



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Integraal Monitorings- en Evaluatieprogramma Lelystad Airport

Voorstel voor geluid onder de routes,
ultrafijn stof en hinderbeleving en
gezondheid

RIVM Rapport 2019-0109
O.R.P. Breugelmans et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Integraal Monitorings- en Evaluatieprogramma Lelystad Airport

Voorstel voor geluid onder de routes,
ultrafijn stof en hinderbeleving en
gezondheid

RIVM Rapport 2019-0109

Colofon

© RIVM 2019

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2019-0109

O.R.P. Breugelmans (auteur), RIVM
D. Bergmans (auteur), RIVM
M.H. Voogt (auteur), RIVM
E.E.M.M. van Kempen (auteur), RIVM
A.Y. Kok (auteur), RIVM
E.P. Weijers (auteur), RIVM
B.M. Janssen-Stelder (auteur), RIVM

Contact:

Oscar Breugelmans
Centrum voor Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid
Oscar.Breugelmans@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, directie Luchtvaart in het kader van de ontwikkeling van Lelystad Airport

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Integraal Monitorings- en Evaluatieprogramma Lelystad Airport

Voorstel voor geluid onder de routes, ultrafijn stof, hinderbeleving en gezondheid

Lelystad Airport wordt omgebouwd tot een passagiersluchthaven om een deel van het vliegverkeer van Schiphol over te nemen. Het gebruik van het vliegveld heeft effect op de omgeving. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) wil laten onderzoeken wat de effecten zijn. Het RIVM is gevraagd om een voorstel te doen voor de onderwerpen 'geluid onder de routes', 'ultrafijn stof' en 'hinderbeleving en gezondheid'.

Het voorstel beslaat een periode van vier jaar van monitoring. Daarna wordt geëvalueerd of een vervolg nodig is. Het voorstel is niet alleen bedoeld voor de bewoners van de provincie Flevoland, maar ook breder, namelijk voor degenen die onder de zogeheten aansluitroutes in Noord-Holland, Friesland, Drenthe, Gelderland en Overijssel wonen. De monitoring start al voor de opening van het vliegveld met een nul-meting.

Het vliegtuiggeluid onder de routes wordt met acht vaste en vier mobiele meetposten gevolgd. De bijdrage van vliegtuigen aan ultrafijn stof wordt met drie apparaten op meerdere locaties gemeten. De meetposten geven via een website continu informatie over het geluidniveau en de ultrafijn stof concentratie. De informatie wordt ook gebruikt om de veranderingen over een langere periode te volgen.

Omwonenden kunnen last hebben van het vlieggeluid. Om de hinderbeleving en gezondheid in kaart te brengen, stelt het RIVM voor om een vaste groep omwonenden één keer per jaar een online vragenlijst te laten invullen. De GGD Gezondheidsmonitor brengt elke vier jaar de hinder en slaapverstoring in kaart.

Op basis van alle resultaten van het programma worden de mogelijke effecten op de gezondheid van de omwonenden bepaald.

Kernwoorden: luchthaven Lelystad, geluid, ultrafijn stof, geluidhinder, monitoring

Synopsis

Integrated Monitoring and Evaluation Program Lelystad Airport

Proposal for noise beneath the routes, ultrafine particles, annoyance and health.

Lelystad Airport is being converted into a passenger airport to take over part of the air traffic now being handled by Schiphol. The operation of the airport will have an effect on the surroundings. The Minister of Infrastructure and Water Management (I&W) wants to study these effects. RIVM was asked to submit a proposal for the following topics: 'noise beneath the routes', 'ultrafine particles' and 'annoyance and health'.

The proposal covers a four-year period of monitoring. An evaluation will then be carried out whether a follow-up is needed. The study is not only intended for the residents of the province of Flevoland but also for a broader context, namely for those living beneath the so-called flyover routes in the provinces of North Holland, Friesland, Drenthe, Gelderland, and Overijssel. The monitoring will begin with a so-called zero or baseline measurement before the airport opens.

The aircraft noise beneath the routes will be monitored using eight fixed and four mobile measurement stations. The contribution by aircraft to ultrafine particles will be measured with three devices at several locations. The measurement stations will provide online information about the noise levels and concentrations of ultrafine particles. The information will also be used to follow the changes over a longer period of time.

Local residents can experience annoyance from the aircraft noise. In order to obtain insight into health and annoyance aspects, RIVM proposes asking a fixed group of local residents to fill out an online questionnaire once a year. The Municipal Public Health Services (GGD) Health Monitor analyses the level of annoyance and sleep disturbance once every four years.

All the results of the programme are used as a basis to calculate the potential effects on the health of the residents.

Keywords: airport, Lelystad, noise, ultrafine particles, annoyance, monitoring

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Aanleiding en afbakening — 13

- 1.1 Doel en uitgangspunten van het monitorings- en evaluatieprogramma — 13
- 1.2 Onderdelen van het monitorings- en evaluatieprogramma — 14
- 1.3 Rol van het RIVM — 15

2 Geluid onder de routes — 17

- 2.1 Inleiding — 17
- 2.2 Achtergrondinformatie — 18
- 2.3 Doelstellingen geluid onder de routes en onderzoeksgebied — 18
- 2.4 Bestaande meetnetten — 20
- 2.5 Advies voor monitoring en evaluatie — 20

3 Ultrafijn stof — 27

- 3.1 Inleiding — 27
- 3.2 Doelstellingen ultrafijn stof en onderzoeksgebied — 28
- 3.3 Bestaande meetsystemen — 29
- 3.4 Advies voor monitoring en evaluatie — 30

4 Hinderbeleving en gezondheid — 35

- 4.1 Inleiding — 35
- 4.2 Doelstellingen hinderbeleving en gezondheid — 37
- 4.3 Bestaande monitoringsinstrumenten — 37
- 4.4 Advies voor monitoring en evaluatie — 38

5 Overige milieueffecten — 47

6 Organisatie van het monitorings- en evaluatieprogramma — 49

- 6.1 Planning op hoofdlijnen — 49
- 6.2 Projectorganisatie — 50
- 6.3 Rapportage en informatievoorziening — 50
- 6.4 Regionaal uitvoeringsoverleg en begeleidingscommissie — 51

7 Communicatie — 53

8 Literatuur — 55

Bijlage I Aanbevelingen Commissie MER — 57

Bijlage II Begeleidingscommissie — 59

Bijlage III Concept vragenlijst panelstudie — 60

Bijlage IV Vragenlijst GGD Gezondheidsmonitor — 62

Bijlage V Methode risicobeoordeling gezondheid en welzijn — 67

Bijlage VI Aanbevelingen uit het participatietraject — 71

Samenvatting

Lelystad Airport is aangewezen om een deel van het vliegverkeer van Schiphol over te nemen. De openingsdatum is op het moment van schrijven nog onduidelijk. De opening en groei van de luchthaven naar 45.000 vluchten heeft invloed op de (leef)omgeving. Om de impact in beeld te brengen, is de provincie Flevoland in 2014 gestart met de opzet van een monitorings- en evaluatieprogramma (M&E-programma). Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft – mede op advies van de commissie MER – toegezegd om een integraal monitorings- en evaluatieprogramma (M&E) op te zetten. Het integrale M&E-programma beperkt zich niet tot de geluidcontouren uit de MER, maar betreft ook gebieden verder weg van de luchthaven. Het programma omvat de B+-naderings- en vertrekrouteset en het gebied onder de tijdelijke aansluitroutes (tot 10.000 vliegbewegingen) in de provincies Flevoland, Noord-Holland, Friesland, Drenthe, Gelderland en Overijssel.

In een startnotitie zijn de doelstellingen en negen onderwerpen van het integrale programma neergelegd, evenals de voorwaarden waar de uitwerking van de onderwerpen aan moet voldoen. Het ministerie heeft het RIVM gevraagd om een concept monitorings- en evaluatieprogramma te ontwikkelen voor de onderwerpen 'geluid onder de routes', 'hinderbeleving en gezondheid, en 'ultrafijn stof'. En eventuele 'overige milieueffecten' te beschouwen. In deze rapportage wordt een voorstel gedaan voor de uitwerking van deze onderwerpen. De andere zes onderwerpen (gebruik van de routes; klachtenmanagement; geluidbelasting in de handhavingpunten; voedselveiligheid en duurzame landbouw; flora, fauna en vogelstanden; economische effecten en werkgelegenheid) zijn door het ministerie elders belegd.

Het voorstel is in drie fases tot stand gekomen. Via vier burgerfora zijn de mening en behoeften van burgers over de onderwerpen opgehaald. Deze uitkomsten zijn in afzonderlijke bijeenkomsten voorgelegd aan afgevaardigden van de zes betrokken provincies. Het RIVM heeft inhoudelijke achtergrondinformatie geleverd en was met inhoudelijk deskundigen aanwezig bij de bijeenkomsten. Het participatieproces is verzorgd door bureau Awareness en de resultaten zijn in een aparte rapportage gepubliceerd. De opbrengst van het participatietraject en het lopende M&E-programma van de provincie Flevoland zijn door het RIVM gebruikt om het integrale M&E-programma vorm te geven. Ook het advies van de commissie MER, de afspraken aan de Alderstafel Lelystad, de bijdrage van de wetenschappelijke begeleidingscommissie en het programma van eisen van de provincies Overijssel en Gelderland zijn in de afwegingen betrokken.

Geluid onder de routes

De normering en handhaving van vliegtuiggeluid zijn gebaseerd op berekeningen. Het monitoren van geluid onder de routes biedt de mogelijkheid om vanuit andere perspectieven dan het wettelijke kader inzichten te genereren. De doelen voor het meten van geluid onder de routes zijn het onderbouwen van klachten en periodieke reflectie met behulp van meetresultaten. Het voorstel omvat acht permanente

meetposten en vier mobiele (tijdelijke) meetposten. Het meetnetwerk kan worden uitgebreid als andere doelstellingen worden nagestreefd dan aangegeven. Om bijvoorbeeld tegemoet te komen aan de wensen van bewoners of provincies, is het plaatsen van extra meetlocaties mogelijk. Echter, met genoemde aantallen worden voldoende gegevens verzameld om een indicatie te krijgen over de toename van de geluidbelasting veroorzaakt door de groei van Lelystad Airport. Voor de onderbouwing van klachten kan ook op locaties waar geen meetpost in de directe nabijheid van de 'klager' staat/ stond, met de voorgestelde aantallen meetlocaties objectief en real-time worden vastgesteld of een vlucht stiller of juist luider was dan anders.

Van de vaste meetposten staat een groot aantal in de provincie Flevoland. Een klein aantal staat in Overijssel en Gelderland. Verder weg van de luchthaven (Drenthe, Friesland en Noord Holland) wordt het namelijk steeds lastiger om het vliegtuiggeluid van andere (stoor)geluiden te onderscheiden. Voor de voorgestelde locaties ver weg wordt geadviseerd mobiele meetposten in te zetten. Een logische aanpak hierbij is van ver weg naar dicht bij de luchthaven te werken. Op deze manier kan ervaring worden opgedaan tot waar het zinvol is (binnen de M&E doelstellingen) om te meten en blijven de kosten beheersbaar.

Ultrafijn stof

De belangrijkste doelstelling van de ultrafijnstofmonitoring is het verkrijgen van inzicht in de toename van de concentratie ultrafijn stof als gevolg van de uitbreiding van Lelystad Airport, met behulp van metingen. De metingen worden gebruikt voor de toetsing en kalibratie van een rekenmodel. Hiermee kunnen de concentraties ultrafijn stof in beeld worden gebracht waaraan omwonenden worden blootgesteld. Wanneer in 2021 de resultaten van het onderzoek naar gezondheidsrisico's van blootstelling aan ultrafijn stof rond Schiphol bekend worden, kan ook voor Lelystad Airport een indicatie worden gegeven van de gevolgen van de blootstelling op de gezondheid.

Het ultrafijne stof zal, na een halfjaar nul-meting voor opening van de luchthaven gedurende een periode van 2 jaar na opening worden gemeten met drie hoogwaardige meetapparaten. De apparaten worden op verschillende locaties ingezet om een compleet beeld van de verspreiding en concentraties van ultrafijn stof te verzamelen. Metingen kunnen, indien op dat moment gewenst, worden gecontinueerd na 2 jaar na opening, om een vinger aan de pols te houden bij een toename in het aantal vliegbewegingen.

Hinderbeleving en gezondheid

De opening en groei van Lelystad Airport hebben impact op de omwonenden in de omgeving van de luchthaven en onder de aansluitroutes. Het doel van de monitoring van hinderbeleving en gezondheid is het in kaart brengen van de veranderingen waar de omwonenden mee te maken krijgen. Daarbij wordt de belevings- en gezondheidssituatie voor opening van de luchthaven voor vakantievluchten als referentie genomen. De monitoring sluit aan bij bestaande onderzoeksinstrumenten.

Het voorstel om de impact van Lelystad Airport op de gezondheid en beleving van de omwonenden te monitoren bestaat uit drie modules.

Met een panelonderzoek zal een representatieve groep omwonenden voorafgaand aan de opening (nul-meting) tot 4 jaar na opening jaarlijks worden gevolgd. De deelnemers beantwoorden vragen over de veranderingen die zij meemaken en de mate waarin deze veranderingen hun gezondheid en (hinder)beleving beïnvloeden. De deelnemers worden geselecteerd op basis van de ligging van hun woning ten opzichte van de geluidcontouren en de aansluitroutes.

In de tweede module worden gegevens over geluidhinder en slaapverstoring verzameld met de landelijke vierjaarlijkse GGD Gezondheidsmonitor. De GGD Flevoland heeft dit bestaande monitoringsinstrument in 2016 gebruikt als nul-meting om de situatie voor haar provincie in kaart te brengen. In overleg met de GGD'en wordt bekeken of in 2020 betrouwbare cijfers over alle gemeenten in de zes betrokken provincies kunnen worden verzameld. Uitsplitsing van de informatie naar wijk- en buurniveau is een mogelijkheid. De inzet van de GGD-monitor garandeert dat de monitoring ook naar de toekomst toe een vervolg krijgt.

De derde module brengt de effecten op gezondheid en welzijn in kaart met een risicobeoordeling. Op basis van de toename in de milieudruk die door de opening en groei van de luchthaven optreedt, wordt een inschatting gemaakt van de mogelijke gezondheidseffecten. De resultaten van de geluid- en ultrafijn stof metingen worden in de risicobeoordeling betrokken.

Planning en projectorganisatie

De verschillende onderdelen van het M&E-programma hangen met elkaar samen en zijn deels van elkaar afhankelijk. Het is daarom wenselijk om een centrale organisatiestructuur op te zetten die de activiteiten coördineert en de rapportage en communicatie verzorgt. De looptijd van het M&E-programma is voorzien voor een periode van 4 jaar na opening van de luchthaven voor vakantievluchten, zie tabel 1. Hierin zijn de opzet en de uitvoering van nul-metingen voor de opening niet meegerekend. Deze periode omvat de opening van de luchthaven en de invoering van de luchtruimherziening, welke nu gepland staan voor 2023. Het RIVM stelt voor om – naast de hier gerapporteerde onderwerpen – de verantwoordelijkheid te nemen voor de integrale rapportage van de acht onderwerpen van het M&E-programma en de rapportage met een jaarlijkse frequentie te laten verschijnen. De beschreven structuur en planning in deze rapportage zijn onder voorbehoud van de datum van de daadwerkelijke opening en werkelijke groei van het vliegverkeer op de luchthaven.

Communicatie

De burgerfora tijdens het participatieproces hebben duidelijk gemaakt dat heldere, transparante en onafhankelijke communicatie over de ontwikkelingen rond Lelystad Airport en de resultaten van het M&E-programma van groot belang zijn voor de omwonenden. Daarbij is het doel om te komen tot voor iedereen betrouwbare en herkenbare informatie, op basis waarvan burgers goed worden geïnformeerd en weloverwogen beleidskeuzes kunnen worden gemaakt.

Voor het slagen van het M&E-programma wordt aangeraden om voor opening van de luchthaven lijn en samenhang aan te brengen in de communicatiemiddelen die worden gebruikt om de resultaten van het programma naar buiten te brengen. Dit verschaft duidelijkheid aan de

omwonenden en aan andere stakeholders over de informatie die zij tegemoet kunnen zien.

Tabel 1 Planning M& E-programma op hoofdlijnen

Jaar	Voor opening	Jaar 1				Jaar 2				Jaar 3				Jaar 4			
Kwartaal	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ultrafijn stof	Nul-meting	Meting jaar 1				Meting jaar 2				Eventueel continuering							
Geluid-metingen	Continu monitoring																
GGD-monitor					Eind 2020												
Panel	Nul-meting				Meting 1				Meting 2				Meting 3				
Gezondheidsrisico-schatting								X									X
Rapportage geluid				X		X				X				X			
Integrale rapportage								X				X					X

Voor de monitoring van 'overige milieueffecten' wordt vooralsnog gebruik gemaakt van bestaande monitoringsinstrumenten.

1 Aanleiding en afbakening

Lelystad Airport is aangewezen om een deel van het vliegverkeer van Schiphol over te nemen. Naar verwachting gaat de luchthaven in 2020 open voor vakantievluchten binnen Europa. Zo ontstaat op Schiphol ruimte voor zakelijk verkeer en intercontinentale vluchten. Lelystad Airport mag groeien in fases. In de eerste fase is het aantal vliegtuigbewegingen vanwege de capaciteit van het huidige luchtruim beperkt tot 10.000 per jaar. Na herziening van het luchtruim in 2023 volgt een tussenfase tot 25.000 vliegtuigbewegingen.

Daarna mag de luchthaven doorgroeien tot een eindfase van 45.000 vliegtuigbewegingen in 2040. De toename van het verkeer op Lelystad Airport brengt veranderingen met zich mee voor de omgeving. De prognoses over deze veranderingen zijn in beeld gebracht in de milieueffectrapportage (MER) van 2014 en zijn geactualiseerd in 2018 (MER 2014; actualisatie MER 2018).

De voorgenomen opening van Lelystad Airport heeft voor veel commotie gezorgd. Een deel van de omwonenden in Flevoland maakt zich zorgen over de impact van de uitbreiding van de luchthaven op hun woonomgeving, op de flora en fauna en op het klimaat. Om aan de zorgen van de omwonenden tegemoet te komen, worden sinds 2014 stappen ondernomen door de provincie Flevoland om te komen tot een monitoringsprogramma op en rond de luchthaven en in de provincie Flevoland. Dit programma is gericht op de directe omgeving van de luchthaven en het door de 48 dB(A) L_{den} geluidcontour omsloten gebied.

Ook in de omliggende provincies worden zorgen geuit. De Commissie MER (Cie MER) heeft geoordeeld dat de MER alle essentiële informatie bevat om het milieubelang volwaardig mee te wegen in het besluit over het gebruik van Lelystad Airport. De Commissie adviseert daarnaast dat het daadwerkelijke gebruik en de daadwerkelijke effecten moeten worden gemonitord en geëvalueerd in een groter gebied dan wordt meegewogen in de MER (Commissie MER, 2018). Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het advies van de Cie MER overgenomen. In de actualisatie van het luchthavenbesluit (2018) is een integraal monitorings- en evaluatieprogramma aangekondigd voor de gebieden buiten de provincie Flevoland onder de aansluitroutes die geen onderdeel uitmaken van het luchthavenbesluit. Het programma moet aansluiten op het monitoringsprogramma dat door de provincie Flevoland in gang is gezet.

1.1 Doel en uitgangspunten van het monitorings- en evaluatieprogramma

Het doel en de beoogde effecten van een integraal monitorings- en evaluatieprogramma zijn door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat als volgt geformuleerd:

1. Informatievoorziening

Monitoring en evaluatie zijn van belang als informatievoorziening voor betrokkenen in de omgeving; zij vormen een middel om de omgeving over het gebruik en de effecten van de luchthaven te

informereren en vragen daarover te beantwoorden, en ter ondersteuning van de klachtenbehandeling. Het programma beoogt hiermee een éénduidige en transparante informatievoorziening te creëren voor de omgeving over het gebruik en effecten van de luchthaven.

2. *Vergelijken MER-aannames versus praktijk*

In het kader van het geactualiseerde MER zijn de te verwachten milieueffecten bepaald om de toekomstige situatie in beeld te brengen tussen 2020 en 2040. Daartoe zijn aannames gedaan over (onder andere) de ontwikkeling van de luchthaven, routes en vlieghoogtes. Monitoring en evaluatie zijn belangrijk om te kunnen volgen in welke mate deze aannames zich in de praktijk voordoen en welke effecten er optreden. De uitkomsten hiervan vormen input voor de evaluatie bij 7000 vliegtuigbewegingen.

Bij het realiseren van de doelstelling moet er volgens het ministerie rekening worden gehouden met de volgende uitgangspunten die richting geven aan het op te stellen monitorings- en evaluatieprogramma Lelystad Airport.

1. Inbreng omgeving: de omgeving (zoals belangenorganisaties en bewoners) wordt de ruimte geboden om vanuit verschillende invalshoeken hun wensen en behoeften in te brengen.
2. Samenhang en evenwicht: het opstellen moet tot een samenhangend en evenwichtig programma leiden. Daarvoor moet zo veel mogelijk worden aangesloten bij het al voor Flevoland ontwikkelde monitoringsprogramma.
3. Vergelijkbaarheid: om te borgen dat de monitoringsresultaten vergelijkbaar zijn, is het van belang om de monitoring over de provincies zo veel mogelijk op uniforme wijze in te vullen.
4. Representativiteit: de monitoringsresultaten moeten representatief zijn voor het daadwerkelijke gebruik, de effecten en de beleving daarvan. Dit om te borgen dat de monitoring daadwerkelijk iets zegt over de effecten van de uitbreiding van de luchthaven.
5. Proportionaliteit: er moet sprake zijn van proportionaliteit, om zeker te stellen dat de effecten in het desbetreffende gebied op zinvolle wijze in beeld kunnen worden gebracht. De relevantie en effectiviteit van monitoringsactiviteiten kunnen per onderwerp en regionaal verschillen. Verder van de luchthaven wordt hoger gevlogen en zullen de effecten op de grond minder waarneembaar zijn. Per onderwerp zal moeten worden bekeken of en op welke wijze effecten goed in beeld kunnen worden gebracht.
6. Flexibiliteit: ten slotte is het van belang dat het programma voldoende flexibel is om benodigde bijstellingen na eventuele wijzigingen in de aansluitroutes te kunnen accommoderen.

1.2 **Onderdelen van het monitorings- en evaluatieprogramma**

In 2014 zijn de eerste acties in gang gezet voor het opstellen van een monitoring- en evaluatieprogramma op en rond de luchthaven Lelystad Airport. In combinatie met toezeggingen van de minister van Infrastructuur en Waterstaat aan de Tweede Kamer zijn acht onderwerpen geïdentificeerd die ten minste onderdeel moeten uitmaken van het programma:

- A. Gebruik van de routes.
- B. Klachtenmanagement.
- C. Geluidbelasting in de handhavingspunten.
- D. *Geluid onder de routes.*
- E. *Hinderbeleving en gezondheid.*
- F. Voedselveiligheid en duurzame landbouw.
- G. *Ultrafijn stof.*
- H. Flora, fauna en vogelstanden.
- I. Economische effecten en werkgelegenheid

Deze onderwerpen vormen het vertrekpunt voor de totstandkoming van het integrale monitorings- en evaluatieprogramma. De basis voor de geografische scope van het monitoringprogramma betreft het gebied onder de B+-naderings- en vertekroutezet en het gebied onder de tijdelijke aansluitroutes in de provincies Flevoland, Noord-Holland, Friesland, Drenthe, Gelderland en Overijssel.

De opzet en uitvoering van het programma zijn bij verschillende partijen belegd. Het RIVM is in haar rol als inhoudelijk adviseur in het participatietraject gevraagd om een voorstel te maken voor de onderdelen D: geluid onder de routes, E: hinderbeleving en gezondheid en G: ultrafijn stof. Het voorstel in deze rapportage beperkt zich daarom tot deze drie onderwerpen.

1.3 Rol van het RIVM

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM gevraagd om vier rollen op zich te nemen bij de opzet en uitvoering van het monitorings- en evaluatieprogramma voor de onderwerpen D, E en G:

1. Inhoudelijk adviseur in het participatietraject.
2. Uitvoerder van hinder- en gezondheidsbelevingsonderzoek.
3. Begeleider burgermeetinitiatieven.
4. Kwaliteitsborger meetdata.

Rol 2-4 horen bij de uitvoeringsfase van het programma. De rol van inhoudelijk adviseur omvat een aantal taken in de drie stappen van het participatietraject. Deze stappen worden hier kort toegelicht.

In de eerste stap heeft adviesbureau Awareness de wensen en behoeften van de omgeving in kaart gebracht door het organiseren van vier burgerfora. Het RIVM heeft met een bijdrage aan de documentatie van Awareness en presentaties tijdens de burgerfora inhoudelijke kennis ingebracht om de uitgenodigde burgers te informeren. De resultaten van de burgerfora zijn voorgelegd aan zes provinciale Reflectiekamers. De opzet, uitvoering en opbrengst van de burgerfora en Reflectiekamers zijn in een aparte rapportage van Awareness beschreven.

In de tweede stap doet het RIVM een voorstel voor een monitorings- en evaluatieprogramma voor geluid onder de routes, ultrafijn stof en hinderbeleving en gezondheid, en overige milieueffecten. Dit programma houdt rekening met de conclusies van de burgerfora en provinciale Reflectiekamers, de aanbevelingen van de Commissie MER (Cie MER, 2018) en de technische mogelijkheden en beperkingen die er zijn om de drie onderwerpen te monitoren. De aanbevelingen uit het

participatieproces en de wijze waarop ze in het voorstel voor het M&E-programma worden geadresseerd, zijn opgenomen in Bijlage VI. Als laatste is het concept monitorings- en evaluatieprogramma voorgelegd aan het provinciaal overleg over Lelystad Airport, de Commissie Regionaal Overleg luchthaven Lelystad (CROIL) en een wetenschappelijke begeleidingscommissie. De bijdragen van deze gremia zijn verwerkt tot het concept M&E-programma dat in deze rapportage is beschreven en dat wordt voorgelegd aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De minister neemt de beslissing over het monitorings- en evaluatieprogramma dat zal worden uitgevoerd.

2 Geluid onder de routes

2.1 Inleiding

De normering en handhaving van vliegtuiggeluid zijn gebaseerd op berekeningen. Het monitoren van geluid met metingen rondom de luchthaven biedt de mogelijkheid om vanuit andere perspectieven dan het wettelijke kader inzichten te genereren. Voor het monitorings- en evaluatieprogramma is het meten geen doel op zichzelf. Het kunnen bieden van aanvullende inzichten op basis van meetresultaten is een uitgangspunt voor dit hoofdstuk Geluid onder de routes.

De participatiebijeenkomsten en de provinciale Reflectiekamers hebben waardevolle inzichten opgeleverd. Hieronder wordt voor enkele belangrijke aanbevelingen aangegeven hoe deze worden geadresseerd in het M&E-programma.

- 'Veruit de meeste deelnemers aan de deelsessies over geluid onder de routes willen graag dat communicatie zowel proactief als passief plaatsvindt. Dat houdt in dat er niet alleen periodiek, maar ook als er nieuws is communicatie moet plaatsvinden. Proactieve communicatie kan via bijvoorbeeld een mobiele app, maar ook via publicaties in online en offline nieuwsmedia en nieuwsbrieven.' (rapportage Awareness). Zowel het verzamelen van meetgegevens voor *real-time* informatie (bijvoorbeeld ontsloten via een website en/of app) als periodieke rapportages zijn verder uitgewerkt in dit hoofdstuk.
- De deelnemers aan de burgerfora willen dat het onderwerp geluid onder de routes zich niet beperkt tot het geluid van de luchthaven en vliegtuigpassages. Andere bronnen van geluid die overlast kunnen veroorzaken (zoals toegenomen wegverkeer) moeten betrokken worden. In de nieuwe geluidssystematiek (Omgevingswet) wordt naast de Rijkswegen ook de geluidproductie van de provinciale en gemeentelijke wegen gemonitord. Deze informatie kan onderdeel worden van het M&E-programma voor Lelystad Airport indien gewenst, en behoeft geen extra inspanning voor het verzamelen van de gegevens. De gegevens van wegen in de omgeving van de luchthaven komen door de wettelijke verankering in ieder geval beschikbaar.
- Verschillende stakeholders (natuurorganisaties, gemeenten, provincies, bewoners en recreatievertegenwoordigers) zien graag dat in hun gebied een geluidmeter wordt geplaatst. Het M&E-programma beschrijft vanuit een technisch perspectief wat minimaal nodig is om de geluidontwikkelingen van de luchthaven Lelystad te monitoren en te evalueren. Het doel is om een objectief geluidbeeld te genereren van de ontwikkeling van Lelystad Airport onder de routes. Hiervoor hoeft niet in elk gebied gemeten te worden en/of de exacte geluidwaarden bepaald te worden. Een vliegtuig waarvan met metingen is geconstateerd dat het veel geluid produceert, zal in de wijk verderop ook meer geluid hebben veroorzaakt. Om te voorkomen dat onverhoopt interessante gebieden onderbelicht blijven, wordt voorgesteld om met mobiele meetposten te werken. Door een combinatie van

vaste en mobiele meetposten blijven kosten beheersbaar en kan in samenspraak met de omgeving telkens worden gezocht naar nieuwe gewenste inzichten.

2.2 Achtergrondinformatie

In deze paragraaf staat het meten van geluid centraal. Op een willekeurige locatie kan omgevingsgeluid worden vastgesteld met behulp van een geluidmeter. Een geluidmeter bevat een microfoon die hoorbare luchtrillingen omzet naar decibellen. Vanwege kostenoverwegingen gebeurt dit vaak onbemand. Het geluid wordt pas vliegtuiggeluid als de waarde van de gemeten decibellen volledig aan de passage van het vliegtuig is toe te schrijven en niet door andere bronnen wordt verstoord. Dit maakt het meten van vliegtuiggeluid alsook het monitoren van vliegtuiggeluid complex.

In de nabijheid van een luchthaven – vooral onder de routes – overstemt een passerend vliegtuig vaak het achtergrondgeluid (geluid van andere bronnen) doordat het vliegtuig relatief veel lawaai veroorzaakt. Het vliegtuiggeluid is daar vaak goed te onderscheiden van stoorlawaai. Naarmate de afstand tot de luchthaven toeneemt en het vliegtuig hoger vliegt, neemt de luidheid van het geluid op de grond af. Het gemeten geluid wordt daardoor gevoeliger voor verstoringen.

Als het gemeten geluid is verstoord, kan het vliegtuig toch hoorbaar zijn. Het menselijke oor is geavanceerder dan een geluidmeter. Wij zijn in staat vliegtuiggeluid te onderscheiden door simpelweg te luisteren; een klassieke geluidmeter kan dit niet. De laatste decennia zijn technieken ontwikkeld om met behulp van signaalanalyses de geluidbron te achterhalen. Echter, hoeveel decibellen het vliegtuig vervolgens maakt, is op een genormaliseerde manier (nog) niet vast te stellen.

Kortom, voor het goed kunnen meten van vliegtuiggeluid staan de meetposten bij voorkeur in de nabijheid van de luchthaven en onder de routes, waarbij de kans op geluidverstoringen door andere bronnen klein is. Voor periodieke analyses kunnen passages die zijn verstoord niet worden meegenomen.

2.3 Doelstellingen geluid onder de routes en onderzoeksgebied

Om het doel van het monitorings- en evaluatieprogramma ten aanzien van geluid onder de routes te definiëren, is eerst nagegaan aan welke informatie behoefte is. Naar aanleiding van de burgerfora, de provinciale Reflectiekamers en de vragen van het ministerie, worden de volgende informatiedoelen onderscheiden:

1. Onderbouwing van klachten.
2. Periodieke reflectie met behulp van meetresultaten.

In de vraagstelling van het ministerie wordt het M&E-programma gekoppeld aan een klachtenregistratie. Tijdens de burgerfora gaven deelnemers aan dat ze behoefte te hebben aan *real-time* informatie. Met *real-time* wordt bedoeld dat de informatie over het geluidniveau van een vliegtuigpassage direct zichtbaar is via een online applicatie. Een klacht kan hierdoor worden gekoppeld aan het vliegtuig dat de overlast heeft veroorzaakt. Klachten worden hierdoor beter herleidbaar.

Uit de burgerfora en de provinciale Reflectiekamers komt ook een behoefte aan periodieke rapportages naar voren, waarin het gemeten geluid tegen de ontwikkeling van de luchthaven Lelystad wordt uitgezet. Aanvullende duiding door een onafhankelijke partij is hierbij vereist om vertrouwen te hebben in conclusies.

Door geluidgegevens aan vlucht- en radargegevens te koppelen kan periodiek inzicht worden gegeven in de geluidniveaus van een veranderende vloot of van de werkelijk gevlogen hoogten. De integrale luchtruimherziening moet leiden tot een betere inpassing van alle routes in Nederland, waaronder de Lelystad-routes. Tot de herindeling van het Nederlandse luchtruim zijn er tijdelijke aansluitroutes voor Lelystad Airport. Deze aansluitroutes verbinden de routes dicht bij de luchthaven (de B+ routes) met het internationale routenetwerk in het hogere luchtruim. Daarbij is rekening gehouden met de drukke routes van en naar Schiphol, maar ook met een deel van het luchtruim dat nodig is voor militaire oefeningen. De aansluitroutes zijn zo ontworpen dat ze onder alle omstandigheden te vliegen zijn. De aangegeven hoogtes van deze routes zijn minimale hoogtes. In de dagelijkse praktijk zullen vliegtuigen vaak eerder naar grotere hoogte mogen stijgen of later hun daling mogen inzetten.

Tijdens de evaluatiemomenten wordt voorgesteld terug te kijken naar de jaarlijkse geluidbelasting op basis van meetresultaten. Ter onderbouwing van het luchthavenbesluit worden toekomstige scenario's doorgerekend. Deze scenario's bevatten aannamen over toekomstige verkeerssamenstelling en over hoe het verkeer over de routes gaat bewegen.

Het is bekend dat er verschillen zijn tussen het meten en berekenen van vliegtuiggeluid. Het doel van het monitorings- en evaluatieprogramma is niet om verschillen tussen meten en berekenen van vliegtuiggeluid rondom Lelystad Airport aan te tonen. Hoe om te gaan met deze verschillen is onderwerp van de landelijke programmatische aanpak meten van vliegtuiggeluid (ministerie van IenW, 2019) die momenteel in ontwikkeling is, en valt buiten het bereik van dit M&E-programma. Het doel van de voorgestelde reflectie is enkel het bieden van aanvullende informatie.

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het meten van vliegtuiggeluid moet rekening houden met de gekozen routevariant B+ en de aansluitroutes en moet aansluiten bij de hierboven genoemde doelstellingen. Binnen dit onderzoeksgebied en redenerend vanuit het meten van vliegtuiggeluid is het van belang dat het vliegtuiggeluid in voldoende mate te onderscheiden is van andere (stoor)bronnen. Hierdoor is op voorhand het meetonderzoeksgebied niet exact af te bakenen, omdat eerst de verhouding tussen het heersende omgevingsgeluid en het te verwachte vliegtuiggeluid goed moet worden bestudeerd. Voor onderbouwing van klachten kan het onderzoeksgebied groter zijn omdat hierbij minder sterke kwaliteitseisen gelden.

2.4 Bestaande meetnetten

In Nederland en daarbuiten zijn rondom luchthavens geluidmeetnetten geïnstalleerd. Het geluid van individuele passages wordt gemeten en vaak *real-time* met decibellen weergegeven op internet. Voorbeelden zijn het huidige meetnet van Sensornet rondom Lelystad (www.sensornet.nl/project/), het Noise Monitoring System (NOMOS, <https://noiselab.casper.aero/ams/>) rondom Schiphol en het Rotterdam Airport Noise Monitoring System (RANOMOS, <https://flightracking.casper.aero/rtm/>) rondom Rotterdam the Hague Airport.

Naast geluiddata kunnen ook het type vliegtuig, route, bestemming, positie, et cetera worden getoond. Deze gegevens zijn afkomstig van vlucht- en radargegevens en/of transponderontvangers en worden samen met de geluidgegevens in een database opgeslagen. Met deze database kunnen aanvullende (periodieke) analyses worden gedaan. Ook is het mogelijk om *real-time* de top 10 van luidruchtigste passages over de afgelopen maand weer te geven voor de betreffende meetlocatie.

Tussen meetnetten bestaan meetkwaliteitsverschillen. Het NOMOS-systeem is uitgerust met zogeheten klasse-1-microfoons, terwijl Sensornet zijn systemen uitrust met klasse-2-microfoons. Beide systemen meten het omgevingsgeluid correct, alleen de meetnauwkeurigheid verschilt. De meetnauwkeurigheid van een klasse-2-microfoon is groter dan bij een klasse-1-microfoon. Een klasse-2-systeem is daardoor ook goedkoper dan een klasse-1-systeem. Voor monitorings- en evaluatiedoeleinden voldoet een klasse-2-systeem.

2.5 Advies voor monitoring en evaluatie

Het voorstel voor het meten van geluid binnen het monitorings- en evaluatieprogramma Lelystad richt zich eerst op de benodigde meetdata om aan de informatiedoelstellingen in paragraaf 2.3 te voldoen. Daarna richt het voorstel zich op de meetlocaties. Kan worden aangesloten op bestaande netwerken en zijn de huidige locaties geschikt?

Ook de regie van de informatiestroom om te komen tot aanvullende duiding van meetresultaten krijgt aandacht. In deze verkenning gaat het voorstel niet in op de dataontsluiting zelf. Daarvoor is nadere afstemming nodig met de doelgroepen die de informatie gaan gebruiken, zoals het klachtenbureau, bewoners, gemeenten, provincies en het Rijk.

Meetgegevens geluid

De geluidgegevens die bij voorkeur worden geregistreerd zijn de maximale geluidniveaus (L_{Amax}), sound exposure level (SEL) en het gemiddelde geluidniveau tussen de passages (L_{Aeq}). Optioneel kunnen ook de audiobestanden van de passages worden opgeslagen, wat de mogelijkheid geeft om het geluid van een vliegtuigpassage later op detailniveau nader te analyseren.

De L_{Amax} is een veelgebruikte geluidmaat om events onderling met elkaar te vergelijken. In de L_{Amax} -maat wordt – in tegenstelling tot de SEL – geen rekening gehouden met het aanzwellen en uitdoven van het geluid. Met de SEL-en van passages is het mogelijk, indien voldoende gegevens beschikbaar zijn gedurende een jaar, de geluidbelasting op basis van

metingen te bepalen. De L_{den} en L_{night} zijn geluidmaten om de jaarlijkse geluidbelasting in uit te drukken die worden gebruikt in het MER en voor de handhaving. Met de L_{Aeq} tussen de passages kan het geluidniveau van de achtergrond of het omgevingsgeluid zonder vliegtuigen worden vastgesteld.

Vlucht- en radargegevens

Om vanuit de 'werkelijkheid' de vinger aan de pols houden en de ontwikkeling van de luchthaven Lelystad te kunnen duiden is informatie over de operatie van de luchthaven noodzakelijk, doelend op de vlucht en radargegevens. Door geluidinformatie te koppelen aan de route, vlieghoogte, vliegtuigtype, et cetera worden verschillende analyses mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld worden geanalyseerd wat de invloed is op het geluidniveau van de daadwerkelijke gevlogen vlieghoogtes, wat de invloed is van vlootvernieuwing en wat de invloed is van een toename van het verkeer op een bepaalde route.

Weergegevens

In het meetsysteem zitten algoritmes om vliegtuiggeluid van andere geluidbronnen te onderscheiden. Denk hierbij aan het gebruik van drempelwaarden, een automatische controle met radargegevens (of door correlatie met andere meetposten) of er een vliegtuig in de buurt was en een automatische controle op het aanzwellen en uitdoven van het geluid. Bij een vliegtuig zwelt het geluid relatief langzaam aan en dooft het langzaam uit, in tegenstelling tot bijvoorbeeld dat van een brommer.

Het geluid kan ook worden verstoord door windruis of geluid afkomstig van regen. Om de invloed hierop te beperken zit er meestal een windbol om de microfoon. Desondanks kan het weer verstorend zijn en daarmee conclusies op basis van meetanalyses vertroebelen. Door ook de weergegevens van bijvoorbeeld het KNMI te betrekken, bestaat de mogelijkheid om meetgegevens die zijn verstoord door weersinvloeden te filteren.

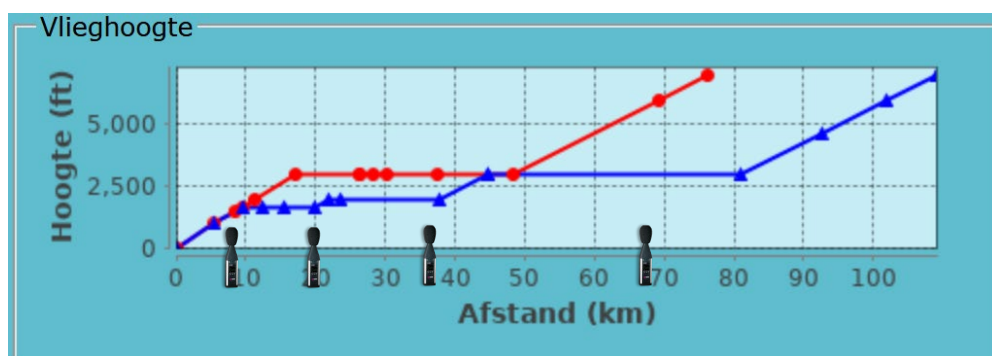
Meetlocaties

Voor de periodieke resultaten, waarbij specifiek conclusies worden getrokken over het geluid afkomstig van alle vliegtuigen gedurende een tijdsperiode, zijn betrouwbare metingen noodzakelijk van zoveel mogelijk vliegtuigpassages. Dit betekent dat voldoende passages zonder verstoringen meetbaar moeten zijn en dat hiervoor de meetposten bij voorkeur in landelijk gebied en onder de routes staan, dit terwijl meetposten voor onderbouwing van een klacht (*real-time*) ook in bewoond gebied kunnen staan.

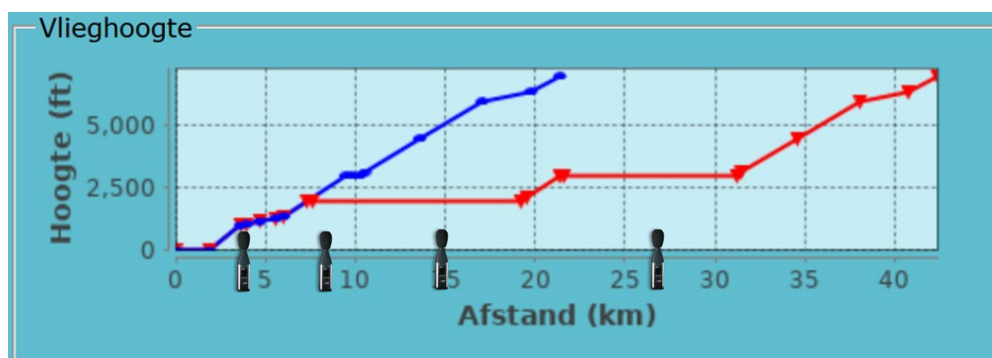
Om de ontwikkeling van de luchthaven te monitoren en te evalueren, wordt geadviseerd om aan beide kanten van de baan en op verschillende afstanden van de luchthaven meetposten te installeren. Voor periodieke analyses staan meetposten bij voorkeur gedurende een lange tijd op een vaste plaats, zodat de resultaten door de tijd heen goed met elkaar zijn te vergelijken.

Voor voldoende geografische spreiding worden minimaal acht meetposten geadviseerd: vier meetposten onder de routes in noordoostelijke richting en vier meetposten onder routes in

zuidwestelijke richting van de start- en landingsbaan. In Figuur 1 en Figuur 2 is schematisch een start- en een landingshoogteprofiel weergegeven, met daaronder een schematische verdeling van meetlocaties. Op deze manier kunnen verschillende vliegconfiguraties en vlieghoogtes worden onderzocht.



Figuur 1 Voorbeeld geografische verdeling microfoons onder landingsprofielen (Bron: luchtvaartmilieu.nl)



Figuur 2 Voorbeeld geografische verdeling microfoons onder startprofielen (Bron: luchtvaartmilieu.nl)

Met de aansluitroutes kan op drukke momenten in het luchtruim een veilige afstand worden gecreëerd met andere vliegtuigen, die bijvoorbeeld van en naar Schiphol vliegen. Indien het rustig is in het luchtruim, kan de luchtverkeersleider toestemming geven om sneller hoogte te maken. Dit heeft invloed op de detecteerbaarheid van het vliegtuiggeluid. Een vliegtuig dat hoger vliegt, maakt over het algemeen minder geluid. Het gemeten geluidniveau wordt daardoor gevoeliger voor storingen, wat resulteert in minder meetgegevens op de locaties verder weg van de luchthaven.

In de gebieden onder de aansluitroutes waarvan vooraf onduidelijk is of voldoende meetgegevens van vliegtuiggeluid kunnen worden verzameld, wordt geadviseerd om te werken met vier mobiele (tijdelijke) meetposten. De mobiele meetposten zouden bijvoorbeeld elke 6 maanden kunnen worden verplaatst, wat resulteert in zestien unieke locaties over een meetperiode van 2 jaar. Indien een locatie onvoldoende gegevens oplevert, kan de periode van 6 maanden worden ingekort.

De mobiele meetgegevens geven aanvullende informatie op de periodieke analyses van de acht permanente meetposten. Door een combinatie van vaste en mobiele meetposten blijven kosten beheersbaar en kan in samenspraak met de omgeving telkens worden gezocht naar nieuwe gewenste inzichten.

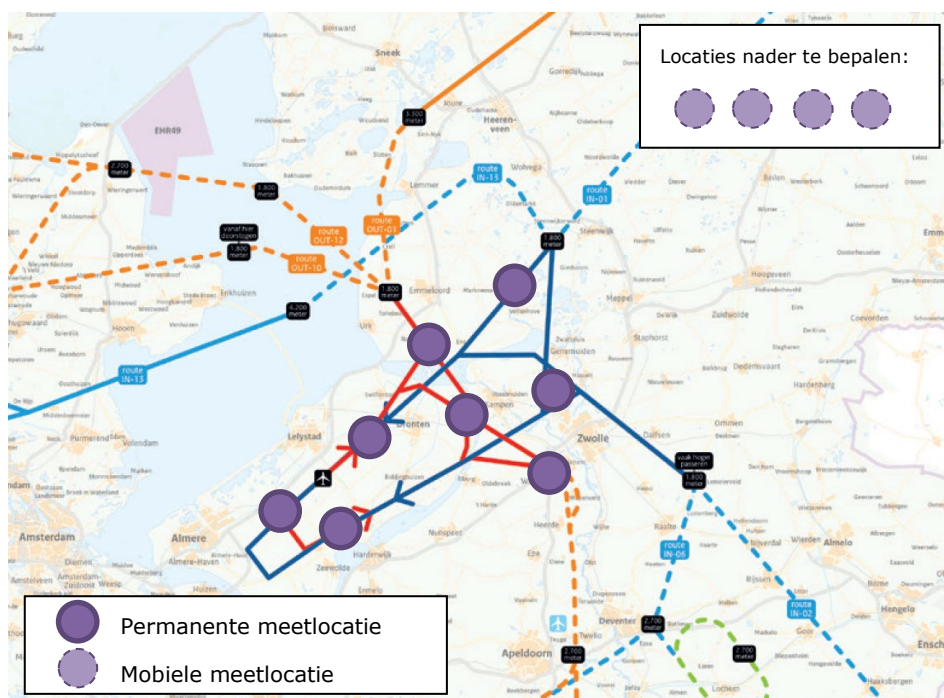
Het meetnetwerk kan uitgebreider worden ingericht als een andere doelstelling wordt nagestreefd dan aangegeven. Om bijvoorbeeld tegemoet te komen aan de wensen van bewoners of provincies, is het plaatsen van extra meetlocaties mogelijk. Echter, met bovengenoemde aantallen worden voldoende gegevens verzameld om een indicatie te krijgen van hoe de luchthaven zich qua geluid 'werkelijk' heeft ontwikkeld.

Voor de onderbouwing van klachten op locaties waar geen meetpost in de directe nabijheid van de 'klager' staat/stond, is met de voorgestelde aantallen meetlocaties objectief en *real-time* vast te stellen of een vlucht stiller of juist luider was dan anders.

Bij de selectie van de acht vaste meetposten wordt geadviseerd eerst onderzoek te doen naar de geluiddetectie van het vliegtuiggeluid alvorens een nieuwe meetpost wordt ingericht. Dit betekent dat de invloed van verstoringen ter plekke moet worden bestudeerd, om te bezien of de 'verwachte' vliegtuigpassages in voldoende mate boven het achtergrondgeluid uitkomen. Voor de vier mobiele meetposten geldt een minder sterke onderzoeklast, omdat deze meetresultaten aanvullend zijn.

In Figuur 3 is schematisch weergegeven hoe de verdeling van de acht vaste meetposten eruit kan zien. Veel meetposten staan in de provincie Flevoland, omdat hier de meeste betrouwbare gegevens kunnen worden verzameld. Let erop dat dit kaartje niet aangeeft dat de meetposten daadwerkelijk op de aangegeven locatie moeten staan; dit is afhankelijk van het vooronderzoek en waar eventueel al meetposten staan. Hier wordt nader op ingegaan in de volgende paragraaf: Aansluiten op bestaande meetnetten. De zestien locaties voor de vier mobiele meetposten zijn nog niet ingetekend. Deze locaties kunnen in overleg met de omgeving worden vastgesteld.

De provincies Overijssel en Gelderland stellen in hun reactie op de startnotitie van het M&E-programma een meetnetwerk van 22 meetposten voor. Voor de doelstellingen van het M&E-programma die in paragraaf 2.3 zijn geformuleerd is dit aantal niet noodzakelijk. Desondanks lijkt een aantal genoemde meetlocaties als Wezep/Hattem onderdeel te kunnen worden van het permanente meetnet. Synergie tussen het M&E-programma en de voorstellen van de provincie is mogelijk. Voor de voorgestelde locaties verder weg wordt geadviseerd om de mobiele meetposten in te zetten. Het advies hierbij is om van ver weg naar dichterbij de luchthaven te werken. Op deze manier kan ervaring worden opgedaan tot waar het zinvol is (binnen de M&E-doelstellingen) om te meten en blijven de kosten beheersbaar.



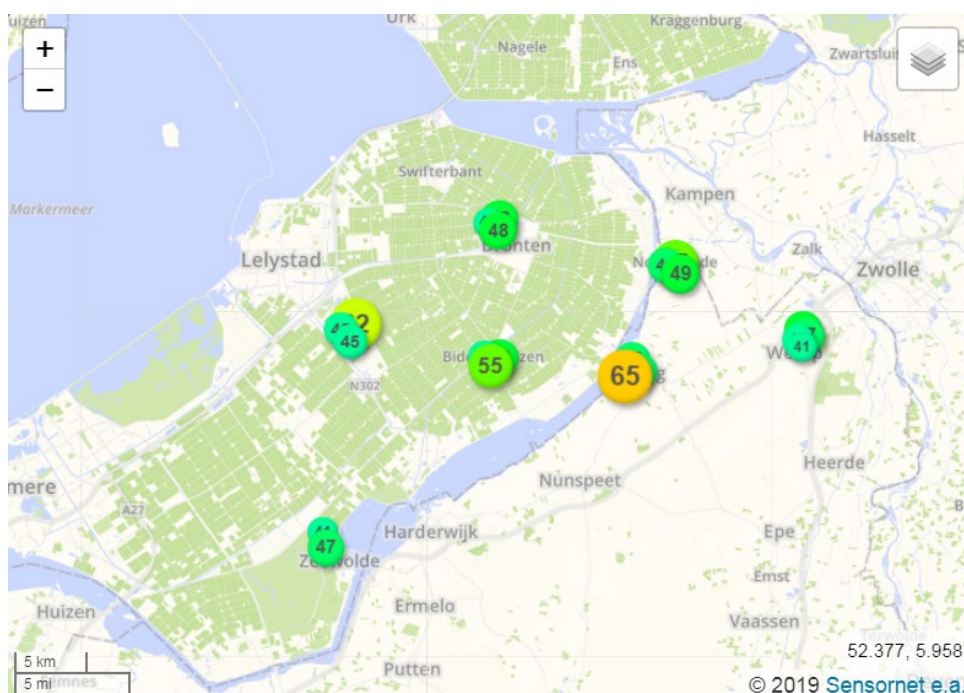
Figuur 3 Schematische spreiding meetnetlocaties voor M&E-programma

Ook kan met de tijdelijke meetposten het geluid van General Aviation (GA) nader worden bestudeerd. GA wordt ook wel kleine luchtvaart genoemd en is de verzamelnaam voor vliegtuigen en andere luchtvaartuigen die niet tot de grote passagiersvliegtuigen worden gerekend en die geen vracht vervoeren. Voor GA zijn speciale routes gedefinieerd, waaronder langs de snelweg A6. De snelweg zal verstorend zijn om het GA-geluid te kunnen scheiden. Daarnaast is het vooraf onduidelijk hoe vaak de routes exact gebruikt gaan worden. Ook hier kan met een mobiele meetpost eerst ervaring worden opgedaan om te zien of de geluidresultaten bruikbaar zijn voor monitoringsrapportages.

In 2023 is voorzien dat het Nederlandse luchtruim opnieuw wordt ingedeeld. Indien de routes significant wijzigen, wordt geadviseerd de meetlocaties daarop aan te passen.

Aansluiten op bestaande meetnetten

Het advies is om zo veel mogelijk van bestaande meetnetwerken gebruik te maken. Synergie kan kostenbesparingen met zich meebrengen. De marktpartij SensorNet is op verzoek van provincies en gemeenten een meetnet aan het uitrollen rondom de luchthaven Lelystad. In Figuur 4 zijn de posten zichtbaar die momenteel operationeel zijn. In de figuur daaronder is te zien dat een aantal locaties nog in voorbereiding is.



Figuur 4 Huidige meetlocaties Sensornet begin juli 2019 (Bron: sensornet.nl)



Figuur 5 Ontwikkeling meetnet Sensornet (Bron: provincie Flevoland)

In Figuur 4 is zichtbaar dat telkens een set van drie geluidmeters relatief dicht bij elkaar staan. Op basis van drie meetposten kan Sensornet het vliegtuiggeluid van andere geluiden onderscheiden. Een passerende brommer beïnvloedt maar één meetresultaat, waardoor dat geen vliegtuiggeluid kan zijn. RIVM adviseert om een zo hoog mogelijke detectie van vliegtuiggeluid na te streven en om marktpartijen als Sensornet toegang te verschaffen tot radar- en vluchtgegevens. Met een meetlocatie in Figuur 3 wordt in deze rapportage één locatie bedoeld die kan bestaan uit drie geluidmeters, maar ook uit één geluidmeter wanneer voldoende radar- en vluchtgegevens beschikbaar zijn.

Als Figuur 5 en Figuur 6 op een grove manier over elkaar heen worden gelegd, is de verwachting dat minimaal zes meetposten uit het Sensormeetnet bij de doelstellingen van het integrale M&E-programma

aansluiten (kan meer worden als het meetnet nader wordt uitgerold). Daarbij wordt de kanttekening gemaakt dat veel Sensornet-meetposten in bewoonbaar gebied staan. De invloed van verstoringen kan dusdanig zijn dat onvoldoende betrouwbare gegevens – specifiek het vliegtuiggeluid – worden verzameld voor het M&E-programma. Mocht blijken dat verstoringen van invloed zijn, dan wordt geadviseerd meetposten bij te plaatsen.

Planning

Het RIVM adviseert om het meetnet voor het M&E-programma bij opening van de luchthaven – voor groothandelsverkeer – operationeel te hebben. Een nul-meting is voor geluid minder relevant dan voor de onderwerpen ultrafijn stof en hinderbeleving en gezondheid. In het eerste jaar zijn 4000 vluchten voorzien. Dit zijn na verwachting minder dan 20 bewegingen per dag. Deze aantallen zijn dusdanig laag dat door het verwijderen van deze events uit de meetgegevens, het heersende omgevingsachtergrondgeluid goed kan worden vastgesteld. Hierbij wordt aangenomen dat de nul-meting niet het verschil moet weergeven tussen klein- en grootverkeer dicht bij de luchthaven, maar wel de verhoudingen met het heersende achtergrondgeluid daar waar nu nog geen vliegtuigen vliegen.

Van meetgegevens naar informatie

Een periodieke rapportering vraagt om een vertaalslag van individuele geluidmetingen naar een algemeen beeld. Bij deze vertaalslag is expertise gewenst omdat de meetgegevens moeten worden beoordeeld op kwaliteit. Voor het borgen van deze kwaliteit worden meetgegevens bijvoorbeeld gefilterd voor extreme weersomstandigheden. Om de schijn tegen te gaan dat er sprake is van datamanipulatie, wordt geadviseerd om onder regie van het RIVM en in samenwerking met andere experts een transparante procedure op te stellen hoe meetgegevens kunnen worden vertaald naar bijvoorbeeld periodieke informatie.

Ook wordt geadviseerd om zo veel mogelijk aan te sluiten bij bestaande netwerken en meetexpertise in de markt. Het installeren, samenbrengen van de meetgegevens en het verwerken ervan zijn werkzaamheden die bij voorkeur onder regie van het RIVM door marktpartijen worden uitgevoerd.

Citizen science

In de afgelopen jaren komt het steeds vaker voor dat burgers ook zelf geluid meten. RIVM adviseert om burgers zo veel mogelijk te betrekken waar mogelijk. Mochten burgers zelf willen meten, dan kunnen zij gegevens, mits van enige mate van kwaliteit (dus niet via een mobiele telefoon, maar minimaal via een klasse-2-geluidmeter) vergelijken met de gegevens van het meetnet. Als burgermetingen voldoen aan een minimale set van kwaliteitseisen, dan wordt onderzocht of ze onderdeel kunnen uitmaken van de integrale database en M&E-rapportage.

Het streven is om te komen tot één database met alle gegevens van de geluidmonitoring (inclusief de meetgegevens van burgers), zodat bij de periodieke rapportages met het volledige spectrum van geluidmetingen rekening kan worden gehouden, en verschillende partijen op eenvoudige wijze toegang krijgen tot de resultaten. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met verschillen in de kwaliteit van de geluidmeters en in de betrouwbaarheid van de metingen.

3 Ultrafijn stof

3.1 Inleiding

Ultrafijn stof is de allerkleinste soort fijn stof die er is. De deeltjes ultrafijn stof zijn kleiner dan 0,1 micrometer (100 nanometer). Ultrafijn stof draagt nauwelijks bij aan de massa van fijn stof (het fijn stof waarvoor grenswaarden bestaan), maar wel aan het aantal deeltjes. Ultrafijn stof wordt uitgedrukt in het aantal deeltjes per kubieke cm. In de nabijheid van luchthavens is de concentratie van fijn stof niet tot nauwelijks meetbaar verhoogd; die van ultrafijn stof wel (Voogt et al., 2019).

Ultrafijn stof kan worden gemeten met verschillende type apparaten. Het aantal deeltjes dat wordt gemeten hangt af van het meetapparaat, bijvoorbeeld van de grootte van de kleinste deeltjes die het apparaat nog kan detecteren.

Invloed van Lelystad Airport op de concentraties van ultrafijn stof op leefniveau wordt met name op korte afstand van het vliegveld verwacht. Overvliegende vliegtuigen zullen op grotere afstand naar verwachting weinig merkbare invloed hebben. De deeltjes van overvliegende vliegtuigen zijn voordat ze neerdalen namelijk al over grote afstanden getransporteerd en daarbij flink verdund.

Tijdens de burgerfora en Reflectiekamers zijn verschillende wensen en behoeften naar voren gebracht in relatie tot het monitorings- en evaluatieprogramma voor ultrafijn stof. Hieronder volgt een selectie van deze punten met een reactie.

- Vanuit de burgerfora kwam de wens om onderzoek te doen naar de gezondheidseffecten van ultrafijn stof. Dat onderzoek vindt momenteel plaats in het gebied rond Schiphol. De resultaten uit die studie kunnen worden gebruikt om gezondheidseffecten van ultrafijn stof van Lelystad Airport te bepalen. Het is niet nodig (en bovendien veelomvattend en complex) om daarvoor een apart gezondheidsonderzoek rond Lelystad Airport uit te voeren.
- Tijdens de burgerfora werd de sterke wens geuit om een nulmeting uit te voeren voordat Lelystad Airport opengaat. Dit is opgenomen als onderdeel in het M&E-programma.
- Deelnemers aan de burgerfora gaven aan ook inzicht te willen krijgen in de bijdrage van andere bronnen dan vliegtuigen aan de concentratie van ultrafijn stof (of andere luchtvervuilende stoffen). Het toenemend verkeer is vaak genoemd. We richten de metingen zo in, dat we zo duidelijk mogelijk onderscheid kunnen maken tussen vliegtuigen en andere bronnen (zoals verkeer en landbouwvoertuigen). Daarnaast wordt de invloed op andere stoffen als stikstofdioxide en fijn stof in het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) gemonitord.
- Bij groepen inwoners en bestuurders op grotere afstand binnen en buiten Flevoland bestaat de zorg dat overvliegende vliegtuigen zorgen voor een toename van hun blootstelling aan ultrafijn stof. Zij willen dat er niet alleen in Flevoland, maar ook in Overijssel

en Gelderland wordt gemeten. Dit kwam niet zozeer tot uiting in de burgerfora, maar werd in de provinciale Reflectiekamers als belangrijk aandachtspunt naar voren gebracht. Het beeld leeft dat het spreidingsgebied van ultrafijn stof erg groot is. Zoals hierboven aangegeven, verwachten we op grotere afstand van het vliegveld (in Overijssel en Gelderland) geen meetbare invloed van Lelystad Airport of overvliegende vliegtuigen. Om tegemoet te komen aan de zorgen die er zijn, adviseren we in het eerste jaar na opening een onderzoek naar de meetbaarheid van individuele vliegtuigen in relatie tot de vlieghoogte op te nemen in het M&E-programma. Op basis van die resultaten kan het monitoringsprogramma zo nodig worden uitgebreid met metingen op grotere afstand.

- Informatie over concentraties ultrafijn stof moet eenduidig en helder zijn en zo mogelijk handelingsperspectief bieden. Dit kwam zowel in de burgerfora als de provinciale Reflectiekamers naar voren. Het is belangrijk om voor het monitorings- en evaluatieprogramma een communicatieplan op te stellen. Tijdens de sessies is gebleken dat ultrafijn stof voor veel mensen onbekend is. De uitleg door middel van filmpjes werd gewaardeerd. Dit kan ook in het M&E-programma worden toegepast. Daarnaast streven we ernaar de meetgegevens zowel *real time* beschikbaar te stellen als achteraf, na validatie van de metingen.

3.2 Doelstellingen ultrafijn stof en onderzoeksgebied

Voor ultrafijn stof zijn in de MER geen berekeningen gemaakt. Daarmee heeft de monitoring van ultrafijn stof *niet* als doel om te bepalen in hoeverre vooraf gemaakte berekeningen en verwachtingen overeenkomen met de praktijksituatie na opening van het vliegveld. *Wel* moet de monitoring inzicht geven in de toename van de concentratie ultrafijn stof als gevolg van de activiteiten op Lelystad Airport, evenals in de blootstelling van omwonenden aan dit ultrafijn stof. Dit lichten we hieronder in meer detail toe.

De Commissie MER heeft als volgt geadviseerd over de monitoring van ultrafijn stof: 'Gezien de zorgen bij omwonenden en de te verwachten toenemende maatschappelijke aandacht voor ultrafijn stof rond luchthavens, adviseert de Commissie om contouren voor ultrafijn stof te berekenen voor de tijdelijke situatie tot 2023 met maximaal 10.000 vliegbewegingen en die resultaten te gebruiken voor het opzetten van het monitoringsprogramma.'

Om concentraties van ultrafijn stof in het verspreidingsgebied in de omgeving van Lelystad Airport met behulp van een rekenmodel in kaart te brengen, is ons advies om het rekenmodel eerst geschikt te maken voor de lokale situatie. Het rekenmodel zoals dat onlangs is getoetst en gekalibreerd in de omgeving van Schiphol is niet per definitie een-op-een toepasbaar op Lelystad Airport. Onder andere de hoogte van de vliegroutes en de samenstelling van de vloot verschillen tussen deze twee vliegvelden. Daarom adviseren we eerst metingen op enkele (vaste) locaties in de nabijheid van Lelystad Airport (binnen 10 km afstand) uit te voeren waarmee het rekenmodel getoetst/gekalibreerd

kan worden. Vervolgens kunnen voor situaties met een verschillend aantal vliegbewegingen met behulp van het rekenmodel concentraties van ultrafijn stof in het verspreidingsgebied in de omgeving van Lelystad Airport in kaart worden gebracht.

Naar aanleiding van de burgerfora, de provinciale Reflectiekamers en de vragen van het ministerie worden de volgende doelen onderscheiden voor de monitoring van ultrafijn stof rond Lelystad Airport:

1. Het verkrijgen van inzicht in de toename van de concentratie ultrafijn stof op leefniveau, als gevolg van Lelystad Airport, met behulp van metingen.
2. Het in beeld brengen van de concentraties ultrafijn stof waaraan omwonenden worden blootgesteld, als gevolg van Lelystad Airport. Wanneer in 2021 de resultaten van het onderzoek naar gezondheidsrisico's van blootstelling aan ultrafijn stof rond Schiphol bekend worden, kan ook voor Lelystad Airport een indicatie worden gegeven van de gevolgen van de blootstelling op de gezondheid.
3. De monitoring richt zich primair op (woon)locaties in de directe nabijheid van het vliegveld (binnen 10 km afstand). Er zal echter ook op grotere afstand gemeten worden. Enerzijds om de verwachting te toetsen dat vliegverkeer afkomstig van Lelystad Airport inderdaad niet meetbaar bijdraagt aan de totale blootstelling van bewoners in deze gebieden, anderzijds om ongerustheid van deze bewoners te adresseren.

3.3 Bestaande meetsystemen

Het RIVM meet ultrafijn stof nog niet structureel. Daar is namelijk geen verplichting voor vanuit de Europese wetgeving. Ook zijn er geen grenswaarden vastgesteld voor de hoeveelheden ultrafijn stof in de lucht. In het landelijk meetnet luchtkwaliteit (LML) meet het RIVM samen met meetnetpartners wel stoffen waarvoor een meetverplichting en/of grenswaarde geldt. In de nabijheid van Lelystad Airport bevindt zich één luchtmeetstation, op ongeveer 6 km zuidoostwaarts (zie luchtmeetnet.nl).

Momenteel vindt er een meerjarig onderzoeksprogramma plaats naar de gezondheidsrisico's van ultrafijn stof rondom Schiphol. Voor dat programma is het rekenmodel (Stacks+), dat wordt gebruikt om jaargemiddelde concentraties ultrafijn stof te berekenen als gevolg van vliegverkeer, getoetst aan metingen van ultrafijn stof rond Schiphol. De resultaten van deze studie zijn medio 2019 gepubliceerd (Voogt et al., 2019). Het onderzoek naar mogelijke effecten van ultrafijn stof rond Schiphol op de gezondheid vindt aansluitend plaats. De resultaten van dit onderzoek worden in 2021 verwacht. Deze resultaten kunnen vervolgens worden gebruikt om een indicatie te krijgen van de effecten van blootstelling aan ultrafijn stof als gevolg van Lelystad Airport, op de gezondheid van omwonenden.

De monitoring van ultrafijn stof rond Lelystad Airport zal zo veel mogelijk aansluiten op het onderzoeksprogramma rond Schiphol. De metingen zullen met hetzelfde type hoogwaardige meetapparaten worden verricht (EPC 3783). Dit meetapparaat detecteert deeltjes groter

dan 7 nanometer. Hetzelfde rekenmodel (Stacks+) zal worden ingezet, al zal het model worden getoetst/gekalibreerd voor de specifieke situatie bij Lelystad Airport. De toetsing/kalibratie van het rekenmodel zoals uitgevoerd bij Schiphol is namelijk niet per definitie een-op-een toepasbaar op Lelystad Airport. Onder andere de hoogte van de vliegroutes en de samenstelling van de vloot verschillen tussen deze twee vliegvelden.

Om concentraties van ultrafijn stof te meten zijn ook minder geavanceerde en relatief goedkopere meetapparaten beschikbaar. Deze worden bijvoorbeeld ingezet in het Innovatief Luchtkwaliteit Meetnet in Eindhoven. De deeltjestellingen van deze apparaten zijn niet een-op-een vergelijkbaar met de hoogwaardige apparaten waarmee de metingen rond Lelystad Airport zullen plaatsvinden. Een belangrijk verschil is dat deze apparaten deeltjes kleiner dan 10 nanometer niet (goed) detecteren. Daarom zullen ze lagere aantallen deeltjes meten dan de hoogwaardige apparatuur (die deeltjes meet vanaf 7 nanometer). Ze geven echter wel een redelijke indicatie van (veranderingen in) ultrafijn stof.

3.4 Advies voor monitoring en evaluatie

Voorstel op hoofdlijnen

Er zijn minimaal drie perioden van metingen voorzien:

- Een nul-meting gedurende 6 maanden, die de huidige situatie vóór opening van het vliegveld in kaart brengt.
- Het 1^e jaar na opening voor monitoring (verandering in de tijd) en inzicht in de bijdrage van individuele vliegtuigen afhankelijk van de hoogte.
- Het 2^e jaar voor monitoring (verandering in de tijd) en evaluatie. Met evaluatie is bedoeld het toetsen en kalibreren van het rekenmodel met behulp van metingen. Het rekenmodel is geschikt voor het berekenen van jaargemiddelde concentraties in het verspreidingsgebied bij de actuele en toekomstige aantallen vliegbewegingen op jaarbasis.

De planning staat in Tabel 2. Metingen kunnen indien gewenst na afloop van het 2^e jaar na opening worden gecontinueerd, om een vinger aan de pols te houden bij een toename in het aantal vliegbewegingen.

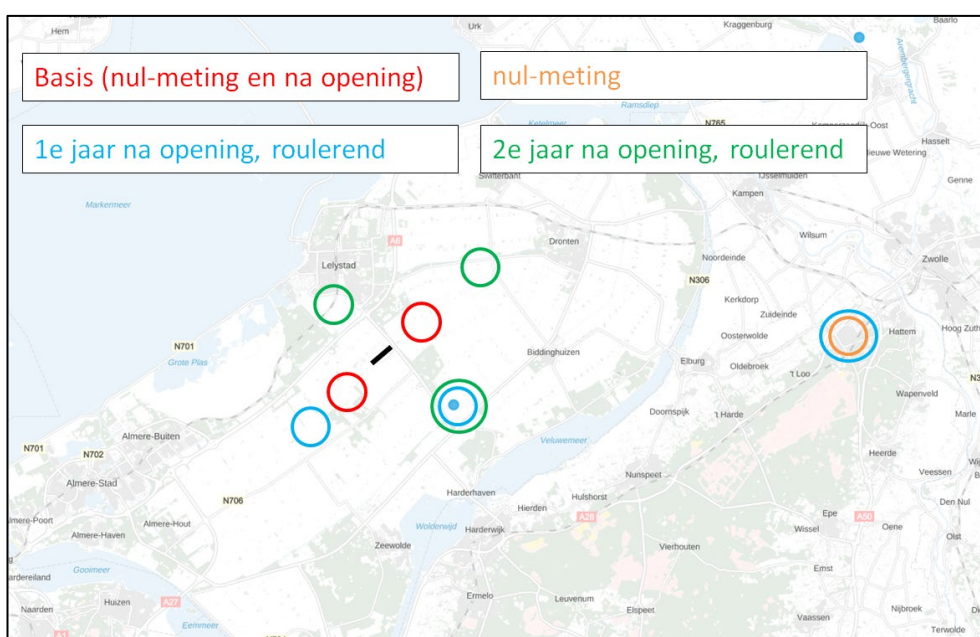
Tabel 2 Tijdsplanning monitoring ultrafijn stof in kwartalen, afhankelijk van de opening van Lelystad Airport (dikke lijn)

Jaar	Vóór opening			Jaar 1				Jaar 2				Jaar 3 en verder					
Kwartaal	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
activiteit	vb Nulmeting			Meting jaar				Meting jaar				Eventueel					
rapportage				X				X				X					X

Zodra de resultaten van het onderzoek naar gezondheidsrisico's van blootstelling aan ultrafijn stof rond Schiphol bekend zijn (naar verwachting in 2021), kan op basis van de metingen en modelberekeningen een indicatie worden gegeven van de gevolgen van blootstelling aan ultrafijn stof rond Lelystad Airport, op de gezondheid van omwonenden. Dat gebeurt in het onderdeel Risicobeoordeling van Hinderbeleving en gezondheid.

Voor de bepaling van de bijdrage van Lelystad Airport zijn metingen op korte afstand aan weerszijden van het vliegveld nodig. Daarnaast zijn voor de toetsing van het rekenmodel enkele locaties nodig die op grotere afstand liggen (maar wel binnen 10 km, 2^e jaar na opening). In het 1^e jaar na opening zijn metingen voorzien op locaties die inzicht verschaffen in de meetbaarheid van individuele vliegtuigen afhankelijk van de hoogte waarop ze zich bevinden.

Figuur 6 geeft een indicatie voor de meetlocaties. Exacte locaties hangen af van de lokale omstandigheden (bijvoorbeeld de aanwezigheid van andere bronnen en medewerking van terreineigenaren).



Figuur 6 Indicatie van meetlocaties; de locatie met de blauwe stip in het midden is een bestaand meetstation van RIVM

Nul-meting

De nul-meting rond Lelystad Airport zal plaatsvinden vóór opening van het vliegveld, om een verandering in ultrafijnstofconcentraties te kunnen monitoren over tijd. Een halfjaar meten is voor de nul-meting voldoende.

Er zijn twee beoogde 'basis'locaties op korte afstand aan weerszijden van Lelystad Airport (zie Figuur 6). Een derde locatie is voorzien op een locatie op grotere afstand. In Figuur 6 is als indicatie daarvoor een locatie nabij Wezep/Hattem aangegeven.

De nul-meting geeft inzicht in de mate waarin andere bronnen, zoals verkeer, al dan niet lokaal meetbaar bijdragen aan de concentratie van ultrafijn stof op de meetlocaties. Dit helpt bij het kunnen onderscheiden van ultrafijn stof afkomstig van vlieg- en wegverkeer.

Meting 1^e jaar na opening

In het 1^e jaar na opening zijn er naar verwachting nog niet genoeg vliegbewegingen om het rekenmodel te toetsen. Daarom worden de metingen in deze periode voor een ander doel gebruikt. Naast monitoring (bijhouden veranderingen in de tijd) is dat doel het verkrijgen van inzicht in de meetbaarheid van individuele vliegtuigen afhankelijk van de hoogte waarop ze zich bevinden.

Tijdens deze periode zal alvast worden gemeten op de twee 'basis'locaties (zie Figuur 6). Het 3^e meetapparaat zal roulerend worden ingezet en tijdens dit jaar op drie verschillende locaties op verschillende afstand van Lelystad Airport worden geplaatst, om gedurende vier maanden ultrafijnstofconcentraties te meten. Bij de drie verschillende locaties komen de vliegtuigen op verschillende hoogten over. In combinatie met de metingen op de twee vaste locaties en gegevens over tijdstip en hoogte van de vliegtuigen, zal in de tijdseries worden gezocht naar verhoogde concentraties en zal worden gekeken of die kunnen worden gelinkt aan individuele vliegtuigen. Voor dit onderzoek dienen de metingen op hoge tijdschaal (minimaal 10 seconden) te worden uitgevoerd en bewaard.

Indien de metingen uitwijzen dat op grotere afstand tegen de verwachting in wel invloed te meten is van Lelystad Airport en overvliegende vliegtuigen, kan het monitoringsprogramma flexibel worden uitgebreid met metingen op grotere afstand (in Flevoland, Overijssel en Gelderland).

Meting 2^e jaar na opening

De metingen in het 2^e jaar na opening (met een verwacht aantal vliegbewegingen van rond 7000) worden gebruikt voor de toetsing en kalibratie van het rekenmodel, dat wordt ingezet in de schatting van gezondheidsrisico's (zie Hinderbeleving en gezondheid). Tijdens deze periode zal alvast worden gemeten op de twee 'basis'locaties (zie Figuur 6). Het 3^e meetapparaat zal roulerend worden ingezet en tijdens dit jaar op drie verschillende locaties in de nabijheid (binnen 10 km afstand) van Lelystad Airport worden geplaatst, om gedurende vier maanden ultrafijnstofconcentraties te meten. De exacte duur van de plaatsing van dit roulerende apparaat hangt af van de windrichting; er moet namelijk gedurende enkele weken wind vanuit de richting van Lelystad Airport zijn geweest om iets te kunnen zeggen over de bijdrage aan de ultrafijnstofconcentraties. De 'basis'metingen aan weerszijden van het vliegveld, en de roulerende metingen in nabijheid van het vliegveld, maken het mogelijk om de bijdrage van Lelystad Airport aan de uurgemiddelde ultrafijnstofconcentraties te bepalen, uit het verschil van de gemeten concentraties. De metingen worden vervolgens gebruikt om het rekenmodel Stacks+ te toetsen en kalibreren.

Het rekenmodel (Stacks+) wordt gebruikt in MER-studies en het onderzoeksprogramma rond Schiphol. Voor het rekenmodel en verdere analyse zijn gegevens over de aantallen, tijdstippen en hoogten van de vliegbewegingen van Lelystad Airport nodig.

Continuering meting 3^e/4^e jaar na opening

Metingen kunnen indien gewenst worden gecontinueerd na 2 jaar na opening, om een vinger aan de pols te houden bij een toename in het aantal vliegbewegingen. Dit biedt ook ruimte om metingen uit te voeren op eventueel andere locaties.

Meetapparatuur, behuizing en veldwerk

Voor deze metingen worden hoogwaardige meetapparaten ingezet die ook zijn ingezet in het onderzoek rond Schiphol. Het betreft type EPC-3783. Dit meetapparaat detecteert deeltjes groter dan 7 nanometer. Van dit type apparaat zijn drie exemplaren bij het RIVM beschikbaar voor dit onderzoek. Door op alle locaties met hetzelfde type apparaat te meten, zijn resultaten zo goed mogelijk onderling met elkaar te vergelijken.

In het gebied is slechts één bestaande meetfaciliteit van het RIVM beschikbaar (voorzien voor de inzet van het roulerende apparaat). Voor de andere meetlocaties moet een geschikte locatie worden gevonden in de beoogde gebieden (zie Figuur 6), in samenwerking met particuliere of gemeentelijke/provinciale grondbezitters. Op deze locaties moet vervolgens een meetstation worden ingericht. Dit betekent dat er geschikte behuizingen moeten worden vrijgemaakt of eventueel aangeschaft. De apparatuur moet zijn afgeschermd van weersinvloeden en niet direct bereikbaar voor passanten. Ook dient de behuizing een constante temperatuur en luchtvochtigheid te verzorgen.

De meetapparatuur dient eens in het halfjaar bij elkaar geplaatst te worden voor vergelijkende metingen op een meetlocatie van het landelijk meetnet luchtkwaliteit. Op deze manier worden de kwaliteit en vergelijkbaarheid van de meetapparaten bewaakt.

De beoogde uitvoerder van het veldwerk is het RIVM, daarbij ondersteund door GGD Amsterdam. GGD Amsterdam is een van de partners van het RIVM waar het gaat om het meten van luchtkwaliteit in Nederland (luchtmeetnet.nl). GGD Amsterdam heeft reeds ervaring met het meten met de voorziene apparatuur.

Meetgegevens van andere partijen

Om concentraties van ultrafijn stof te meten zijn ook minder geavanceerde en relatief goedkopere meetapparaten beschikbaar (zie paragraaf 3.2). De resultaten zijn niet een-op-een vergelijkbaar met de resultaten van de hoogwaardige apparatuur. Maar dit soort apparaten geeft wel een redelijke indicatie van (veranderingen in) ultrafijn stof en kan aanvullende informatie bieden.

Indien andere partijen metingen met dit type apparaten gaan uitvoeren in het monitoringsgebied, is het raadzaam om de meetgegevens in samenhang te analyseren en erover te communiceren en eventueel ook vergelijkende metingen op één locatie uit te voeren. Binnen het monitoringsproject moet voldoende flexibiliteit worden ingebouwd om hierop te kunnen inspelen.

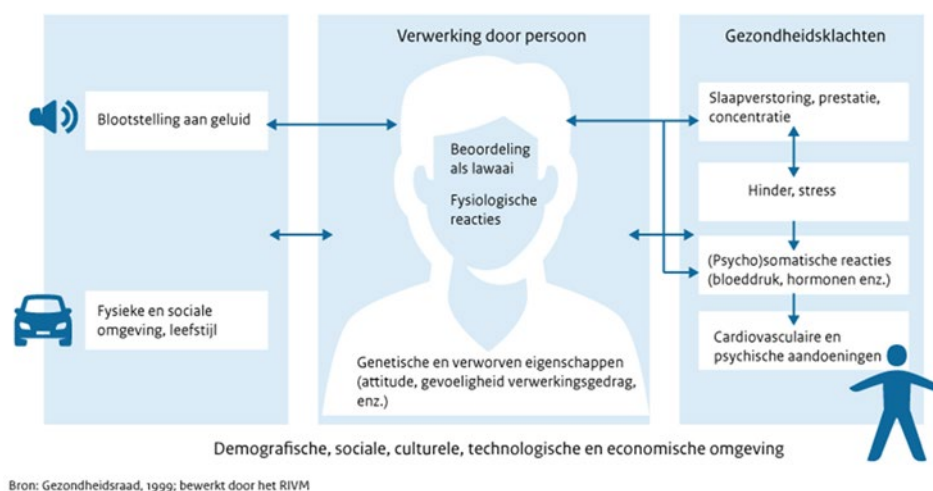
4 Hinderbeleving en gezondheid

4.1 Inleiding

De aanwezigheid van elke luchthaven heeft effecten op de omgeving. De activiteiten op en rond een luchthaven veroorzaken geluid, geur en risico's voor de veiligheid en gezondheid, maar brengen ook werkgelegenheid, inkomsten, mobiliteit en prestige met zich mee.

Blootstelling aan (ongewenst) geluid kan uiteenlopende effecten op de gezondheid hebben. Of deze effecten ook optreden hangt af van de intensiteit, frequentie, de duur van de blootstelling en de betekenis van het geluid. Maar ook andere aspecten spelen een rol. Het gaat daarbij om zaken die niet direct aan het geluid gerelateerd zijn. Denk dan aan de context waarin het geluid te horen valt, de manier waarop iemand over de bron van het geluid denkt, hoe iemand met geluid omgaat en ook angst en eventuele gevoeligheid voor geluid. Geluiden die als prettig worden ervaren en het ontbreken van ongewenst geluid hebben mogelijk juist een positief effect op de gezondheid doordat ze het herstel van stress mogelijk maken. Hoe geluid en gezondheid samenhangen, wordt getoond in Figuur 7.

Model voor de relatie tussen geluid en gezondheid



Figuur 7 Model voor de relatie tussen geluid en gezondheid

De Nederlandse overheid stelt regels aan luchthavens die het welzijn en de gezondheid van de omwonenden moeten beschermen. Daarbij wordt rekening gehouden met de adviezen voor gezondheid und welzijn die durch die Gesundheitsraad und die Wereld Gezondheids Organisatie (WHO) für die blootstelling aan omgevingsgeluid zijn opgesteld. Das bedeutet, dass nicht nur Grenzen für die Lautstärke, die ein Flughafen maximal produzieren darf, sondern auch in Betrachtung wird, was die möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Anwohner sind. Das Überwachungs- und Evaluationsprogramm (M&E-Programm) für Lelystad Airport ist ein Mittel, um diese Auswirkungen zu untersuchen. Wichtige Indikatoren für das niederländische Lärmmanagement

zijn de geluidbelasting, geluidhinder en slaapverstoring. De WHO heeft in oktober 2018 haar advies voor omgevingsgeluid aangepast (WHO, 2018). De mogelijke implicaties voor het Nederlandse geluidbeleid worden momenteel onderzocht.

Het opzetten van een monitoringsprogramma om de gezondheid en beleving te volgen bij veranderingen op of rond een luchthaven is niet uniek. Voorbeelden zijn de gezondheidskundige evaluatie Schiphol bij opening van de polderbaan en de NORAH-studie (www.laermstudie.de/) waarin vooral de uitbreiding van Frankfurt Airport is gevolgd. De monitoring rond Lelystad Airport wijkt af van deze studies omdat ook onder de aansluitroutes – buiten de gebruikelijke geluidcontouren – monitoring zal plaatsvinden. De kennis die rond (inter)nationale luchthavens is opgebouwd om hinderbeleving en gezondheid te monitoren, is gebruikt om het M&E-programma voor Lelystad Airport vorm te geven.

De participatiebijeenkomsten en de provinciale Reflectiekamers hebben waardevolle inzichten opgeleverd. Hieronder volgt een selectie van de belangrijkste punten, met een korte reactie.

- De GGD Gezondheidsmonitor werd door burgers en bestuurders genoemd als waardevol onderzoeksinstrument om gezondheid en beleving te monitoren. Contacten zijn gelegd met de GGD'en die een deel van de aansluitroutes van de luchthaven om monitoring van hinder en slaapverstoring eind 2020 mogelijk te maken, en deze monitoring ook naar de toekomst te waarborgen.
- De GGD-monitor wordt eens per 4 jaar uitgevoerd. Tijdens de burgerfora en Reflectiekamers werd aangegeven dat monitoring van ervaren gezondheid en beleving met een hogere frequentie gewenst is, en dat de veranderingen waarmee omwonenden worden geconfronteerd in beeld moeten worden gebracht. Het aantal vragen over Lelystad Airport dat in de GGD-monitor kan worden ondergebracht is beperkt, en een hogere frequentie stuit op praktische bezwaren. Daarom is gekozen om naast de GGD-monitor een panelstudie voor te stellen. Hiermee wordt een vaste groep omwonenden met een jaarlijkse frequentie gevolgd.
- Vanuit zowel de burgerfora als de Reflectiekamers kwam de wens om een nul-meting naar geluidhinder en gezondheid uit te voeren vóór opening van de luchthaven. Dit is opgenomen door de eerste ronde van de panelstudie vóór opening van de luchthaven uit te voeren.
- Tot aan de luchtruimherziening in 2023 wordt op de gekozen vliegroutes lager gevlogen dan veel omwonenden wenselijk vinden. De burgerfora en Reflectiekamers maakten duidelijk dat de monitoring van hinderbeleving en gezondheid niet beperkt mag blijven tot de geluidcontouren die in de MER-studie zijn aangeduid. Zowel in de GGD-monitor als de panelstudie wordt daarom een gebied onderzocht dat – naast de provincie Flevoland – een ruime corridor rond de aansluitroutes in de provincies Noord-Holland, Friesland, Drenthe, Overijssel en Gelderland betreft.
- Vanuit de burgerfora en de CROIL kwam de wens om niet alleen de (hinder)beleving, maar ook de effecten op de mentale en fysieke gezondheid te onderzoeken. Uit onderzoek rond andere (grotere) luchthavens is bekend hoe blootstelling aan omgevingsgeluid en

gezondheid samenhangen. De onderzoeken geven aan dat de verwachte effecten op de fysieke en mentale gezondheid rond Lelystad Airport klein zijn. Hierdoor is het niet mogelijk om een eventueel effect op de gezondheid te monitoren met een veldonderzoek of door bestudering van registratiesystemen. Om tegemoet te komen aan de zorgen van de omwonenden wordt een risicobeoordeling voorgesteld. Hiermee wordt een inschatting gemaakt van de effecten op de fysieke en mentale gezondheid. Dit gebeurt op basis van de daadwerkelijke blootstelling aan vliegtuigeluid en andere milieufactoren, en op basis van kennis over de relaties tussen blootstelling en gezondheid.

4.2 Doelstellingen hinderbeleving en gezondheid

De doelstellingen om de hinderbeleving en gezondheid te monitoren zijn als volgt geformuleerd.

1. Beschrijf de veranderingen in de hinderbeleving en gezondheid van de bevolking woonachtig in de omgeving van Lelystad Airport en onder de aansluitroutes ten opzichte van de referentiesituatie vóór openstelling Lelystad Airport.
2. Sluit aan bij bestaande monitoringsinstrumenten om de hinderbeleving en gezondheid in kaart te brengen.
3. Betrek – naast geluid – andere relevante milieufactoren om de veranderingen in hinderbeleving en gezondheid te beschrijven.

Ook deze doelstellingen sluiten aan bij de informatiebehoefte en de zorgen over de komende veranderingen die naar voren kwamen tijdens de burgerfora en de provinciale Reflectiekamers.

4.3 Bestaande monitoringsinstrumenten

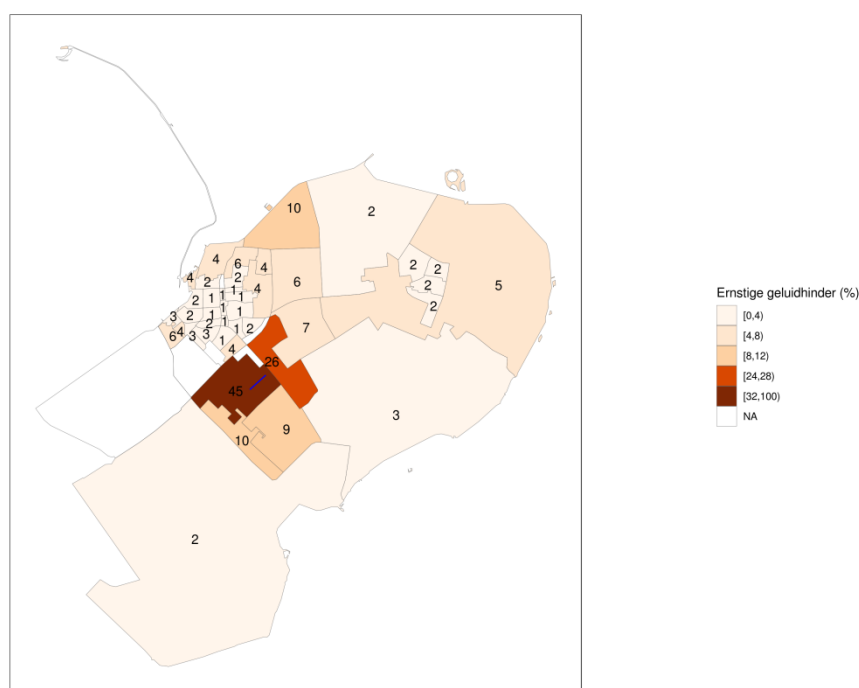
De GGD'en, RIVM en CBS onderzoeken elke vier jaar de ervaren/zelfgerapporteerde gezondheid, leefstijl en sociale situatie op lokaal, regionaal en landelijk niveau met behulp van de Gezondheidsmonitors. De gezamenlijke Gezondheidsmonitor bestaat uit drie onderzoeken: de Gezondheidsmonitors Jeugd, Volwassenen (19-64 jaar) en Ouderen (65 jaar en ouder). De verschillende Gezondheidsmonitors vinden elke vier jaar plaats. De monitoren Volwassenen en Ouderen zijn voor het laatst in het najaar van 2016 uitgevoerd. Aan dat onderzoek namen ruim 457.000 respondenten van 19 jaar en ouder deel. In het najaar van 2020 zal het volgende onderzoek plaatsvinden (zie ook: www.monitorgezondheid.nl).

De GGD Gezondheidsmonitor is een betrouwbare informatiebron die de afgelopen jaren zijn waarde heeft bewezen voor het leveren van informatie aan lokaal, regionaal en nationaal beleid. De vragenlijst van de monitor bestaat uit een basisset die door alle 25 GGD'en aan de deelnemers wordt voorgelegd. Daarnaast neemt elke GGD (facultatieve) vragen op die inspelen op de regionale en lokale behoefte aan informatie. Tussen de GGD'en vindt afstemming plaats om de facultatieve vragen zo veel mogelijk te standaardiseren.

De primaire onderzoekseenheid van de monitor is de gemeente. De steekproef is zo ingericht dat betrouwbare uitspraken mogelijk zijn voor alle Nederlandse gemeenten. Hieruit is aggregatie mogelijk naar GGD-

regio, provincie en landelijk niveau. In 2016 is een vraag over geluidhinder door verschillende geluidbronnen (waaronder vliegverkeer) opgenomen in de Gezondheidsmonitor voor volwassenen (19-64 jaar). De vraag wordt internationaal veel gebruikt en is vastgelegd in een ISO-norm (ISO/TS 15666, 2003). Dit heeft gegevens per gemeente opgeleverd over de geluidhinder door vliegverkeer in 2016.

Het RIVM heeft een methode ontwikkeld om door combinatie van de meetgegevens van de monitor met registratiebestanden van het CBS tot cijfers over geluidhinder op wijk- en buurtniveau te komen (zie Figuur 8).



Figuur 8 Percentage ernstige geluidhinder door vliegverkeer in de provincie Flevoland per wijk in 2016 (GGD Gezondheidsmonitor, bevolking 19-64 jaar)

4.4 Advies voor monitoring en evaluatie

Het voorstel om de hinderbeleving en gezondheid voor en na uitbreiding van Lelystad Airport in kaart te brengen bestaat uit drie modules:

1. Panelonderzoek
2. GGD Gezondheidsmonitor
3. Risicobeoordeling gezondheid en welzijn

Met het panelonderzoek wordt een representatieve groep omwonenden gedurende enkele jaren gevolgd. Voor opening van de luchthaven krijgen de deelnemers een vragenlijst voorgelegd (nul-meting). Deze vragenlijst wordt jaarlijks herhaald om de veranderingen in (hinder)beleving en ervaren gezondheid tijdens de groei van de luchthaven te monitoren. De opzet van het panelonderzoek sluit aan bij panelonderzoeken die rond de luchthavens Schiphol en Frankfurt zijn uitgevoerd.

Naast het panelonderzoek wordt de vierjaarlijkse GGD Gezondheidsmonitor ingezet om geluidhinder en slaapverstoring op gemeente-, buurt- en wijkniveau in de wijde omgeving rond de luchthaven in beeld te brengen. De monitor biedt de garantie dat de

belangrijke indicatoren geluidhinder en slaapverstoring ook na afronding van de panelstudie worden gemonitord.

Onderzoek rond andere luchthavens geeft aan dat de omvang van de te verwachten effecten op de gezondheid klein is en daardoor lastig met metingen is vast te stellen. Niettemin leeft de zorg voor effecten op de gezondheid bij de omwonenden. Daarom wordt een risicobeoordeling voorgesteld om de effecten op gezondheid en welzijn op basis van bekende relaties tussen blootstelling aan verschillende milieufactoren en indicatoren voor de gezondheid vast te stellen. Hierbij wordt zo veel mogelijk gebruikgemaakt van de ontwikkeling in gemeten blootstellingen.

De drie modules worden in de paragrafen hieronder toegelicht.

Panelonderzoek veranderingen in beleving en gezondheid

Deelnemers aan het panelonderzoek krijgen voor opening van de luchthaven een vragenlijst voorgelegd (nul-meting). De vragenlijst wordt vervolgens met een jaarlijkse frequentie herhaald tijdens de groei van de luchthaven. Hiermee wordt vastgesteld hoe mensen reageren op de veranderingen waarmee ze worden geconfronteerd. In het panelonderzoek worden gegevens verzameld over indicatoren die gevoelig zijn voor veranderingen in de milieukwaliteit ten gevolge van de opening en uitbreiding van de luchthaven. Daarbij gaat het om de ervaren gezondheid, om medicijngebruik, hinder en slaapverstoring. Maar ook de houding ten opzichte van de luchthaven, de verwachtingen en de woontevredenheid komen aan bod.

De mogelijke reacties op een verandering in de geluidbelasting zijn mede afhankelijk van individuele kenmerken en maatschappelijke aspecten. Om met de invloed hiervan rekening te houden, worden ook over deze indicatoren vragen voorgelegd. Het panelonderzoek geeft invulling aan het advies van de Commissie MER (2018; zie Bijlage I) om een belevingsonderzoek uit te voeren, waarbij ook rekening wordt gehouden met de invloedssfeer van de luchthaven buiten het 40 dB L_{den} -verspreidingsgebied.

Panelonderzoek

Een panelonderzoek is een vorm van onderzoek waarbij aan een vaste (representatieve) groep mensen regelmatig inlichtingen en meningen wordt gevraagd. Daarbij wordt gebruikgemaakt van een eenmalig getrokken steekproef uit de bevolking die meerdere malen in de loop van de tijd wordt benaderd.

De deelnemers aan de panelstudie worden geselecteerd op basis van hun woonadres en de verwachte verandering in geluidbelasting door de opening van Lelystad Airport. Om aan te sluiten bij de GGD Gezondheidsmonitor bestaat de onderzoekspopulatie uit volwassenen van 19 jaar en ouder. Er worden zes onderzoeksgebieden onderscheiden. Als uitgangspunt worden de L_{den} -geluidcontouren uit de geactualiseerde MER bij 10.000 vliegbewegingen gebruikt (MER, 2018). Vanaf de rand van de contouren worden de gebieden gekozen op basis van de ligging van de B+-routes en de aansluitroutes. De selectie van de deelnemers onder de aansluitroutes op het 'oude' land wordt uitgevoerd in een corridor van 3 kilometer aan beide kanten van de geplande routes tot een minimale stijg- of daalhoogte van 2700 meter.

1. Verwachte $L_{den} > 48$ dB(A)
2. Verwachte $L_{den} 40 - 48$ dB(A)
3. Provincie Flevoland $L_{den} < 40$ dB(A) (referentiegebied)
4. B+ en aansluitroutes richting en in Overijssel
5. B+ en aansluitroutes richting en in Gelderland
6. B+ en aansluitroutes richting en in Noord-Holland, Friesland en Drenthe

Dit is een voorlopige indeling. De inwoners in het gebied met een verwachte $L_{den} > 48$ dB zijn vanuit het oogpunt van handhaving een interessante groep. Maar het aantal inwoners binnen deze contour is mogelijk te klein om een onderzoeksgroep op te baseren. De finale selectie van de onderzoeksgebieden hangt daarom af van het aantal woningen en inwoners dat binnen de geluidcontouren aanwezig is, en van de geplande stijg- en dalhoogtes en vliegpaden per betrokken provincie. De omwonenden in de provincies buiten de geluidcontouren worden in de panelstudie in drie groepen verdeeld onder de aansluitroutes (4, 5 en 6). Dit biedt de mogelijkheid om de effecten voor deze provincies apart te beschouwen. Gezien de ligging van de aansluitroutes is gekozen voor aparte onderzoeksgroepen voor de provincies Overijssel en Gelderland.

Voor ieder onderzoeksgebied wordt een respons aan het einde van de studieperiode nagestreefd van minimaal 200 volwassenen. Dit leidt tot een totale onderzoeksgroep van 1200 personen. Naar verwachting moeten ongeveer 8500 personen worden benaderd om een respons van 1200 bij de laatste meting te garanderen. Het aantal respondenten is dusdanig gekozen dat voor de zes onderzoeksgebieden betrouwbare en representatieve uitspraken kunnen worden gedaan over de totale volwassen populatie binnen elk gebied. Bij de keuze voor het aantal respondenten is rekening gehouden met uitval van respondenten gedurende het onderzoekstraject. Naast natuurlijk verloop is deelname aan het panelonderzoek vrijwillig en de deelnemers kunnen te allen tijde stoppen met het onderzoek.

Er zijn verschillende mogelijkheden om deelnemers te werven. De eenvoudigste, snelste en goedkoopste methode is selectie van deelnemers uit een bestaand online panel van een gerenommeerd onderzoeksbureau. Het participatietraject heeft echter laten zien dat deze methode – zeker in de corridors onder de aansluitroutes – niet tot voldoende respondenten leidt om het onderzoek uit te voeren. Deelnemers moeten daarom op hun woonadres worden aangeschreven. Voor de selectie is een nauwkeurige kaart van de verwachte geluidbelasting bij 10.000 vliegbewegingen en ligging van de B+-naderings- en vertrekrouteset noodzakelijk.

De panelleden worden in de periode tot en met 2023 op vier momenten tijdens de ontwikkeling van Lelystad Airport benaderd. Vóór opening vindt een nul-meting plaats, gevolgd door een jaarlijkse meting. De derde en vierde meting komen overeen met de planning van de luchthaven om in het derde jaar te groeien naar 7000 vluchten en in het vierde jaar naar 10.000 vluchten. Indien nodig kunnen de meetmomenten worden verplaatst afhankelijk van de werkelijke groeiontwikkeling van de luchthaven. Wel is het wenselijk om zo veel mogelijk vast te houden aan

dezelfde maanden in het jaar voor het benaderen van het panel om mogelijke vertekening door seizoenseffecten te vermijden. Ook moet rekening worden gehouden met de gebruiksjaren in de luchtvaart voor de berekening van L_{den} en L_{night} om de vragen te laten aansluiten bij deze periodes. De antwoorden van de respondenten worden gekoppeld aan de geluidbelasting op hun woonadres. Hiermee kan de relatie worden gelegd tussen geluid en beleving. Aansluiting bij het gebruiksjaar is van minder belang voor de nul-meting vóór opening van Lelystad Airport omdat er dan nog geen geluidbelasting door de burgerluchtvaart aanwezig is. 3 toont de planning van de panelstudie.

Tabel 3 Planning panelstudie periode 2019-2023

Jaar	Vóór opening	Jaar 1				Jaar 2				Jaar 3				Jaar 4			
Kwartaal	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Panel	Nul-meting			Meting 1				Meting 2				Meting 3					

De herindeling van het luchtruim is voorzien vanaf 2023. De integrale luchtruimherziening moet leiden tot een betere inpassing van alle routes in Nederland, waaronder de Lelystad-routes. Deze aanpassing betekent dat routevariant B+ geen uitgangspunt meer is en de aansluitroutes mogelijk worden vervangen door een nieuwe indeling. In 2023 wordt geëvalueerd of de zes gekozen onderzoeksgebieden van de panelstudie nog relevant zijn voor de nieuwe situatie. Daarnaast wordt vastgesteld of de panelstudie ook na de herindeling van het luchtruim moet worden voortgezet en in welke vorm dat moet gebeuren.

De vragenlijst die aan de panelleden wordt voorgelegd bestaat uit een vaste basisvragenlijst die elk jaar herhaald zal worden, aangevuld met modules die per panelronde kunnen wisselen. Een voorstel voor de inhoud van de vragenlijst is opgenomen in Bijlage III. Gedurende het onderzoek zijn aanpassingen aan de vragenlijst mogelijk om te kunnen inspelen op de actualiteit en op onvoorziene ontwikkelingen. Eventuele aanpassingen worden doorgevoerd in overleg met de opdrachtgever en stakeholders rond de luchthaven.

GGD Gezondheidsmonitor

GGD Flevoland heeft de Gezondheidsmonitor uit 2016 gebruikt om een nul-meting uit te voeren voor de situatie rond Lelystad Airport. Dit is conform de afspraken die zijn gemaakt aan de Alderstafel in 2014 over het uitvoeren van een belevingsonderzoek. Daar is ook afgesproken dat na ingebruikname van Lelystad Airport wederom zo'n onderzoek zal worden uitgevoerd, en dat in overleg met de GGD'en zal worden gezien of en op welke wijze kan worden uitgebreid voor de regio's op het zogenoemde oude land. Daarnaast hebben de provincies Overijssel en Gelderland gevraagd om de GGD'en en de Gezondheidsmonitor in het programma te betrekken.

De ISO gestandaardiseerde vraag over geluidhinder (ISO/TS 15666, 2003) is door de GGD Flevoland in 2016 voorgelegd aan zowel de deelnemers van de volwassenenmonitor als de ouderenmonitor.

Daarnaast zijn vragen toegevoegd over slaapverstoring door vliegverkeer en de tijdstippen gedurende de dag waarop deelnemers slaapverstoring ondervinden. Lelystad Airport is in principe gesloten tussen 23:00 en 06:00, maar dat neemt niet weg dat er zorgen zijn onder omwonenden over verstoring van de slaap. De vragen zijn opgenomen in Bijlage IV. Er is nog geen afzonderlijke rapportage verschenen over deze nul-meting, maar de gegevens zijn deels beschikbaar via de algemene website van de GGD (www.eengezonderflevoland.nl/cijfers/tabellenboek-volwassenenenenquete-2016/).

De volgende GGD-monitor wordt in het najaar van 2020 aan de deelnemers voorgelegd. Om standaardisering van de vragen over Lelystad Airport te bewerkstelligen, zijn afspraken nodig tussen de GGD Flevoland en de GGD'en waarvan (een deel van) de regio zich bevindt in de invloedssfeer van Lelystad Airport. Het betreft de GGD'en:

- GGD Flevoland
- GGD Hollands-Noorden
- GGD Friesland
- GGD Drenthe
- GGD IJsselland
- GGD Noord- en Oost-Gelderland
- GGD Gelderland-Midden

Momenteel wordt onderzocht of het mogelijk is om de GGD Gezondheidsmonitor voor volwassenen en ouderen op nationaal niveau in te zetten om geluidhinder en slaapverstoring rond Schiphol en de regionale luchthavens van nationale betekenis (waaronder Lelystad) in beeld te brengen. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is daarover in contact met de landelijke GGD-organisatie. De vragen over de luchtvaart die de GGD Flevoland in 2016 in de monitor heeft opgenomen vormen daarbij het uitgangspunt. Per luchthaven moet worden bekeken of een uitbreiding van de steekproef nodig is om met voldoende betrouwbaarheid uitspraken te kunnen doen over de omwonenden in de directe omgeving van de luchthavens. Als landelijke inzet niet mogelijk is, wordt overleg gestart met de hier genoemde GGD'en. Verkennende overleggen hebben al plaatsgevonden met de GGD Flevoland, IJsselland en Gelderland.

De voorgestelde panelstudie en de GGD Gezondheidsmonitor zijn beide essentiële onderdelen van het monitorprogramma, en zij vullen elkaar aan. Voor de opening en in de eerste jaren van groei van de luchthaven wordt met een flexibel inzetbaar panelonderzoek uitgebreid aandacht besteed aan de veranderingen in gezondheid en geluidhinder. Dit aangevuld met zogeheten persoonlijke en contextuele factoren die mede van invloed zijn op de beleving (zoals geluidgevoeligheid, verwachtingen over toekomstige geluidsniveaus, angst en bezorgdheid, houding, et cetera) en de mogelijk gewenste maatregelen (informatievoorziening, compensatie, isolatie, respijt, et cetera), teneinde zo goed mogelijk met de (veranderende) geluidssituatie om te gaan.

De GGD Gezondheidsmonitor levert daarnaast met een vierjaarlijkse frequentie betrouwbare informatie over de totale bevolking (uitgesplitst naar gemeente, wijk en buurt) voor het volledige gebied van de betrokken GGD'en rond Lelystad Airport. De GGD-monitor biedt de

garantie dat monitoring van de situatie rond Lelystad Airport ook naar de toekomst toe geborgd is.

Risicobeoordeling gezondheid en welzijn

Uit de vier burgerfora komt naar voren dat burgers zich zorgen maken over de effecten die de activiteiten van de luchthaven kunnen hebben op hun gezondheid. Een groep die daarbij speciaal werd genoemd is die van kinderen.

Het gebruik van registratiesystemen om de veranderingen in gezondheid en welzijn te monitoren is overwogen. In internationaal onderzoek en bij de gezondheidkundige evaluatie Schiphol is ook gebruikgemaakt van gegevens uit gezondheidsregistratiesystemen. Gezondheidsregistraties zijn echter soms grofmazig, lang niet altijd actueel en soms moeilijk toegankelijk voor secundaire analyses (door privacybeperkingen). Daarnaast zijn de te verwachten veranderingen in gezondheidseffecten te klein om met een registratiesysteem te kunnen signaleren. Een risicobeoordeling is in vergelijking met het koppelen van gegevens uit gezondheidsregistratiesystemen eenvoudiger en goedkoper.

Risicobeoordeling

Een risicobeoordeling is de wetenschappelijke analyse van bekende of potentiële ongewenste gezondheidseffecten die het gevolg zijn van blootstelling aan (milieu)factoren of gevaren. Het proces bestaat uit de volgende stappen:

1. Identificatie van (milieu)factoren en gevaren.
2. Beschrijving van de (milieu)factoren en gevaren.
3. Inschatting van de blootstelling.
4. Beschrijving van het gezondheidkundige risico.

Omdat voor de risicoschatting input nodig is vanuit de andere onderdelen van dit monitorings- en evaluatieprogramma, vormt de hier voorgestelde risicoschatting tevens de verbinding tussen de verschillende elementen. Dit wordt nader toegelicht en uitgewerkt in Bijlage V.

Het voorstel is om een risicoschatting van de effecten op de gezondheid te maken op basis van de daadwerkelijke ontwikkelingen van de belasting door verschillende milieufactoren. Deze risicoschatting laat zien of de prognoses van de MER overeenstemmen met de effecten veroorzaakt door de daadwerkelijk gerealiseerde milieudruk. Milieufactoren die in de risicobeoordeling worden betrokken zijn de toegenomen geluidbelasting door vlieg- en wegverkeer, luchtverontreiniging (inclusief ultrafijn stof), geur en externe veiligheid. De gezondheidseffecten betreffen onder andere: hart- en vaatziekten (coronaire hartziekten en beroerte), leerprestaties bij kinderen, hinder en slaapverstoring. Daarnaast wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om andere gezondheids- en belevingseffecten in kaart te brengen. Te denken valt daarbij aan diabetes, bezorgdheid of woontevredenheid. Opname van milieufactoren en gezondheidseffecten in de risicobeoordeling is afhankelijk van de beschikbaarheid van gegevens over de blootstelling en de blootstelling-effectrelaties.

Om een schatting te kunnen maken van de omvang van de effecten op gezondheid en welzijn, moet een aantal stappen worden doorlopen zoals beschreven in Bijlage V. Het aantal (toe te schrijven) gevallen wordt geschat door voor de verschillende gezondheidseindpunten gegevens van blootstellings-effectrelaties, blootstellingsgegevens, demografische gegevens en prevalenties en/of incidenties (ziekte- en sterftegegevens) met elkaar te combineren.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de resultaten van een risicobeoordeling weer te geven. In de MER Lelystad zijn de effecten op de gezondheid uitgedrukt door middel van GES-scores. GES staat voor Gezondheidseffectscreening (Fast et al., 2018). Het is een gestandaardiseerde methode die kan worden gebruikt om ruimtelijke plannen in de planvorming te kunnen toetsen op milieu- en gezondheidseffecten. Hoewel het een relatief eenvoudige methode is, kleeft er een aantal nadelen aan. Per milieufactor wordt aangegeven hoeveel personen een zekere GES-score hebben. Hierbij wordt niet duidelijk welke onderliggende gezondheidseffecten worden bedoeld. Een ander nadeel is de koppeling van GES-scores aan brede blootstellingsklassen. Daardoor kunnen (subtiële) veranderingen in milieubelasting tot geen of juist tot heel grote klassenverschuivingen leiden. Dit is niet wenselijk voor het monitoringsprogramma rondom Lelystad Airport, waar het gaat om het inzichtelijk maken van veranderingen die optreden. Daarbij is de verwachting dat de veranderingen in milieubelasting niet heel groot zullen zijn.

Naast de GES-methode worden de effecten op gezondheid en welzijn in relatie tot de blootstelling aan milieufactoren vaak geschat als onderdeel van een 'Health Impact Assessment' (HIA) (Hertz-Picciotto, 1998). Het doel van een HIA is om beleidsbeslissingen te beïnvloeden om zo de gezondheid van de betrokken bevolking te beschermen en/of te bevorderen. Dit gebeurt aan de hand van de berekende omvang van gezondheids- en welzijnseffecten en het communiceren daarvan naar beleidsmakers en andere belanghebbenden (Veerman, 2007). Daarnaast kunnen met behulp van een HIA ook de veranderingen in gezondheidsrisico's die redelijkerwijs kunnen worden toegeschreven aan een beleidsmaatregel, programma of project, worden gevolgd (WHO, 1999). Onderdeel van de risicobeoordeling is het weergeven van de resultaten met indicatoren die goed aansluiten bij de informatiebehoefte van de omwonenden. Dat kan in de vorm van GES-scores of van een HIA, maar ook de weergave van afzonderlijke effecten is een mogelijkheid.

Een belangrijk punt bij een risicobeoordeling is een goede afbakening van het gebied of zone waarover de effecten worden berekend. Wanneer het gebied te klein wordt gekozen, ontstaat een onvolledig inzicht in de gezondheidseffecten en in de eventuele verschuiving van knelpunten naar andere gebieden. Een te omvangrijk gebied zorgt voor 'verdunning' van de gezondheidseffecten, waardoor de effecten kleiner lijken dan wanneer de gebiedskeuze is afgestemd op waar de relevante blootstelling optreedt. De invloedssfeer van de luchthaven Lelystad bestrijkt met haar in- en uitvliegroutes samen stukken van de provincies Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Flevoland en Noord-Holland. In de risicobeoordeling zullen de effecten van verschillende milieufactoren (geluid, luchtverontreiniging, geur, externe veiligheid)

worden betrokken die optreden door activiteiten van de luchthaven. Zo is de verwachting dat invloed van ultrafijn stof door activiteiten van de luchthaven een veel kleiner gebied rondom de Luchthaven Lelystad zal bestrijken dan het gebied dat zal worden beïnvloed door geluid. Voor elk van de milieufactoren is de invloedssfeer dus anders. Bij de keuze van het onderzoeksgebied wordt hier rekening mee gehouden. Voor de risicobeoordeling wordt in eerste instantie uitgegaan van de geografische scope die voor het M&E-programma is meegegeven. Als de verspreiding van milieufactoren daar aanleiding toe geeft, zal het gebied verder worden uitgebreid.

Om vast te stellen of er daadwerkelijk veranderingen optreden in de situatie en of die veranderingen ook van invloed zijn op de kans om bepaalde gezondheidseffecten te krijgen, zal de risicobeoordeling op twee momenten tijdens het M&E-programma worden uitgevoerd: 1 jaar en 3 jaar na opening. De resultaten van het ultrafijnstofonderzoek in de omgeving van Schiphol worden eind 2021 verwacht. Dan wordt het mogelijk om ook voor de omgeving van Lelystad Airport een risicobeoordeling voor de effecten op de gezondheid door ultrafijn stof te maken. Om de omwonenden snel duidelijkheid te bieden wordt een afzonderlijke risicobeoordeling voor ultrafijn stof uitgebracht als het verschijnen van het Schiphol ultrafijnstofrapport niet samenvalt met de rapportagemomenten 1 en 3 jaar na opening.

5 Overige milieueffecten

In de MER voor Lelystad Airport zijn berekeningen uitgevoerd van stoffen waarvoor grenswaarden bestaan, zoals stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof. NO₂ is een goede indicator voor luchtverontreiniging als gevolg van wegverkeer. De MER-berekeningen gaven aan dat er voor andere stoffen geen overschrijding van de grenswaarde is voorzien.

Monitoring van NO₂ en fijn stof vindt al plaats in het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het RIVM is systeembewaker van het NSL. In het kader van NSL kan het ministerie het RIVM vragen om een extra controle te doen op de verkeersinvoer in het gebied rond Lelystad Airport en de aanvoerwegen. De resultaten van de NSL-monitoring kunnen worden meegenomen in de jaarlijkse rapportages van het M&E-programma Lelystad Airport.

Emissies van Lelystad Airport dragen bij aan concentraties van stikstof in de lucht, en daarmee aan stikstofdepositie op nabijgelegen natuurgebieden. Binnen het Programma Aanpak Stikstof (PAS) vindt monitoring plaats op verschillende onderdelen, zie www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/monitoring-pas/. Onderdelen natuur (kwaliteit en omvang) en stikstof (emissie en depositie) zijn relevant in dit kader. De resultaten van deze monitoring kunnen in principe worden meegenomen in de rapportages voor monitoring en evaluatie Lelystad Airport.

De situatie rond beoordeling en monitoring binnen het PAS is momenteel echter onzeker, vanwege het recente besluit van de Raad van State dat het PAS geen basis meer kan vormen voor vergunningverlening. Actuele informatie over de situatie rond de PAS kunt u vinden op de volgende website: www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/. Wanneer beslissingen zijn genomen over hoe het verder gaat met monitoring van natuur en stikstofdepositie binnen of buiten het PAS, wordt gekeken naar wat dit betekent voor monitoring en evaluatie Lelystad Airport.

6 Organisatie van het monitorings- en evaluatieprogramma

De verschillende onderdelen van het monitorings- en evaluatieprogramma (M&E-programma) hangen met elkaar samen en zijn deels van elkaar afhankelijk. Het is daarom wenselijk om een centrale organisatiestructuur op te zetten die de activiteiten coördineert, die verantwoordelijk is voor de inhuur van uitvoerende partijen en die de rapportage en communicatie verzorgt. De geplande looptijd van het in deze rapportage beschreven voorstel is 4½ jaar en start met een voorbereidingsfase en de uitvoering van nul-metingen. Gevolgd door een periode van vier jaar na opening van de luchthaven voor vakantievluchten. De beschreven structuur en planning in dit hoofdstuk zijn onder voorbehoud van de daadwerkelijke opening en werkelijke groei van het vliegverkeer op de luchthaven. Vanaf 2023 vindt de luchtruimherziening van het Nederlandse luchtruim plaats. Dit heeft verandering van vliegroutes en -hoogtes tot gevolg. De veranderingen die dit teweegbrengt zijn een goed moment om te bepalen of en in welke vorm de hier voorgestelde monitoring gecontinueerd moet worden.

6.1 Planning op hoofdlijnen

De planning van de verschillende onderdelen van het M&E-programma wordt in Tabel 4 weergegeven. Voor de uitvoering van de nul-metingen moet een voorbereidingstijd van een halfjaar in acht worden genomen.

Tabel 4 Planning M&E-programma op hoofdlijnen

Jaar	Vooraf	Jaar 1				Jaar 2				Jaar 3				Jaar 4			
Kwartaal	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ultrafijn stof	Nul meting	Meting jaar 1				Meting jaar 2				Eventueel continuering							
Geluid-metingen	Continu monitoring																
GGD-monitor					Eind 2020												
Panel	Nul meting			Meting 1			Meting 2			Meting 3							
Gezondheid-risico-beoordeling							X										X
Rapportage geluid			X		X				X				X				
Integrale rapportage							X				X						X

6.2 Projectorganisatie

Om de activiteiten van de verschillende onderwerpen op elkaar af te stemmen en de rapportage en communicatie te stroomlijnen, wordt voorgesteld om een centrale projectorganisatie in te richten die het onderzoeksprogramma coördineert. Het RIVM is bereid om deze taak op zich te nemen. Om de onafhankelijke positie van het RIVM ten opzichte van het ministerie te borgen, zijn heldere afspraken over taken, verantwoordelijkheden, rollen en overlegstructuur van de deelnemende organisaties van belang. Voor het uitvoeren, analyseren en rapporteren over de drie thema's stelt het RIVM de volgende invulling voor:

Geluid onder de routes

Organisatie: Marktpartij, RIVM

Taken: Marktpartij is verantwoordelijk voor de uitvoering geluidmetingen (aangevuld met lokale initiatieven), continu weergave van de geluidniveaus via een website, halfjaarlijkse rapportage geluidmetingen. RIVM is verantwoordelijk voor de jaarlijkse analyse, duiding en rapportage van de geluidmetingen

Ultrafijn stof

Organisatie: RIVM in samenwerking met GGD Amsterdam

Taken: Metingen op drie vaste/mobiele punten rond de luchthaven, analyses, berekeningen jaargemiddelde concentraties in het verspreidingsgebied, toetsing en kalibratie van het rekenmodel, rapportage.

Hinderbeleving en gezondheid

Panelstudie

Organisaties: RIVM, marktonderzoeksbureau

Taken: Design, analyse en rapportage van de panelstudie door het RIVM, werving deelnemers en uitvoering panelstudie door een marktonderzoeksbureau.

GGD-monitor

Organisaties: GGD'en (Flevoland, Hollands Noorden, Drenthe, Friesland, IJsselland, samenwerkende GGD'en Gelderland) in samenwerking met het RIVM

Taken: Standaardisatie vragen over Lelystad Airport in de monitor, ophoging steekproef, analyse, rapportage.

Risicobeoordeling gezondheid

Organisatie: RIVM

Taken: Selectie milieufactoren en gezondheidsindicatoren, twee keer risicobeoordeling, rapportage.

Projectcoördinatie

Organisatie: RIVM

Taken: Integrale rapportages, externe communicatie, afstemming met opdrachtgever, afstemming met andere onderdelen M&E-programma, uitvoering panelstudie.

6.3 Rapportage en informatievoorziening

Het RIVM stelt voor om de resultaten van acht onderdelen van het M&E-programma samen te brengen in een jaarlijkse integrale rapportage. Dit betekent dat er geen afzonderlijke rapportages van elk thema zullen

verschijnen. Aanbevolen wordt om het aantal rapportages te beperken en daarmee onduidelijkheid over de opbrengst van het M&E-programma te voorkomen. Hierover moet nog afstemming plaatsvinden. Daarnaast kunnen de onderwerpen in de integrale rapportage met elkaar in verband worden gebracht om tot algemene conclusies over het M&E-programma te komen.

Uitzondering hierop vormt de rapportage over de metingen van het geluid onder de routes. Deze metingen zullen continu te volgen zijn via een website van de uitvoerende organisatie. Het voorstel is om naast de jaarlijkse integrale rapportages op vijf momenten te rapporteren over de meetresultaten van het geluidmeetnet, verzorgd door de uitvoerende organisatie. Dit levert halfjaarlijkse samenvattingen van de opbrengsten van het meetnet. Daarnaast wordt over de nul-meting van ultrafijn stof vóór opening van Lelystad Airport een beknopte rapportage gemaakt. De duiding van deze samenvattingen wordt ondergebracht in de jaarlijkse integrale rapportages.

6.4 Regionaal uitvoeringsoverleg en begeleidingscommissie

De burgerfora en provinciale Reflectiekamers zijn een belangrijke bron geweest om het concept M&E-programma vorm te geven. Ook tijdens de uitvoerings- en rapportagefase van het M&E-programma kan het contact met de omwonenden en de verschillende stakeholders voor een verrijking van het M&E-programma zorgen. Voor het welslagen van de uitvoering van het M&E-programma, de communicatie over onderzoeksactiviteiten naar omwonenden, gemeenteraden, lokale bestuurders en de luchtvaartsector, wordt daarom voorgesteld om een regionaal uitvoeringsoverleg op te zetten. De taak van dit overleg is de inbreng van de maatschappelijke kant in het M&E-programma en advies en reflectie op de afzonderlijke onderzoeksvoorstellen en de (deel)rapportages. De adviezen van het regionaal uitvoeringsoverleg worden meegewogen bij de keuzes die voor de opzet, uitvoering, communicatie en rapportage moeten worden gemaakt.

Beoogde deelnemers zijn: vertegenwoordigers van de zes provincies (Flevoland, Noord-Holland, Drenthe, Friesland, Overijssel, Gelderland) met (een deel) van hun grondgebied binnen het onderzoeksgebied van het M&E-programma, vertegenwoordiger luchthaven Lelystad, vertegenwoordiger GGD'en oude land, vertegenwoordiger GGD Flevoland, vertegenwoordigers van lokale/regionale bewoners en milieuorganisaties, vertegenwoordiger ministerie van IenW en vertegenwoordigers van het RIVM en partners. Het voorstel is het regionaal uitvoeringsoverleg bij de start van het onderzoeksprogramma eenmaal bijeen te laten komen. Het onderzoeksprogramma zal dan op hoofdlijnen worden besproken en er worden afspraken gemaakt over de taak en frequentie van het uitvoeringsoverleg.

Het wordt aangeraden om alle acht onderwerpen van het M&E-programma tot de scope van het regionaal uitvoeringsoverleg te rekenen, en waarbij de verantwoordelijkheid voor elk van de acht onderwerpen duidelijk is vastgelegd.

De conceptversie van deze rapportage is beoordeeld door een begeleidingscommissie bestaande uit wetenschappelijke experts. Dit heeft waardevolle adviezen opgeleverd om de het M&E-programma vorm te geven. RIVM stelt voor om de begeleidingscommissie ook tijdens de uitvoeringsfase van het M&E-programma om advies te vragen over de duiding van resultaten en over de verslaglegging daarvan in de integrale rapportages.

7 Communicatie

De burgerfora tijdens het participatieproces hebben duidelijk gemaakt dat heldere, transparante en onafhankelijke communicatie over de ontwikkelingen rond Lelystad Airport en de resultaten van het M&E-programma belangrijk is voor de omwonenden. Daarbij is het doel om te komen tot voor iedereen betrouwbare en herkenbare informatie op basis waarvan burgers goed worden geïnformeerd en er weloverwogen beleidskeuzes kunnen worden gemaakt. De concrete behoefte aan informatie liep sterk uiteen bij de deelnemers aan de burgerfora. Er werd gevraagd om zowel geïnterpreteerde als ruwe data, die zowel online als offline beschikbaar moeten zijn.

De uitwerking van een communicatiestrategie valt buiten de scope van deze rapportage. Voor het slagen van het M&E-programma wordt aangeraden om vóór opening van de luchthaven lijn en samenhang aan te brengen in de communicatiemiddelen die worden gebruikt om de resultaten van het programma naar buiten te brengen. Dit verschaft duidelijkheid aan de omwonenden en andere stakeholders over de informatie die zij tegemoet kunnen zien.

RIVM stelt voor om over de onderwerpen uit deze rapportage in ieder geval de volgende elementen mee te nemen in de nog uit te werken communicatiestrategie.

Communicatie geluid onder de routes

Elementen voor de communicatie over geluid onder de routes kunnen zijn:

- Meetgegevens *real time* (ongevalideerd) beschikbaar stellen via de uitvoerende organisatie(s);
- Gevalideerde data beschikbaar stellen via databestanden op een centrale website;
- Geduide data beschikbaar stellen via rapporten, databestanden, interactieve kaarten, Q&A's;
- Een duidelijk format opstellen voor de jaarlijkse rapportages, waardoor met het lezen van de ene rapportage ook de resultaten uit de overige rapportages snel zijn te interpreteren.

Communicatie ultrafijn stof

Elementen voor de communicatie over ultrafijn stof kunnen zijn:

- Meetgegevens *real time* (ongevalideerd) beschikbaar stellen via luchtmeetnet.nl (net zoals dat bij het onderzoek rond Schiphol is gedaan);
- Gevalideerde data beschikbaar stellen via databestanden op een website (mogelijkheid via luchtmeetnet verkennen);
- Geduide data en monitorings/evaluatieresultaten beschikbaar stellen via rapporten, Q&A's en filmpjes. Rapporten zijn voorzien na de nul-meting (korte notitie), na het 1^e jaar na opening en na het 2^e jaar na opening. Ook tussentijds zullen notities over de voortgang worden gemaakt;
- Uitleg over het meten van ultrafijn stof in het kader van de monitoring, via nieuw te maken filmpje(s);

- Om de betrokkenheid van omwonenden te vergroten kan een open dag op een van de meetlocaties worden georganiseerd (mits praktisch mogelijk);
- Het communicatieplan moet een link leggen naar het onderzoeksprogramma naar gezondheidsrisico's van ultrafijn stof rond Schiphol.

Communicatie hinderbeleving en gezondheid

Elementen voor de communicatie over hinderbeleving en gezondheid kunnen zijn:

- Geduide data beschikbaar stellen via rapporten, databestanden, interactieve kaarten, Q&A's. Overweeg de inzet van filmpjes om mogelijke effecten en risico's van omgevingsgeluid uit te leggen;
- Gebruik de kennis en expertise van de GGD'en. De GGD is het eerste aanspreekpunt voor vragen over gezondheid en leefomgeving.

8 Literatuur

- Van Alphen T, Fast T, Houthuijs D, Swart W. RIVM handleiding MGR 1.0. Bilthoven: RIVM, 2017.
- Blettner M, Sauerbrei W, Schlehofer B, Scheuchenpflug Th, Friedenreich C. Traditional reviews, meta-analyses and pooled analyses in epidemiology. *International Journal of Epidemiology*. 28: 1-9. 1999.
- Commissie voor de milieueffectrapportage. Lelystad Airport – Toetsingsadvies over het geactualiseerde milieueffectrapport. Projectnummer: 3260, april 2018.
- European Centre for Health Policy, WHO Regional Office for Europe. Gothenburg Consensus Paper, 1999.
- Hertz-Picciotto I. Environmental Epidemiology. In: Rothman K, Greenland S (eds). *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippincott-Raven publishers. 1998.
- De Hollander AEM, Melse JM, Lebet E, Kramers PGN. An aggregate public health indicator to measure, compare and evaluate the impact of multiple environmental exposures ('Environmental DALYs').
- De Hollander AEM, Melse JM, Van Kempen EEMM, Lebet E, Kramers PGN. Een geaggregeerde maat om de invloed van milieufactoren op de gezondheid te meten, te vergelijken en te beoordelen. V+W/NVAG-congres 1998. TSG. 1998; 76(1): 18-19.
- Fast et al. Gezondheidseffectscreening – Milieu en gezondheid in ruimtelijke planvorming. Handboek voor een gezonde inrichting van de leefomgeving. 2018 (Geraadpleegd op 17 juli 2019: www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/22/gezondheidseffectscreening)
- ISO/TS 15666. Acoustics -- Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys. 2003.
- MER Lelystad Airport (actualisatie). Herstel invoergegevens, verwerken actuele inzichten en voorschriften, effecten aansluitroutes. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. 2018.
- Milieueffectrapport Lelystad Airport 2014. Deel 1: Hoofdrapport. Adecs airinfra & To70. 2014.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Voortgang programmatische aanpak meten vliegtuiggeluid. Kamerbrief IENW/BSK-2019/29288. 2019 (Geraadpleegd op 22 juli 2019: www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/04/18/voortgang-programmatische-aanpak-meten-vliegtuiggeluid)
- RIVM. Integratiematen voor de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) 2018. Resultaten en methodologie. Bilthoven: RIVM. 2018.
- Veerman JL. Quantitative Health Impact Assessment: an exploration of methods and validity. Doctoral Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam. 2007.
- Voogt M, Zandveld P, Wesseling J, Janssen N. Metingen en berekeningen van ultrafijn stof van vliegverkeer rond Schiphol. RIVM rapport 2019-0074. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2019-0074>. 2019
- WHO. Environmental Noise Guidelines for the European Region. 2018 (Geraadpleegd op 18 juli 2019:

www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018)

WHO. Guidelines for community noise. 1999 (Geraadpleegd op 22 juli 2019: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>)

Wijzigingsbesluit Luchthavenbesluit Lelystad. Nota van toelichting, paragraaf 9.2, Monitoring en evaluatie. 2018. (Geraadpleegd op 27 mei 2019:

www.rijksoverheid.nl/documenten/besluiten/2018/12/14/ontwerp-luchthavenbesluit-lelystad)

Bijlage I Aanbevelingen Commissie MER

De Commissie MER heeft in april 2018 een toetsingsadvies uitgebracht over het geactualiseerde milieueffectrapport voor Lelystad Airport (Cie MER, 2018). In dat advies doet de commissie een aantal aanbevelingen voor het opzetten van een monitorings- en evaluatieprogramma (M&E-programma) om de effecten voor de omgeving in de tijd te volgen. Deze aanbevelingen zijn door het RIVM gebruikt om het monitorings- en evaluatieprogramma vorm te geven. De aanbevelingen van de Commissie MER luiden:

Externe veiligheid en luchtkwaliteit

'Gezien de zorgen bij omwonenden en de te verwachten toenemende maatschappelijke aandacht voor ultrafijn stof rond luchthavens, adviseert de Commissie om contouren voor ultrafijn stof te berekenen voor de tijdelijke situatie tot 2023 met maximaal 10.000 vliegbewegingen en die resultaten te gebruiken voor het opzetten van het monitoringprogramma.'

Programma van eisen en planning

'De Commissie adviseert om een programma van eisen voor het monitorings- en evaluatieprogramma op te stellen en om in de toelichting bij het besluit concreet aan te geven wanneer tijdens de experimenteerperiode en in de daaropvolgende jaren het daadwerkelijke gebruik en de daadwerkelijke effecten worden geëvalueerd, welke criteria daarbij worden gehanteerd en welke maatregelen beschikbaar zijn als doelen of grenswaarden in de praktijk niet worden gehaald. Vooraf zou de overheid duidelijkheid moeten verschaffen welke rol de resultaten van de monitoring zullen spelen in het verdere beleid voor de luchthaven en of deze resultaten kunnen leiden tot aanpassingen in het gebruik van de luchthaven.'

Betrekken van belanghebbenden

'De Commissie adviseert om belanghebbenden te betrekken bij het opstellen van het programma van eisen voor het monitorings- en evaluatieprogramma. De overheid zou bewoners moeten uitnodigen om mee te denken over het betrouwbaar meten en berekenen van dat wat zij het meest zinnig achten. Te denken valt aan het meten van piekniveaus, bepalen van de invulling van de meteomarge of vaststellen van de ligging van extra handhavingpunten. Zo worden niet alleen de gegevens verzameld om te onderbouwen of wordt voldaan aan de wettelijke randvoorwaarden, maar ook de informatie waaraan de omgeving behoefte heeft.'

Monitoren van het gebruik

'De Commissie adviseert om, mede in aansluiting op wat door de Alderstafel is geadviseerd, te rapporteren over:

- de vliegtuigcategorieën die de luchthaven aandoen;
- de gevolgde routes (horizontaal en verticaal);
- de frequenties en de oorzaken van afwijkingen van voorgeschreven routes.'

Belevingsonderzoek

'De Commissie adviseert om belevingsonderzoek uit te voeren (ook buiten de 40 dB L_{den} -contour) waarmee de ervaren hinder en slaapverstoring inclusief de belangrijkste niet-akoestische factoren in kaart worden gebracht. Ze adviseert om te beginnen met een nulmeting voorafgaand aan de ingebruikname van de luchthaven en te zorgen voor een goede klachtenregistratie en -behandeling.'

Omvang van de milieugebruiksruimte

'De Commissie adviseert om in de toelichting bij het besluit aan te geven hoe zal worden omgegaan met de milieuruimte die beschikbaar komt als blijkt dat voor het maximale aantal vliegbewegingen minder milieuruimte nodig is dan de ruimte die nu in het MER is berekend.'

Bijlage II Begeleidingscommissie

Een begeleidingscommissie heeft de inhoud van deze rapportage beoordeeld. De commissie bestond uit drie leden die elk vanuit hun inhoudelijke expertise naar de thema's geluid onder de routes, ultrafijn stof en hinderbeleving en gezondheid hebben gekeken. Hun bevindingen zijn meegenomen om het M&E-programma te verbeteren.

De commissie bestond uit:

Dr. Ing. Jan Duyzer

TNO Built Environment and Geosciences

Programmamanager bij TNO, werkzaam op thema's gerelateerd aan de kwaliteit van de omgeving. Aandachtsgebieden: ultrafijn stof, luchtverontreiniging, verzuring, pesticiden en klimaat.

Ir. Arno Eisses

TNO

Specialisatie op de overdracht van geluid door de lucht, onder invloed van weersomstandigheden, en de invloed van de afscherming daarop. Bestuurslid van het Nederlands Akoestisch Genootschap (NAG).

Dr. KlaasJan Hajema

GGD Zuid-Limburg

Projectleider, beleidsonderzoeker en -adviseur. Epidemioloog met expertise op het gebied van periodiek regionaal gezondheidsonderzoek. Betrokken bij verschillende onderzoeken rond de NATO-vliegbasis Geilenkirchen. Voorzitter van de Vakgroep Onderzoek Publieke Gezondheid (VOPG) van de gezamenlijke GGD'en.

Bijlage III Concept vragenlijst panelstudie

De tabel bevat een voorstel voor de vragen die kunnen worden opgenomen in de panelstudie. De vragen zijn opgedeeld in een vaste basisvragenlijst die elke panelronde aan de deelnemers zal worden voorgelegd. En een aantal modules die één of meerderde keren worden voorgelegd, omdat het niet nodig is om van deze indicatoren het verloop in de tijd te volgen, of omdat het niet-veranderlijke indicatoren betreft. Het betreft zo veel mogelijk vragen die (inter)nationaal zijn gestandaardiseerd en gevalideerd; de vragen zijn voor dit type onderzoek te doen gebruikelijk.

Omdat het onderzoek over enkele jaren in een veranderende situatie plaatsvindt, is het waarschijnlijk dat de inzichten opgedaan tijdens de loop van het onderzoek tot wijzigingen in de vragenlijsten zullen leiden.

INDICATOREN	Nul-meting	1-meting	2-meting	3-meting
BASISVRAGENLIJST				
<i>Woontevredenheid</i>				
Tevredenheid woonomgeving	+	+	+	+
Toekomstverwachting buurt	+	+	+	+
<i>Gezondheid</i>				
RAND/algemene gezondheidsbeleving/vitaliteit	+	+	+	+
Slaapkwaliteit	+	+	+	+
Medicijngebruik (hartvaat, slaap, allergie, astma, suiker, antidepressiva)	+	+	+	+
<i>Milieu</i>				
Tevredenheid geluid woonomgeving	+	+	+	+
Hinder van vliegtuigen (en andere geluidbronnen)	+	+	+	+
Hinder wekdagen/weekends/tijdsperioden	+	+	+	+
Verandering in hinder (retrospectief en toekomst)	+	+	+	+
Slaapverstoring vliegtuigen (en andere geluidbronnen)	+	+	+	+
Medicijngebruik slaapmiddelen	+	+	+	+
Gebruik oordoppen	+	+	+	+
Verandering van slaapkamer	+	+	+	+
<i>Lelystad Airport</i>				
Kennis en oordeel over veranderingen	+	+	+	+
Verstoring activiteiten door vliegtuiggeluid	+	+	+	+
Toekomstverwachting over verstoring van activiteiten door vliegtuiggeluid	+	+	+	+
Houding t.o.v. Lelystad Airport	+	+	+	+
MODULES				
<i>Woongeschiedenis</i>				
Verhuisgeschiedenis	+	-	-	-
Geluidsgeschiedenis	+	-	-	-
<i>Lelystad Airport</i>				
Verwachtingen	+	-	-	+
Risico-perceptie	+	-	+	-
Compensatie-verzachtende maatregelen	+	-	+	-
Rechtvaardigheid	+	-	-	-
Informatie bronnen	-	+	-	-
Vertrouwen in <overheid/luchthaven/...>	-	-	+	-
<i>Mediërende variabelen</i>				
Neuroticisme	+	-	-	-
Gevoeligheid voor omgevingsfactoren	+	-	-	-
Coping	-	+	-	-
Angst	-	+	-	-
Controle	-	+	-	-

Bijlage IV Vragenlijst GGD Gezondheidsmonitor

Om tot gestructureerd inzicht te komen in de beleving van de omwonenden rond Schiphol en de regionale luchthavens van nationale betekenis, is een module hinderbeleving rond luchthavens ontwikkeld die GGD'en kunnen toevoegen aan de volwassenenmonitor. De vragen van de module geven inzicht in de hinder, zorgen en verwachtingen van de omwonenden van de luchthaven en sluiten aan bij de voor het beleid relevante discussies die rond de luchthavens worden gevoerd. Daarnaast leiden de vragen tot indicatoren die vergelijkbaar zijn tussen de luchthavens, die de trend in de tijd rond de luchthavens weergeven en die aansluiten bij het rond de luchthavens gevoerde beleid.

De vragen zijn in een aantal rondes opgesteld door een projectgroep van de GGD en het RIVM voor de GGD-monitor 2016. Uitgangspunt waren Standaardvraagstellingen Buitenmilieu van de GGD'en. De module bestaat uit negen vragen, waarvan drie kernvragen en zes verdiepende vragen. De meeste vragen gaan niet alleen over luchthavens, maar zijn zo opgesteld dat de hinderbeleving door de luchthavens vergeleken kan worden met andere factoren die de leefomgeving beïnvloeden. De module is voornamelijk bedoeld om de leefomgeving rond de luchthavens een goede inbedding te geven tussen de buitenmilieuvragen die GGD'en opnemen in hun monitor.

De vragen uit de module die door de GGD Flevoland in 2016 als nulmeting zijn opgenomen in zowel de volwassenen- als de ouderenmonitor zijn:

1. Geluidhinder

INDICATOREN:

% (minstens) ernstig geluidsgehinderden naar bron

% ernstig geluidsgehinderden naar bron

Denk bij deze vraag aan de afgelopen 12 maanden. Welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in welke mate geluid van de onderstaande bronnen u hindert, stoort of irriteert wanneer u thuis bent?

Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.

Geef op iedere regel uw antwoord.

	Ik ben helemaal niet gehinderd					Ik ben extreem gehinderd					Niet hoorbaar	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Verkeer op wegen waar je harder mag rijden dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je niet harder mag rijden dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brommers/scooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Slaapverstoring door geluid

INDICATOREN:

% dat (minstens) ernstig slaapverstoring ondervindt naar bron

% dat ernstig slaapverstoring ondervindt naar bron

Denk bij deze vraag aan de afgelopen 12 maanden. Welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in welke mate geluid van de onderstaande bronnen uw slaap verstoort?

Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.

Geef op iedere regel uw antwoord.

	Ik ben helemaal niet verstoord					Ik ben extreem verstoord					Niet hoorbaar	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Verkeer op wegen waar je harder mag rijden dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je niet harder mag rijden dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brommers/scooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Risicobeleving in de woonomgeving

INDICATOR:

% dat bezorgd is over een gezondheidsrisico in hun woonomgeving

De volgende vragen gaan over uw woonsituatie en uw bezorgdheid hierover. Wilt u met ja of nee aangeven of de situatie op u van toepassing is?

Vraag 1. Ik woon in een drukke straat.

- Ja
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 2. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

Vraag 3. Ik woon in de buurt van een vliegveld.

- Ja
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 4. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

Vraag 5. Ik woon in de buurt van zendmasten voor radio en tv of bij antennes voor mobiele telefoons.

- Ja
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 6. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

Vraag 7. Ik woon in de buurt van hoogspanningslijnen.

- Ja
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 8. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

Vraag 9. Ik woon in de buurt van bedrijven of industrie.

- Ja
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 10. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

Vraag 11. Anders.

- Ja, namelijk ...
- Nee → **Ga naar vraag**

Vraag 12. Bent u hierdoor bezorgd over uw gezondheid?

- Ja
- Nee

4. Tijdstip van slaapverstoring door geluid van vliegverkeer

INDICATOR:

Inzicht in de vliegbewegingen die in de (randen van de) nacht tot slaapverstoring leiden.

Wanneer ondervindt u slaapverstoring door geluid van vliegverkeer?

Denkt u hierbij aan de afgelopen 12 maanden.

U kunt meerdere antwoorden aankruisen.

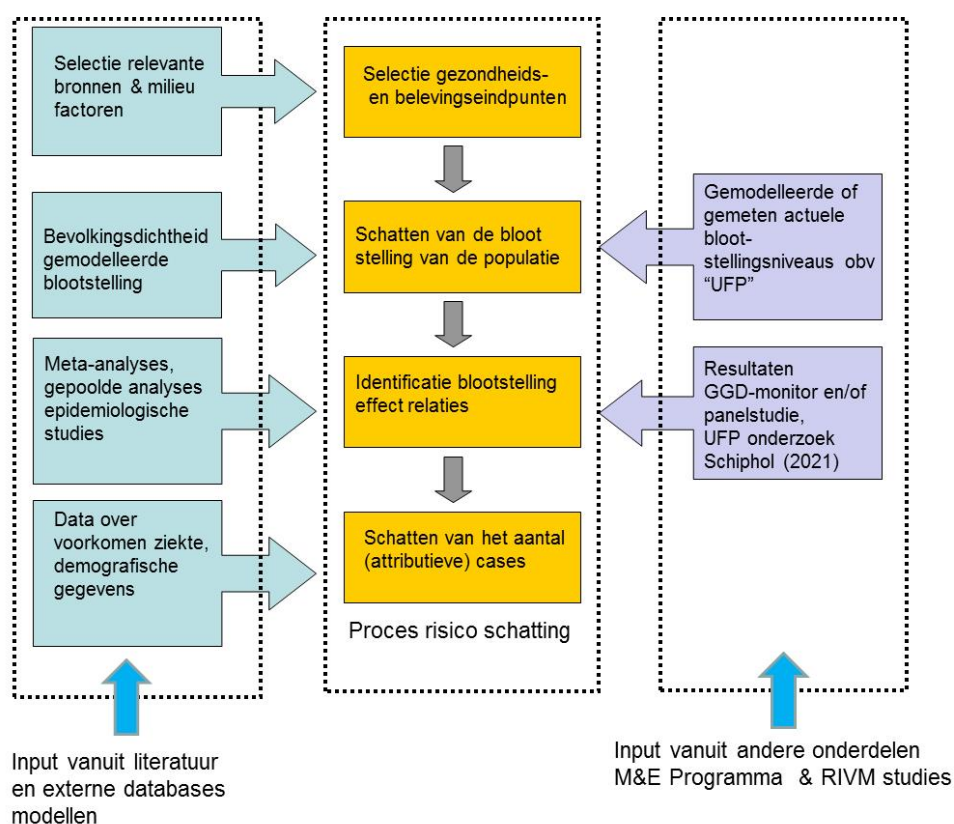
- 06:00-07:00
- 07:00-08:00
- 08:00-19:00
- 19:00-22:00
- 22:00-23:00
- 23:00-24:00
- 24:00-06:00
- Niet van toepassing

De GGD-monitor is een algemeen gezondheidsonderzoek dat niet specifiek is gericht op het onderzoeken van de hinderbeleving rond de Nederlandse luchthavens. Mensen die worden uitgenodigd voor deelname aan een schriftelijke of online enquête besluiten om uiteenlopende redenen om wel of niet deel te nemen aan het onderzoek. De bereidheid om deel te nemen is de afgelopen decennia sterk gedaald. Wanneer de reden om deel te nemen aan het onderzoek mede wordt bepaald door het onderwerp, kan dit tot vertekening van de resultaten leiden. Als bijvoorbeeld de groep voor- of tegenstanders van een luchthaven over- of ondervertegenwoordigd is onder de deelnemers, is het resultaat niet representatief voor de onderzochte populatie. Dit effect wordt ook wel 'selectieve non-respons' genoemd. Uit eerdere onderzoeken rond de luchthavens Schiphol en Eindhoven is bekend dat het lastig is bij gericht onderzoek naar geluidhinder rekening te houden met de invloed van selectieve non-respons op de resultaten. Door het algemene karakter van de onderzoeksvraag van de GGD-monitor is selectieve deelname een minder groot probleem. De betrouwbaarheid en validiteit van de uitkomsten van het GGD onderzoek zijn daardoor groot.

Deelname aan vragenlijstonderzoek wordt mede bepaald door de lengte van de vragenlijst. Om de tijdsinvestering voor de respondenten aanvaardbaar te houden, wordt gewerkt met een maximale tijdsduur voor het invullen van de vragen. Met de GGD Gezondheidsmonitoren worden vragen gesteld over een groot aantal gezondheidsthema's. Hierdoor is per thema slechts een beperkt aantal vragen mogelijk. De consequentie is dat de GGD Gezondheidsmonitor niet geschikt is een breed palet aan vragen op de beleving rond Lelystad Airport op te nemen.

Bijlage V Methode risicobeoordeling gezondheid en welzijn

In het monitorings- en evaluatieprogramma wordt voorgesteld om een risicobeoordeling te doen. Om een schatting te kunnen maken van de omvang van de effecten op gezondheid en welzijn, moet een aantal stappen worden doorlopen. Figuur 9 geeft een overzicht van deze stappen en de gegevens die per stap nodig zijn. Ook wordt, daar waar relevant, aangegeven hoe de input uit verschillende onderdelen van het monitoringsprogramma worden gebruikt.



Figuur 9 De verschillende stappen die moeten worden doorlopen in de voorgestelde risicobeoordeling en de gegevens die daarvoor nodig zijn

Selectie gezondheids- en belevingseindpunten

Relevante emissies afkomstig van een luchthaven zijn: geluid, geur en luchtverontreiniging. Daarnaast brengt vliegverkeer externe veiligheidsrisico's met zich mee. Opening en uitbreiding van de luchthaven veroorzaakt bovendien een toename van het verkeer op de weg en op het spoor. Ook is de verwachting dat de bedrijvigheid zal toenemen. De effecten die met de emissies en de aanwezigheid van vlieg-, weg- en railverkeer in verband worden gebracht zijn vrij divers, zoals aantasting van de woontevredenheid en leefbaarheid, verminderde leerprestaties bij kinderen, toename in hinder, bezorgdheid, en/of slaapverstoring, een afname van de ervaren gezondheid, en een toename in gezondheidseffecten als coronaire hartziekten of beroerte. Als onderdeel van de voorgestelde risicobeoordeling zullen in elk geval de effecten op welzijn en gezondheid in beeld worden gebracht die

worden veroorzaakt door geluid van vlieg-, weg-, en railverkeer. De effecten op welzijn- en gezondheid die kunnen worden toegeschreven aan de blootstelling van omgevingslawaai die we in elk geval in kaart willen brengen zijn: hart- en vaatziekten zoals coronaire hartziekten en beroerte, leerprestaties bij kinderen, hinder en slaapverstoring. Daarnaast zullen we ook onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om andere gezondheids- en belevingseffecten dan hart- en vaatziekten en hinder in kaart te brengen. Te denken valt daarbij aan bijvoorbeeld diabetes, bezorgdheid of woontevredenheid. Ten slotte zal ook worden geprobeerd om de effecten die worden veroorzaakt door luchtverontreiniging (inclusief ultrafijn stof), geur en externe veiligheid mee te nemen. Om welke gezondheids- en belevingseindpunten het in relatie tot deze factoren precies gaat, zal in een later stadium worden bepaald. Dit is onder meer afhankelijk van de beschikbaarheid van gegevens over de blootstelling en de blootstellingseffectrelaties.

Blootstelling

De blootstelling kan worden bepaald aan de hand van blootstellingsindicatoren. Op grond van blootstellingindicatoren kan de populatie worden ingedeeld in groepen met een verschillende mate van blootstelling. Deze indeling kan zijn gemeten op grond van concentratiemetingen, of op grond van gegevens over (in)directe persoonlijke blootstelling of biomonitoring. Daarnaast kan men de blootstelling modelleren. Om uiteindelijk tot een verdeling van de populatie over de verschillende blootstellingsklassen te komen, worden de gemeten of gemodelleerde blootstellingsgegevens gekoppeld aan woonadressenbestanden met populatiegegevens.

Ten behoeve van de voorgestelde risicobeoordeling zal de blootstelling aan geluid van weg-, vlieg-, -en railverkeer en industrie worden uitgedrukt in de geluidmaten L_{den} en L_{night} . De blootstelling aan geluid van weg- en railverkeer zal worden gemodelleerd door het RIVM; de blootstelling aan geluid van vliegverkeer zal worden gebaseerd op geluidberekeningen van het NLR.

Er zal ook worden geprobeerd om de effecten die worden veroorzaakt door luchtverontreiniging in kaart te brengen. Daartoe zullen gemodelleerde gegevens over fijn stof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) worden gebruikt. Voor het onderdeel ultrafijn stof zullen de concentraties ultrafijn stof (UFP) waaraan omwonenden worden blootgesteld in kaart worden gebracht. De metingen naar ultrafijn stof dienen daarbij als input.

Blootstellingseffectrelaties

Blootstellingseffectrelaties (BR-relaties) geven per niveau weer welk percentage van de bevolking kans heeft op een bepaald effect. Vaak is de relatie tussen blootstelling en effect lineair: het effect wordt sterker of de kans op een effect neemt toe naarmate de blootstelling toeneemt. Soms verloopt de relatie wat ingewikkelder: zo kan er sprake zijn van een drempelwaarde, waaronder geen detecteerbare effect(en) optreden, of kan de kans op een effect juist afnemen bij hoge blootstellingsniveaus. Een BR-relatie kan variëren van een compleet model tot een formule tot slechts een associatiemaat (een relatief risico of odds ratio). BR-relaties kunnen op verschillende manieren worden afgeleid: op basis van een observationeel (epidemiologisch) onderzoek, op basis van een

meta-analyse (de resultaten van verschillende observationele studies worden dan gecombineerd), of op basis van een her-analyse van individuele data verkregen door middel van observationele studies (gepoolde analyse) (Blettner et al., 1999).

Voor de risicoanalyse wordt zo veel mogelijk gebruikgemaakt van de meest recente BR-relaties die zijn afgeleid door middel van een meta-analyse of een gepoolde analyse. Dit zal naar verwachting mogelijk zijn voor hart- en vaatziekten en effecten op leerprestaties toe te schrijven aan de blootstelling door omgevingsgeluid.

Daar waar er geen BR-relaties beschikbaar zijn die zijn afgeleid door middel van een meta-analyse of een gepoolde analyse, zal gebruik worden gemaakt van studies die zo veel mogelijk zijn uitgevoerd in Nederland. Voor het schatten van het aantal mensen dat effecten ondervindt door blootstelling aan UFP op langere termijn, zal daar waar mogelijk worden geput uit de resultaten van het lopende onderzoek rondom Schiphol. Voor het schatten van effecten door de blootstelling aan PM10 en NO₂ zal daar waar mogelijk worden gebruikgemaakt van de methodes die worden toegepast voor het Schone Lucht Akkoord en de Volks Gezondheid Toekomstverkenning.

Voor hinder en slaapverstoring door geluid zijn er niet alleen BR-relaties beschikbaar die zijn afgeleid door middel van een meta-analyse of een gepoolde analyse. Ook zijn er BR-relaties beschikbaar die zijn gebaseerd op Nederlandse onderzoeken. Bij voorkeur zullen de laatstgenoemde zo veel mogelijk worden toegepast.

Schatting van de omvang van de effecten op welzijn en gezondheid

Om het aantal gevallen van bijvoorbeeld hart- en vaatziekten of verminderde leerprestaties door geluid te schatten, zal worden gebruikgemaakt van populatie attributieve fracties (PAFs) (RIVM, 2018). Een PAF geeft aan welk deel van de een ziekte (bijvoorbeeld coronaire hartziekte) kan worden toegeschreven aan een bepaalde determinant (bijvoorbeeld de blootstelling aan geluid van vliegverkeer). Voor het berekenen van de PAF zijn naast de blootstelling ook blootstellingeffectrelaties nodig. Deze blootstellingeffectrelaties moeten dan kunnen worden uitgedrukt door middel van een relatief risico (RR). Deze RRs geven aan wat de effecten zijn die te verwachten zijn bij een bepaald niveau in vergelijking met de mensen die niet blootgesteld zijn. Door de PAFs te combineren met gegevens over het vóórkomen van een ziekte in de relevante populatie (sterfte, prevalenties, incidenties), kan worden berekend hoeveel van de mensen die in totaal ziek worden kan worden toegeschreven aan de blootstelling.

Echter, niet voor alle effecten heeft de blootstellingeffectrelatie de vorm van een RR. Dit is bijvoorbeeld het geval bij hinder en slaapverstoring. De relatie tussen geluid en de kans op het krijgen van (ernstige) hinder wordt meestal beschreven aan de hand van een formule. Door gegevens over de blootstelling van de populatie te combineren met de formule die de blootstellingeffectrelatie beschrijft, kan het aantal gehinderden en slaapverstoorden rechtstreeks worden berekend. De uitkomsten van deze berekening kunnen bovendien worden vergeleken met het aantal gehinderden en slaapverstoorden zoals direct gemeten met behulp van

de GGD-monitor als onderdeel van 'Hinderbeleving en gezondheid' (zie ook hoofdstuk 4).

Presentatie van de resultaten

Het resultaat van de risicobeoordeling is het geschatte aantal volwassenen in het onderzoeksgebied dat (ernstig) is gehinderd door geluid van vlieg-, weg- en railverkeer, en (ernstig) is slaapverstoord door geluid van vlieg-, weg- en railverkeer. Er wordt inzicht gegeven in het aantal hart- en vaatziekten per jaar en het aantal sterfgevallen dat is toe te schrijven aan de blootstelling aan geluid van vlieg-, weg- en railverkeer. Daarnaast wordt inzicht gegeven in het aantal kinderen dat een verminderde leerprestatie heeft door blootstelling aan geluid van vliegverkeer.

Ten slotte zal, indien de beschikbare data het toelaten, ook inzicht worden gegeven in het aantal mensen dat gezondheidseffecten ondervindt die worden veroorzaakt door luchtverontreiniging, geur en externe veiligheid.

Uitkomsten als het aantal ernstig gehinderden of het aantal hart- en vaatziekten per jaar door geluid, zijn ondubbelzinnig en gemakkelijk te begrijpen. Toch kan er behoefte zijn aan een maat of indicator die de uiteenlopende gezondheidseffecten als gevolg van de blootstelling aan verschillende milieufactoren op één gezondheidskundige noemer brengt. Zo'n samengestelde gezondheidsmaat kan van groot nut zijn bij (i) het uitvoeren van vergelijkende risico-evaluaties om zo bijvoorbeeld prioriteiten te kunnen stellen, (ii) het beoordelen van verschillende beleidsopties aan de hand van de te boeken gezondheidswinst, (iii) het karakteriseren van de gezondheidseffecten bij (geografische) accumulatie, en (iv) het bevorderen van de risico-communicatie (De Hollander et al.). Er zijn momenteel verschillende maten in omloop die in beeld komen: de GES, Disability-adjusted Life Years (DALYs) en de Milieu Gezondheids Risico Indicator (MGR) (Van Alphen et al., 2017). Er zal gedurende het hele proces worden bekeken of de verschillende uitkomsten zullen worden uitgedrukt door middel van één of meerdere samengestelde gezondheidsmaten.

Iets anders waarmee rekening moet worden gehouden is dat het concept van een samengestelde gezondheidsmaat niet altijd toepasbaar is op de relatie tussen milieu en gezondheid. De achterliggende vraag bij een samengestelde gezondheidsmaat is vaak: 'We worden ziek en waar komt dat door?' Bij onderzoek naar de relatie tussen milieu en gezondheid is de achterliggende vraag juist andersom: 'Je bent blootgesteld aan een milieuverontreiniging en wat kun je daarvan krijgen?' Dan hoeft het dus niet altijd om ziektes of aandoeningen te gaan, maar kan het ook gaan om kleine lichamelijke veranderingen (bijvoorbeeld verandering in hormoonconcentratie) of voorlopers van ziektes (bijvoorbeeld een (tijdelijke) vermindering van de longfunctie of een verhoging van de bloeddruk) dan wel om effecten op welzijn of om belevingseffecten. Deze aspecten zitten lang niet altijd in een samengestelde gezondheidsmaat.

Bijlage VI Aanbevelingen uit het participatietraject

Het participatietraject is begeleid door bureau Awareness. Over het traject en de aanbevelingen die uit de burgerfora en provinciale Reflectiekamers naar voren komen is een rapportage verschenen, verzorgd door bureau Awareness. In deze Bijlage wordt aangegeven of de aanbevelingen binnen de scope van de opdracht van het ministerie aan het RIVM vallen, en ook hoe de aanbeveling is geadresseerd in het voorstel voor het M&E-programma voor geluid onder de routes, ultrafijn stof en hinderbeleving en gezondheid.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
Algemeen			
1	Deelnemers willen vooraf weten welk gevolg de Rijksoverheid geeft aan metingen.	Nee	--
2	Deelnemers van de Burgerfora willen ook graag zien dat er een nul-meting plaatsvindt op de drie thema's waarop de focus van de participatie lag.	Ja	In het voorstel is een nul-meting opgenomen voor de drie thema's.
3	Er bleek een grote behoefte aan juiste communicatie te bestaan, waarbij de concrete invulling erg uiteen liep. Deelnemers willen bijvoorbeeld zowel geïnterpreteerde als ruwe data. Dit moet heldere, begrijpelijke communicatie zijn. Informatie moet volgens deelnemers breed toegankelijk zijn, zowel online als offline. Het liefst zien deelnemers dat een onafhankelijke instantie dit voor haar rekening neemt en communiceert op zowel landelijk als regionaal niveau. Burgers zouden zelf het schaalniveau moeten kunnen kiezen.	Ja	Het opstellen van een communicatiestrategie valt buiten de scope van deze rapportage. Wel is hoofdstuk 7 opgenomen waarin het RIVM voorstellen doet voor elementen die onderdeel moeten zijn van de communicatie over het M&E-programma. Er wordt een voorstel gedaan om een regionaal uitvoeringsoverleg te installeren waarin een groot aantal stakeholders mee kan kijken met het M&E programma. Daarnaast wordt een begeleidingscommissie van onafhankelijke experts voorgesteld. Het RIVM biedt aan om de integrale rapportage te coördineren.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
Geluid onder de routes			
4	De eerste conclusie is dat de metingen moeten plaatsvinden in stedelijke omgevingen, zowel op dak- en straatniveau, als in landelijke omgevingen en in stiltegebieden.	Ja	Er worden acht vaste meetposten voorgesteld waarmee het geluidniveau van individuele vliegtuigen, maar ook de geluidbelasting over een langere periode wordt gemeten. Om metingen van zo veel mogelijk vliegtuigpassages mogelijk te maken, komen deze meetposten noodzakelijkerwijs op locaties die zo min mogelijk worden gestoord door omgevingsgeluid. Daarnaast worden vier mobiele meetposten ingezet die, in overleg met de omgeving, in verschillende gebieden kunnen worden geplaatst.
5	Daarnaast moeten metingen alleen plaatsvinden als het zinvol is.	Ja	De definitie van een 'zinvolle' meting zal afhangen van degene die het wordt gevraagd. Het RIVM heeft als basis gekozen voor een meetstrategie vanuit technisch perspectief die minimaal nodig is om de geluidontwikkelingen van Lelystad Airport te monitoren en te evalueren. Daarnaast wordt de inzet van mobiele meetposten aangeraden om te voorkomen dat onverhoopt interessante gebieden onderbelicht blijven en om tegemoet te komen aan de wens om op meerdere locaties het vliegtuiggeluid te meten.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
6	Deelnemers van Burgerfora en Provinciale Reflectiegroepen hechten waarde aan kennis en inzicht over de verschillen tussen berekende en gemeten geluidniveaus.	Ja	Het ministerie onderkent de verschillen tussen berekende en gemeten geluidniveaus. Om tot een oplossing te komen is de 'Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid' gestart. Een consortium van NLR, KNMI en RIVM komt met een voorstel om dit programma vorm te geven voor alle Nederlandse burgerluchthavens. Zodra daar meer over bekend is, wordt nagegaan of en hoe deze programmatische aanpak aansluit bij het M&E-programma Lelystad Airport.
7	Het verschil tussen beide methoden moet zo klein mogelijk zijn.	Nee	--
8	Ook willen de groepen dat er een totaalbeeld van geluid en ervaren hinder komt. Het gaat zowel om geluid afkomstig van verkeer, van vliegtuigen als van bijvoorbeeld burens. Het liefst zien deelnemers dit naar bron gesplitst, zodat duidelijk is welke factor een bepaald geluid veroorzaakt.	Ja	Binnen het thema Hinderbeleving en gezondheid krijgt de geluidhinder veroorzaakt door verschillende geluidbronnen (vliegverkeer, wegen, treinen, ...) een plaats in de GGD Gezondheidsmonitor en het panelonderzoek. Het meten van het geluidniveau van andere bronnen is geen onderdeel van het voorstel. Wel is het geluid van wegverkeer (rijkswegen, provinciale en gemeentelijke wegen) onderdeel van de geluidssystematiek die in het kader van de Omgevingswet is aangepast. De gegevens van wegen in de omgeving van de luchthaven komen door de wettelijke verankering beschikbaar.
9	Ook moet er een beeld komen van de ervaren geluidhinder.	Ja	Zie punt 8.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
10	Zo willen deelnemers dat men in kaart brengt hoe ver het geluid zich verspreidt en wat de piekmomenten zijn. Wanneer passeren dus de meeste vliegtuigen en wanneer ervaren mensen de meeste hinder?	Ja	De verspreiding van het geluid wordt jaarlijks in kaart gebracht door het NLR op basis van de werkelijk gevlogen routes (radartracks), de vlieghoogte en kenmerken van het toestel en motorvermogen. Deze gegevens worden gekoppeld aan de geluidhinder die mensen rapporteren in de panelstudie en de GGD Gezondheidsmonitor. Zo ontstaat een beeld waar de meeste geluidhinder wordt ervaren en hoe dat samenhangt met de geluidbelasting.
11	Om dit in kaart te brengen zijn deelnemers bereid meetapparatuur op hun privéterrein te plaatsen. Daar stellen mensen uiteenlopende voorwaarden aan.	Ja	De meetlocaties zijn nog niet exact vastgesteld. Indien nodig wordt contact gezocht met grondeigenaren, instellingen of huiseigenaren om te overleggen over de installatie van een meetpost.
12	Het gemeten geluid moet inzichtelijk zijn voor burgers. Ongeveer de helft hecht waarde aan <i>real-time</i> informatie, de andere helft juist niet. In elk geval willen deelnemers wel dat de trend inzichtelijk is met periodieke analyses.	Ja	Op dit moment heeft Sensornet in overleg met de provincies en een aantal gemeenten geluidmeetposten ingericht waarvan het geluidniveau <i>real-time</i> te volgen is. Voor de meetposten die in dit rapport worden voorgesteld zal aan de uitvoerende marktpartij als voorwaarde worden gesteld dat de geluidniveaus real-time te volgen moeten zijn. Periodieke analyses van de geluidgegevens zijn met een halfjaarlijkse frequentie voorzien.
13	Verder doen enkele deelnemers de suggestie om toeristen of recreanten te vragen of ze geluidhinder van vliegverkeer ervaren, omdat omwonenden op een gegeven moment lijken te wennen aan geluid en dan minder hinder ervaren.	Ja	De geluidbeleving van toeristen en recreanten is geen onderdeel geworden van deze rapportage. Het ministerie heeft bureau Decisio opdracht gegeven om de gevolgen voor de toeristensector in kaart te brengen.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
14	Zo dragen deelnemers uit Friesland aan dat het soms zinvol kan zijn om een meetpaal te plaatsen als vooraf duidelijk is dat er niets gemeten zal worden, precies om dat aan te tonen.	Ja	In het voorstel zijn mobiele meetposten opgenomen om dit inzicht te genereren.
15	In Flevoland pleiten deelnemers van de Reflectiekamers voor 'voldoende' meetpunten, waarbij de provincie wil dat er gedurende een periode van minimaal één jaar metingen plaatsvinden.	Ja	Zie punt 5.
16	In de Provinciale Reflectiekamers van Gelderland en Drenthe dragen deelnemers aan dat ook de totale geluidbeleving en -hinder duidelijk moeten zijn, dus ook ten aanzien van verkeer en andere bronnen.	Ja	Zie punt 8.
17	In Gelderland werd unaniem gewezen op het Programma van Eisen, waarin veel meetpalen in de provincie en in Overijssel worden geëist.	Ja	Zie paragraaf 2.1
Hinderbeleving en gezondheid			
18	Er moet voortdurend monitoring en evaluatie plaatsvinden op dit vlak en men moet ook iets met onderzoeksresultaten doen.	Ja	Zie paragraaf 4.4: panelonderzoek en GGD Gezondheidsmonitor.
19	De GGD Gezondheidsmonitor is een goed onderzoek en zou vaker dan eens in de vier jaar moeten plaatsvinden. Op die manier kan onderzoek ook de gevolgen voor de gezondheid op zowel de korte als de lange termijn in kaart brengen.	Ja	De inzet van de GGD Gezondheidsmonitor stuit op praktische en methodische bezwaren. Met de inzet van een panelonderzoek en een risicobeoordeling worden de gevolgen voor de gezondheid op korte en lange termijn in kaart gebracht.
20	Deelnemers werken met alle plezier mee aan onderzoek, onder meer via bijeenkomsten, enquêtes en huisartsbezoek.	Ja	Voor de onderzoeken wordt een willekeurige steekproef uit de bevolking getrokken. Er wordt op voorhand niemand uitgesloten of uitgezocht om deel te nemen.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
21	Wat deelnemers betreft dient er onderzoek plaats te vinden op zowel landelijk als regionaal niveau.	Ja	De GGD Gezondheidsmonitor is een landelijke monitor. Er vinden gesprekken plaats tussen het ministerie en de GGD'en om ook rond de andere Nederlandse luchthavens dezelfde vragen over de hinderbeleving te monitoren.
22	Wat deelnemers betreft: onderzoek zowel de objectieve als de subjectieve gezondheid van burgers en breng deze in kaart.	Ja	Zie paragraaf 4.4.
23	Het moet duidelijk zijn hoe mensen hun gezondheid ervaren en hoe het daar daadwerkelijk mee gesteld is.	Ja	Zie paragraaf 4.4.
24	Tegelijk wensen deelnemers onderzoek naar de psychische gezondheid, evenals naar factoren als stress, slaap, en prestaties op school.	Ja	Deze mogelijke effecten op de gezondheid worden met een risicobeoordeling in beeld gebracht.
25	Voor langdurig onderzoek is het wat de deelnemers betreft van belang om één representatieve groep mensen te volgen en hun gezondheid in kaart te brengen.	Ja	Zie paragraaf 4.4: panelonderzoek.
26	Deelnemers zien verder nog graag dat onderzoek kijkt naar de luchtkwaliteit en dat er onderscheid wordt gemaakt tussen de tijden dat inwoners geluidsoverlast als buitengewoon hinderlijk ervaren en andere momenten waarop zij diezelfde overlast goed kunnen verdragen.	Ja	In het panelonderzoek worden vragen over tijdstippen opgenomen. De luchtkwaliteit is in hoofdstuk 5 beschreven.
27	In de Reflectiekamer Friesland is wel gesteld dat onderzoek naar de 'absolute' gezondheid plaats moet vinden.	Ja	Zie paragraaf 4.5: risicobeoordeling.
28	Ook willen deelnemers van de Provinciale Reflectiekamer Drenthe dat er een duidelijk beeld is van de volksgezondheid als geheel.	Ja	Zie paragraaf 4.5: risicobeoordeling.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
29	Deelnemers in Flevoland hechten eraan dat er onderzoek op de lange termijn plaatsvindt.	Ja	Het voorstel in deze rapportage beslaat 4 jaar na opening van de luchthaven. Daarna wordt geëvalueerd of en hoe het M&E-programma wordt voortgezet. Het regionaal uitvoeringsoverleg zal bij deze evaluatie worden betrokken.
Ultrafijn stof			
30	Zo dient er voor gedegen onderzoek naar de gezondheidseffecten van ultrafijn stof een koppeling plaats te vinden tussen metingen van ultrafijn stof, externe metingen en gegevens van onder meer huisartsen, ziekenhuizen en zorgverzekeraars.	Ja	Gezondheidsonderzoek vindt momenteel plaats in het gebied rond Schiphol. De resultaten uit die studie worden gebruikt om gezondheidseffecten van ultrafijn stof van Lelystad Airport te bepalen. Het is niet nodig (en bovendien veelomvattend en complex) om daarvoor een apart gezondheidsonderzoek rond Lelystad Airport uit te voeren.
31	Onderzoek naar de uitstoot van ultrafijn stof moet zich niet alleen richten op vliegverkeer, maar moet in bredere zin alle bronnen in kaart brengen. Het gaat daarbij ook om de uitstoot van wegverkeer en landbouwvoertuigen. Deze bronnen moeten van elkaar te scheiden zijn en het moet duidelijk zijn in hoeverre de openstelling van Lelystad Airport heeft bijgedragen aan een verhoogde concentratie.	Ja	Zie punt 8 en hoofdstuk 5.
32	Vanwege de brede verspreiding van ultrafijn stof moet onderzoek niet alleen dicht bij de luchthaven, maar ook op grotere afstanden, zoveel mogelijk gerelateerd aan de vliegroutes, plaatsvinden.	Ja	Zie paragraaf 3.4: Meting 1 ^e jaar na opening.
33	Deelnemers aan de Burgerfora zien graag dat er niet alleen berekeningen plaatsvinden naar de concentraties van ultrafijn stof. Zij willen dat er ook daadwerkelijk wordt gemeten.	Ja	Zie hoofdstuk 3.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
34	Deelnemers zijn bereid hieraan mee te werken, door bijvoorbeeld meetapparatuur te plaatsen om een witte vlek in het meetsysteem op te vullen.	Ja	De meetlocaties zijn nog niet exact vastgesteld. Indien nodig wordt contact gezocht met grondeigenaren, instellingen of huiseigenaren om te overleggen over de installatie van een meetpost.
35	De resultaten van deze metingen moeten wat sommige deelnemers betreft <i>real-time</i> beschikbaar zijn.	Ja	Ja
36	Aan onderzoek naar gezondheidseffecten werken deelnemers graag mee. Dit onderzoek kan wat hen betreft onder meer via bloedonderzoek, ademtests, psychologisch en fysiologisch onderzoek plaatsvinden.	Ja	Zie punt 30.
37	Vooraf moet duidelijk zijn wat de consequenties zijn bij tegenvallende uitkomsten rond gezondheidseffecten van ultrafijn stof.	Nee	--
38	De concentratie ultrafijn stof die als acceptabel geldt, moet afhangen van het formaat van het vliegveld.	Nee	--
Overige aanbevelingen			
39	Deelnemers hechten waarde aan de monitoring van de effecten op flora en fauna van de openstelling van het vliegveld Lelystad Airport.	Nee	--
40	Binnen de Provinciale Reflectiekamers van Friesland en Overijssel hechten deelnemers aan monitoring van vogelstanden, vooral omdat er veel trekvogels zijn op de plekken waar vliegtuigen laag vliegen, maar die buiten de monitoringsgebieden vallen.	Nee	--
41	De Provinciale Reflectiekamers van Gelderland en Overijssel willen ook dat er duidelijkheid is over de stikstofdepositie als gevolg van Lelystad Airport.	Ja	Zie hoofdstuk 5.

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
42	De Provinciale Reflectiekamers van Gelderland en Overijssel willen dat er monitoring plaatsvindt naar de gevolgen hiervan op natuur en milieu.	Nee	--
43	Zo dragen deze deelnemers aan dat onderzoek naar de werkgelegenheid en effecten op de toeristische sector in hun provincie van belang is, die volgens hen zeker een positief aspect van de luchthaven vormen.	Nee	--
44	Er moet volgens deelnemers van de Reflectiekamers wel iets met de participatie gebeuren, om zo het vertrouwen in de overheid te versterken.	Nee	--
45	Binnen de Provinciale Reflectiekamer van Noord-Holland werd nog onder de aandacht gebracht dat er ook een gemeentelijk netwerk voor participatie is, waar men bij toekomstige trajecten gebruik van zou moeten maken.	Nee	--
46	In de Burgerfora komt de wens om een onafhankelijke autoriteit (bijvoorbeeld het RIVM) voor toelichting van meet- en onderzoeksresultaten meermaals voorbij. Het idee dat een onafhankelijke instantie het onderzoek voor zijn rekening neemt en de resultaten van dat onderzoek publiceert, kan op veel steun rekenen.	Ja	Het RIVM is bereid om de integrale rapportages te verzorgen. Daarnaast wordt voorgesteld om een onafhankelijke wetenschappelijke begeleidingsgroep in te stellen.
47	Er moet duidelijkheid zijn wie er op klachten moet reageren, wie ze afhandelt en wie ze terugkoppelt naar de inwoners. Hierover moeten wat de deelnemers betreft duidelijke afspraken komen.	Nee	--

Nr	Aanbeveling uit participatie	Binnen scope RIVM-opdracht	Hoe wordt dit geadresseerd door RIVM
48	Verder denken sommige deelnemers van de Burgerfora dat eventuele klachten weg te nemen zijn door begrip te creëren. Zo denken zij aan een app waarin bij vliegtuigen die afwijken van de reguliere route, dat wordt uitgelegd. Zo kan het voorkomen dat een vliegtuig vanwege de windrichting of -kracht een iets andere route vliegt.	Nee	--
49	Deelnemers dragen verder aan dat eventuele klachten ook via zo'n app moeten kunnen worden ingediend.	Nee	--

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag