

Luchthaven & gezondheid

De effecten van Schiphol op de leef-omgeving



Inhoud

1. Samenvatting	4
De Tafel van Alders	6
2. Inleiding	8
Welke aandoeningen?	8
Welke omgeving?	10
3. Luchtvaart & gezondheidseffecten	12
3.1. Ervaren en mentale gezondheid	12
3.2. Geluidshinder	14
3.3. Geurhinder	16
3.4. Hart- en vaataandoeningen	16
3.5. Slaapverstoring	20
3.6. Luchtwegaandoeningen	21
3.7. Kanker	23
3.8. Posttraumatische stressstoornis (PTSS)	24
3.9. Schoolprestaties	25
3.10. Geboortegewicht en zwangerschapsduur	26
4. Literatuur	28

1

Samenvatting

Mensen die wonen in de omgeving van de luchthaven Schiphol maken zich soms zorgen over een mogelijke relatie tussen het vliegverkeer en hun gezondheid en de schoolprestaties van hun kinderen. Hierbij gaat het met name om luchtverontreiniging en geluid.

De Alderstafel (zie kader) heeft in het Convenant Omgevingskwaliteit van 2008 al een onderzoek aangekondigd naar deze mogelijke samenhang. De GGD Amsterdam heeft dit onderzoek in 2009 uitgevoerd met bestaande nati-

onale en internationale studies¹. Een belangrijke nationale studie daarbij was de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Het GGD-onderzoek is begeleid door een werkgroep met vertegenwoordigers van alle belanghebbende partijen².

Het GGD-onderzoek laat zien dat vliegverkeer en een luchthaven in vergelijking met andere bronnen hooguit drie procent bijdragen aan **luchtverontreiniging**. De GGD heeft vooral aandoeningen van de luchtwegen en van hart en bloedvaten beschreven, omdat die vaak in verband worden gebracht met vliegverkeer rondom een vliegveld. Speciale aandacht is besteed aan longkanker, omdat deze ziekte in de praktijk van huisartsen in de omgeving bovengemiddeld zou voorkomen. Mogelijk

kunnen nieuwe statistische technieken meer inzicht verschaffen in de longkankerincidentie op een kleiner schaalniveau, zoals postcodegebieden. Door de beperkte bijdrage van Schiphol aan de luchtverontreiniging, is het noodzakelijk om daar ook andere vervuilende bronnen (wegverkeer, industrie) en leefstijlfactoren (roken) bij te betrekken. Een relatie met Schiphol is ook niet duidelijk bij andere vormen van kanker, een verlaagd geboortegewicht en een kortere zwangerschapsduur. Van een beperkt effect is sprake bij de ervaren en mentale gezondheid, luchtwegaandoeningen en schoolprestaties.

Gezondheidseffecten die wél zijn aangetroffen hangen vaak samen met de blootstelling aan **geluid** van overvliegende vliegtuigen en grondgeluid. Hier gaat het om geluidshinder, slaapverstoring, verhoogde bloeddruk en concentratieproblemen. Bij deze gezondheid-

effecten speelt niet alleen de totale geluidsbelasting een rol, maar ook piekgeluid en de voortdurende aanwezigheid van geluid. Net zoals dat overigens in het algemeen geldt voor het leven in een grote, drukke stad.

De hoofdconclusie is dat niet of nauwelijks sprake is van een relatie tussen de luchtverontreiniging door Schiphol en de onderzochte medische aandoeningen. Wel bestaat een verband tussen geluid en bepaalde aandoeningen (geluidshinder, slaapverstoring, verhoogde bloeddruk en concentratieproblemen).

De Alderstafel heeft in de Convenanten Omgevingskwaliteit en Hinderbeperking al veel concrete beleidsmaatregelen voorgesteld.

Met het nieuwe onderzoek doet de GGD Amsterdam aanvullend nog de volgende aanbevelingen:

¹ Zie voor het volledige rapport www.gezond.amsterdam.nl

² Onder voorzitterschap van de Dienst Economische Zaken van de gemeente Amsterdam en bestaande uit vertegenwoordigers van de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en Verkeer en Waterstaat (VenW), de provincie Noord-Holland, gemeenten in de omgeving van Schiphol en (organisaties van) omwonenden. Ook Luchthaven Schiphol, KLM en het RIVM hebben bijdragen geleverd.

Tafel van Alders

DE TAFEL VAN ALDERS De Tafel van Alders is een overleg met als voorzitter Hans Alders, de voormalig Commissaris van de Koningin in Groningen. Het overleg is in december 2006 ingesteld om het kabinet te adviseren over de balans tussen de groei van Schiphol, de hinderbeperking en de kwaliteit van de omgeving voor de middellange termijn (tot 2020). Uitgangspunt is het kabinetsstandpunt van april 2006:

- Schiphol behouden als een belangrijke internationale luchthaven (mainport) die essentieel is voor het vestigingsklimaat en veel werkgelegenheid oplevert;
- Ruimte voor de verdere ontwikkeling van Schiphol, met de erkenning dat vliegverkeer in de omgeving hinder veroorzaakt die zoveel mogelijk moet worden teruggedrongen.

WIE ZITTEN ER AAN TAFEL?

Aan de Alderstafel zitten vertegenwoordigers van

- het Rijk (VROM, VenW) en de betrokken provincies en omliggende gemeenten, verenigd in de Bestuurlijke Regie Schiphol (BRS);
- omwonenden, verenigd in CROS (Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol) en VGP (Vereniging Gezamenlijke Platforms);
- luchtvaartpartijen (Schiphol Group, Luchtverkeersleiding Nederland, KLM).

WAT LEVERT HET OP? De Alderstafel bracht in oktober 2008 advies uit over een duurzame groei van Schiphol tot 2020 die de knooppuntfunctie versterkt en de overlast vermindert³. Belangrijke onderdelen van dit advies:

- Maximaal 510.000 vliegtuigbewegingen op Schiphol in 2020, met een plafond voor het aantal bewegingen in de nacht (23.00-7.00 uur) van 32.000. Uitplaatsing van 70.000 toekomstige vliegtuigbewegingen van Schiphol naar de regionale luchthavens Lelystad en Eindhoven;
- Een duidelijk, transparant stelsel van normen en handhaving;
- De convenanten Omgevingskwaliteit en Hinderbeperking met afspraken om de leefkwaliteit te verbeteren en de hinder te beperken. Dit moet leiden tot minimaal 5% minder ernstig gehinderde personen rond Schiphol in 2020, ondanks de voorspelde groei van het luchtverkeer.

1. In besluiten over routewijzigingen die de geluidsbelasting veranderen, moet er rekening mee worden gehouden dat een toename van geluid leidt tot een overreactie met langdurige nawerking;
2. Blootstelling aan vliegtuiggeluid kan een negatief effect hebben op schoolprestaties van basisschoolleerlingen. Scholen die buiten de formele regelingen vallen, maar toch aantoonbaar hinder ondervinden, moeten als schrijnend geval aanspraak kunnen maken op deze regelingen;
3. De haalbaarheid moet bezien worden van verder onderzoek naar longkanker op een lager schaalniveau (postcodegebied) waarbij ook andere luchtvervuiling (zoals van wegverkeer) en leefstijlfactoren (zoals roken) worden betrokken;
4. De overheid moet als hoeder van de volksgezondheid alert blijven op gezondheidseffecten bij veranderend beleid met betrekking tot de luchthaven. Aanbevolen wordt bij specifieke vragen over gezondheid in relatie tot Schiphol deze nader te onderzoeken. Voorgesteld wordt om hierbij mede gebruik te maken van informatie uit de periodieke GGD-gezondheidsmonitors. Dit is vooral van belang om omwonenden gerichte informatie te geven over hun leefsituatie. De onderlinge vergelijkbaarheid van de GGD-monitors zal verbeteren door de vragenlijsten in dezelfde periode te laten afnemen;
5. Het thema 'gezondheid' moet steeds betrokken blijven bij alle besluitvorming rond Schiphol.

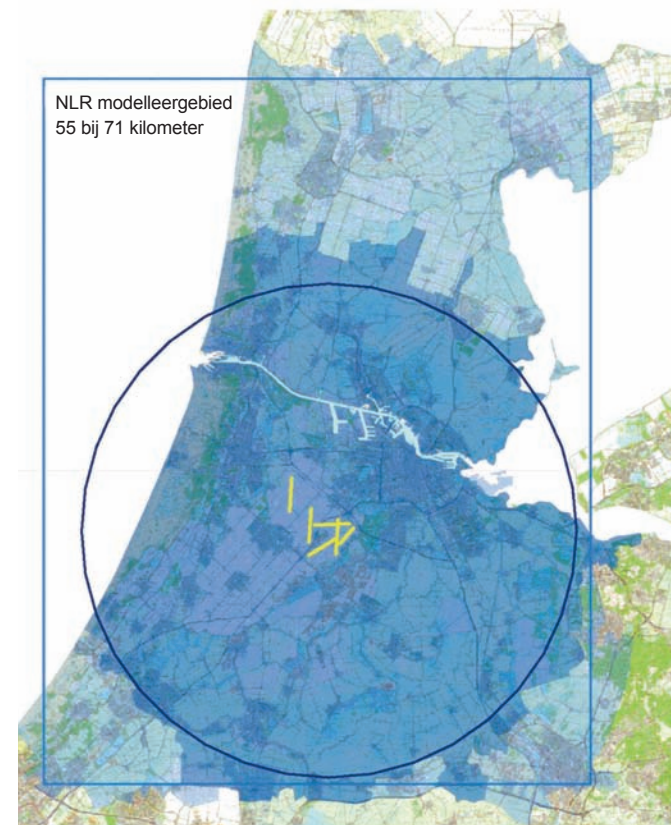
³ De volledige tekst met de 10 belangrijkste maatregelen is op internet te lezen via de link www.alderstafel.nl en www.bezoekbas.nl.

2 Inleiding

Vanwege het grote belang van meer openheid en een betere communicatie heeft de GGD Amsterdam aanbevolen om het rapport over de mogelijke gezondheidseffecten van de luchthaven Schiphol op de leefomgeving ook beschikbaar te stellen in een publieksvriendelijke versie voor bewoners, beleidsmakers en bestuurders. Transparantie over wetenschappelijke bevindingen kan veel onrust over mogelijke gezondheidsrisico's wegnemen of verminderen. Deze publieksvriendelijke versie is bedoeld om hierin te voorzien.

Welke aandoeningen? De Gezondheidsraad ziet in een aantal gevallen voldoende bewijs voor een oorzakelijk verband tussen de blootstelling aan luchtverontreiniging, geur, omgevingsgeluid en vliegtuigongevallen en gezondheidseffecten. Daarbij gaat het vooral om verergering van bestaande aandoeningen zoals astma, chronische bronchitis, hart- en vaatziekten en psychische stoornissen. Daarnaast wordt het welbevinden verstoord door (ernstige) hinder, slaapstoornis, concentratiestoornis en belemmeringen in de dagelijkse bezigheden. Ook kunnen gevoelens van onveiligheid en vervreemding optreden.

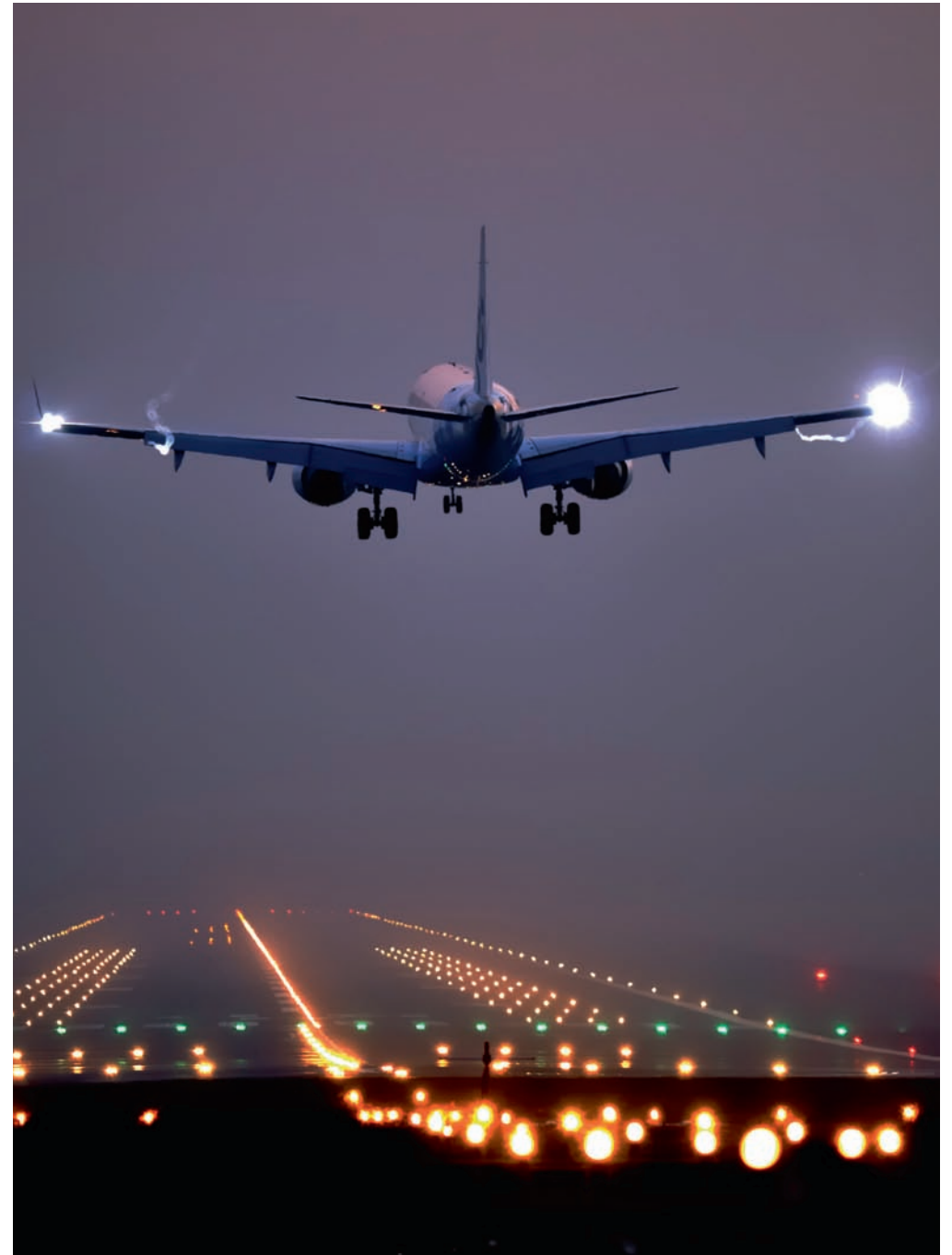
De GGD Amsterdam heeft zich bij zijn onderzoek gebaseerd op aandoeningen die in bestaande studies in verband worden gebracht met luchthavens. Veel gegevens komen uit de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) van het RIVM. Bij de beschrijving van aandoeningen is ook vaak gebruik gemaakt van medische literatuur. Van sommige aandoeningen, zoals verhoogde bloeddruk en slaapversto-



Figuur 1 De twee onderzoeksgebieden in het GES-monitoringprogramma. Donkerblauw is het gebied van ongeveer 25 kilometer rondom de luchthaven waar de vragenlijst- en panelonderzoeken plaatsvonden. De rechthoek van 55 bij 71 kilometer was het studiegebied van de onderzoeken met registraties. NLR is het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, dat toegepast onderzoek verricht voor de lucht- en ruimtevaartsector.
Bron: RIVM

ring, is bekend dat er een relatie is met het vliegverkeer rond de luchthaven Schiphol. Bij andere, zoals kanker, is deze relatie echter niet helder.

Welke omgeving? Bij de afbakening van het onderzoeksgebied rond Schiphol zijn verschillende zones gehanteerd per milieueffect en samenhangend gezondheidseffect. In viercijferige postcodegebieden binnen een straal van 25 kilometer van de luchthaven zijn vragenlijsten verspreid en is panelonderzoek gedaan. De uitkomsten hiervan zijn vergeleken met die van het onderzoeksgebied in het GES van 55 bij 71 kilometer (zie figuur 1). Sommige effecten, zoals geurhinder van kerosine, komen alleen voor in de directe omgeving van de luchthaven. Andere effecten, zoals geluidsoverlast, doen zich soms ook nog buiten het gebied voor.



Luchtvaart & gezondheids-effecten

Dit hoofdstuk behandelt aandoeningen die volgens bestaande studies in verband kunnen worden gebracht met de milieueffecten van het vliegverkeer rondom een luchthaven. Eerst wordt een beschrijving gegeven van de aandoening en haar belangrijkste symptomen, en de wijze waarop is onderzocht in hoeverre zij zich voordoet. Daarna volgt een bespreking van de mate waarin bepaalde milieueffecten een negatieve invloed kunnen hebben op die aandoening en wat daar eventueel aan gedaan kan worden, zowel vooraf (preventief) als achteraf (therapeutisch). Tot slot wordt gekeken naar de relevantie van deze gegevens: in hoeverre zijn ze van toepassing op de situatie bij Schiphol?

3.1. ERVAREN EN MENTALE GEZONDHEID

Bij de ervaren gezondheid gaat het om het eigen oordeel over alle gezondheidsaspecten die belangrijk worden gevonden. Het betreft vaak zowel de lichamelijke, als de geestelijke gezondheid. Hierbij kan van alles een rol spelen: ziekten, handicaps, fitheid, vermoeidheid, depressie, maar ook voeding, beweging, roken, alcohol- en drugsgebruik. Mentale gezondheid is het emotioneel en psychisch welbevinden dat bepaalt of iemand sociaal goed kan functioneren. Onderzoek met vragenlijsten brengt de ervaren en de mentale gezondheid in kaart.

De relatie tussen ervaren gezondheid en blootstelling aan vliegtuigeluid is beperkt onderzocht. In de jaren tachtig zag men alleen een

indirect verband via hinder. Stressreacties door hinder hingen samen met een minder goed ervaren gezondheid. Het was echter onduidelijk wat oorzaak was en wat gevolg. Mensen met een minder goede gezondheid gaan mogelijk eerder een oorzaak zoeken in hun leefomgeving en ergeren zich daardoor sneller aan vliegtuigeluid. Het kan echter ook zo zijn dat zij meer aan huis gebonden zijn en daardoor objectief meer hinder ondervinden.

Blootstelling aan geluid of uitstoot van vliegtuigen veroorzaakt geen verslechtering van de ervaren gezondheid. Volgens internationaal onderzoek kunnen gevoelens van angst en depressie samenhangen met hoge geluidsniveaus, maar ze belemmeren het functioneren niet. Geluid lijkt ook geen ernstige verstoring van de mentale gezondheid te veroorzaken, maar heeft wel effect op stress en psychisch welbevinden.

Relevantie Schiphol De ervaren gezondheid rond Schiphol kwam in 1996 overeen met het landelijk gemiddelde en het GES-onderzoek zag ook tussen 2002 en 2005 geen verandering. De GES-monitor onderscheidt bij de ervaren gezondheid een 'algemene gezondheidsbeleving' en 'vitaliteit'. De algemene gezondheidsbeleving scoorde 66 punten (0 = zeer slecht, 100 = zeer goed), de vitaliteit 62 punten⁴. Er

⁴ Voor volwassenen in heel Nederland waren die scores 71 en 69. (Zonder correctie voor leeftijd en geslacht, dus niet goed vergelijkbaar).

was geen betekenisvol effect van geluid op de algemene gezondheidsbeleving maar in 2005 wel op de vitaliteit. Ernstig gehinderden door vliegtuiggeluid ervaren hun gezondheid als minder goed.

Het GES-onderzoek naar de mentale gezondheid gaf tussen 2002 en 2005 geen verschillen als het ging om wie twee of meer weken angstig of bezorgd was, somber of depressief, of intensiever antidepressiva gebruikte. Er was wel verschil in het ervaren van twee of meer mentale klachten: dat ging van 22% in 2002 naar 26% in 2005, maar het landelijk gemiddelde ligt ook rond 24%. Er was geen direct verband tussen de mentale gezondheid en vliegtuiggeluid, maar wel met ervaren hinder: hoe groter de ervaren hinder, hoe slechter de mentale gezondheid. Verandering in geluidsniveau op zich had geen effect op de ervaren of mentale gezondheid. Kortom, de ervaren gezondheid rondom Schiphol verschilt niet van het landelijk gemiddelde.

3.2. GELUIDSHINDER

Langdurige blootstelling aan geluid geeft bij sommige personen hinder: een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwettheid als geluid invloed krijgt op gedachten, gevoelens of activiteiten. Preventie van geluidshinder kan door vermindering aan de bron of bescherming van omwonenden (woningisolatie). De mate van hinder hangt niet alleen af van het geluidsniveau, maar ook van niet-akoestische factoren zoals leeftijd, geslacht en de gevoeligheid voor geluid. Ook contextuele factoren als angst, verwachtingen en het hebben van (economisch) voordeel van Schiphol, zijn van invloed op de ervaren hinder. Het tijdstip, het aantal overvliegende toestellen en de geluidspiek hebben eveneens effect op de hinder.

Bij wantrouwen tegenover de luchtvaartsector en de overheid verwachten omwonenden eerder een verslechtering en ervaren zij meer hinder dan verwacht. Ervaren hinder vermindert echter bij een grotere voorspelbaarheid van geluid en de beïnvloedingsmogelijkheden van omwonenden in overlegorganen zoals de Alderstafel, CROS en VGP. Frequente vliegreizigers, toeleveranciers, werknemers en anderen die persoonlijk nut hebben van de luchthaven ervaren eveneens minder hinder. Dit geldt ook voor mensen die al langer op hetzelfde adres wonen.

GELUID Geluid wordt gemeten in decibel (dB). Aangezien het menselijk oor niet even gevoelig is voor elke toonhoogte, wordt een 'A-filter' gehanteerd: dB(A). Uitgangspunt is het geluid dat buiten op de gevel komt. Bij de meting van geluid geeft de maat L_{den} een gewogen dag-gemiddelde weer. Geluid in de avond (19-23 uur) wordt verhoogd met 5 dB(A) en in de nacht (23-7 uur) met 10 dB(A) omdat het dan hinderlijker is. De maat L_{night} is het geluidsniveau in de nacht (23-7 uur). L_{max} is het maximale geluidsniveau van een gebeurtenis, zoals een overkomend vliegtuig.

Een verandering in geluidsniveau geeft een tijdelijke overreactie, die na ongeveer anderhalf jaar weer helemaal verdwenen is. Gebeurtenissen zoals een vliegtuigongeluk kunnen de ervaren hinder tijdelijk versterken. Onderzoek in 1998 liet zien dat gevoeligheid voor geluid en angst voor neerstorten de meest invloedrijke niet-akoestische factoren zijn. Onderzoek toont verder aan dat ernstige hinder door vliegtuiggeluid effect heeft op de gezondheid: wie ernstige geluidshinder ervaart, beoordeelt de ervaren en mentale gezondheid als minder goed, heeft vaker (zelfgerapporteerde) hoge bloeddruk, is minder tevreden over de woonomgeving, maakt zich meer zorgen over veiligheid en gezondheid en gebruikt meer slaap- en kalmeringsmiddelen.

Relevantie Schiphol Het GES-vragenlijstonderzoek is gehouden onder omwonenden in een straal van 25 km rond Schiphol. De geluidsblootstelling is hier in de loop van de tijd veranderd, onder andere door de openstelling van de Polderbaan in 2003. De blootstelling per etmaal en in de nacht nam tussen 2002 en 2005 af in de gebieden met hogere geluidsniveaus, maar nam met de openstelling van de Polderbaan juist toe in het gebied met gemiddeld lagere geluidsniveaus. De onderlinge verschillen zijn aanzienlijk.

De hinder door vliegtuiggeluid is tussen 1996 en 2005 gedaald bij alle soorten gehinderden. Deze dalende trend komt overeen met de gemiddelde blootstelling aan vliegtuiggeluid. Dit wordt nog verder versterkt

door de snellere bevolkingsgroei in gebieden verder van de luchthaven en de verruiming van het onderzoeksgebied. Dat de hinder in het algemeen afneemt, geldt niet voor elke afzonderlijke omwonende; plaatselijke verschillen blijven bestaan. Ook schoolkinderen kunnen soms hinder ondervinden van vliegtuiggeluid.

3.3. GEURHINDER

Blootstelling aan geurstoffen als kerosine kan leiden tot hinder. Geurhinder wordt onder meer bepaald door de concentratie en aard van de geur maar ook door de zorg om giftige effecten en andere persoonskenmerken van de waarnemer. Langdurige blootstelling kan leiden tot indirecte gezondheidseffecten zoals hoofdpijn, duizeligheid, rugklachten, slaapstoornissen en depressieve klachten.

Uit de snuffelpanels en het vragenlijstonderzoek blijkt een consistente relatie tussen waarneembare geur en de afstand tot Schiphol. Geuren waren tot ongeveer vijfenvijftien kilometer waarneembaar. Preventie van geurhinder kan voornamelijk worden bereikt door technische beperking van de uitstoot (emissie). Om de bezorgdheid verder weg te nemen is heldere communicatie over de aard en mate van luchtverontreiniging van belang.

Relevantie Schiphol Bij geurhinder is een nader onderscheid gemaakt tussen hinder door vliegtuigen en door grondactiviteiten. Bij grondactiviteiten gaat het om opslag, transport en de overslag van kerosine. In het GES-vragenlijstonderzoek blijkt 3,1% van de volwassen respondenten in het NLR-gebied ernstige geurhinder door vliegtuigen te ondervinden en 1,6% door grondactiviteiten. Dat percentage neemt dichterbij de luchthaven toe. Schonere vliegtuigen leveren weliswaar minder geurhinder op, maar het toenemend aantal vliegtuigbewegingen doet dit weer (deels) teniet.

3.4. HART- EN VAATAANDOENINGEN

Hart- en vaataandoeningen zijn verhoogde bloeddruk (hypertensie), hartinfarct, angina pectoris, hersenbloeding en herseninfarct. Erfelijke en leefstijlfactoren (voeding, beweging, roken, alcohol) spelen een belangrijke rol. Ook omgevingsfactoren kunnen bijdragen aan het ontstaan of verergeren van hart- en vaataandoeningen. Er bestaat

over het algemeen een verband met de blootstelling aan geluid en luchtverontreiniging.

Hoge bloeddruk vergroot de kans op een beroerte, hartziekte, hartfalen, schade aan de nieren en de aorta. Bij 42 tot 51% van de volwassen Nederlanders komt verhoogde bloeddruk voor. Preventie benadrukt de voorlichting over de leefstijl (voeding, gewicht, beweging, alcohol, roken). Huisartsen letten actief op hoge bloeddruk bij mensen die door een andere aandoening al meer risico lopen.

Blootstelling aan geluid kan leiden tot stressverschijnselen die zowel direct als indirect effect hebben op hart- en vaatstelsel. Zo is er een relatie tussen de blootstelling aan nachtelijk geluid zoals verkeersgeluid en een verhoogde bloeddruk.

Het vragenlijstonderzoek laat een verband zien tussen voorgeschreven medicijngebruik voor hart en bloedvaten en hoge bloeddruk. Een beperking van de nachtelijke blootstelling aan geluid van vliegverkeer en wegverkeer lijkt dus van belang. In de directe omgeving van Schiphol is vermindering van het grondgeluid ook belangrijk.

Anders dan in Engeland, blijkt in Nederland bij basisschoolkinderen een geringe relatie te bestaan tussen vliegtuiggeluid en bloeddruk. De waarden zijn echter zo klein dat ze vermoedelijk geen schade opleveren voor de gezondheid.

Relevantie Schiphol Het RIVM schat dat 600-1600 omwonenden in het NLR-gebied een verhoogde bloeddruk hebben door vliegtuiggeluid. Dat is ongeveer 2% van het totale aantal mensen met hoge bloeddruk in dit gebied. Uit het vragenlijstonderzoek blijkt dat mensen met ernstige hinder door vliegtuiggeluid tweemaal zo vaak last hebben van (zelfgerapporteerde) hoge bloeddruk. Het blijft echter onduidelijk of dit komt door directe blootstelling aan vliegtuiggeluid of door stressreacties op ervaren hinder. Analyse van ziekenhuisopnames levert geen verband op met blootstelling aan vliegtuiggeluid. Uitgaande van een causale relatie tussen vliegtuiggeluid en hartinfarct kwam het RIVM in 2000 tot 4 tot 34 extra hartinfarcten per jaar in het NLR-gebied. Een nog experimenteel nieuw rekenmodel kan betere schattingen gaan opleveren. Het vliegverkeer en aan de luchthaven gerelateerd wegverkeer dragen 3% bij aan de totale luchtverontreiniging. De totale bijdrage van het wegverkeer wordt geschat op 28%. De invloed van direct aan de luchthaven gerelateerde luchtverontreiniging lijkt dus gering. Het blijft echter zinvol iedere blootstelling zoveel mogelijk te beperken.



'Contrail' (woordcombinatie van Engels: condensation en trail, spoor) wordt vaak ten onrechte aangezien voor vervuiling of een kerosinelozing. Deze condensatiesporen ontstaan op natuurlijke wijze doordat de warme uitlaatgassen de hoeveelheid waterdamp in de koude lucht laten toenemen en direct condenseren, wat tot wolkenvorming leidt. De ijskristallen waaruit de sporen bestaan, kunnen het zonlicht zodanig breken en weerkaatsen dat zich spectaculaire optische verschijnselen voordoen.

3.5. SLAAPVERSTORING

Slaapverstoring omvat veranderingen in het slaapgedrag, in de structuur van de slaap en in de lichamelijke veranderingen en effecten na het ontwaken. Biologische reacties zijn versnelde hartslag, motorische onrust (meer bewegen), een minder diepe slaap en bewust ontwaken. Ook het welbevinden vermindert (minder slaapkwaliteit, slapeloosheid, gezondheidsklachten, gebruik slaapmiddelen). Nachtelijk geluid heeft invloed op slaap en leidt tot slaapverstoring.

Net als bij geluidshinder spelen naast het (nachtelijke) geluidsniveau ook niet-akoestische factoren een rol. Voorbeelden hiervan zijn verwachtingen over het geluid, mate van schrikreactie, geluidgevoeligheid, angst voor neerstorten van vliegtuigen, leeftijd en geslacht.

Motorische onrust door vliegtuigpassages treedt bij volwassenen op bij een L_{max} in de slaapkamer vanaf 32 dB(A), bewust ontwaken bij L_{max} vanaf 40 dB(A). Mensen die voor het inslapen blootstaan aan omgevingsgeluid of bezorgd zijn om een geluidsoverlast gedurende de nacht hebben meer moeite met inslapen. Nachtelijk geluid veroorzaakt een slechtere stemming overdag en vooral 's ochtends meer vermoeidheid en geïrriteerdheid. Er is beperkt bewijs dat nachtelijk geluid het niveau van stress-hormonen beïnvloedt en bijdraagt aan hartziekten, depressies bij vrouwen, verminderde concentratie, slechtere leerprestaties, verslechterde sociale contacten en fatale ongevallen op het werk. Het ervaren van hinder neemt wel toe, maar de slaapverstoring niet als de nachtelijke blootstelling aan vliegtuiggeluid verandert.

Kwetsbare groepen zijn ouderen, kinderen, zwangere vrouwen en mensen met chronische aandoeningen. Kinderen worden weliswaar minder snel wakker, maar ze zijn voor andere effecten even gevoelig of gevoeliger. Preventie van slaapverstoring is mogelijk door vermindering van nachtelijk geluid aan de bron (minder nachtvluchten, technische reductie geluid, nachtroutes over minder bebouwd gebied) en met geluidwerende maatregelen aan woningen. Maatregelen op het gebied van niet-akoestische factoren zijn erg moeilijk uitvoerbaar, maar voorlichting en goede communicatie kunnen een positief effect hebben. Het aanbrengen van geluidwering in woningen lijkt enige invloed te hebben maar dit effect kan moeilijk gekwantificeerd worden. Te sterke geluidsisolatie kan bovendien leiden tot 'akoestische vervreemding' omdat gewenste geluiden ook niet meer hoorbaar zijn.

Relevantie Schiphol Tussen 1996 en 2005 daalde het aantal mensen met slaapverstoring. Tussen 2002 en 2005 bleef ernstige slaapverstoring gelijk, minder ernstige slaapverstoring steeg licht. In 2005 was de verstoring door vliegtuigen gelijk aan de verstoring door wegverkeer binnen de bebouwde kom. Plaatselijk zijn (grote) verschillen mogelijk. Onderzoek uit 2002 toont aan dat zo'n 4% van de effecten van vliegtuiggeluid op de slaap plaatsvindt tussen 23 en 24 uur. Voor elk uur tussen 24 uur en 6 uur is dat ongeveer 6%. Tussen 6 en 7 uur 's ochtends zijn de geluidseffecten met 27% beduidend hoger. In dat tijdvak vinden ook weer meer vliegtuigbewegingen plaats.

Bij geluidsbelasting binnen in de woning van 26 dB(A) of meer wordt de slaapkwaliteit als slechter ervaren. Slaapverstoring door grondactiviteiten treedt op in een straal van tien kilometer. Vroeger bestond de aanname dat slaapverstoring rond Schiphol hoger was dan elders maar recent onderzoek laat zien dat de slaapverstoring bij Europese luchthavens goed vergelijkbaar is.

Uit vragenlijst- en panelonderzoek blijkt geen duidelijke samenhang tussen het gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen en de blootstelling aan vliegtuiggeluid. Gegevens van apothekers (2000-2004) laten wel zien dat het gebruik toeneemt: bij een verhoging van 3 dB(A) aan vliegtuiggeluid neemt de kans op gebruik, vooral bij ouderen, toe met 4 tot 7%. Hier kunnen andere factoren ook een rol spelen. In later onderzoek is dit verband niet meer teruggevonden.

3.6. LUCHTWEGAANDOENINGEN

Luchtwegaandoeningen zijn acute infecties van de bovenste luchtwegen (neus en keel), van de onderste luchtwegen (longontsteking, bronchitis) en astma en COPD (chronische obstructieve longaandoeningen).

Luchtwegaandoeningen gaan gepaard met symptomen als hoesten, piepende ademhaling, kortademigheid, overmatige slijmproductie en koorts. De behandeling is heel divers en afhankelijk van de aard van de aandoening. Monitoring van huisartsenbezoek, medicijnverstrekking of -gebruik en registratie van diagnoses bij ziekenhuisontslag kunnen een indruk geven van gebiedsspecifieke behandelcijfers. Risicofactoren bij luchtwegaandoeningen zijn erfelijkheid, allergie, roken en chronische ziekten zoals diabetes en hart- en vaatziekten. Ook luchtverontreiniging kan leiden tot directe schade aan de luchtwegen

en longen, dan wel tot verergering van klachten. Vooral deeltjesvormige verontreiniging uit verbrandingsprocessen wordt gezien als schadelijk voor de gezondheid. Deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer kunnen tot diep in de longen doordringen en daar schade veroorzaken. Grovere stofdeeltjes worden door de bovenste luchtwegen afgevangen en zijn potentieel minder bedreigend. Een andere belangrijke component is ozon, dat vooral speelt bij zomersmog. Verder kunnen ook stikstofoxiden en vluchtige organische componenten prikkeling van de luchtwegen veroorzaken.

Blootstelling aan luchtverontreiniging dient zoveel mogelijk te worden voorkomen. Vooral de beperking van verkeersgerelateerde emissies heeft een beschermend effect. Kwetsbare groepen zoals kinderen, ouderen, mensen met aandoeningen en diabetici lopen extra risico. Gevoelige bestemmingen (scholen, kinderdagverblijven, bejaarden-, verzorgings- en verpleeghuizen) zouden niet gerealiseerd moeten worden nabij (snel-)wegen. Bij smog kan een combinatie van voorlichting en gerichte maatregelen leiden tot beperking van emissies en blootstelling.

Relevantie Schiphol Het GES-onderzoek heeft speciaal gekeken naar luchtwegaandoeningen bij kinderen. De globale conclusie is dat geen relatie kan worden aangetoond met de nabijheid van Schiphol. Dit bleek ook uit later GES-onderzoek met vragenlijstonderzoek, apotheek- en ziekenhuisregistraties.

De Gezondheidsraad vond eerder wel voldoende bewijs voor een relatie tussen luchtverontreiniging van een groot vliegveld en bepaalde luchtweg- en andere aandoeningen. De niveaus rond grote luchthavens zouden overeenkomen met die in stedelijke gebieden, waar ze vooral afkomstig zijn van wegverkeer. Bij dergelijke concentraties zijn gezondheidseffecten te verwachten. Van de omwonenden is 16% (heel erg bezorgd of ongerust over de luchtverontreiniging, wat hoger is dan de bezorgdheid over geluidshinder, geur of veiligheid.

De bijdrage van verbrandingsemissies en op- en overslag van kerosine aan de koolwaterstofconcentraties in de directe omgeving bedraagt gemiddeld 1-2%. De hoogste concentratie wordt gemeten bij Badhoevedorp (5-7%). Gezien deze relatief geringe bijdrage is het onwaarschijnlijk dat maatregelen hier een meetbaar effect hebben op luchtwegaandoeningen. Dit neemt niet weg dat iedere maatregel ter verbetering van de luchtkwaliteit welkom is, temeer omdat voor gezondheidseffecten geen drempelwaarden bekend zijn.

3.7. KANKER

Kanker is een ongecontroleerde woekering van lichaamscellen door veranderingen in het erfelijk materiaal (DNA). Hoewel niet per definitie erfelijk, is kanker dus een genetische aandoening.

Elk jaar krijgen ongeveer 73.000 mensen in Nederland kanker, in de loop van hun leven geldt dat voor ongeveer één op de drie Nederlanders. Verschillende factoren kunnen invloed hebben, zoals leeftijd, leefstijlkenmerken (roken, alcohol, voeding) en erfelijke factoren (o.a. bij borstkanker). Milieufactoren spelen naar schatting bij 1% een rol. Bij onderzoek naar de mogelijke invloed van Schiphol is met name luchtverontreiniging van belang.

Blootstelling aan kankerverwekkende stoffen als benzeen en fijn stof, moet zoveel mogelijk worden beperkt. Bij luchtverontreiniging kan dat door emissiebeperking. Een probleem hierbij is dat kankerverwekkende stoffen uit diverse bronnen afkomstig zijn, zoals achtergrondconcentraties, lucht- en wegverkeer en de op- en overslag van kerosine.

Relevantie Schiphol Een aantal huisartsen rond Schiphol meende dat longkanker in hun praktijken bovengemiddeld voorkwam. Publicaties uit 1997 en 2005 beschreven onderzoeken naar de incidentie van kanker over de periodes 1988-1993 en 1988-2003 in twee onderzoeksgebieden: een kerngebied (core zone) en een ringzone. De conclusie was dat er nauwelijks een verschil is tussen het Schipholgebied en de rest van Nederland wat betreft kanker in het algemeen, maar dat wel sprake was van een matige verhoging van bloedkanker. De kernzone vertoonde ook een licht verhoogde kankerincidentie van de luchtwegen, de prostaat en de vrouwelijke geslachtsorganen. Een relatie tussen de verhoogde incidentie van bloedkanker en luchtverontreiniging door Schiphol was volgens de onderzoekers niet aannemelijk. Gegevens van drie meetstations voor luchtkwaliteit wezen op een beperkte bijdrage (enkele procenten) van Schiphol aan de luchtvervuiling met vluchtige koolwaterstoffen, koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn stof. Ook andere, niet onderzochte bronnen zoals de landbouw kunnen een aandeel in deze vervuiling hebben.

Na de publicaties was er kritiek op de onderverdeling van het onderzoeksgebied omdat daarmee het effect van de luchtverontreiniging mogelijk werd gemaskeerd. Met name een mogelijke cluster van long-

kanker zou daardoor over het hoofd zijn gezien. De ongerustheid is daarom niet weggenomen. Uit onderzoek naar de effecten van Schiphol is naar voren gekomen dat de bijdrage van emissies van vluchtige koolwaterstoffen beperkt is. De hoogste bijdragen van verbrandingsemissies van vliegverkeer en op- en overslag van kerosine werden gemeten in Badhoevedorp.

Er zijn in toenemende mate aanwijzingen voor een samenhang tussen longkanker en de blootstelling aan fijn stof. Fijnstof-(of PM10-)concentraties rond Schiphol verschillen niet wezenlijk van de concentraties in de omgeving van stedelijke agglomeraties. De belangrijkste bijdrage aan fijnstofemissies bovenop de achtergrondconcentratie rond Schiphol is afkomstig van het wegverkeer, met name de snelwegen A4 en A9. Hier zal de norm voor de daggemiddelde PM10-concentratie nog langdurig worden overschreden, vanaf 2010 zal dat voor woonwijken minder waarschijnlijk zijn. Netto zal de bijdrage van het vliegverkeer door meer vliegtuigbewegingen toenemen tot maximaal 3% van de totale PM10-concentratie.

3.8. POSTTRAUMATISCHE STRESSSTOORNIS (PTSS)

Wie een psychotraumatische gebeurtenis meemaakt en daarop met intense angst, afschuw of hulpeloosheid reageert, kan PTSS krijgen. De kans op PTSS na het meemaken van een traumatische gebeurtenis is 20 tot 25%. Een van de kenmerken is de blijvende herbeleving van de gebeurtenis in dromen en herinneringen. Het gevolg is voortdurende vermijding van bepaalde prikkels tot emotionele afstomping aan toe. Een ander symptoom is een verhoogde prikkelbaarheid die doorwerkt in concentratiestoornissen en overdreven schrikreacties. De symptomen duren langer dan een maand en de stoornis veroorzaakt lijden of beperkingen in het sociaal of beroepsmatig functioneren. Sociale steun (op het werk of in de woonomgeving) heeft een gunstig effect op het verloop. Tijdige gerichte psychotherapie biedt een gerede kans op herstel of reductie van de symptomen. Zo nodig kan de behandeling worden ondersteund met medicatie. Dit gebeurt vooral bij een bijkomende depressieve stoornis. Bij zo'n 15% van de PTSS-patiënten is sprake van een uitgesteld optreden van symptomen. Ook dan kan gerichte psychotherapie nog effectief zijn. De juiste diagnose is van groot belang voor een effectieve behandeling.

Relevantie Schiphol Vooral de chronische variant van PTSS is relevant voor de bewoners en hulpverleners die betrokken waren bij de vliegtuigcrash Bijlmermeer op 4 oktober 1992. Het vliegtuigongeval van Turkish Airlines op 25 februari 2009 heeft ongetwijfeld effect gehad op deze mensen. Dat geldt ook voor overlevenden van andere rampen (Tenerife, Faro).

In het onderzoek onder hulpverleners bij de vliegtuigcrash Bijlmermeer werden ruim acht jaar later bij 0,5 tot 1,5% van hen nog PTSS-symptomen vastgesteld. Over de prevalentie van PTSS onder de huidige bewoners van Amsterdam-Zuidoost zijn weinig gegevens bekend. Een gezondheidsenquête in Amsterdam ten tijde van de ramp liet een tijdelijke toename zien van de gevoeligheid voor vliegtuigge-luid in stadsdeel Zuidoost, maar gaf geen toename te zien van het aantal psychiatrische klachten.

3.9. SCHOOLPRESTATIES

Geluid heeft effect op de leerprestaties en de hinderbeleving bij kinderen, en ook op hun bloeddruk en hartslag. Daarvoor bestonden in de internationale literatuur al aanwijzingen, maar een specifieke relatie tussen blootstelling en respons was nog niet vastgesteld. Hiernaar is tussen 2001 en 2004 onderzoek uitgevoerd in Nederland, Spanje en Engeland. In Nederland ging het erom welke invloed geluid van vliegen wegverkeer heeft op schoolprestaties (lezen, aandacht, geheugen), hinder en bloeddruk en de omvang van die effecten bij Schiphol.

De leestest bleek minder goed te worden gemaakt bij een hoger geluidsniveau van vliegverkeer. Bij een hoger geluidsniveau maakten kinderen ook meer fouten bij een ingewikkelde, wisselende concentratietest. Het geluid van vliegverkeer heeft net zo min als dat van wegverkeer invloed op het werkgeheugen of langdurige aandacht. Het langetermijngeheugen bleek beter bij hogere geluidsniveaus van wegverkeer op school. Daarvoor kon geen verklaring worden gevonden. Net als bij vliegverkeer, werd een wisselende concentratietest slechter gemaakt bij hogere geluidsniveaus. Hoe hoger het geluidsniveau, des te ernstiger de hinder. Het geluidsniveau kan bij de bron worden aangepakt of op de bestemming, door woningen en scholen goed te isoleren. Scholen moeten dan wel beschikken over goede ventilatievoorzieningen die permanent functioneren, ook bij hoge geluidsbelasting.

Relevantie Schiphol Het onderzoek schat dat in het NLR-gebied 0,1-2,5% van de bovenbouwleerlingen meer dan normaal (dat zijn 50 tot 3000 leerlingen meer) laag scoren bij de leestest. Bij een laag geluidsniveau van 35 dB(A) heeft gemiddeld 9% van deze leerlingen een lagere score, bij een niveau van 60 dB(A) loopt dat op tot 14%. Een opgelopen leerachterstand wordt later vaak weer ingehaald. Het aantal kinderen met ernstige hinder door vliegtuiggeluid werd geschat op 2,9%, wat neerkomt op 3400 leerlingen.

3.10. GEBOORTEGEWICHT EN ZWANGERSCHAPSDUUR

Onderzoek wijst op effecten van geluid op geboortegewicht, aangeboren afwijkingen, miskramen en sterfte maar de resultaten zijn niet consistent. In dierexperimenteel onderzoek bleek een verband tussen vertraagde groei en geluid, maar dan wel bij niveaus boven 80 dB(A).

In een onderzoek van 1997 met gegevens uit de Landelijke Verloskunde Registratie (LVR) is gekeken of geboortegewicht en zwangerschapsduur een verband lieten zien met vliegtuiggeluid. Dat verband bleek er niet te zijn maar er waren ook onvoldoende gegevens beschikbaar over individuele blootstelling en bepaalde verstorende variabelen (zoals roken). Het effect van geluidshinder op geboortegewicht en zwangerschapsduur is daarom onduidelijk.



4 Literatuur

- *Advies van de Alderstafel voor de middellange termijn*, oktober 2008.
- O Breugelmans, C van Wiegen, I van Kamp, S Heisterkamp, D Houthuijs, *Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol*: 2002, RIVM 2004.
- EAM Franssen, CA Ameling, E Lebet, *Variatie in geboortegewicht in de omgeving Schiphol*, RIVM, november 1997.
- Gersons, Berthold, Ramón Lindauer, Miranda Olf, Hengeveld MW, Van Balkom AJLM, 'Stressstoornissen', In: *Leerboek psychiatrie*, red. De Tijdstroom, 2005.
- *Grote luchthavens en gezondheid*, Gezondheidsraad 1999/14.
- D Houthuijs, C v Wijchen, O Breugelmans, M Marra, *Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol 2006*, *Samenvattende reportage*, RIVM 2008.
- DJM Houthuijs, CMAG van Wiegen, *Monitoring van gezondheid en beleving rondom de luchthaven Schiphol*, RIVM rapport 630100003/ 2006.
- Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, Dudley M-L, Savigny P, Seiffert I, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Sourtzi P, Velonakis M, Vigna-Taglianti F, 'Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study', In: *Environmental Health Perspectives*, 2008: 116 (3), 329-333.
- *Luchtvaartnota. Concurrerende en duurzame luchtvaart voor een sterke economie*, Rijksoverheid, 2009.
- *Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid*, Gezondheidsraad 2004.
- W Passchier-Vermeer, H Vos, K van Gils,
- W Passchier-Vermeer, H Vos, JHM Steenbekkers, FD vd Ploeg, K Groothuis-Oudshoorn, *Sleep disturbance and aircraft Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol 2006. Samenvattende rapportage*, RIVM Briefrapport 630100005/2008.
- Smidt N, Slottje P, Witteveen AB, Huizink AC, Twisk JWR, Bijlsma JA, Van Mechelen W, Bouter LM, Van der Ploeg HM, Smid T, *De gezondheid van hulpverleners en hangarmedewerkers ruim 8 jaar na de Vliegcramp Bijlmermeer. Tweede deelrapport van het Medisch Onderzoek Vliegcramp Bijlmermeer- Epidemiologie (MOVBE)*, Instituut voor Extramuraal Geneeskundig Onderzoek (EMGO-Instituut) VU medisch centrum, Amsterdam. December 2004.
- Thijsse ThR, Van Loon M, *Nader onderzoek naar de luchtkwaliteit in de omgeving van Schiphol en de bijdrage van te onderscheiden bronnen*, TNO-rapport R 2001/382.
- Visser O, Van Leeuwen FE, Van Wijnen JH, Benraadt J, 'Incidentie van kanker in de omgeving van Schiphol in 1988-1993', In: *Ned Tijdschr Geneeskd* 1997, 141: 468-473.
- Visser O, Van Wijnen JH, Van Leeuwen FE, *Incidence of cancer in the area around Amsterdam Airport Schiphol in 1988-2003: a population-based ecological study*. BMC Public Health 2005, 5:127.
- *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Bilthoven: RIVM, versie 3.17, 2009.
- Vrans E, *De bijdrage van lokale bronnen aan de stofdepositie in de omgeving van Schiphol*, Vrans Luchtonderzoek, Rapport vr049, maart 2001.



REDACTIE

Ben Rozema en Henke Groenewold, GGD Amsterdam

Adrie de Jong, ministerie van Verkeer en Waterstaat

Kees van Ojik, CROS

Elzeline de Jong, gemeente Amsterdam

Angelique Danenberg, gemeente Amsterdam

Wouter Knop, gemeente Amsterdam

EINDREACTIE EN REALISATIE

PlaatsTaal Tekstbureau Amsterdam, Arthur Olof

VORMGEVING EN LAYOUT

Heijdens Karwei, Amsterdam

FOTOGRAFIE

Hollandse Hoogte:

Veen (cover), Klaas Fopma (p. 2), Michiel Wijnbergh (p. 27)

AirTeamImages.com:

Phil Royal (p. 11), Tim de Groot (p. 18), Bailey (p. 30)

DRUK

VirtualPrinter.nl