geen effecten verwacht door verlichting. Monitoring (Tauw 2017) tijdens het festival ondersteunt deze conclusie.

#### *Licht op vliegroutes*

Uit inventarisaties blijkt dat verschillende soorten foeragerend of langsvliegend op de Strip zijn waargenomen. Langs de Grefteberghoekweg is een vliegroute van de gewone dwergvleermuis vastgesteld (Gerritsen et al., 2015). Een aantal *myotis* soorten zijn opgenomen op detectors die op de Strip geplaatst zijn (Lubbers 2016). Op de avond van het Airforcefestival was het festivalterrein sterker verlicht dan normaal, en had het licht voor sommige soorten mogelijk een verkeerde kleur. Deze soorten konden eenvoudig uitwijken via parallel verlopende routes oostelijk van het festivalterrein, bijvoorbeeld over de Grefteberghoekweg (of langs een van de vele bosranden of paden oostelijk daarvan), waar geen verlichting aanwezig was en die al als vliegroute gebruikt worden. Ook oost-west gelegen routes sluiten aan bij de Grefteberghoekweg. De op 6 augustus gevonden verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis konden via een donkere route bereikt worden.

Samengevat kan gesteld worden dat: omdat festivalverlichting op de Strip goed is gericht, en goede alternatieve vliegroutes aanwezig zijn, festivalverlichting niet voor wezenlijke verstoring zorgt. Het Airforcefestival heeft ook qua festivalverlichting niet geleid tot een overtreding van de Wet natuurbescherming.

#### *Licht op verblijfplaatsen*

Op de Strip is een netwerk van verblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis aanwezig. Tijdens het festival zijn enkele verblijfplaatsen aangetroffen. Deze bevonden zich op plaatsen, waarop de podiumverlichting en de terreinverlichting niet was gericht. Deze verblijfplaatsen zijn dan ook niet aangelicht.

#### *Vuurwerk*

Het vuurwerk van Airforcefestival heeft plaatsgevonden tussen 23.45-0.00 uur. De vuurwerkshow met korte onderbrekingen heeft vanaf het eerste shot tot het laatste 8 minuten en 16 seconden geduurd. De effecthoogte (de lichtuitspatting in de lucht) was circa 55 meter vanaf de grond gezien. Er is geen zwaar vuurwerk afgestoken, maar consumentenvuurwerk of vuurwerk dat daarmee vergelijkbaar is. Vuurwerk kan invloed hebben op vleermuizen aangezien het met hoge tonen (>4 kHz) effectiviteit van echolocatie en de passieve jachtstrategie beïnvloed (net als voor andere niet natuurlijke geluiden in het hoog frequente spectrum). De verstoring van vuurwerkgeluid is echter van zeer tijdelijke aard, en is slechts dicht bij het vuurwerk aanwezig, omdat ook de hoge (voor vleermuis relevante) geluidfrequenties in vuurwerk niet ver dragen. Verwacht wordt dat vleermuizen de omgeving van het hoofdpodium mijden, vanwege het festivalgeluid wat al aanwezig is en daarom geen hinder ondervinden van het vuurwerk. Een zelfde redenering gaat op voor de lichteffecten.

De verblijfplaats van gewone dwergvleermuis in C25 bevond zich achter het hoofdpodium en op korte afstand van de vuurwerklocatie en was op datum 6, 7 en 18 augustus in gebruik.

Op basis van de monitoringsresultaten leidt het lokale geluid (voor wat betreft de voor vleermuizen relevante hoge frequenties) en licht door vuurwerk niet tot een negatief effect op gewone dwergvleermuizen en niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming.

## 5 Conclusie

Op en rond het evenementterrein Vliegveld Twente komen vleermuizen voor. Op het terrein zelf zijn verblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis aanwezig. Van de laatvlieger is een baltsend exemplaar bekend. Het evenementterrein is voor de overige soorten geen essentieel leefgebied. Wat de gewone dwergvleermuis betreft, is er sprake van een netwerk van verblijfplaatsen dat flexibel door de soort gebruikt wordt. Aangrenzend aan het evenementterrein ligt het natuurgebied Lonnekerberg. Dit gebied is voor een groot aantal vleermuissoorten geschikt leefgebied, waaronder enkele zeldzame soorten.

Voor het evenement Airforcefestival d.d. 6 augustus 2016 is in deze rapportage in beeld gebracht welke effecten op vleermuizen aan de orde zijn geweest en of die effecten hebben geleid tot een overtreding van verbodsbepalingen onder de Wet natuurbescherming (die vanaf 1-1-2017 de Flora- en faunawet vervangt). Vleermuizen waren reeds strikt beschermd onder de Flora- en faunawet en zijn dat nog steeds onder de Wet natuurbescherming. Op basis van de bevindingen voor het Airforcefestival wordt ook een doorkijk gegeven voor het toekomstige gebruik van het evenementterrein.

### **Festivalgeluid**

Tot nu toe is in effectanalyses voor het gebruik van het evenementterrein gebruik gemaakt van effectcontouren voor geluid van 60 en 88 dB(A) op basis van een rapport van Sovon. De normen worden toegepast op twee categorieën vleermuizen, namelijk actief en passief luisterende soorten (tijdens het foerageren). In voorliggende rapportage is op basis van literatuuronderzoek in beeld gebracht welke geluidsfrequenties verstorend kunnen zijn voor vleermuizen in alle belangrijke delen van het leefgebied.

Vleermuizen kunnen uit hun verblijfplaatsen worden verjaagd door luid ultrasoon geluid (frequenties hoger dan 20 kHz). Festivalgeluid bevat niet dergelijk geluid. Bovendien dringt dergelijk geluid niet door tot verblijfplaatsen van vleermuizen (spouwmuren, hopen of spleten in bomen, e.d.). Het verjagen van vleermuizen uit verblijfplaatsen door muziek-evenementen is dan ook niet aan de orde.

Vleermuizen maken verder gebruik van geluid bij het baltsen (sociale geluiden), oriënteren en foerageren. Per soort en per type terreingebruik verschilt het relevante frequentiebereik, maar in alle gevallen geldt dat vleermuizen alleen gevoelig zijn voor zeer hoge frequenties. Voor gewone grootoorvleermuis geldt daarbij voor het foerageren een ondergrens van 4 kHz en voor alle overige soorten een ondergrens van 8 kHz of hoger. Voor baltsen kan worden uitgegaan van een

ondergrens van 8 kHz of hoger. Festivalgeluid bestaat voor een beperkt deel uit deze hoge frequenties.

Kenmerk van deze frequenties is verder dat dit geluid door luchtabsorptie veel sneller uitdooft dan lagere frequenties. Het is om die reden dat normen die gebaseerde zijn op het menselijk gehoor (dB(A)-normen) een veel te sterk worst-case karakter hebben om goed gebruikt te kunnen worden bij de effectbepaling van (festival)geluid op vleermuizen.

In voorliggend onderzoek is het geluidsniveau van het Airforcefestival 2016 op Vliegveld Twente worst case in beeld gebracht in de relevante frequentiebereik vanaf 4 en 8 kHz. Deze methode leidt tot een veel exacter beeld van de invloedssfeer van het festival dan wanneer de dB(A)-normen worden gehanteerd. Uit dit onderzoek komt naar voren dat op het festivalterrein sprake is van (voor vleermuizen relevante) hoge geluidsniveaus, maar daarbuiten niet of slechts zeer beperkt. Dit laatste geldt ook voor het natuurgebied Lonnekerberg dat het belangrijkste leefgebied voor vleermuizen in de omgeving vormt.

#### *Festivalterrein Vliegveld Twente*

De verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis op het terrein worden niet beïnvloed door festivalgeluid. Dit is ook gebleken uit de monitoring die tijdens het Airforcefestival 2016 is uitgevoerd. Ander gebruik van het festivalterrein (met name als foerageergebied) door algemene vleermuissoorten, vooral gewone dwergvleermuis en laatvlieger, is slechts zeer kortdurend verstoord door geluid van het festival. Uit de monitoring is gebleken dat dit geen meetbaar effect had op het terreingebruik. Zelfs als het terrein tijdelijk minder geschikt (niet ongeschikt) is geweest dan is er meer dan voldoende alternatief foerageergebied voorhanden geweest in de directe omgeving om naar uit te wijken. Op basis daarvan is er geen sprake geweest van een overtreding van een verbodsbepaling uit de Flora- en faunawet en dit zou ook niet het geval zijn geweest in het kader van de huidige Wet natuurbescherming.

#### *Natuurgebied Lonnekerberg*

Voor het natuurgebied geldt eveneens dat eventueel aanwezige verblijfplaatsen niet beïnvloed zijn door het festivalgeluid. Ander gebruik van het natuurgebied (met name als foerageergebied) door de aanwezige vleermuissoorten is niet of slechts voor een zeer beperkt deel beïnvloed door geluid van het festival in het relevante frequentiebereik en dan ook nog zeer tijdelijk. Hier geldt dat in het natuurgebied zelf ruimschoots alternatief gebied voorhanden was tijdens het festival. Nog los van het feit dat het leefgebied en dan vooral het foerageergebied van de soorten niet beperkt is tot de Lonnekerberg. Op basis daarvan is er ook hier geen sprake geweest van een overtreding van een verbodsbepaling uit de Flora- en faunawet en dit zou ook niet het geval zijn geweest in het kader van de huidige Wet natuurbescherming. Een ontheffingplicht voor



Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

geluidsverstoring door het festival was dus niet aan de orde en dit zou in de huidige wettelijke context ook niet aan de orde zijn.

#### **Licht en vuurwerk**

De effecten van licht zijn lokaal. Op het festivalterrein zijn alleen verblijfplaatsen van laatvlieger en gewone dwergvleermuis aanwezig, soorten die niet erg gevoelig zijn voor licht. Uit de verrichte monitoring blijkt ook dat de festivalverlichting geen wezenlijk effect heeft gehad dat leidt tot het overtreden van een verbodsbepaling op grond van de Wet natuurbescherming. Andere soorten (waarvoor het festivalterrein geen essentieel leefgebied vormt) kunnen het door licht beïnvloede gebied eenvoudig mijden via donkere vliegroutes. Verder blijft er meer dan voldoende donker onverstord foerageergebied over (zoals op de Lonnekerberg).

Vuurwerk kan voor de dan aanwezige vleermuizen een kortdurende verstoring van enkele minuten betekenen, hetgeen niet van wezenlijke negatieve invloed is op individuele soorten of populaties. Een ontheffingplicht voor lichtverstoring door het festival was dus niet aan de orde en dit zou in de huidige wettelijke context ook niet aan de orde zijn.

## 6 Literatuur

*Arlettaz, R. (1996).*

Feeding behavior and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis* And *Myotis blythii*. *Anim. Behav.* 51, 1–11.

*Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H., Finn, H. , Allen. S. (2009).*

Impact assessment research: use and misuse of habituation, sensitization and tolerance in describing wildlife responses to anthropogenic stimuli.  
*Marine Ecology Progress Series* 395: 177-185.

*Berthinussen, A. , J. Altringham (2012).*

The effect of a major road on bat activity and diversity.  
*Journal of Applied Ecology* 49; pages 82–89.

*Bennett, V.J., A. A. Zurcher (2013).*

When corridors collide: Road related disturbance in commuting bats. *The Journal of Wildlife Management* 77: 93 –101.

*Bunkley, J.P., C.J.W. McClure, N.J. Kleist, C.D. Francis, J. R. Barber (2015).*

Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls.  
*Glob. Ecology and Conservation* 3: 62–71.

*Celuch & Sevcik (2008).*

Road bridges as a roosts for *Nyctalus noctula* and other bat species in Slovakia  
*Lynx (Praha)*, n. s., 39(1): 47–54 (2008). ISSN 0024–7774.

*dBcontrol (2016a).*

Rekenmodel geluid “*openlucht dance festival*” vliegveld Twente, Enschede.

*dBcontrol (2016b).*

Korte analyse geluid “*openlucht dance festival*” vliegveld Twente, Enschede.

*Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, (2011).*

Vleermuizen. Alle soorten vn Europa en Noordwest-Afrika. *Biologie – Kenmerken – Bedreigingen.*  
De Fontein / Tirion Uitgevers B.V., Utrecht.

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

*Lubbers, juni 2011.*

Onderzoek Flora- en faunawet Luchthaven Twente. Eelerwoude, Goor.

*Gerritsen, R., R. Haselager, H. Mellema (2015).*

Vleermuisinventarisatie Lonnekerberg. Verkennend vleermuisonderzoek 2015. Ecomilieu, Bioretech en SNBO. In opdracht van Landschap Overijssel.

*Gill, J.A. (2007).*

Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. Ibis 149: 9-14.

*Goerlitz, H.R., S. Greif, B. M. Siemers (2008).*

Cues for acoustic detection of prey: insect rustling sounds and the influence of walking substrate. Journal of Experimental Biology 2008 211: 2799-2806; doi: 10.1242/jeb.019596.

*Hage S.R., T. Jiang, S. W. Berquist, J. Feng and W. Metzner (2014).*

Ambient noise causes independent changes in distinct spectrotemporal features of echolocation calls in horseshoe bats. Published by The Company of Biologists Ltd | The Journal of Experimental Biology (2014) 217, 2440-2444 doi:10.1242/jeb.102855.

*Hille Ris Lambers, I., F. Brekelmans, R. Lensink & G.F.J. Smit, (2008).*

Bestaand gebruik van rijksinfrastructuur en Natura 2000-gebieden. Verkenning van effecten van rijkswegen, spoorwegen en rijkskanalen als gevolg van bestaand gebruik, beheer en onderhoud en autonome ontwikkeling. Rapportnummer 07-124. Bureau Waardenburg, Culemborg.

*Hackett, T. D. C. Korine, M. W. Holderied (2014).*

A whispering bat that screams: bimodal switch of foraging guild from gleaning to aerial hawking in the desert long-eared bat.

Journal of Experimental Biology 2014 217: 3028-3032; doi: 10.1242/jeb.100362.

*Kerth, G., M. Wagner, B. König (2001).*

Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*).

Behav Ecol Sociobiol (2001) 50:283-291.

*Kerth, G., Melber, M. (2009).*

Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. Biol. Conserv. 142(2):270-279.

*Limpens, H.J.G.A., E.A. Jansen & M.J. Schillemans, 2016.*

Is er een invloed van kunstmatig licht en geluid op vleermuizen? Analyse in de context van het Airforce Festival op voormalig vliegveld Twenthe.

Zoogdiervereniging i.o.v. Landschap Overijssel, Documentnummer N2016005

*Luo, J., Siemers, B. M. and Koselj, K. (2015).*

How anthropogenic noise affects foraging

Glob Change Biol, 21: 3278–3289.

*Lubbers G., (2016).*

Basiskartering flora en fauna Vliegveld Twente. Eindrapportage. Eelerwoude, Goor.

*Mackey, R. L. and Barclay, R. M. R. (1989).*

The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water.

Can. J. Zool. 67, 1167-1170.

*NEM (Netwerk ecologische monitoring), (2015).*

<https://www.verspreidingsatlas.nl/8496164>

*Pfalzer G., (2002).*

Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae)

*Rudolph, B.U., A. Liegl, O. Von Helversen (2009).*

Habitat selection and activity patterns in the greater mouse-eared bat *Myotis*

*Acta Chiropterologica* 11 (2): 351-361.

*RVO (2014).*

Soortenstandaard gewone grootoorvleermuis.

*Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Team Advisering Natuurwetgeving (ANW), 2017.*

Advies FF/75C/2016/003330, opsteller: G. Lelieveld

*Schaub, A, J. Ostwald, B. M. Siemers (2008).*

Foraging bats avoid noise.

*Journal of Experimental Biology* 211: 3174-3180.

Kenmerk R002-1250989LBN-ibs-V01-NL

---

*Schillemans, M.J. & A.E. Jansen, (2016).*

Second opinion Vliegveld Twente. Effectenbeoordeling festival op aanwezige vleermuizen.  
Zoogdiervereniging i.o.v. Landschap Overijssel, Documentnummer N2016004

*Siemers B.M., en Schaub A. (2011).*

Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators  
Proc. R. Soc. B (2011) 278, 1646–1652 doi:10.1098/rspb.2010.2262.

*Szewczak, J. M. (2011).*

Acoustic deterrence of bats: A guidance document. A report submitted to the  
California Department of Transportation, Sacramento, CA.

*Sierdsema, H., E. Jansen (2016).*

Beoordeling geluidseffecten alternatieve inrichting van Vliegveld Twente op broedvogels en  
vleermuizen.  
Sovon rapport 2016/12. In opdracht van Area Development Twente.

*Shirley M. D. F., V. L. Armitage, T. L. Barden, M. Gough, P. W. W. Lurz, D. E. Oatway, A. B.  
South and S. P. Rushton*

Assessing the impact of a music festival on the emergence behaviour of a breeding colony of  
Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*)  
J. Zool., Lond. (2001) 254, 367–373 #2001 The Zoological Society of London

*Swift, S. & Racey, P. (2002).*

Gleaning as a foraging strategy in Natterer's bat *Myotis nattereri*  
Behav Ecol Sociobiol (2002) 52: 408. doi:10.1007/s00265-002-0531-

*Taylor, C. (2013).*

A highway, a wetland and 250,000 bats. BayNature July 25. Available:  
<http://baynature.org/2013/07/25/yolo-bats/>.

*Tauw (2016a).*

Airforcefestival: geluid en vleermuizen. Tauw-notitie, 18 juli 2016, kenmerk I003-1240874AIH-  
V01.

*Tauw (2016b).*

Aanvulling Airforcefestival vleermuizen, augustus 2016 kenmerk I003-1240874AIH-V01.

*Tauw (2017).*

Monitoring vleermuizen bij festival Airforce op Vliegveld Twente, Onderzoek naar vleermuizen op Vliegbasis Twente tijdens en na festival Airforce. Tauw-rapport, kenmerk R001-1240874VJW-bom-V01-NL.

*Voigt, C.C., K. Schneeberger, S.L. Voigt-Heucke, D. Lewanzik (2011).*

Rain increases the energy cost of bat flight. Published 4 May 2011. DOI: 10.1098/rsbl.2011.0313.

*Zeale, M.R.K., E. Bennitt, S. E. Newson, C. Packman, W.J. Browne, S. Harris, G. Jones, E. Stone (2016).*

Mitigating the Impact of Bats in Historic Churches: The Response of Natterer's Bats *Myotis nattereri* to Artificial Roosts and Deterrence. PLOS <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146782>.