

RIVM rapport 630100002/2004

Beoordelingskader Gezondheid en Milieu:
nachtelijk geluid van vliegverkeer rond
Schiphol en slaapverstoring

T Fast, redactie

contactpersoon: D Houthuijs
e-mail: danny.houthuijs@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Verkeer en Waterstaat (VenW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), in het kader van project M/630100, Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, fase III Monitoring.

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 - 274 91 11; fax: 030 - 274 29 71

Colofon

Publicatiereeks Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, RIVM-rapportnummer 630100002

Dit rapport beschrijft de resultaten van een deelactiviteit die is verricht in het kader van Fase III van het meerjarige onderzoeksprogramma Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES).

Onderzoeken in het kader van GES worden verricht in opdracht van de ministeries van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), van Verkeer en Waterstaat (VenW) en van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en gecoördineerd en (mede) uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Deze uitgave is te bestellen bij:

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Bureau Rapportenbeheer

Postbus 1

3720 BA Bilthoven

Fax: 030- 274 4404

Email: rivm.reports@rivm.nl

Of in digitaal formaat te benaderen op:

www.rivm.nl

Beoordelingskader Gezondheid en Milieu

Nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol en slaapverstoring

Redactie: T. Fast, Fast Advies

Met bijdragen^a van:

R. van Arendonk, Milieufederatie Noord-Holland
M. van den Berg, Ministerie VROM
O. Bijvoet, Platform Vliegoverlast regio Castricum
M. Drijver, GGD Rotterdam e.o.
H. Eilert, Gemeente Uitgeest
J. Fransen, St. Natuur & Milieu
M. Geudeke, Bewonersvertegenwoordiger CROS
H. ten Have, NLR
M. Heijman, Ministerie VenW
W. Kuipers, Ministerie van EZ
Y. Marcus, Informatie- en klachtenbureau CROS
C. van Ojik, Bewonersvertegenwoordiger CROS
W. Passchier-Vermeer, TNO Inro
S. Potting, Ministerie VWS
H. Verspoor, Ministerie VROM
K. Weijer, Platform Vliegoverlast Amsterdam
C. Ameling, RIVM
O. Breugelmans, RIVM
T. Dassen, RIVM
S. Heisterkamp, RIVM
C. van Wiechen, RIVM
D. Houthuijs, RIVM

^a NB: het leveren van een bijdrage aan dit document houdt niet automatisch in dat de genoemde personen, of de instellingen die ze vertegenwoordigen, met de gehele inhoud van het document instemmen.

Abstract

In the near future, the Dutch government is to decide on a possible change in policy aimed at reducing the quantity of sleep disturbance caused by nighttime air traffic from Amsterdam Airport Schiphol. The Assessment Framework for Health and the Environment offers a means of facilitating the governmental decision-making process pertaining to nighttime aircraft noise around Amsterdam Airport Schiphol and to sleep disturbance. The Assessment Framework allows such information as the size of the affected population, the severity of health effects, possible outrage factors, future developments, and the cost effectiveness of possible measures and legal aspects, to be systematically arranged and presented. The description of health effects was based mainly on a recent recommendation of the Health Council, while results for the health impact of nighttime noise were largely obtained from studies carried out in the framework of the research programme Health Impact Assessment Schiphol. Potential measures were to a great extent distilled from an inventory made by the National Aerospace Laboratory (NLR). Estimates of the costs and the effectiveness of measures were only available for a scenario in which the nighttime restrictions from 23:00 to 6:00 were extended by one hour to 7:00. The result is a description of the various issues that could play a role in the decision-making process on nighttime aircraft noise.

Keywords: sleep disturbance, nighttime, aircraft noise, health effects, Schiphol

Het rapport in het kort

Beoordelingskader Gezondheid en Milieu

Nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol en slaapverstoring

Het kabinet zal binnenkort een standpunt innemen over een eventuele wijziging van het beleid gericht op het terugdringen van slaapverstoring door nachtelijk vliegverkeer van Schiphol. Ter ondersteuning van dit kabinetsbesluit is het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu ingevuld. Met dit beoordelingskader wordt informatie volgens een vast patroon geordend en gepresenteerd. Het beschrijft de omvang en ernst van gezondheidseffecten van nachtelijk vliegtuiggeluid in de omgeving van Schiphol, de beleving van deze effecten van burgers, de mogelijke maatregelen ter terugdringing van de gezondheidseffecten en de kosten en baten van deze maatregelen.

De beschrijving van de gezondheidseffecten van nachtelijke geluidbelasting is vooral gebaseerd op een recent verschenen advies van de Gezondheidsraad. Voor de kwantificering van de gezondheidseffecten is vooral geput uit verschillende studies die in de omgeving van Schiphol zijn uitgevoerd in het kader van het onderzoeksprogramma Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol. De mogelijke maatregelen zijn voornamelijk afkomstig uit een inventarisatie uitgevoerd door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. Schattingen van de kosten en de effectiviteit van maatregelen zijn alleen beschikbaar voor een scenario waarin het nachtregime van 23:00 – 6:00 uur wordt verlengd tot 7:00 uur.

Het resultaat is een beschrijving van aspecten die een rol kunnen spelen bij de besluitvorming over slaapverstoring en het nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol.

Trefwoorden: slaapverstoring, nacht, vliegtuiggeluid, gezondheidseffecten, Schiphol

Inhoud

Samenvatting	9
Achtergrond	11
1. Omvang van de gezondheidseffecten	15
1.1 Hoeveel mensen worden er blootgesteld?	15
1.2 Over welke gezondheidseffecten gaat het?	20
1.3 Hoeveel mensen worden ziek, krijgen klachten of ondervinden effecten?	21
1.4 Zijn er redenen om aan te nemen dat in de toekomst het aantal blootgestelden zal veranderen of dat schattingen van het gezondheidseffect moeten worden bijgesteld?	28
1.5 Ligt het gezondheidsrisico boven het niveau dat (in het milieubeleid) wordt aangeduid met maximaal toelaatbaar?	28
1.6 Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten?	29
1.7 Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totaal aantal mensen met effecten?	33
2. Ernst van de gezondheidseffecten	37
2.1 Welke aandoeningen of klachten brengen de omwonenden in verband met deze vorm van blootstelling?	37
2.2 Worden de gezondheidseffecten vooral bij bepaalde (risico)groepen gezien?	37
2.3 Wanneer treden de gezondheidseffecten op?	37
2.4 Welke zijn de behandelingsmogelijkheden?	37
3. Waardering van effecten of risico's	39
3.1 Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?	39
3.2 Hoe zit het met de vrijwilligheid en de beheersbaarheid van het risico?	39
3.3 Zijn er andere redenen waarom het risico (door sommigen) als onacceptabel wordt beschouwd?	39
4. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen	41
4.1 Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?	41
4.2 Zijn er mogelijkheden om maatregelen te nemen op Europees, nationaal en regionaal of lokaal niveau?	43
4.3 Hoe effectief zijn deze maatregelen in het voorkómen of beperken van de blootstelling of de gezondheidseffecten?	45
4.4 Welke instanties zijn verantwoordelijk voor eventuele maatregelen?	54
4.5 Is er maatschappelijke of politieke beroering of is die te verwachten? Welke interventies worden bepleit?	55
5. Kosten en baten	57
5.1 Is vast te stellen wat de kosten van ziekte en behandeling zijn bij ongewijzigd beleid?	57
5.2 Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?	57

5.3	<i>Wat kosten maatregelen om het risico te beperken of te vermijden, wie is voor deze kosten verantwoordelijk?</i>	57
5.4	<i>Hoe verhoudt zich dat tot het behalen van andere vormen van gezondheidswinst?</i>	59
5.5	<i>Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?</i>	59
5.6	<i>Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?</i>	59
6.	Het beoordelingskader in het kort	61
6.1	<i>Omvang van de gezondheidseffecten</i>	61
6.2	<i>Ernst van de gezondheidseffecten</i>	62
6.3	<i>Waardering van effecten</i>	63
6.4	<i>Mogelijke maatregelen en effectiviteit</i>	63
6.5	<i>Kosten en baten</i>	66
	Bijlage: het verlies aan gezonde levensjaren (DALYs)	67
	Literatuur	69

Samenvatting

Het kabinet neemt binnenkort een standpunt in over een eventuele wijziging van het beleid gericht op het terugdringen van slaapverstoring door nachtelijk vliegverkeer van Schiphol. Ter ondersteuning van dit kabinetsbesluit hebben de ministeries VROM, VWS en VenW besloten om het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu in te laten vullen. Dit beoordelingskader is in 2003 ontwikkeld in het kader van het door de ministeries VROM en VWS opgestelde Actieprogramma Gezondheid en Milieu. Het beoordelingskader bevat een checklist voor factoren, die mogelijk van invloed zijn op de besluitvorming rond een milieuprobleem met gezondheidseffecten: de omvang en ernst van gezondheidseffecten, de beleving van effecten of risico's van burgers, mogelijke maatregelen en de kosten en baten van deze maatregelen. Na invulling van het beoordelingskader rolt er niet automatisch een advies of besluit uit. De besluitvorming wordt er ook niet eenvoudiger door: het blijft een afweging tussen ongelijksoortige factoren zoals bijvoorbeeld tussen kosten, ernst van gezondheidseffecten en gevoelens van onveiligheid. Het doel van het beoordelingskader is de besluitvorming te ondersteunen door al deze factoren expliciet en bespreekbaar te maken en ze helder op een rijtje te zetten. Op basis van een politiek-bestuurlijke weging van deze factoren kan het bevoegd gezag vervolgens een besluit nemen.

Voor de invulling van dit beoordelingskader is de volgende werkwijze gevolgd. Eerst is het beoordelingskader in concept ingevuld. Vervolgens is een groot aantal partijen (rijks- en lokale overheid, gezondheidsdienst, universiteit, luchtvaartsector, milieubeweging, bewonersorganisaties en adviesbureaus) uitgenodigd om hierop schriftelijk te reageren. Op basis hiervan zijn discussiepunten gedestilleerd, die besproken zijn op een workshop op 28 september 2004. Het schriftelijk commentaar en de uitkomsten van de discussie zijn verwerkt in een volgende versie, die een laatste maal is voorgelegd aan alle partijen. Dit heeft geleid tot de definitieve versie van het beoordelingskader. Er was overeenstemming over de beschrijving van de meeste aspecten. Op punten waar geen overeenstemming werd bereikt, gaf de redactie de doorslag. Enkele personen zagen af van naamsvermelding op het rapport.

De beschrijving van de gezondheidseffecten van nachtelijke geluidbelasting is vooral gebaseerd op het recent verschenen advies van de Gezondheidsraad, dat een overzicht bevat van de (inter)nationale wetenschappelijke literatuur. Voor de kwantificering van de gezondheidseffecten is met name geput uit verschillende studies die in de omgeving van Schiphol zijn uitgevoerd in het kader van het onderzoeksprogramma Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol. De mogelijke maatregelen zijn voornamelijk afkomstig uit een inventarisatie uitgevoerd door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. De effectiviteit en kosten van maatregelen zijn in het algemeen moeilijk te voorspellen. Veel hangt af van hoe de maatregelen precies uitgevoerd worden. Schattingen van de kosten en de effectiviteit van maatregelen zijn alleen beschikbaar voor een scenario waarin het nachtre regime van 23:00 – 6:00 uur wordt verlengd tot 7:00 uur. Het resultaat is een beschrijving van aspecten, die een rol kunnen spelen bij de besluitvorming over het nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol en slaapverstoring.

Achtergrond

Besluitvorming over eventuele wijziging van het beleid voor het nachtelijk vliegverkeer

Het vliegverkeer van Schiphol vermindert door de emissie van geluid, luchtverontreiniging en stank en de risico's als gevolg van externe veiligheid de milieukwaliteit in de omgeving van de luchthaven, waardoor mogelijk gezondheidseffecten kunnen optreden.

Voor de beperking van de nachtelijke geluidbelasting en de als gevolg hiervan optredende slaapverstoring zijn voor Schiphol verschillende wettelijke voorschriften vastgesteld. Deze bestaan onder meer uit grenswaarden voor de nachtelijke geluidbelasting en een zogenaamd nachtrecht. Dit nachtrecht bestaat uit wettelijke beperkingen van het baan- en routegebruik van het vliegverkeer gedurende de nacht. De grenswaarden voor de geluidbelasting gelden voor de periode van 23:00 – 7:00 uur, het nachtrecht voor de periode van 23:00 – 6:00 uur.

Het kabinet zal binnenkort een standpunt innemen over de slaapverstoring als gevolg van het nachtelijk vliegverkeer en de noodzaak tot wijziging van het nachtrecht. Het kabinet zal dit doen aan de hand van een zorgvuldige politiek-bestuurlijke weging van het economisch belang en de gezondheidsaspecten. Voor dit laatste vormen de in 2002 beschikbaar gekomen resultaten van een door TNO/RIVM uitgevoerd onderzoek naar slaapverstoring en het recent uitgebrachte advies van de Gezondheidsraad over de blootstelling aan nachtelijk lawaai mede de basis.¹

Het beoordelingskader voor het nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol en slaapverstoring

De drie bij het meerjaren onderzoeksprogramma Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) betrokken departementen VROM, VWS en VenW hebben besloten om ter ondersteuning van dit kabinetsbesluit het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu in te vullen voor het nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol en slaapverstoring. Dit beoordelingskader is recent door het RIVM in samenwerking met Fast Advies ontwikkeld.² Met het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu kunnen verschillende aspecten van een milieu- en gezondheidsprobleem, die van invloed zijn op de besluitvorming over een mogelijke interventie, beschreven worden: de omvang en ernst van de gezondheidseffecten, de beleving van de effecten of risico's door burgers, de mogelijkheden voor interventie en de kosten en baten van interventie. Het beoordelingskader is recent op verzoek van het ministerie van VROM toegepast op drie milieuproblemen met bewezen of veronderstelde gezondheidseffecten en als bijlage gevoegd bij de door de staatssecretaris van VROM begin 2004 aan de Tweede Kamer aangeboden nota 'Nuchter omgaan met risico's: beslissen met gevoel van onzekerheden'.³

Het doel van het invullen van het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu voor nachtelijk geluid van vliegverkeer rond Schiphol is een beschrijving te geven van aspecten die een rol

kunnen spelen bij het bepalen van een standpunt over slaapverstoring en de noodzaak tot wijziging van het nachtregime. Het is de bedoeling om met de invulling van het beoordelingskader de besluitvorming te ondersteunen, maar uitdrukkelijk niet om het besluit zelf te nemen of hierover te adviseren. Besluitvorming is voorbehouden aan het kabinet.

Voor de invulling van dit beoordelingskader is de volgende werkwijze gevolgd. Eerst is het beoordelingskader in concept ingevuld. Vervolgens is een groot aantal partijen (rijks- en lokale overheid, gezondheidsdienst, universiteit, luchtvaartsector, milieubeweging, bewonersorganisaties en adviesbureaus) uitgenodigd om hierop schriftelijk te reageren. Op basis hiervan zijn discussiepunten gedestilleerd, die besproken zijn op een workshop op 28 september 2004. Het schriftelijk commentaar en de uitkomsten van de discussie zijn verwerkt in een volgende versie, die een laatste maal is voorgelegd aan alle partijen. Dit heeft geleid tot de definitieve versie van het beoordelingskader. Er was overeenstemming over de beschrijving van de meeste aspecten. Op punten waar geen overeenstemming werd bereikt, gaf de redactie de doorslag. Door een verschil in opvatting over de gehanteerde definities van gezondheidseffecten, over het voorspellen van het effect van verlenging van het nachtregime op basis van ervaren slaapverstoring in plaats van op basis van de ontwaakkans en over de omvang van de bedrijfseconomische effecten van een verlenging van het nachtregime zagen uiteindelijk enkele personen af van naamsvermelding op het rapport.

Beleid voor het nachtelijk vliegverkeer

Ter beperking van de geluidhinder in de omgeving van luchthavens is al in de Luchtvaartwet van 1978 bepaald dat rond luchtvaartterreinen geluidszones dienden te worden vastgesteld. Rond Schiphol werden zowel zones gebaseerd op normen voor de totale geluidbelasting over het gehele etmaal als voor de geluidbelasting door luchtvaart gedurende de nachtelijke uren (van 23:00 tot 6:00 uur) vastgesteld. Deze laatste zone was gebaseerd op een in 1994 vastgestelde nachtelijke geluidnorm.

In de Planologische Kernbeslissing (PKB) Schiphol en Omgeving, die in 1995 in de Tweede Kamer werd goedgekeurd, werd vastgelegd dat Schiphol mocht uitgroeien tot 'mainport', maar werd tevens een verbetering van de milieukwaliteit afgesproken. Vastgelegd werd dat een vijfde baan geopend mocht worden, maar dat een reductie van het aantal gehinderden en slaapverstoorden ten opzichte van het aantal in 1990 bereikt moest worden. In de PKB werd tevens toegezegd een onderzoek naar slaapverstoring te gaan uitvoeren, waarbij ook het effect van het geluid van vluchten in de periode van 6:00 tot 7:00 uur in kaart gebracht zou worden voor een besluit over de lengte van het nachtregime.⁴

Vanaf 1997 werd in gebruiksplannen van de luchthavenexploitant aangegeven welke middelen, zoals het weren van lawaaiige toestellen in de periode 6:00 tot 7:00 uur, werden toegepast om aan de normen voor de nachtelijke geluidbelasting te kunnen voldoen.

Onder meer omdat de geluidcontouren niet handhaafbaar bleken, werd besloten om de Luchtvaartwet te wijzigen. De nieuwe Wet luchtvaart is 20 februari 2003 van kracht geworden bij de opening van de vijfde baan, de Polderbaan. In het op de Wet gebaseerde Luchthavenverkeersbesluit Schiphol (2003) zijn grenswaarden voor de nachtelijke

geluidbelasting opgenomen. Deze zijn op basis van Europese richtlijnen uitgedrukt in de geluidbelasting gedurende een periode van 8 uur (23:00 - 7:00 uur). Een pakket maatregelen ter beperking van de geluidbelasting gedurende de periode 23:00 – 6:00 uur, het nachtrechtime, is ook opgenomen in dit besluit.⁵

In de PKB van 1995 werd al aangekondigd de gezondheidseffecten van geluid in de periode tussen 6:00 en 7:00 uur te onderzoeken. Ook in het Luchthavenverkeersbesluit wordt aangekondigd dat bij de eerstvolgende evaluatie van dit besluit toepassing van het nachtrechtime in de periode tussen 6:00 en 7:00 uur zal worden overwogen op basis van onderzoeksresultaten naar de effecten hiervan op de mainportfunctie en de gezondheid⁵. In de Tweede Kamer wordt gedurende langere tijd gesproken over deze verlenging (zie onder andere¹). Inmiddels is het in de PKB aangekondigde onderzoek naar slaapverstoring uitgevoerd in het onderzoeksprogramma GES. Mede op basis van dit onderzoek zal het kabinet binnenkort een standpunt innemen over een eventuele wijziging van het beleid gericht op het terugdringen van slaapverstoring door nachtelijk vliegverkeer.

Reikwijdte van het Beoordelingskader

Uitgangspunt: nachtelijk geluid en slaapverstoring

Het beoordelingskader heeft als uitgangspunt het nachtelijk geluid en slaapverstoring. Van de mogelijke maatregelen ter beperking van slaapverstoring worden zoveel mogelijk de effectiviteit (vermindering slaapverstoring) en de kosten bepaald. Het belang van de mainportfunctie alsmede van de concurrentiepositie van Schiphol worden hierbij niet beschouwd. Het kabinet zal deze belangen apart meewegen in de bepaling van haar standpunt over een eventuele wijziging van het beleid voor het nachtelijk vliegverkeer.

Beoordelingskader gericht op de gehele nachtperiode

Het beoordelingskader wordt ingevuld om een standpunt over een eventueel te wijzigen beleid voor het nachtelijk vliegverkeer te kunnen ondersteunen. De in het beoordelingskader opgenomen mogelijke maatregelen zijn gericht op het beperken van slaapverstoring als gevolg van dit nachtelijk vliegverkeer. Slaapverstoring kan zich gedurende de gehele slaapperiode voordoen. Er zal daarom ingegaan worden op de slaaptijden van de Nederlandse volwassen bevolking. De opgenomen maatregelen zijn zowel gericht op de maatregelen tijdens het nachtrechtime (bijvoorbeeld ten aanzien van baan- en routegebruik of vliegprocedures) als op het verschuiven of verlengen van de periode waarvoor het nachtrechtime geldig is. Er zal daarbij specifiek aandacht zijn voor het verlengen van het nachtrechtime van 23:00 - 6:00 uur tot 23:00 - 7:00 uur. Voor de beschrijving van de geluidbelasting en de gezondheidseffecten zal zoveel als mogelijk onderscheid in deze perioden worden gemaakt.

Blootstelling aan nachtelijk vliegtuiggeluid

Het beoordelingskader wordt alleen ingevuld voor het geluid gedurende de nacht. De geluidbelasting gedurende de dag en avond wordt in eerste instantie buiten beschouwing

gelaten. Als blijkt dat een mogelijke maatregel voor het nachtelijk geluid gevolgen heeft voor de geluidbelasting overdag dan zal daar bij de effecten van maatregelen wel aandacht aan besteed worden. Ook het geluid van nachtelijk wegverkeer van en naar de luchthaven wordt buiten beschouwing gelaten.

Schiphol

Het Beoordelingskader wordt alleen betrokken op het nachtelijk vliegverkeer rond Schiphol. In principe wordt bij de beschrijving van de effecten uitgegaan van het gebied waarin de geluidbelasting door het nachtelijk vliegverkeer rond Schiphol verhoogd is. Voor het meerjarig onderzoeksprogramma GES is dit gebied gedefinieerd als het zogenoemde 55 bij 55 kilometer gebied. Indien blijkt dat dit gebied te beperkt is, zoals bij gemelde klachten over nachtelijk vliegtuiggeluid, wordt een groter gebied beschouwd.

Aard beschouwde effecten

Als effecten worden sterfte, ziekten of aandoeningen, symptomen, hinder en klachten beschouwd. Hiermee wordt aangesloten bij de definitie van de WHO, die stelt dat gezondheid een toestand is van compleet fysiek, mentaal en sociaal welbevinden en niet alleen de afwezigheid van ziekte.

Beschouwde populatie

Aangezien het beoordelingskader op slaapverstoring is gericht, worden alleen de effecten van het nachtelijk geluid op personen onder woonomstandigheden beschouwd. Hoewel voor de slaaperiode de periode van de algemene, volwassen, bevolking wordt aangehouden, worden, indien bekend, ook de effecten van het nachtelijk geluid op kwetsbare of gevoelige groepen zoals kinderen, ouderen of zieken beschreven.

1. Omvang van de gezondheidseffecten

1.1 Hoeveel mensen worden er blootgesteld?

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de blootstellingmaten, die een relatie hebben met gezondheidseffecten van nachtelijk geluid en zodoende geschikt zijn om de blootstelling te karakteriseren. Vervolgens worden de nachtelijke geluidniveaus voor 2002 en 2003 ruimtelijk weergegeven, en wordt de verdeling van het aantal nachtvluchten per uur van de nacht voor verschillende jaren weergegeven. Tenslotte wordt de slaaperperiode van Nederlanders aangegeven en wordt geschat hoeveel mensen worden blootgesteld aan nachtelijk vliegtuiggeluid.

Geschikte blootstellingmaten (zie hiervoor ook 1.6 – zekerheid verband blootstelling en effecten)

Een vliegtuiggeluidgebeurtenis kan op verschillende manieren worden gekarakteriseerd: door een SEL (Sound Exposure Level)^b of de $L_{\max}$ ^c. De SEL en $L_{\max}$ van een vliegtuiggeluidgebeurtenis hangen sterk samen.

De L_{night} is het equivalente geluidniveau gedurende een nachtperiode van 8 uur (in Nederland tussen 23:00 en 7:00 uur) en berekend op jaarbasis.^d De L_{night} wordt uit de SELs van de vliegtuiggeluidgebeurtenissen in de periode 23:00 – 7:00 uur berekend.

Voor de gezondheidseffecten, die op kunnen treden door langdurige blootstelling aan nachtelijk vliegtuiggeluid, is een kwantitatieve relatie met L_{night} opgesteld (zie 1.6).

Voor de korte termijn ontwaakreacties zijn er aanwijzingen dat bij een gegeven L_{night} ook het aantal vliegtuigpassages met een bepaalde SEL en $L_{\max}$ van belang zijn. Op groepsniveau is er echter nog geen kwantitatieve relatie tussen ontwaakreacties en aantallen passages, SEL of $L_{\max}$, en is ook nog niet duidelijk boven welke SEL of $L_{\max}$ de geluidgebeurtenissen geteld moeten worden. Daarnaast zijn aantallen geluidgebeurtenissen, ruimtelijk gedetailleerd weergegeven, in Nederland nog niet standaard beschikbaar (zie 1.6).

Gezien de relatie van de langere termijn biologische- en gezondheidseffecten met de L_{night} worden geluidbelastingen in het beoordelingskader op basis van L_{night} gegeven. Ter aanvulling hierop wordt ook het aantal nachtvluchten als maat voor de blootstelling gegeven. Hierbij wordt aangetekend dat ontwaakreacties slechts gedeeltelijk met L_{night} worden beschreven.

Berekening van de nachtelijke blootstelling en het verschil met metingen

De blootstelling aan nachtelijk geluid kan met behulp van metingen of berekeningen vastgesteld worden. Meetresultaten zijn sterk afhankelijk van de directe omgeving van het

^b SEL: het equivalente geluidniveau van één geluidgebeurtenis genormeerd naar één seconde

^c $L_{\max}$: Het maximale geluidniveau van een geluidgebeurtenis

^d $L_{\text{night}, 23-7}$: het equivalente geluidniveau buitenshuis over de periode van 23:00 tot 7:00 uur berekend op jaarbasis

meetpunt, zoals het type bodem, de afscherming en reflectie van gebouwen. Weersomstandigheden hebben ook een grote invloed. Omgevingsgeluiden, van bijvoorbeeld wind en brommers, moeten uitgefilterd worden. Dit is een ingewikkelde en kostbare zaak.⁶ Berekeningen gebruiken modellen met gestandaardiseerde omstandigheden en de resultaten zullen daarom verschillen van meetresultaten. Berekeningen geven een betrouwbaar en consistent beeld van de geluidbelasting, mits deze volgens een goede, eenduidige en volledig omschreven methode zijn uitgevoerd.⁶ Voor het bepalen van de blootstelling zijn gegevens over de geluidniveaus op een gedetailleerd ruimtelijk niveau nodig en zijn berekeningen daarom onontbeerlijk.

Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) berekent met behulp van rekenmodellen volgens rekenvoorschriften de nachtelijke geluidbelasting op basis van gegevens over onder meer het aantal en tijdstip van opstijgende en dalende vliegtuigen, de typen vliegtuigen, vliegroutes, meteorologische omstandigheden en de demping.

Voor de nachtperiode (L_{night}) is geen specifieke informatie beschikbaar over de verschillen tussen berekende en gemeten waarden. Het NLR onderzocht wel het verschil tussen gemeten en berekende geluidsniveaus over een geheel etmaal (L_{den})^e. Bij een geluidbelasting hoger dan 51 dB(A) L_{den} was de berekende geluidbelasting 1 á 2 dB(A) lager dan de gemeten geluidbelasting.⁷ Hierdoor is bijvoorbeeld ook het berekende aantal vliegtuigpassages met een geluidniveau hoger dan 70 dB(A), NA_{70} ^f, lager dan het gemeten aantal.⁸ Bij een geluidbelasting lager dan 51 dB(A) L_{den} was de berekende geluidbelasting hoger dan de gemeten waarde, waarbij geldt dat het verschil toeneemt met een afnemende L_{den} waarde.⁷

De Commissie Deskundigen Vliegtuiggeluid (CDV) liet recent de verschillen tussen gemeten en berekende geluidbelasting nogmaals onderzoeken.⁹ Het verschil was nu groter. Voor de jaargemiddelde L_{den} , gebaseerd op vliegbewegingen waarvan zowel een berekende als een gemeten waarde beschikbaar was, was de berekende geluidbelasting gemiddeld 3,8 dB(A), met een variatie van 1,4 tot 7,0 dB(A), lager dan de gemeten geluidbelasting. De CDV geeft aan de oorzaak van deze verschillen nog nader te laten onderzoeken.

Het NLR berekent ook de geluidbelasting binnenshuis door een aanname voor de gemiddelde geluidwerende werking van gevels, die verschilt voor stijgende en dalende vliegtuigen.

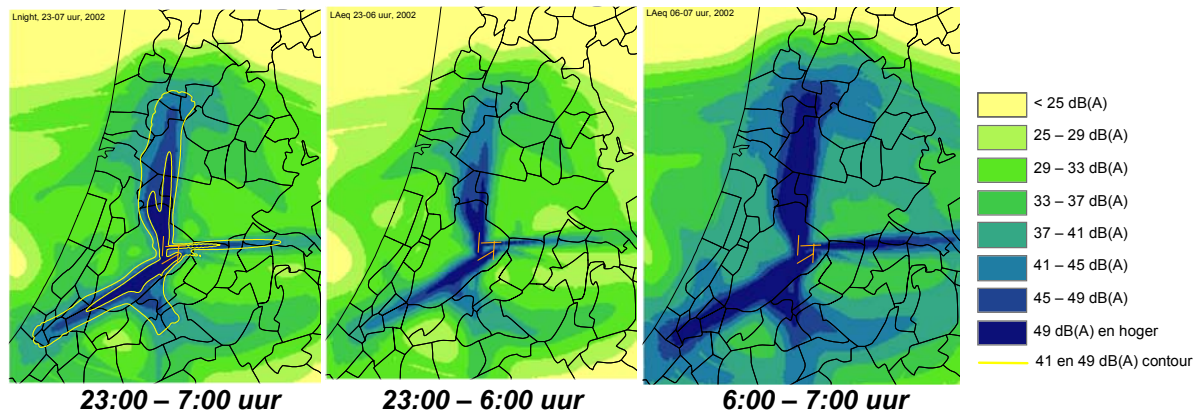
In het slaapverstoringsonderzoek is de nachtelijke geluidbelasting binnenshuis en buitenshuis gemeten.¹⁰ Het verschil tussen deze geluidniveaus was gemiddeld 22 dB(A). Deze waarde komt goed overeen met de door het NLR in hun rekenmodellen gebruikte gemiddelde waarde. Door verschillen in de dempende werking van gevels en in de mate waarin de ramen geopend zijn, varieerde het verschil tussen de geluidbelasting buiten en binnen echter tussen de 12 en 31 dB(A). Bij een deel van de woningen is dit verschil dus relatief gering en kan er kan bij een relatief lage geluidbelasting aan de gevel toch een relatief hoge geluidbelasting binnenshuis optreden. Bij een ander deel van de woningen, waar het verschil juist groot is, is dit andersom: bij een hoge geluidbelasting buiten kan een relatief lage geluidbelasting binnen optreden.

^e L_{den} : het equivalente geluidniveau over een etmaal, waarbij straffactoren voor de avond en nacht van respectievelijk 5 en 10 dB(A) worden toegepast.

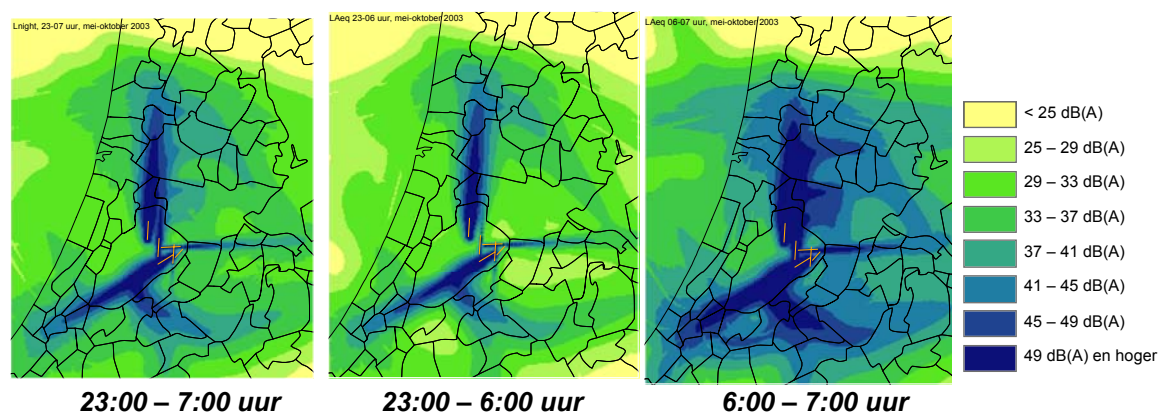
^f NA_{70} : Number above 70 dB(A), het aantal geluidgebeurtenissen boven 70 dB(A)

De ruimtelijke verdeling van de geluidbelasting

In de figuren 1A en 1B is de ruimtelijke verdeling van de geluidbelasting (buitenwaarden) voor 2002 en 2003 voor verschillende tijdsperioden van de nacht weergegeven. Voor 2002 is het een jaarberekening met een 4-banenstelsel; voor 2003 een halfjaarberekening met een 5-banenstelsel.



Figuur 1A De nachtelijke geluidbelasting (buiten) (dB(A)) over verschillende tijdsperioden. Periode: november 2001 t/m oktober 2002

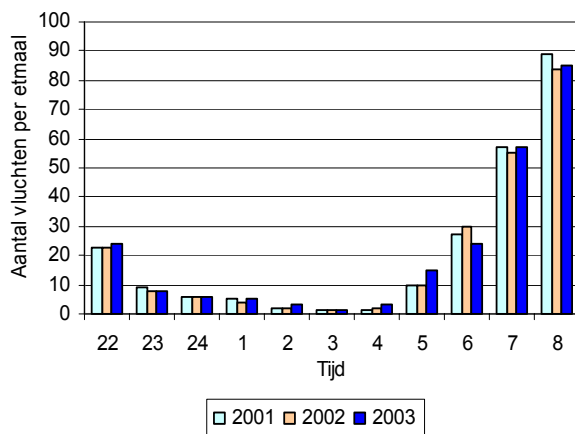


Figuur 1B De nachtelijke geluidbelasting (buiten) (dB(A)) over verschillende tijdsperioden. Periode: mei t/m oktober 2003

De figuren laten zien, dat tussen 6:00 en 7:00 uur de geluidbelastingniveaus sterk stijgen en het geluid meer over de omgeving van Schiphol wordt verdeeld.

Aantallen vluchten over de tijd gedurende de nachtperiode

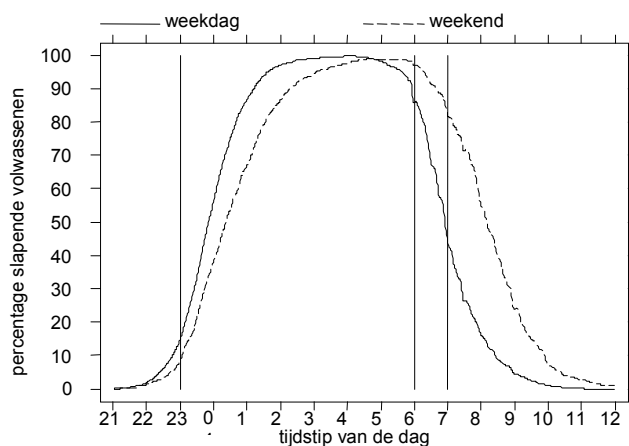
In Figuur 2 is het aantal vluchten per uur voor 2001, 2002 en 2003 aangegeven. Hieruit is op te maken dat vanaf 5:00 tot 6:00 uur het aantal vluchten sterk toeneemt; de geluidbelasting zal een vergelijkbaar patroon geven. Deze vroege ochtenduren dragen het meest bij aan de voor 23:00 tot 7:00 uur gedefinieerde L_{night} -waarde.



Figuur 2 Het aantal vluchten (starts en landingen) per uur per etmaal, waarbij bijvoorbeeld 22 het uur van 22:00 t/m 22:59 weergeeft¹⁴

De slaaperiode

Onderstaande figuur geeft het percentage slapenden van de volwassen bevolking weer, naar het tijdstip van de dag. Het percentage slapenden is uitgesplitst naar doordeweekse dagen en weekends. Het is gebaseerd op actimetrie, meters die bewegingen in de slaap detecteren, bij 418 volwassenen in de regio Schiphol.¹⁰



Figuur 3 Het percentage slapende volwassenen per tijdstip van de dag voor doordeweekse dagen en weekends¹⁰

Wordt als begintijdstip voor de slaaperiode genomen het tijdstip waarop 20% van de volwassen bevolking slaapt en als eindtijdstip het tijdstip waarop 80% is ontwaakt, dan is de slaaperiode globaal als volgt:

doordeweekse dagen: 23:00 – 8:00 uur

weekends: 23:30 – 9:15 uur

Het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) stelt sinds 1975 ongeveer elke vijf jaar in oktober met dagboekjes de tijdsbesteding vast bij een kleine 2000 Nederlanders van 12 jaar en

ouder.¹¹ Deze zelfgerapporteerde slaaptijden zijn goed te vergelijken met de in de regio Schiphol gemeten slaaptijden.

Het slaappatroon van kinderen wijkt vooral in de avond af van dat van volwassenen: kinderen tot 7 jaar slapen gemiddeld van 20:00 tot 7:15 uur; kinderen van 7 tot 12 jaar van 21:00 uur tot 7:30 uur.¹²

Conclusie

Het huidige nachtrecht loopt tot 6:00 uur. Op doordeweekse dagen slaapt op dat tijdstip gemiddeld nog 86%. Om 7:00 uur slaapt nog 42% van de volwassenen. In weekends slaapt om 6:00 uur nog 97% en om 7:00 uur nog 81%. Vooral voor de ontwaaktijd zit er een groot verschil in doordeweekse dagen en het weekend. Vooral in de ochtend slaapt een groot deel van de omwonenden dus nog buiten de periode waarvoor het nachtrecht geldt (23:00 – 6:00 uur).

Hoeveel mensen worden er blootgesteld?

In het kader van de handhaving werd in het verleden de geluidbelasting uitgedrukt in de geluidbelasting binnenshuis voor de nachtperiode van 23:00 tot 6:00 uur ($L_{Aeq23-6u,binnen}$).^g Op basis van de Europese Richtlijn Omgevingslawaaï en de nieuwe Wet luchtvaart wordt nu de L_{night} gehanteerd. Dit is een maat voor de geluidbelasting buitenshuis over de periode van 23:00 tot 7:00 uur. Mede omdat de L_{night} op een langere periode is gebaseerd dan de $L_{Aeq23-6u,binnen}$ zijn deze geluidmaten niet eenvoudig te vergelijken. Men gaat er van uit dat $L_{Aeq23-6u,binnen}$ -waarden van 20 en 26 dB(A) ongeveer overeen komen met L_{night} (buiten)waarden van 41 en 48 á 49 dB(A).¹³

Het NLR berekende voor beide geluidmaten de geluidbelasting voor verschillende jaren. Op basis hiervan berekende het RIVM vervolgens het aantal personen met een bepaalde geluidbelasting. Deze berekeningen werden uitgevoerd voor een gebied van 55 bij 55 kilometer. De bevolkingsdichtheid werd geschat op basis van het RIVM woning- en bevolkingsbestand, dat is gebaseerd op het Adres Coördinatenbestand Nederland (ACN) van het Kadaster en van Geomarktoprofiel. In de PKB werden eisen gesteld aan het aantal woningen binnen de 26 dB(A) nachtcontour en het aantal slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) nachtcontour. Bij de beschrijving van de blootstellingverdeling wordt deze klassenindeling gehanteerd. Ook buiten deze contouren kan ervaren slaapverstoring optreden. De blootstellingverdeling voor verschillende jaren voor $L_{Aeq23-6u,binnen}$ is weergegeven in Tabel 1, die voor L_{night} in Tabel 2. In deze laatste tabel is ook het aantal nachtvluchten voor verschillende tijdsperioden gegeven.

Van 1990 tot 2003 is het aantal personen dat blootgesteld wordt aan geluidbelastingen van meer dan 20 dB(A) $L_{Aeq23-6u,binnen}$ of meer dan 41 $L_{night23-7,buiten}$ met ongeveer een factor tien gedaald. De gemiddelde geluidbelasting over alle woningen in het 55 bij 55 kilometer gebied is, na een aanvankelijke daling vanaf 1990, de laatste jaren gestabiliseerd.

Het aantal nachtvluchten is vanaf 1990 tot 2001 sterk toegenomen, daarna vlakt de stijging af. In 2002 is het aantal vluchten tussen 23:00 en 6:00 uur vrijwel even groot als het aantal

^g $L_{Aeq, 23-6u,binnen}$ = het equivalente geluidniveau binnenshuis over de periode van 23:00 tot 6:00 uur (dB(A))

vluchten in het uur tussen 6:00 en 7:00: respectievelijk gemiddeld 35 en 30 per nacht. In 2003 zijn veel meer vluchten tussen 23:00 en 6:00 uur uitgevoerd (gemiddeld 41 per nacht) dan tussen 6:00 en 7:00 uur (24 vluchten per nacht).

Tabel 1 Aantal personen en de door het NLR gemodelleerde nachtelijke geluidbelasting binnenshuis door vliegverkeer van Schiphol (23:00 – 6:00 uur) in het 55 bij 55 kilometer gebied voor verschillende jaren

Jaar	L _{Aeq23-6u,binnen} in dB(A)		
	20 – 26*	≥ 26*	Gemiddelde blootstelling**
1990	804.000	87.000	14,7
1996	151.000	24.000	13,0
2002	75.000	8.500	10,0
2003	85.000	6.900	9,6

* Getallen boven de 10.000 zijn afgerond op 1.000-tallen, getallen onder de 10.000 zijn afgerond op 100-tallen

** Gemiddelde geluidbelasting over alle woningen in het 55 bij 55 kilometer gebied

Tabel 2 Aantal personen en de door het NLR gemodelleerde nachtelijke geluidbelasting buitenshuis door vliegverkeer van Schiphol (23:00 – 7:00 uur) in het 55 bij 55 kilometer gebied en het aantal nachtvluchten voor verschillende jaren

Jaar	L _{night} (buiten van 23-7 uur) in dB(A)			Aantal nachtvluchten ¹⁴		
	41 – 49*	≥ 49*	Gemiddelde blootstelling**	23 – 6 uur	6 – 7 uur	23 – 7 uur
1990	1.714.000	140.000	41,6	9.981	4.668	14.649
1996	195.000	19.000	34,7	13.027	5.540	18.567
2002	181.000	13.000	33,4	12.720	11.038	23.758
2003	169.000	10.000	34,1	15.077	8.703	23.780

* Getallen boven de 10.000 zijn afgerond op 1.000-tallen, getallen onder de 10.000 zijn afgerond op 100-tallen

** Gemiddelde geluidbelasting over alle woningen in het 55 bij 55 kilometer gebied

1.2 Over welke gezondheidseffecten gaat het?

Geluid tijdens de slaap beïnvloedt het autonome zenuwstelsel. Hierdoor kunnen verschillende effecten optreden. De Gezondheidsraad onderscheidt biologische reacties en effecten op de gezondheid en het welbevinden.¹⁵

Biologische reacties ontstaan doordat een mens geluidprikkels beoordeelt en verwerkt. Biologische reacties kunnen een voorbode zijn van, maar hoeven niet te leiden tot, voor de gezondheid of het welbevinden nadelige effecten. De belangrijkste biologische effecten van nachtelijk geluid zijn een verlenging van de inslaaptijd, hartslagversnelling, vaatvernauwing en momentaan verhoogde bloeddruk, een verhoging van het aantal bewegingen (motorische onrust), een overgang van diepe naar minder diepe slaap en het zodanig wakker worden dat men zich bewust is van de omgeving (gedragmatig ontwaken).¹⁵

Het omvangrijkste effect op de gezondheid en het welbevinden is een verminderde slaapkwaliteit. Dit omvat moeite met inslapen en doorslapen, vaker tussentijds wakker worden en een verkorte slaaptijd. Een verminderde slaapkwaliteit kan vooral bij ouderen

leiden tot een hoger gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen. Een verstoorde slaap kan vooral in de daarop volgende morgen een slechter humeur en vermoeidheid tot gevolg hebben. Aandoeningen die mogelijk met nachtelijk geluid samenhangen zijn slapeloosheid, hoge bloeddruk, hartziekten en, met name bij vrouwen, depressies. Ook is er mogelijk een verhoogde kans op ongevallen tijdens het werk.¹⁵ Voor slapeloosheid acht de Gezondheidsraad voldoende bewijs, voor de overige aandoeningen beperkt indirect bewijs aanwezig.¹⁵ De Gezondheidsraad beschouwt het indienen van klachten over nachtelijk geluid als een symptoom van verminderd welbevinden.¹⁵

De veel gebruikte term slaapverstoring omvat veel van de bovengenoemde biologische effecten en effecten op de gezondheid en welbevinden: een verlenging van de inslaaptijd, het tussentijds wakker worden, verhoogde motorische activiteit tijdens de slaap en het vervroegd wakker worden. Ook de secundaire effecten, die de volgende dag na een verstoorde slaap op kunnen treden, worden hierin begrepen.

Dit beoordelingskader richt zich vooral op de effecten op de gezondheid en welbevinden en in mindere mate op de biologische reacties.

1.3 Hoeveel mensen worden ziek, krijgen klachten of ondervinden effecten?

Hoe wordt vastgesteld hoeveel mensen effecten ondervinden?

Hoeveel mensen effecten van nachtelijk geluid ondervinden kan op verschillende wijze vastgesteld worden:

- Allereerst zijn gemelde klachten een symptoom van verminderd welbevinden;
- Met enquêtes kan de ervaren (hinderlijkheid van) slaapverstoring nagegaan worden. Meestal gaat het om een éénmalige enquête waarin gevraagd wordt naar de frequentie en/of mate van slaapverstoring van de afgelopen periode. Belangrijk hierbij is de precieze vraagstelling in de enquêtes. Verschillende vraagstellingen leiden tot verschillende definiëringen van ervaren slaapverstoring: ervaren ernstige slaapverstoring door vliegverkeer of ernstige hinder door nachtelijk vliegtuiggeluid;
- Het gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen kan via enquêtes worden vastgesteld of is afkomstig van registratiesystemen van apothekers;
- Met dagboekjes kan de zelfgerapporteerde slaapkwaliteit zoals het verlaat inslapen, het tussentijds wakker worden en het vervroegd ontwaken per nacht worden vastgesteld;
- Met metingen kunnen verschillende indicatoren van slaapverstoring gemeten worden: het (verlaat) inslapen, het tussentijds onbewust en bewust wakker worden, bewegingen tijdens de slaap (motiliteit) en het (vervroegd) wakker worden. Actimeters registreren bewegingen. Ze kunnen ook met een knopje uitgerust zijn, dat ingedrukt kan worden bij het wakker worden. Met dergelijke metingen kan uiteraard niet de ervaren hinderlijkheid van de slaapverstoring vastgesteld worden;

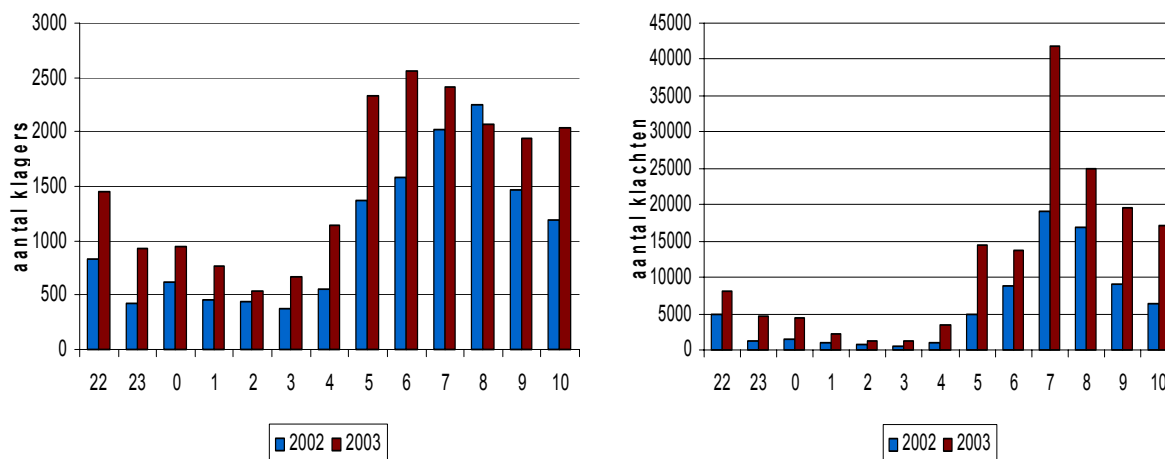
- De secundaire effecten van slaapverstoring de dag er na, kunnen ook bepaald worden door enquêtes of door metingen, bijvoorbeeld door het laten uitvoeren van testen van de reactiesnelheid.

Hoeveel mensen ondervinden effecten op gezondheid en welbevinden?

Bij het beantwoorden van de vraag hoeveel mensen effecten op gezondheid en welbevinden ondervinden, wordt achtereenvolgens ingegaan op het aantal klachten over het nachtelijk vliegtuiggeluid van Schiphol, de ervaren ernstige slaapverstoring, het extra wakker worden en het gebruik van slaapmiddelen en in het kort op slapeloosheid en het verlies aan gezonde levensjaren (DALYs).

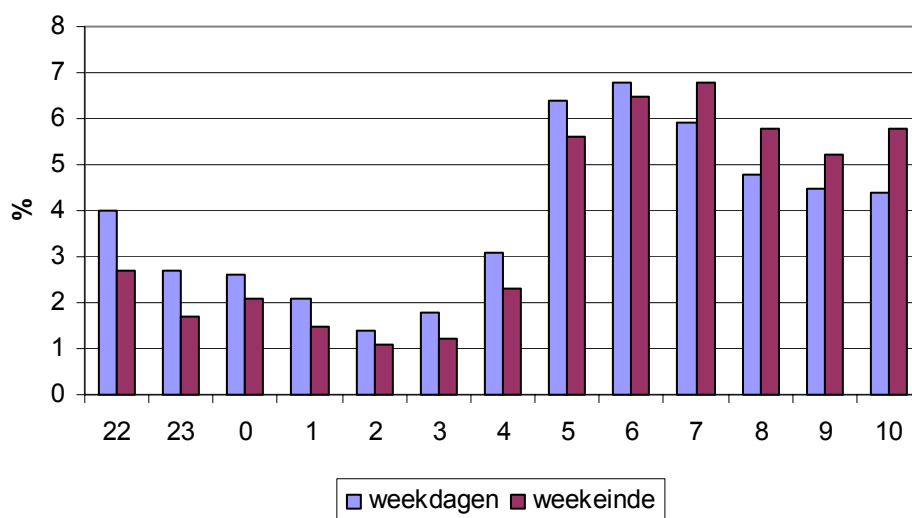
Hoeveel klachten zijn er over nachtelijk vliegtuiggeluid van Schiphol?

Klachten over nachtelijk vliegtuiggeluid kunnen gemeld worden bij het Informatie- en Klachtenbureau van de Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS, voorheen de Commissie Geluidhinder Schiphol CGS). Een nachtklacht is een melding over geluidhinder tussen 23:00 en 7:00 uur. Het aantal nachtklachten nam toe van 18.055 in 2001, 19.885 in 2002 tot 45.105 in 2003. Een nachtklager is iemand die tenminste eenmaal in het jaar tussen 23:00 en 7:00 uur heeft geklaagd. Ook het aantal nachtklagers nam toe van 2.659 in 2001, 3.017 in 2002 tot 4.717 in 2003. De sterke toename van het aantal nachtklachten in 2003 wordt geweten aan de opening van de Polderbaan, waardoor nieuwe ‘hindergebieden’ ontstonden, en aan het extreem warme zomerweer. Ook het bieden van de mogelijkheid om via internet klachten te melden kan hieraan bijgedragen hebben: een groot deel van de gemelde klachten is in 2003 op deze wijze gemeld.^{16, 17} Tevens kan de grote publieke aandacht voor de opening van de Polderbaan een rol hebben gespeeld. In de volgende figuren is het aantal klagers, dat tenminste éénmaal in 2003 in de betreffende periode klaagde, en het aantal klachten over vliegtuiggeluid per uur aangegeven. Uit deze figuren blijkt dat de meeste nachtklachten betrekking hebben op de vroege ochtendperiode. Vanaf 5:00 uur neemt het aantal nachtklachten en vooral het aantal nachtklagers sterk toe. Het aantal klachten in 2003 over de periode 23:00 – 6:00 uur was 31.332 (gemiddeld 86 per nacht), over het uur van 6:00 tot 7:00 13.773 (gemiddeld 38 per nacht). Het aantal klagers was voor de periode 23:00 – 6:00 uur 3.808 en voor 6:00 – 7:00 uur 2.567.



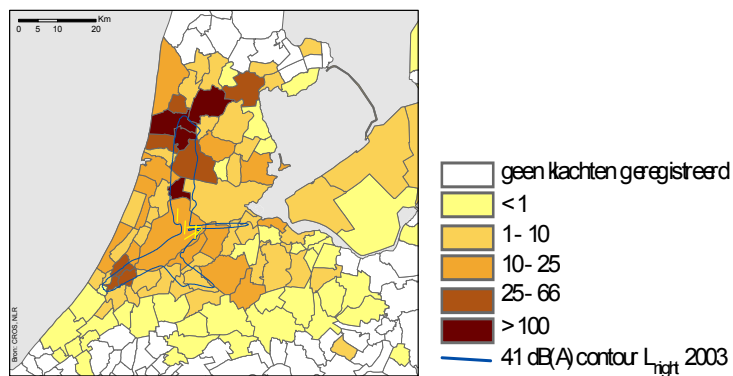
Figuur 4A Het aantal klagers en klachten en het uur waarop de klacht betrekking had (2002 en 2003).¹⁸ Hierbij is bijvoorbeeld 22 uur de periode van 22:00 - 22:59.

In de volgende figuur is het aantal klagers per uur uitgesplitst naar weekdays en weekends. Vergeleken met doordeweekse dagen is de piek van klagers in weekends een uur verschoven (van 6:00 – 7:00 uur naar 7:00 – 8:00 uur).



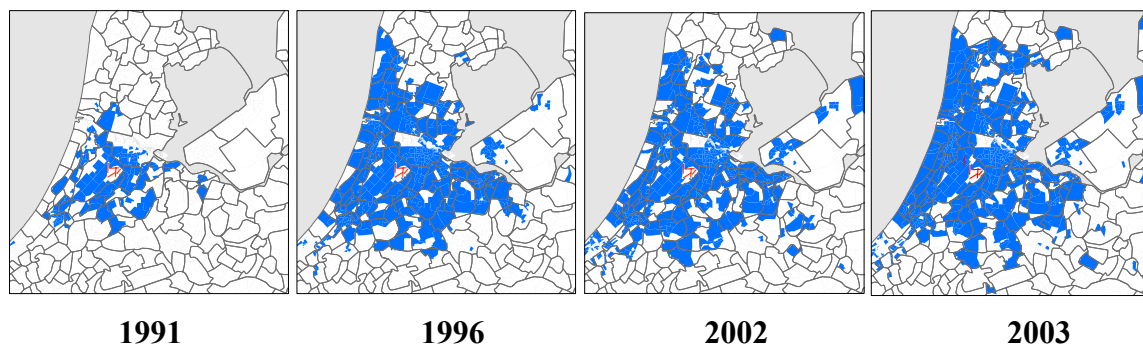
Figuur 4B Het aantal klagers per uur als percentage van het totaal aantal klagers per etmaal voor doordeweekse dagen en voor weekends (2003)¹⁸

In 2002 genereerde het 's nachts aanvliegen over zee richting Schiphol veel klachten uit zowel Castricum als Heiloo. De meeste nachtklachten kwamen uit Krommenie, Castricum en Leiden. Vanuit woonplaatsen die rond het aan- en uitvlieggebied van de Zwanenburgbaan liggen, zoals Castricum, Krommenie, Haarlem, Heiloo en Heemskerk, kwamen de meeste nachtklachten over het uur tussen 6:00 en 7:00.¹⁶ In 2003 kwamen verreweg de meeste nachtklachten uit Castricum, maar ook uit andere gemeenten die in het verlengde van de Polderbaan en van de Kaagbaan liggen.¹⁷ In de volgende figuur is het aantal klachten per 1.000 inwoners per gemeente en tevens de 41 dB(A) L_{night} contour weergegeven.



Figuur 5 Het aantal nachtklachten per 1.000 inwoners per gemeente (2003) en de 41 dB(A) L_{night} -contour¹⁸

Het gebied van waaruit geklaagd wordt bij de CROS is in de loop der jaren flink uitgebreid. In de volgende figuren zijn voor een aantal jaren de postcodegebieden (4-posities) aangegeven van waaruit nachtklachten zijn gemeld.



Figuur 6 De ruimtelijke verbreiding van het gebied rondom Schiphol van waaruit nachtklachten bij de CROS worden gemeld sinds 1991.

Hoeveel mensen ervaren ernstige slaapverstoring?

- Landelijke peilingen verstoring 1998 en 2003 (ervaren ernstige slaapverstoring door vliegverkeer)

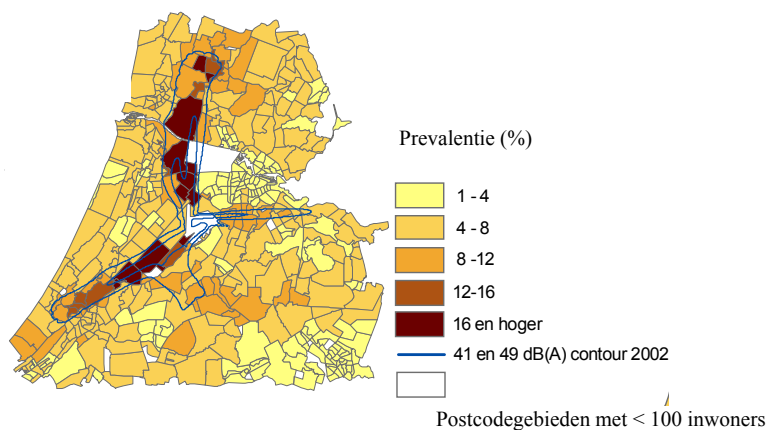
In opdracht van VROM wordt sinds 1981 periodiek de omvang en ernst van verstoring van de leefomgeving in Nederland nagegaan. In 2003 vond de vijfde peiling onder 2.000 Nederlanders van 16 jaar of ouder plaats. Respectievelijk 6 en 3% van de respondenten rapporteerde slaapverstoring en ernstige slaapverstoring door vliegverkeer. Passagiers- en vrachtvliegtuigen zijn de belangrijkste bron van slaapverstoring door vliegverkeer. Het percentage (ernstige) slaapverstoring door vliegverkeer was in 2003 gelijk aan die in de peiling van 1998.¹⁹

In 1998 werd tevens gevraagd naar de herkomst van het vliegverkeer; Schiphol werd hierbij in 68% van de gevallen genoemd.²⁰ Dit zou betekenen dat in 1998 circa 180.000 personen in Nederland in erge mate in hun slaap werden verstoord door vliegverkeer van Schiphol.

- Vragenlijstonderzoeken 1996 en 2002 (ervaren ernstige slaapverstoring door vliegverkeer)

In het kader van het onderzoeksprogramma GES is in 1996 een vragenlijstonderzoek uitgevoerd bij circa 12.000 personen in het gebied met een straal van 25 kilometer rond Schiphol. Er werd onder meer gevraagd in welke mate men in de slaap verstoord werd door vliegverkeer. In 2002 is het vragenlijstonderzoek op vergelijkbare wijze herhaald (de rapportage wordt eind 2004 verwacht).²⁹ Op basis van het vragenlijstonderzoek 1996 werd berekend dat ongeveer 7% van de bevolking aangaf ernstige slaapverstoring te ervaren van vliegverkeer.²⁰ Dit komt neer op ongeveer 190.000 personen. In 2002 is dit percentage gedaald naar 5% oftewel 130.000 personen. In Figuur 7 is de prevalentie^h van ernstige slaapverstoring op basis van het vragenlijstonderzoek 2002 weergegeven.

Ook buiten de 41 en 49 dB(A) L_{night} -contouren kan op grote schaal ervaren slaapverstoring optreden.



Figuur 7 Prevalentie van ervaren ernstige slaapverstoring (%) door vliegverkeer op basis van 4-positie-postcodegebieden in 2002 (berekend op basis van de in het vragenlijstonderzoek 2002 opgestelde relatie tussen ervaren slaapverstoring en L_{night})

- Slaapverstoringsonderzoek (ervaren ernstige hinder door nachtelijk vliegtuiggeluid)

In het, in het kader van de GES in de periode 1999 – 2001 uitgevoerde, slaapverstoringsonderzoek werd in een enquête bij 418 personen, voor het overgrote deel wonend binnen de 20 dB(A) nachtcontour ($L_{\text{Aeq}23-6\text{u},\text{binnen}}$), gevraagd naar de hinderlijkheid van nachtelijk vliegtuiggeluid. Op basis hiervan werd geschat, dat circa 205.000 volwassenen in de regio Schiphol ernstig gehinderd waren door nachtelijk vliegtuiggeluid.^{10, 21}

Hoeveel mensen worden extra tussentijds wakker?

Op basis van de door 418 personen bijgehouden dagboekjes in het slaapverstoringsonderzoek werd geschat, dat in de regio Schiphol 38.700 volwassenen rapporteren extra tussentijds wakker te zijn geworden als gevolg van vliegtuiggeluid.¹⁰

^h Prevalentie: Aantal personen met ervaren ernstige slaapverstoring in een postcodegebied als percentage van het totaal aantal inwoners in dat postcodegebied

Bij deze 418 personen werd ook het bewust tussentijds wakker worden gemeten. Tussentijds wakker worden werd gedefinieerd als drie keer of vaker op het knopje van de actimeter drukken. Op basis hiervan werd geschat dat in de regio Schiphol per nacht 45.000 volwassenen extra tussentijds wakker worden door vliegtuiggeluid.¹⁰

Hoeveel mensen gebruiken slaapmiddelen?

In 1994 werd het gebruik van slaapmiddelen in een gebied van ongeveer 30 kilometer rond Schiphol met gegevens van apotheken onderzocht. In gebieden met een lage geluidbelasting (≤ 20 Ke) gebruikte 3,2% van de mensen slaapmiddelen. In gebieden met een hoge geluidbelasting (> 30 Ke) was dit percentage met 0,3% verhoogd tot 3,5%.²²

In het vragenlijstonderzoek van 1996 is bij circa 12.000 personen gevraagd naar het gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen. Op basis hiervan werd geschat dat 4.500 – 8.100 volwassenen in het gebied met een geluidbelasting van 20 Ke of meer slaap- en kalmeringsmiddelen gebruiken als gevolg van vliegtuiggeluid.²³ Deze resultaten worden niet bevestigd in het vragenlijstonderzoek van 2002. Een relatie tussen geluid en het gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen is in dit meest recente onderzoek niet aantoonbaar.¹⁹

In het slaapverstoringsonderzoek is ook gevraagd naar het gebruik van slaapmiddelen. Geschat werd dat per nacht 3.900 volwassenen als gevolg van nachtelijk vliegtuiggeluid sterke slaapmiddelen gebruiken.¹⁰

Hoeveel mensen lijden aan slapeloosheid?

Van de aandoeningen die mogelijk het gevolg zijn van nachtelijk geluid acht de Gezondheidsraad alleen voor slapeloosheid voldoende bewijs.¹⁵ Dit is gebaseerd op een Japanse studie waarbij factoren, waaronder wegverkeergeluid, die mogelijk bijdragen aan slapeloosheid werden onderzocht. Voor de drie meest geluidbelaste gebieden, waarbij de L_{night} (wegverkeer) werd geschat op een ordegrootte van 65 dB(A) of meer, werd een verhoogd relatief risico berekend. De Gezondheidsraad geeft aan het aantal personen met slapeloosheid als gevolg van nachtelijk geluid alleen indicatief te kunnen schatten en komt tot 100 – 1.000 personen. In de omgeving van Schiphol heeft maar een zeer beperkt deel van de populatie een L_{night} (vliegverkeer) van meer dan 60 dB(A) (zie Tabel 5). Deze aandoening wordt dan ook in dit beoordelingskader niet verder uitgewerkt.

Hoe groot is het verlies aan gezonde levensjaren (DALYs)?

Om verschillende typen gezondheidseffecten met elkaar te kunnen vergelijken en op te kunnen tellen is in 1993 in het ‘Global Burden of Disease’ project van de Wereld Bank/WHO de gezondheidsmaat DALY (disability adjusted life year) oftewel het verlies aan gezonde levensjaren geïntroduceerd. Het gebruik van DALYs heeft voor het beoordelingskader weinig meerwaarde, omdat de aspecten waarop de DALYs zijn gebaseerd (omvang, duur en ernst van de effecten) al uitgebreid aan de orde komen. Bovendien zijn DALYs alleen voor ervaren slaapverstoring van belang en zijn deze alleen indicatief te berekenen. Voor een verdere uitwerking wordt verwezen naar de Bijlage.

Samenvatting

In de volgende tabellen is de slaaperperiode, de blootstelling en het aantal mensen dat effecten ondervindt van het nachtelijk geluid van vliegverkeer van Schiphol samengevat. Voor de slaaperperiode en de nachtklachten en –klagers is heel Nederland beschouwd. Voor de blootstelling en de effecten is het 55 bij 55 kilometer gebied, waarin circa 2,8 miljoen mensen wonen, beschouwd.

Tabel 3A De slaaperperiode, de blootstelling aan het nachtelijk vliegtuiggeluid en het aantal nachtvluchten

Slaaperperiode	Tijd
Volwassenen Het tijdstip waarop 20% van de volwassen bevolking slaapt en als eindtijdstip het tijdstip waarop 80% is ontwaakt Doordeweeks Weekends	23:00 – 8:00 uur 23:30 – 9:15 uur
Kinderen Gemiddeld < 7 jaar 7 – 12 jaar	20:00 – 7:15 uur 21:00 – 7:30 uur
Blootstelling	Aantal personen (2003)
L _{night23-7} , buiten 41 – 49 dB(A) ≥ 49 dB(A)	170.000 10.000
Nachtvluchten periode	Aantal nachtvluchten (2003)
23:00 – 6:00 uur 6:00 – 7:00 uur 23:00 – 7:00 uur	15.000 9.000 24.000

Tabel 3B Het geschatte aantal mensen dat effecten ondervindt van het nachtelijk geluid van vliegverkeer van Schiphol

Effect op gezondheid of welbevinden	Aantal personen	
Nachtklachten (2003) ¹⁸ Een melding over geluidhinder tussen: 23:00 en 7:00 uur 23:00 en 6:00 uur 6:00 en 7:00 uur	45.000	31.332 13.773
Nachtklagers (2003) ¹⁸ Iemand die tenminste éénmaal in het jaar geklaagd heeft over geluidhinder tussen: 23:00 en 7:00 uur 23:00 en 6:00 uur 6:00 en 7:00 uur	5.000	3.808 2.567
Ervaren ernstige slaapverstoring ²⁹ Extra tussentijds wakker worden ¹⁰ Zelfgerapporteerd of tenminste 3x op een knopje gedrukt	130.000 40.000	
Gebruik sterke slaapmiddelen ¹⁰	4.000	

1.4 Zijn er redenen om aan te nemen dat in de toekomst het aantal blootgestelden zal veranderen of dat schattingen van het gezondheidseffect moeten worden bijgesteld?

Bij een groei van Schiphol zal ook het aantal nachtvluchten toenemen. In de huidige situatie is de nachtelijke geluidbelasting lager dan de nachtelijke grenswaarden. In principe is er dus nog 'geluidruimte' en kan het aantal nachtvluchten toenemen. De grenswaarden bieden in principe de ruimte om het aantal inwoners binnen de 20 dB(A) en 26 dB(A) nachtcontour ($L_{Aeq23-6u,binnen}$) in 2005 te laten toenemen tot respectievelijk circa 200.000 en circa 19.000. In 2003 was het aantal inwoners binnen deze nachtcontouren respectievelijk circa 85.000 en circa 7.000.

Door het stiller worden van vliegtuigen kan de geluidbelasting dalen. Vooral de oudere versies van de Boeing 747 produceren veel geluid en zorgen ook 's nachts voor hoge piekgeluidbelastingen.²⁴ Het is echter ook mogelijk dat de hierdoor ontstane geluidruimte weer opgevuld wordt door een toename van het aantal vliegbewegingen.

De verwachting is dat door nieuwbouw in de zogenaamde buitengebieden, het aantal slaapverstoorden zal toenemen.

Voor een relatie tussen nachtelijke geluid en hoge bloeddruk en hartziekten acht de Gezondheidsraad beperkt indirect bewijs aanwezig.¹⁵ Voor dit beoordelingskader zijn deze effecten dan ook niet beschouwd. Effecten van nachtelijk geluid op een verhoogde bloeddruk en hart- en vaataandoeningen staan in de belangstelling. Momenteel vindt in Europees verband onderzoek plaats naar effecten van (nachtelijk) geluid van vliegverkeer op het vóórkomen van verhoogde bloeddruk en hart- en vaataandoeningen. Dit onderzoek wordt ook rond Schiphol uitgevoerd. Het is niet uit te sluiten dat resultaten van dit of toekomstig onderzoek naar nachtelijk geluid leiden tot ander inzicht in de relatie met deze effecten en daarmee in de omvang van de gezondheidseffecten.

1.5 Ligt het gezondheidsrisico boven het niveau dat (in het milieubeleid) wordt aangeduid met maximaal toelaatbaar?

De Gezondheidsraad heeft in het recent verschenen advies geen maximaal toelaatbare niveaus voor de effecten van nachtelijk vliegtuigeluid afgeleid.¹⁵

1.6 Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten?

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en klachten?

Op basis van de bij het Klachten- en Informatiebureau van de CROS in 1998 en 1999 gemelde klachten is de relatie tussen klachten en de geluidbelasting onderzocht. Er is een relatie tussen de geluidbelasting uitgedrukt in L_{den} en het aantal klagers per 1000 inwoners (de prevalentie). De prevalentie van klagers neemt toe van 1% bij 50 dB(A) tot circa 7% bij 62 dB(A). Boven dit geluidsniveau daalt de prevalentie echter weer tot minder dan 3%. Voor de nachtelijke vliegtuiggeluidbelasting (L_{night}) wordt hetzelfde patroon gevonden. Dit kan mede verklaard worden door een toename van het percentage geïsoleerde slaapkamers in dit hoogbelaste gebied. Ook bij lage geluidsniveaus van L_{den} en L_{night} , op grote afstand van de luchthaven, worden nog klachten ingediend. Bij de klagers spelen de volgende factoren een belangrijke rol: ernstige hinder van vliegtuiggeluid, ervaren ernstige slaapverstoring, bezorgdheid over de eigen gezondheid door vliegtuiggeluid en angst voor het neerstorten van een vliegtuig.²⁵

Er zijn aanwijzingen dat het aantal dagklachten (7:00 – 23:00 uur) gerelateerd is aan het aantal geluidgebeurtenissen boven een bepaalde geluidswaarde (NA_x dB(A)). Het is echter nog niet duidelijk bij welke geluidswaarde een relatie geldig is. In een verkennend onderzoek van het NLR werd geen relatie gevonden met NA_{70} , maar werd een relatie met NA_{65} of NA_{60} niet uitgesloten.⁸ Een relatie tussen de kans op nachtklachten en NA_x is nog niet onderzocht.

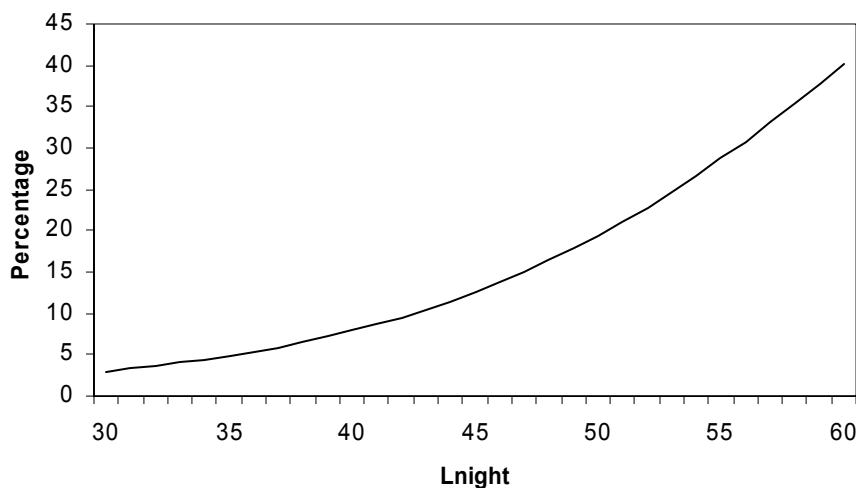
Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en ervaren ernstige slaapverstoring?

De Gezondheidsraad stelde in 1997 een voorlopige relatie op tussen de nachtelijke geluidbelasting door vliegtuiggeluid, gebaseerd op L_{night} , en de ervaren ernstige slaapverstoring.²⁶ Hierbij werd een drempelwaarde voor ervaren ernstige slaapverstoring van ongeveer een L_{night} van 32 dB(A) gevonden. Voor de werkgroep 'Health and socio-economic aspects' van het 'Noise Committee' van de EU werd deze relatie in 2002 door TNO Inro opnieuw onderzocht door het samenvoegen van gegevens van een aantal (inter)nationale vragenlijstonderzoeken. Geconcludeerd werd dat voor vliegtuiggeluid nog geen betrouwbare kwantitatieve relatie tussen de geluidbelasting en de hinder door slaapverstoring kon worden vastgesteld.²⁷ Recent is deze analyse in opdracht van het ministerie van VROM door TNO opnieuw uitgevoerd.²⁸ Door de toevoeging van enkele nieuwe onderzoeken en de uitsluiting van een onderzoek, dat sterk afwijkende resultaten liet zien, kon nu wel een (indicatieve) relatie tussen de nachtelijke geluidbelasting (L_{night}) en ervaren ernstige slaapverstoring opgesteld worden. Deze toont een goede overeenkomst met de in 1997 door de Gezondheidsraad opgestelde relatie. De studie die sterk afwijkende resultaten liet zien is het in de omgeving van Schiphol uitgevoerde slaapverstoringsonderzoek.¹⁰ Een eerdere studie rond Schiphol (het vragenlijstonderzoek uit 1996²⁰), was door de afwijkende resultaten ook niet in de analyse betrokken. De ervaren ernstige slaapverstoring is in deze onderzoeken

ongeveer twee keer zo hoog als op basis van de algemene relatie werd berekend. In het vragenlijstonderzoek 2002 is een vrijwel identieke relatie tussen L_{night} en ervaren ernstige slaapverstoring gevonden als in het vragenlijstonderzoek 1996.²⁹

De in dit beoordelingskader opgenomen aantallen ernstige slaapverstoorden zijn gebaseerd op deze in 2002 vastgestelde relatie tussen de nachtelijke geluidbelasting en de ervaren slaapverstoring. Hiervoor is gekozen, omdat deze relatie is gebaseerd op een recent onderzoek onder een groot aantal deelnemers (5.873 personen) in de omgeving van Schiphol, en het vastgestelde effect ('de mate waarin de slaap wordt verstoord') goed aansluit bij de in dit beoordelingskader gehanteerde definitie van ervaren slaapverstoring.

In Figuur 8 is de relatie tussen de L_{night} en het percentage ernstige slaapverstoorden weergegeven.



Figuur 8 De relatie tussen ervaren ernstige slaapverstoring en L_{night} in de omgeving van Schiphol (2002)²⁹

Naast de geluidbelasting is er een groot aantal zogenoemde niet-akoestische factoren dat een grote invloed heeft op de mate van ervaren slaapverstoring. Dit zijn bijvoorbeeld sociaal en maatschappelijk georiënteerde factoren zoals de houding ten opzichte van en het verwachtingspatroon over veranderingen rond de luchthaven. Ook veel minder of niet beïnvloedbare persoonlijke factoren, zoals schrikken en de angst voor het neerstorten van vliegtuigen en de gevoeligheid voor geluid (een biologisch gegeven), spelen een grote rol. De invloed van deze factoren op de mate van ervaren slaapverstoring zit impliciet in de bovenstaande relatie.

Hierdoor is de in Figuur 8 weergegeven relatie tussen ervaren ernstige slaapverstoring en de nachtelijke geluidbelasting alleen geldig op groepsniveau. In kleine groepen treden grote afwijkingen van deze, gemiddelde, relatie op.

Een verschil in vóórkomen van deze sociale, maatschappelijke en persoonlijke factoren in de bevolking in de omgeving van Schiphol vergeleken met die in de omgeving van andere luchthavens kan een deel van de afwijkende relatie tussen ervaren slaapverstoring en de nachtelijke geluidbelasting verklaren.

Aangezien vrijwel alle in de TNO-Inro analyse opgenomen studies van voor 1990 zijn, kan ook een tijdgebonden relatie tussen de L_{night} en de ervaren ernstige slaapverstoring niet worden uitgesloten. Een dergelijk tijdgebonden relatie is bij L_{den} vastgesteld: over een periode van enkele decennia neemt het percentage ervaren ernstige hinder toe bij een gelijke geluidbelasting (L_{den}).³⁰

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en een verlengde inslaaptijd?

In het slaapverstoringsonderzoek kon een relatie tussen de inslaaptijd en vliegtuigpassages worden vastgesteld.¹⁰

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en extra tussentijds en vervroegd wakker worden?

Voor het gedragsmatig tussentijds wakker worden (men is zich bewust van zijn omgeving) kon een kwantitatieve blootstelling-respons relatie met vliegtuigpassages vastgesteld worden.³¹ Voor het vervroegd wakker worden acht de Gezondheidsraad voldoende bewijs voor een relatie met de nachtelijke geluidblootstelling.¹⁰ Er is echter geen kwantitatieve blootstelling-respons relatie bekend.

Of men wakker wordt van een vliegtuigpassage hangt mede af van het geluidniveau van die passage. Op individueel niveau zijn relaties tussen ontwaakreacties en SEL ³¹ en L_{max} ³² afgeleid. De Gezondheidsraad noemt een drempel voor gedragsmatig ontwaken van SEL -binnenshuis is 54 dB(A).³¹ Deze SEL -waarde komt ongeveer overeen met een L_{max} -binnen van 42 dB(A). In een recent Duits onderzoek leidden echter passages met een L_{max} -binnen van 35 dB(A) of meer tot extra ontwaakreacties. Wanneer de nacht als geheel wordt beschouwd, neemt het percentage mensen, dat (tenminste 3 maal) wakker wordt, toe met oplopende L_{night} .

Veel lage geluidgebeurtenissen kunnen in principe tot een zelfde L_{night} leiden als een enkele zeer luide geluidgebeurtenis. Bij een gegeven L_{night} wordt iemand vaker wakker, als er relatief veel geluidgebeurtenissen zijn met relatief lage SEL s in vergelijking met een relatief klein aantal geluidgebeurtenissen met hoge SEL s. Het vaakst wordt iemand wakker als de geluidgebeurtenissen een SEL hebben die circa 5 dB(A) boven de ontwaakdrempel ligt.¹⁵ Kwalitatieve resultaten van het Duitse onderzoek laten dan ook zien dat contouren van extra ontwaakreacties niet geheel parallel aan de equivalente geluidcontouren lopen. Bij lagere piekniveaus (landende vliegtuigen) liggen ze ruimer en bij hogere piekniveaus (startende vliegtuigen) krappert dan de geluidcontouren.³²

Men wordt ook spontaan wakker. De Gezondheidsraad geeft aan dat men normaal gemiddeld 1,5 á 2 keer per nacht tussentijds wakker wordt en 10-12 keer per nacht het bewustzijnsniveau zo hoog kan zijn dat een vliegtuigpassage gehoord kan worden. In een extreem geval zou het dus kunnen voorkomen dat iemand ongeveer tienmaal per nacht spontaan wakker wordt en dan een passage hoort zonder daarvan wakker te zijn geworden.¹⁵ Hoe meer geluidgebeurtenissen er per nacht zijn, hoe groter de kans is dat men tijdens het spontaan wakker zijn het geluid kan horen.

In de vroege ochtenduren van 5:00 tot 7:00 is er een lagere drempel voor wakker worden, dan in de eerste helft van de nacht. Het duurt gewoonlijk ook langer om weer in slaap te vallen. Recent Duits onderzoek wees uit dat in de tweede helft van de nacht het gemiddeld 3,5 minuten en in de eerste helft van de nacht gemiddeld 2,5 minuten duurt voordat men weer in slaap valt. Als men langer dan 4 minuten wakker is, kan men zich dit over het algemeen de volgende dag nog herinneren.³² Het Duitse onderzoek geeft echter alleen een gemiddelde over de tweede helft van de nacht en geeft geen uitsluitsel over de duur van het wakker liggen in de uren van 5:00 – 7:00. Het Duitse onderzoek geeft tevens aan, dat het onwaarschijnlijk is dat passages met een $L_{\max}$ van 40 – 60 dB(A) tot ontwaakreacties leiden die men zich de volgende dag herinnert, omdat men snel weer in slaap valt. Bij passages met een $L_{\max}$ van 65 – 80 dB(A) duurt het iets langer voordat men weer in slaap valt. Bij dergelijke passages wordt één op de 50 ontwaakreacties zeer waarschijnlijk wel herinnerd.³²

Een complicerende factor is, dat tot nu toe alleen gekeken is op individueel en niet op populatieniveau. Bij een zelfde L_{night} is, bij relatief weinig hoge geluidpieken, de individuele kans dat iemand wakker wordt door vliegtuigpassages weliswaar kleiner dan bij relatief veel passages met lage niveaus. Bij hoge geluidpieken is het gebied waar een verhoogde geluidbelasting optreedt echter groter en zullen zodoende waarschijnlijk meer mensen worden blootgesteld. Niet bekend is hoe dit op populatieniveau uitwerkt.

Het recente Duitse onderzoek doet een eerste aanzet om het effect op populatieniveau te kwantificeren door contouren voor het extra wakker worden te berekenen.³² Door het ontbreken van kwantitatieve informatie over de blootstelling-respons relatie is het nog niet mogelijk om in Nederland een vergelijkbare exercitie uit te voeren.

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en het gebruik van slaapmiddelen?

De Gezondheidsraad acht voldoende bewijs voor een relatie tussen de nachtelijke geluidbelasting en het, vooral door ouderen, gebruik van slaap- en kalmeringsmiddelen en ziet dit gebruik als indicator voor een verminderd welbevinden.¹⁰

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en secundaire effecten?

De Gezondheidsraad acht, mede op grond van de resultaten van het slaapverstoringsonderzoek, voldoende bewijs voor een relatie tussen nachtelijk geluid en slaperigheid en vermoeidheid overdag en 's avonds. Een relatie met een verslechterde cognitieve taakuitoefening wordt plausibel geacht. Hiervoor is echter beperkt bewijs.¹⁵

Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en aandoeningen?

De aandoeningen die mogelijk samenhangen met de blootstelling aan nachtelijk vliegtuiggeluid zijn slapeloosheid, hoge bloeddruk, hartziekten en, met name bij vrouwen, depressies. Voor slapeloosheid acht de Gezondheidsraad voldoende bewijs aanwezig. Dit wordt gebaseerd op een Japanse studie naar factoren die bijdragen aan slapeloosheid. De als gevolg van wegverkeer optredende nachtelijke geluidbelastingen lagen in de orde van grootte

van 65 dB(A) en hoger. Hoewel een samenhang voor de andere aandoeningen plausibel is, acht de Gezondheidsraad er vooralsnog alleen een beperkt indirect bewijs voor.¹⁵

1.7 Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totaal aantal mensen met effecten?

De bijdrage van de nachtelijke geluidblootstelling aan het totaal aantal mensen met effecten is op verschillende wijzen aan te geven.

Voor de klachten wordt het aantal over de nachtperiode vergeleken met het aantal dat over het gehele etmaal wordt gemeld. Voor de ervaren slaapverstoring in Nederland is bepaald hoe groot de bijdrage van het vliegtuiggeluid is, vergeleken met dat van andere bronnen (bijvoorbeeld wegverkeer). Voor een aantal gezondheidsindicatoren (ervaren slaapverstoring, moeite met inslapen, wakker worden, medicijngebruik) is te schatten hoeveel die bij afwezigheid van nachtelijk vliegtuiggeluid voorkomen en hoe groot dus de bijdrage is van het vliegtuiggeluid.

Hoe groot is de bijdrage van het aantal nachtklachten aan het totaal aantal klachten?

In 2002 werden 145.310 klachten, waarvan 19.885 nachtklachten, gemeld bij het Informatie- en Klachtenbureau van de CROS.¹⁶ In 2003 werden 279.492 klachten en 45.105 nachtklachten gemeld.³³ Het aantal nachtklachten is in 2002 14% en in 2003 16% van het totaal aantal klachten.

Hoe groot is de bijdrage van het vliegtuiggeluid aan de ervaren slaapverstoring in Nederland?

In de landelijke peilingen verstoring is aan circa 4.000 Nederlanders van 16 jaar en ouder gevraagd in welke mate ze in hun slaap verstoord werden door geluid van allerlei bronnen.¹⁹

De ervaren slaapverstoring door vliegtuiggeluid kan hierdoor vergeleken worden met de ervaren slaapverstoring door geluid van andere bronnen. Hierbij moet wel bedacht worden dat dit voor heel Nederland geldt. Tabel 4 geeft de top tien van bronnen van ervaren slaapverstoring.

Tabel 4 Top tien van bronnen van ervaren slaapverstoring in 2003 in Nederland¹⁹

Bron	Ervaren slaapverstoring (%)	Ervaren ernstige slaapverstoring (%)
1. Bromfietsen	14	7
2. Buurwoningen: contactgeluiden	9	4
3. Personenauto's en taxi's	8	3
4. (Cross)motoren/motorfietsen	7	4
5. Vrachtauto's	7	3
6. Buurwoningen: t.v., radio, stereo e.d.	6	3
7. Massa-evenementen in de open lucht	4	2
8. Kermissen, pretparken, circussen etcetera	4	2
9. Passagiers- en vrachtvliegtuigen	4	2
10. Disco's, horecagelegenheden	3	2

De ervaren ernstige slaapverstoring door passagiers- en vrachtvliegtuigen in 2003 (2%) is vrijwel gelijk aan het percentage in de peiling van 1998.¹⁹ Het wegverkeer (Tabel 4 nr. 1, 3, 4 en 5) veroorzaakt beduidend meer ervaren slaapverstoring dan het vliegverkeer. Dit is verklaarbaar als de nachtelijke blootstelling aan geluid van vliegverkeer vergeleken wordt met die van wegverkeer, ook als bedacht wordt dat het geluid van vliegverkeer over het algemeen als hinderlijker wordt ervaren dan dat van wegverkeer. Als de geluidbelasting door vliegverkeer 5 dB(A) lager is dan de geluidbelasting door wegverkeer, is de ervaren ernstige slaapverstoring grofweg vergelijkbaar. In Tabel 5 zijn de verschillende blootstellingverdelingen aangegeven, waarbij dit verschil in hinderlijkheid in de lay-out van de tabel tot uitdrukking is gebracht. Ook als dit verschil in ervaren slaapverstoring in acht genomen wordt, zijn veel meer mensen aan nachtelijk geluid van wegverkeer blootgesteld dan aan dat van vliegverkeer.

Tabel 5 De blootstelling aan geluid van vliegverkeer en wegverkeer gedurende de nacht (2002)

Blootstelling L_{night} in dB(A)	Aantal personen Vliegverkeer Schiphol Gebied van 55 bij 55 km.	Blootstelling L_{night} in dB(A)	Aantal personen Wegverkeer* Heel Nederland
		40 tot 45	4.618.000
40 tot 45	162.000	45 tot 50	3.931.000
45 tot 50	65.000	50 tot 55	1.756.000
50 tot 55	7.500	55 tot 60	453.000
55 tot 60	2.500	60 tot 65	64.000
60 tot 65	100	65 en hoger	6.700
65 en hoger	0		

* Bron: EMPARA (RIVM)

Hoe groot is de bijdrage van het vliegtuiggeluid aan de inslaaptijd?

In het slaapverstoringsonderzoek was de inslaaptijd bij afwezigheid van vliegtuiggeluid 9 – 15 minuten (afhankelijk van de leeftijdsgroep). In 15% van de gevallen werd tijdens het inslapen één of meer vliegtuigpassages gemeten. De inslaaptijd werd door dit geluid met maximaal 6 minuten verlengd.¹⁰

Hoe groot is de bijdrage van het vliegtuiggeluid aan wakker worden?

In het slaapverstoringsonderzoek werd op basis van metingen geschat, dat bij de afwezigheid van vliegtuiggeluid 11% van de volwassenen tussentijds wakker wordt (3 of meer keer een knopje op de actimeter indrukte). Bij de aanwezigheid van vliegtuiggeluid nam dit percentage toe met 2% tot circa 13%.¹⁰ Op basis van zelfrapportage werd geschat, dat bij de afwezigheid van vliegtuiggeluid 0,9% van de volwassenen tussentijds wakker wordt. Bij de aanwezigheid van vliegtuiggeluid nam dit percentage toe tot 1,8%.¹⁰

Hoe groot is de bijdrage van het vliegtuiggeluid aan het gebruik van slaapmiddelen?

In het vragenlijstonderzoek 1996 werd op basis van de door circa 12.000 personen ingevulde vragenlijst geschat dat bij de afwezigheid van vliegtuiggeluid circa 8,3% van de volwassenen (30.700) in het gebied met een geluidbelasting van 20 Ke of hoger slaap- en kalmeringsmiddelen gebruikten. Bij de aanwezigheid van vliegtuiggeluid nam dit percentage toe met circa 1,7% (6.300 volwassenen) tot 10%.²³

In het slaapverstoringsonderzoek werd geschat dat in het 55 bij 55 kilometer gebied rond Schiphol bij de afwezigheid van vliegtuiggeluid 0,4% van de volwassenen (7.700) sterke slaapmiddelen gebruikten. Bij de aanwezigheid van vliegtuiggeluid nam dit percentage toe met 0,2% tot 0,6%.¹⁰

Samenvatting

De bijdrage van het vliegtuiggeluid aan de inslaaptijd of het aantal personen dat effecten ondervindt kan als volgt worden samengevat:

Tabel 6 De bijdrage van de blootstelling aan het aantal personen dat effecten ondervindt

Effect	Bij afwezigheid geluid vliegverkeer	Extra bij aanwezigheid geluid vliegverkeer
Inslaaptijd	9 – 15 minuten	Verlengd met maximaal 6 minuten
<i>Afhankelijk van leeftijd</i>		
Tussentijds wakker worden		
(volwassenen)		
<i>3x of meer op knopje drukken</i>	11 %	2 %
<i>Zelfrapportage</i>	0,9%	0,9%
Sterke slaapmiddelen		
<i>Aantal personen</i>	8.000	4.000

2. Ernst van de gezondheidseffecten

2.1 Welke aandoeningen of klachten brengen de omwonenden in verband met deze vorm van blootstelling?

Moeite met inslapen, tussentijds ontwaken, niet meer kunnen inslapen na tussentijds ontwaken, vroegtijdig wakker worden en verminderde slaapkwaliteit.

2.2 Worden de gezondheidseffecten vooral bij bepaalde (risico)groepen gezien?

De Gezondheidsraad acht het plausibel dat de volgende groepen een verhoogde kans hebben op effecten op hun gezondheid en welbevinden als gevolg van nachtelijk geluid: ouderen, zwangere vrouwen en vrouwen in de periode tot ongeveer een jaar na de zwangerschap, mensen met nachtdiensten, mensen met slaapstoornissen, lichamelijke pijn, dementie, depressie, hypertensie of hart- of longziekten.¹⁵ Het is mogelijk dat ook kinderen een verhoogde kans op deze effecten hebben. Door de schaarste aan gegevens is hier echter geen uitspraak over te doen.¹⁵

2.3 Wanneer treden de gezondheidseffecten op?

Dagelijks.

2.4 Welke zijn de behandelingsmogelijkheden?

Slaapmiddelen

De benzodiazepines worden het meest als slaapmiddelen gebruikt. Langdurige gebruikers zijn tevreden over de werking van deze middelen. Bij objectieve metingen blijkt het effect op de hoeveelheid slaap echter beperkt te zijn. In de eerste drie nachten wordt de slaapduur met 30 minuten verlengd. Na enkele weken ontstaat tolerantie en neemt het hypnotisch effect van de benzodiazepines af. Nadelige bijwerkingen van deze slaapmiddelen kunnen zijn: 'hangover' (een verminderde alertheid de volgende dag), geheugenstoornissen en een verminderd prestatievermogen overdag.³⁴

3. Waardering van effecten of risico's

3.1 Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?

In het vragenlijstonderzoek van 1996 is de relatie tussen de geluidbelasting en de risicobeleving onderzocht. Het frequent horen van vliegtuiggeluid, de geluidbelasting en vooral het aantal passages met een hogere geluidbelasting dan 70 dB(A) hangt samen met het schrikken of bang worden van het vliegtuiggeluid.²⁰ Andersom beïnvloedt angst voor ongevallen of gezondheidsschade de ervaren geluidhinder. Mensen die bang zijn voor een geluidbron hebben meer hinder en klagen meer dan mensen die niet bang zijn.^{25, 35}

Deze aspecten zijn overigens niet specifiek voor nachtelijk vliegtuiggeluid.

3.2 Hoe zit het met de vrijwilligheid en de beheersbaarheid van het risico?

De geluidblootstelling is voor de meeste mensen onvrijwillig. Voor diegenen die recent in de omgeving van Schiphol zijn gaan wonen zou in sommige gevallen gesproken kunnen worden over enige mate van vrijwilligheid. Het is enigszins beheersbaar door isolatie van de slaapkamers. Ook het slapen met gesloten ramen zou als beheersmaatregel gezien kunnen worden. Door het ervaren gebrek aan frisse lucht, zeker in warme zomermaanden, kan dit echter maar beperkt als beheersmaatregel aangeduid worden.

3.3 Zijn er andere redenen waarom het risico (door sommigen) als onacceptabel wordt beschouwd?

Door te slapen herstellen mensen lichamelijk en geestelijk van hun inspanningen. Tijdens de slaap wordt ook de informatie, die gedurende de dag wordt opgedaan, verwerkt. Het Europese Hof voor de rechten van de mens beschouwt een ongestoorde slaap in principe als een grondrecht, maar stelt de overheid in staat om een goede balans te zoeken tussen dit grondrecht van individuen en de belangen van de gemeenschap als geheel.³⁶

4. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventiemaatregelen

4.1 Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?

Internationaal/Europees niveau

- In internationaal verband zijn door de Internationale burgerluchtvaartorganisatie ICAO eisen gesteld aan het geluid dat vliegtuigen mogen produceren. Middels certificatie worden deze eisen in de praktijk gewaarborgd.
- Sinds juni 2002 is er een Europese Richtlijn Omgevingslawaai. Deze richtlijn bevat geen Europese normen voor de geluidbelasting. Wel schrijft deze richtlijn geluidmaten voor waarin de geluidbelasting uitgedrukt moet worden. Voor het nachtelijk geluid is dit de L_{night} die geldt voor een nachtperiode van 8 uur (bijvoorbeeld 23:00 – 7:00 uur). Tevens verplicht de richtlijn de blootstellingverdeling te schatten en uit te drukken in deze L_{night} . Op basis van geluidbelastingkaarten moeten actieplannen opgesteld worden om omgevingslawaai zo nodig te voorkomen en te beperken, in het bijzonder daar waar hoge blootstellingsniveaus schadelijke effecten kunnen hebben voor de gezondheid van de mens. De effecten van geluid op de bevolking moeten geschat worden op basis van nog op te stellen blootstelling-respons relaties, onder andere voor de relatie tussen ervaren slaapverstoring en L_{night} .
- Sinds oktober 1997 was er op Schiphol tussen 23:00 en 6:00 uur al een start- en landingsverbod voor alle lawaaiige ‘hoofdstuk 2’ vliegtuigen. Vanaf april 2002 is er een totaal vliegverbod geactiveerd voor dit type vliegtuigen binnen heel Europa.

Nationaal niveau:

- In de Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving (PKB) uit 1995 is onder meer het beleid ten aanzien van het nachtelijk geluid vastgelegd:
 - De situatie voor luchtvaartgeluid moest verbeteren ten opzichte van de situatie eind 1990: het aantal woningen binnen de geluidszone, berekend volgens een vastgelegde systematiek, moest dalen van 15.100 in 1990 tot 10.000 in de periode nadat de 5e baan in gebruik is genomen; het aantal mensen dat binnen de 20 dB(A) nachtcontour ($L_{\text{Aeq}23-6u, \text{binnen}}$) slaapverstoring ondervindt, berekend volgens een vastgelegde systematiek, moest dalen ten opzichte van het aantal vastgestelde slaapgestoorden eind 1990 tot 39.000 (indicatief referentiegetal);
 - Het volgende nachtrechtime werd geformuleerd:
 - Preferent gebruiken van de Kaagbaan en de vijfde baan voor starts en landingen;
 - Geschikt maken van de Zwanenburgbaan in zuidelijke richting; sluiting van de Aalsmeerbaan;

- Na ingebruikname van de vijfde baan: sluiting van de Zwanenburgbaan vanuit het noorden;
- Verlenging van de Kaagbaan, waarna beperking van het gebruik van de Buitenveldertbaan.
- Het nachtregime werd vastgesteld voor de periode 23:00 – 6:00 uur. Als proef werd dit verlengd tot 7:00 uur voor een periode van 3 jaar;
- Onderzoek uitvoeren naar de gezondheidseffecten van geluidhinder veroorzaakt door vluchten in de periode 6:00 - 7:00 uur en naar de effecten op de positie van Schiphol wanneer blijvend het nachtregime zou gelden tussen 6:00 en 7:00 uur;
- Het aanbieden van isolatie van slaapkamers van woningen binnen de grenswaarde contour voor $L_{Aeq23-6u,binnen}$ van 26 dB(A).
- In 2003 werd de Wet luchtvaart en het Luchthavenverkeersbesluit van kracht. Hierin is het volgende vastgelegd⁵:
 - De doelstellingen van de PKB uit 1995 worden onderschreven. Er wordt een beschermingsniveau geboden dat gelijkwaardig is aan het niveau zoals in de PKB omschreven;
 - Het Totaal Volume Geluid (TVG) stelt een grens aan de totale geluidbelasting die de luchthaven in een jaar mag produceren. Voor het gehele etmaal is dit een gemiddelde L_{den} van 63,71 dB(A) over de handhavingpunten; voor de nacht een gemiddelde L_{night} van 54,44 dB(A) over de handhavingpunten;
 - Voor de nachtperiode van 23:00 – 7:00 uur gelden op 25 handhavingpunten grenswaarden voor de L_{night} . Deze zijn berekend op basis van de in de PKB vastgelegde aantallen personen binnen de nachtcontouren en een scenario over de ruimtelijke verdeling van vliegbewegingen in 2005. Deze 25 grenswaarden liggen tussen een L_{night} van 47,14 en 53,50 dB(A). Voor de L_{den} zijn voor 35 handhavingpunten grenswaarden vastgelegd. Deze liggen tussen 52,04 en 59,79 dB(A);
 - Voor de nachtperiode van 23:00 – 6:00 uur geldt een speciaal baan- en routegebruik om de geluidhinder zoveel mogelijk te beperken. Deze beperkingen zijn vastgelegd in het Luchthavenverkeersbesluit: ⁵
 - Verbod van het gebruik van de Buitenveldertbaan, de Schiphol-Oostbaan en de Aalsmeerbaan voor starts en landingen in beide richtingen;
 - Verbod van het gebruik van de Zwanenburgbaan van starts naar en landingen vanuit het noorden;
 - Verbod van het gebruik van de Kaagbaan voor landingen uit het noordoosten;
 - Verplicht gebruik van bepaalde vertrekroutes ('special Standard Instrument Departures' (SIDS));
 - Verplicht gebruik van speciale naderingsroutes naar de Polderbaan en Kaagbaan (middels een 'Continuous Descending Approach' (CDA)-profiel, waarbij de vliegtuigen in een glijvlucht naderen);
 - Grote naderingshoogte: 3000 ft (900 meter) in plaats van 2000 ft (600 meter).
- Niet door de wet afgedwongen, maar zelf toegepaste maatregelen voor de luchthaven Schiphol: ³⁷

- Verbod op het gebruik van de meest lawaaiige van de ‘hoofdstuk 3’ vliegtuigen gedurende de periode 23:00 – 6:00 uur;
- Afhankelijk van de weersomstandigheden worden tussen 6:00 en 7:00 uur de CDA-landingen voortgezet;
- Tussen 6:00 en 7:00 uur is er een beperkt baangebruik: 1 start- en 1 landingsbaan (1+1 baangebruik).
- Bij woningen binnen de 26 dB(A) nachtcontour ($L_{Aeq23-6u,binnen}$) wordt aangeboden de slaapkamers te isoleren. Het Project Geluidsisolatie Schiphol (PROGIS) wordt sinds 1997 uitgevoerd.
- In de in 2004 door het Ministerie van VROM aan de Tweede Kamer aangeboden Nota Ruimte wordt gesteld dat woningbouw in de omgeving van de luchthaven Schiphol, op plaatsen waar dit uit een oogpunt van geluid niet wenselijk is, moet worden vermeden. Concreet betekent dit, dat er geen woningbouw binnen en direct gelegen aan de 20 Ke-contour plaats mag vinden.

4.2 Zijn er mogelijkheden om maatregelen te nemen op Europees, nationaal en regionaal of lokaal niveau?

Internationaal/Europees niveau

- Aanscherping van de emissie-eisen voor vliegtuigen
 - De ICAO en de richtlijnen 80/51, 89/629, en 92/14 geven mogelijkheden voor aanscherpen van de emissie-eisen. De Europese richtlijn 30/2002 geeft mogelijkheid voor geluidgerelateerde, operationele restricties in specifieke gevallen en onder bepaalde omstandigheden.

Nationaal/Regionaal niveau

- In een studie van het NLR zijn operationele ‘nacht’-maatregelen bij grote internationale luchthavens geïnventariseerd.³⁷ Van al deze maatregelen beoordeelde het NLR globaal het effect op ervaren slaapverstoring. De meest veelbelovende maatregelen werden geselecteerd. Hiervan zijn de meeste maatregelen al geïmplementeerd op Schiphol. Van de overige maatregelen beoordeelde het NLR of ze op Schiphol toepasbaar zijn. Deze lijst van mogelijke, overigens niet in elke willekeurige combinatie toe te passen, maatregelen is door aan dit beoordelingskader bijdragende partijen op enkele punten aangevuld en verder gedetailleerd.

Bronmaatregelen – Operationele maatregelen in de periode van het nachtregime

- Toewijzing baangebruik³⁷:
 - Specifieke toewijzing van baangebruik gedifferentieerd naar de nacht, de randen van de nacht en zaterdag/zondag/rest van de week;

- Toewijzing van de startbaan op basis van de bestemming. Dit betekent dat afgestapt wordt van het gebruik van maar één startbaan gedurende de nacht. Afhankelijk van de bestemming, en uiteraard van weersomstandigheden, wordt een startbaan en een vertrekroute toegewezen. In afwijking van het huidige beleid, waarin het geluid geconcentreerd wordt, wordt het geluid dan gedistribueerd over de omgeving.
- Maximum stellen voor de geluidbelasting of het aantal vliegbewegingen³⁷:
 - Een nachtgeluidquotum voor de geluidbelasting toewijzen, eventueel per maatschappij;
 - Een maximum aan het aantal vluchtbewegingen in de nacht stellen (als % van het totaal, per nacht, bepaalde uren van de nacht, seizoen, week of jaar).
- Differentiatie van het nachtrecht (beperkingen en periode)³⁷:
 - naar vliegtuigcategorie;
 - maatregelen die speciale gevallen regelen in de randen van de nacht (onder meer vertraagde en te vroeg aankomende toestellen).
- Uitsluitend landingen middels het CDA-profiel:
 Er geldt al een verplichting om tijdens het nachtrecht middels het CDA-profiel (glijvlucht) te landen. Hiervan uitgezonderd zijn de vliegtuigen, die technisch niet in staat zijn volgens dit profiel te landen. Een mogelijkheid is om geen uitzondering voor deze vliegtuigen te maken en deze te weigeren. Nagegaan moet dan wel worden of dit niet in strijd is met internationale regelgeving. Ook is een mogelijkheid om deze vliegtuigen, die een lawaaiiger landingsprocedure volgen, te laten landen via een andere dan de vaste CDA-route.

Bronmaatregelen – Wijziging periode nachtrecht³⁷

- De in de periode van 23:00 tot 6:00 uur toegepaste differentiatie van havengelden en geluidheffingen doortrekken tot 7:00 uur;
- De periode van het nachtrecht aanpassen aan de periode dat de meeste volwassen Nederlanders slapen.
 Als voor de slaaperperiode het begintijdstip waarop 20% van de volwassen bevolking slaapt en het eindtijdstip waarop 80% is ontwaakt wordt genomen, dan is de slaaperperiode:
 - Doordeweekse dagen: 23:00 – 8:00 uur
 - Weekend: 23:30 – 9:00 uur
 Dit betekent dus verlenging en differentiatie van het nachtrecht naar weekends en doordeweekse dagen;
- Verschuiving van de periode van het nachtrecht: 24:00 - 7:00 uur;
- Verlenging van de periode van het nachtrecht: 23:00 - 7:00 uur;
- Differentiatie van de periode van het nachtrecht naar maatregel;
- Aangepast, minder beperkend, nachtrecht in de periode 6:00 – 7:00 uur of 6:00 – 8:00 uur.

Bronmaatregelen – Onafhankelijk orgaan dat maatregelen voorstelt op basis van effecten op gezondheid en welbevinden

Instellen van een onafhankelijk, neutraal, orgaan, met deskundigen die Schiphol en de omgeving goed kennen en waarin de sector en de omgeving goed zijn vertegenwoordigd. Dit orgaan onderzoekt de relatie tussen onder meer baan- en routegebruik, vliegprocedures en frequentie/peikniveau van geluidemissies en de effecten op gezondheid en welbevinden. Op basis van deze relatie worden maatregelen ter beperking van deze effecten voorgesteld.

Ruimtelijke en fysieke maatregelen

- In ruimtelijke plannen, buiten de $L_{Aeq23-6u,binnen}$ 26 dB(A) nachtcontour, in een vroegtijdig stadium van de planvorming de geluidbelasting een rol laten spelen;
- Het subsidiëren van isolatie van slaapkamers van woningen met een lagere geluidbelasting dan 26 dB(A) $L_{Aeq23-6u,binnen}$;
- Onderzoek naar de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van het automatisch sluiten (en eventueel weer openen) van ramen in perioden met veel vliegtuigpassages.

Maatregelen bij de ontvanger

- Het informeren ten aanzien van de geluidsverwachting voor de nacht, waardoor omwonenden het ventilatiegedrag / de kierstand van de ramen aan kunnen passen aan het vliegverkeer of oordoppen kunnen gebruiken³⁷;
- Het geven van informatie en het bieden van mogelijkheden voor interactie of participatie van de omgeving in de luchthaven³⁷;
- Persoonlijke beschermingsmiddelen:
stimuleren van het dragen van in de gehoorgang aangebrachte oordoppen of oorwatten.

4.3 Hoe effectief zijn deze maatregelen in het voorkómen of beperken van de blootstelling of de gezondheidseffecten?

Effectiviteit van maatregelen

Zo mogelijk wordt voor bovenstaande maatregelen de effectiviteit aangegeven in een reductie van de nachtelijke geluidbelasting en van de mate waarin gezondheidseffecten optreden. De effectiviteit op basis van gezondheidseffecten wordt vooral gericht op ervaren slaapverstoring, gezien het grote aantal personen dat deze gezondheidseffecten ondervindt en het beschikbaar zijn van een kwantitatieve blootstelling-respons relatie. Het is aannemelijk dat als het aantal personen met ervaren slaapverstoring afneemt ook het aantal personen dat andere gezondheidseffecten ondervindt, zoals het extra wakker worden en het gebruik van slaapmiddelen, afneemt.

Allereerst zal ingegaan worden op een tweetal aspecten die het voorspellen van het effect op de mate van ervaren slaapverstoring bemoeilijkt:

- De effectiviteit is afhankelijk van of het gebied met hoge of ook dat met lagere blootstellingen wordt beschouwd;
- In een klein gebied en bij veranderende geluidbelastingen kan er een afwijking van de algemeen voor de omgeving van Schiphol opgestelde relatie tussen geluidbelasting en ervaren slaapverstoring optreden.

Effectiviteit is afhankelijk van het beschouwde gebied (met hoge of ook lagere blootstellingen)

In het verleden zijn al veel nachtmaatregelen genomen, zoals de wering van 'hoofdstuk 2' vliegtuigen en de instelling van het nachtreime.

Deze maatregelen zijn vooral gericht geweest op de hoge blootstellingen en hebben dan ook vooral effect gehad op de grootte van het gebied binnen de 20 dB(A) nachtcontour ($L_{Aeq23-6u,binnen}$) en daarmee op het aantal personen blootgesteld aan hogere nachtelijke geluidbelastingen. Geschat werd dat in dit gebied het aantal personen met ervaren slaapverstoring in 2001 slechts 7% was van het aantal in 1990.²¹

Ervaren slaapverstoring komt echter ook voor bij nachtelijke geluidniveaus lager dan 20 dB(A). Wordt het 55 bij 55 kilometer gebied beschouwd, waarin dus ook veel lagere nachtelijke geluidbelastingen voorkomen, dan is het effect veel geringer. Geschat werd dat in dit gebied het aantal personen met ervaren slaapverstoring in 2001 nog ongeveer 72% was van het aantal in 1990.²¹

Dit kan verklaard worden doordat sommige maatregelen, bijvoorbeeld andere vliegroutes, de hogere nachtelijke geluidbelastingen weliswaar omlaag brengen, maar de lagere geluidbelastingen over een groter bevolkingsgebied 'uitsmeren'. Bij lagere blootstellingen is de kans op ervaren slaapverstoring wel kleiner, maar door het grote aantal blootgestelden kan het absolute aantal personen met ervaren slaapverstoring toch omvangrijk zijn.

Bij veel maatregelen ligt de keuze voor om deze te richten op het omlaag brengen van de hoge blootstelling van een relatief kleine groep of op het kleiner maken van de grotere groep met lagere blootstelling. Het effect van deze maatregelen is afhankelijk van (de omvang van) het beschouwde gebied.

Afwijkingen van de 'gemiddelde' relatie tussen geluidbelasting en ervaren slaapverstoring

In twee studies in de omgeving van Schiphol is de relatie tussen de geluidbelasting en ervaren slaapverstoring onderzocht.^{20, 19} Deze onderzoeken geven een vergelijkbare relatie. Voor het vliegtuiggeluid van Schiphol is daarmee een kwantitatieve relatie tussen het percentage ervaren ernstige slaapverstoring en de geluidbelasting op te stellen.

Het aantal personen dat ernstig slaapverstoring ervaart is niet alleen afhankelijk van de geluidbelasting. Een groot aantal zogenaamde niet-akoestische factoren, zoals de mening over het geluidbeleid, de voorspelbaarheid en beheersbaarheid van de geluidbelasting, ergernis over het onnodig geacht zijn van de geluidproductie, angst en geluidgevoeligheid, is van invloed op deze relatie. Maatregelen kunnen lokaal geluidniveaus omlaag brengen. Het is echter niet bekend hoe de niet-akoestische factoren ruimtelijk zijn verdeeld in het 55 bij

55 kilometer gebied rond Schiphol en hoe groot het effect van de afzonderlijke factoren op de relatie precies is. In een kleine groep of gebied kunnen dus afwijkingen van de ‘gemiddelde’ relatie tussen de geluidbelasting en de ervaren slaapverstoring optreden.

Door het nemen van maatregelen veranderen de geluidniveaus. Bij deze veranderende geluidniveaus is de gemiddelde relatie tussen geluidniveaus en ervaren slaapverstoring niet zondermeer toe te passen. Bij veranderende geluidniveaus spelen de niet-akoestische factoren vermoedelijk ook een grote rol. Er is echter nog weinig onderzoek gedaan naar de interactie tussen een veranderend geluidniveau en deze factoren.

De effectiviteit van geluidmaatregelen op de mate van ervaren slaapverstoring is daarmee slechts globaal te voorspellen.

Effect Bronmaatregelen – Operationele maatregelen in de periode van het nachtreptime

- Effect van toewijzing baangebruik:

Het toewijzen van baangebruik, bijvoorbeeld op basis van bestemming of gedifferentieerd naar de tijd, leidt tot een ‘eerlijker’ verdeling van het geluid over de omgeving. Hoewel het netto effect nu niet is te kwantificeren, is echter de verwachting dat het totaal aantal slaapverstoorden in het 55 bij 55 kilometer gebied toe zal nemen.

- Effect van een maximum stellen voor de geluidbelasting of het aantal vliegbewegingen:
 - Een nachtquotum voor de geluidbelasting is effectief in het verlagen van de geluidbelasting;
 - Een maximum stellen aan het aantal vliegbewegingen.

Het effect van verlaging van het aantal nachtvluchten en de geluidbelasting op het aantal ernstig slaapverstoorden is slechts indicatief te schatten.

Onder de voorwaarde, dat de vlootsamenstelling, het baangebruik en de vluchtroutes ongewijzigd blijven, zal de geluidbelasting bij een halvering van het aantal nachtvluchten met 3 dB(A) afnemen. Uit Figuur 8 blijkt, dat bij een gemiddelde geluidbelasting in het 55 bij 55 kilometergebied tussen circa 33 en 40 dB(A), een afname van de gemiddelde geluidbelasting met 3 dB(A) globaal zal leiden tot een relatieve reductie van het aantal ernstig slaapverstoorden van 20 tot 25%.

Voor ontwaakreacties zijn er aanwijzingen voor een verband met het aantal vliegbewegingen. Bij een gegeven L_{night} wordt iemand gedurende de nacht in een jaar vaker wakker, als er relatief veel geluidgebeurtenissen zijn met relatief lage geluidniveaus (SELs) in vergelijking met een relatief klein aantal geluidgebeurtenissen met hoge geluidniveaus (SELs). Het aantal vliegbewegingen omlaag brengen zou dan ook een positief effect kunnen hebben op de kans dat iemand wakker wordt. Hoe minder geluidgebeurtenissen er per nacht zijn hoe kleiner ook de kans is, dat men tijdens het spontaan wakker zijn, het geluid kan horen.

In vroege ochtenduren van 5:00 tot 7:00 is er een lagere drempel voor wakker worden, dan in de eerste helft van de nacht. Het duurt gewoonlijk ook langer om weer in slaap te

vallen. Het effect van het terugbrengen van het aantal vliegbewegingen is vermoedelijk in deze uren het grootst.

Wordt het aantal vliegbewegingen in bepaalde uren omlaag gebracht bij een zelfde L_{night} dan betekent dit echter een verhoging van het aantal vliegbewegingen in een ander deel van de nacht.

Door het ontbreken van kwantitatieve informatie over de blootstelling-respons relatie is het nog niet mogelijk om het effect op extra ontwaakreacties op populatieniveau aan te geven.

Bij een quotum voor het aantal vliegbewegingen is het mogelijk dat een verschuiving naar zwaardere vliegtuigtypen met een hogere geluidemissie plaats vindt.³⁷

- Effect van differentiatie van het nachtrecht (beperkingen en periode):
De mate van reductie van de geluidbelasting is afhankelijk van de precieze invulling van de maatregelen.³⁷
- Effect van uitsluitend landingen middels het CDA-profiel of vliegtuigen die niet volgens dit profiel kunnen landen via een andere route laten aanvliegen:
Bij landingen middels het CDA-profiel is de geluidemissie en daarmee de geluidbelasting lager. Het nadeel is wel dat alle vliegtuigen, om middels dit profiel te kunnen landen, via een vaste aanvliegroute moeten vliegen. Hierdoor wordt de geluidemissie geconcentreerd rond deze aanvliegroute en is de geluidbelasting in de directe omgeving van deze route sterk verhoogd.
Als vliegtuigen, die niet volgens het CDA-profiel kunnen landen, via een andere route landen, dalen de geluidniveaus in het gebied rond de CDA-aanvliegroutes en nemen die in een ander gebied toe. De geluidbelastingen worden dus meer verspreid.

Effect Bronmaatregelen – Wijziging periode nachtrecht

- Effect van het doortrekken van differentiatie van havengelden en geluidheffingen tot 7:00 uur. Het is niet bekend of vluchten in de periode 6:00 – 7:00 uur door de hogere kosten zullen uitwijken naar een tijdstip na 7:00 uur
- Aanpassen aan de periode dat de meeste volwassen Nederlanders slapen:
 - Doordeweekse dagen: 23:00 – 8:00 uur
 - Weekend: 23:30 – 9:00 uur
- Een uur opschuiven: 24:00 - 7:00 uur
- Verlengen: 23:00 – 7:00 uur of 23:00 – 8:00 uur

Er zijn verschillende opties voor het wijzigen van de periode waarvoor het nachtrecht geldt: aanpassen aan de periode dat de meeste mensen slapen, een uur opschuiven of een verlenging. Om de effecten van deze wijzigingen op de ervaren slaapverstoring na te kunnen gaan zijn uitgebreide scenarioberekeningen van de geluidbelasting en vervolgens van de ervaren slaapverstoring noodzakelijk. Alleen voor de verlenging van het nachtrecht tot 7:00

uur zijn deze berekeningen, zeer recent, uitgevoerd. Voor de overige wijzigingen van de periode van het nachtrecht regime zijn deze gegevens niet beschikbaar.

- Effect van het verlengen van het nachtrecht regime van 6:00 tot 7:00 uur op de ervaren ernstige slaapverstoring (prognose voor 2015):

In opdracht van het ministerie van VenW onderzochten TNO Inro, de Stichting Economisch Onderzoek (SEO) en het Airport and Aviation Consultancy (AAC) de economische effecten van verlenging van het nachtrecht regime van 23:00 – 6:00 uur tot 23:00 – 7:00 uur.³⁸ Allereerst werd het aantal vluchten voor de periode 2010-2015 geschat bij het handhaven van de huidige periode van het nachtrecht regime (tot 6:00 uur). Hiervoor werd gebruik gemaakt van het MER-scenario 2010. Dit scenario is gebruikt in de MER-Schiphol 2003 om een toekomstbeeld te schetsen. Vanwege de aanslag op 11 september 2001, de SARS-epidemie en de fusie tussen KLM en Air France is dit toekomstbeeld op enkele punten gewijzigd. Toch werd voor dit scenario gekozen, aangezien het MER-scenario 2010 op dit moment het enige scenario is dat gedetailleerd genoeg is om zowel economische berekeningen als berekeningen van de geluidsniveaus en gezondheidseffecten mee uit te kunnen voeren.

Vervolgens werd geschat wat de gevolgen zijn voor het aantal vluchten als het nachtrecht regime tot 7:00 uur verlengd wordt. Bij verlenging van het nachtrecht regime wordt voor de jaren 2010 - 2015 geschat dat per nacht 13 vluchten tussen 6:00 en 7:00 uur en 3 vluchten tussen 7:00 en 8:00 uur niet meer kunnen worden uitgevoerd. In principe kunnen deze vluchten verschoven worden naar een tijdstip voor 6:00 uur. TNO Inro, SEO en AAS gaan er echter van uit, dat 4 van deze 16 vluchten naar een tijdstip voor 6:00 uur en de overige 12 vluchten naar andere binnen- en of buitenlandse luchthavens zullen uitwijken.

Geschat wordt dus dat er, bij verlenging van het nachtrecht regime tot 7:00 uur, per nacht in de periode voor 6:00 uur 4 vluchten bijkomen en er in de periode 6:00 – 7:00 uur 10 vluchten en in de periode 7:00 – 8:00 uur 2 vluchten minder zijn.

Voor de berekeningen van de geluidbelasting en de ervaren slaapverstoring werd alleen de periode 23:00 – 7:00 uur beschouwd. De reductie van het aantal vluchten in de periode 7:00 – 8:00 uur zal een verwaarloosbaar effect op de ervaren slaapverstoring hebben, omdat het aantal vluchten procentueel gezien maar gering daalt.

De vluchten die uitwijken naar regionale binnenlandse luchthavens worden niet in de geluidbelastingberekeningen meegenomen, alhoewel deze vluchten elders in Nederland tot extra ervaren slaapverstoring kunnen leiden. Het effect op de slaapverstoring elders van deze vluchten is echter niet te kwantificeren door het ontbreken van enig inzicht in de bijdrage aan de nachtelijke geluidsniveaus en de omvang van de blootgestelde populatie elders.

To70 Aviation & Environment bracht de effecten van verlenging op de geluidbelasting in kaart op basis van bovenstaande schatting van het aantal vluchten en het basisscenario 2010 L_{night} , planalternatief 2 uit het MER 'herstel invoerfout'.³⁹ In dit scenario wordt uitgegaan van 44.000 vliegbewegingen tussen 23:00 en 7:00 uur, waarvan 19.550 tussen 23:00 en 6:00 uur en 24.450 tussen 6:00 en 7:00 uur. Bij verlenging van het nachtrecht regime tot 7:00 uur neemt het aantal vliegbewegingen tussen 23:00 en 7:00 uur af tot 40.700, tussen 23:00 en 6:00 uur toe tot 21.000 en tussen 6:00 en 7:00 uur af tot 19.700.

Bij verlenging van het nachtregime ontstaat, door het uitwijken van vluchten naar andere luchthavens in de periode van 6:00 - 7:00 uur, geluidruimte in de periode 23:00 - 6:00 uur, die opgevuld zou kunnen worden met nieuwe vluchten. Deze ‘compensatie vluchten’ zijn niet meegenomen in het economisch onderzoek en zodoende ook niet in de berekeningen van de geluidbelasting en ervaren slaapverstoring. Er wordt dus een maximaal effect van de verlenging van het nachtregime van 6:00 tot 7:00 uur op de slaapverstoring berekend.

Er wordt van uitgegaan dat de overige maatregelen van het nachtregime, zoals baanpreferentie en baangebruik, ook verlengd worden tot 7:00 uur.

Het RIVM berekende de ervaren slaapverstoring op basis van de door To70 in kaart gebrachte geluidbelastingen. Daar de verwachting is dat de aantallen vliegbewegingen van het MER-scenario 2010 pas na 2015 zullen worden bereikt, is de ervaren slaapverstoring berekend met een bevolkingsbestand uit 2015 dat geprojecteerd is op een woningenbestand uit 2002. Er is gebruik gemaakt van de in het vragenlijstonderzoek 2002 opgestelde relatie tussen de nachtelijke geluidbelasting en de ervaren ernstige slaapverstoring door vliegverkeer. Voor 2002 werd op basis van deze relatie geschat dat circa 130.000 personen in het 55 bij 55 kilometer gebied (totaal 2,8 miljoen omwonenden) ernstige slaapverstoring ervaarden. Het is niet bekend of deze relatie uit 2002 nog geldig is in 2015 door bijvoorbeeld veranderende houding van omwonenden ten opzichte van de geluidbron. De resultaten van de berekening van de omvang van de ervaren slaapverstoring zijn dan ook indicatief.

De gemiddelde blootstelling (buitenwaarde) van de bevolking en de blootstellingverdeling in het 55 bij 55 kilometer gebied in 2015 bij een nachtregime tot 6:00 en bij verlenging tot 7:00 uur is aangegeven in Tabel 7.

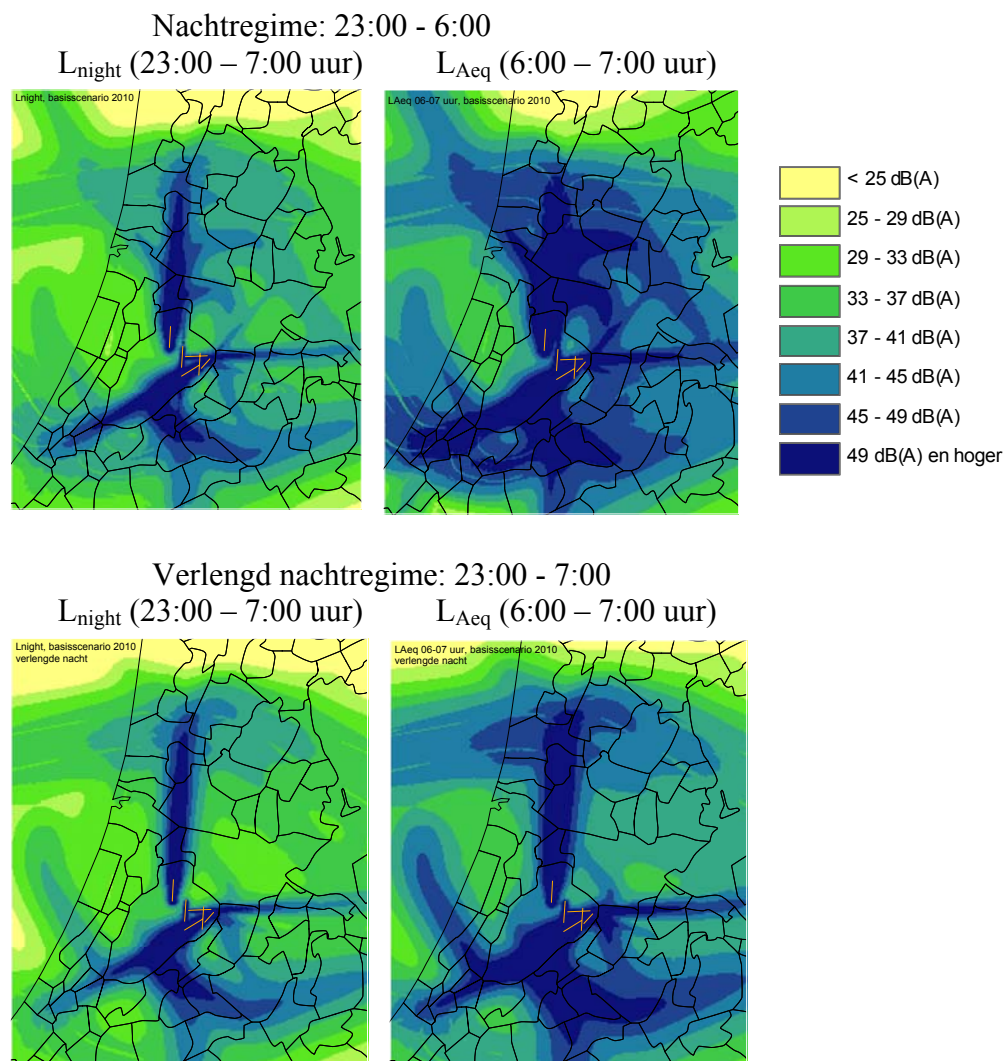
Tabel 7 Indicatieve maximale effecten van verlenging van het nachtregime tot 7:00 uur op de gemiddelde geluidbelasting (buiten) en de blootstellingverdeling in het 55 bij 55 kilometergebied rond Schiphol in 2015

	Nachtregime 23:00 - 6:00	Nachtregime 23:00 - 7:00	Vershil
Periode (uur)	Gemiddelde geluidbelasting (buiten) dB(A)		
23:00 – 6:00	31,9	32,2	+0,3
6:00 - 7:00	43,7	40,4	-3,3
23:00 – 7:00	36,8	34,6	-2,2
Gebied - L_{night} (dB(A))	Aantal bewoners		
< 41	2.360.000	2.590.000	+230.000
41- 49	640.000	400.000	-240.000
≥ 49	30.000	35.000	+5.000
Gehele gebied	3.030.000	3.030.000	-

Bij verlenging van het nachtregime stijgt de gemiddelde blootstelling in de periode 23:00 – 6:00 uur en daalt deze in de periode 6:00 – 7:00 uur. Het nettoresultaat voor de gehele periode 23:00 – 7:00 uur is een daling van de gemiddelde geluidbelasting.

Bij verlenging van het nachtregime neemt het aantal personen met een L_{night} van 49 dB(A) of meer toe met circa 5.000 en dat met een L_{night} van 41 tot 49 dB(A) af met circa 240.000.

In de Figuur 9 is de geluidbelasting (buiten) bij het huidige nachtregime en bij verlenging van dit nachtregime tot 7:00 uur, uitgesplitst naar tijdsperioden, ruimtelijk weergegeven.



Figuur 9 Geluidbelasting (buiten) voor 2010 bij het huidige en een tot 7:00 uur verlengd nachtregime, uitgesplitst naar tijdperioden

De indicatieve effecten op de ervaren ernstige slaapverstoring van verlenging van het nachtregime zijn in Tabel 8 vermeld. Hierbij is onderscheid gemaakt in het gehele gebied en de deelgebieden met verschillende blootstellingklassen, uitgedrukt in L_{night} (buitenwaarde).

Tabel 8 Indicatieve maximale effecten van verlenging van het nachtrecht regime tot 7:00 uur op de ervaren ernstige slaapverstoring in het 55 bij 55 kilometergebied rond Schiphol in 2015

Gebied L_{night} (dB(A))	Aantal personen met ervaren ernstige slaapverstoring		
	Nachtrecht regime 23:00 - 6:00	Nachtrecht regime 23:00 - 7:00	Vershil
< 41	123.100	109.000	-14.100
41- 49	66.000	43.000	-23.000
≥ 49	6.400	7.400	1.000
Gehele gebied	195.500	159.400	-36.100

De maximale winst op de ervaren ernstige slaapverstoring van verlenging van het nachtrecht regime wordt geschat op circa 36.000 personen (18%). Deze winst wordt geboekt bij diegenen die aan geluidniveaus onder de 49 dB(A) zijn blootgesteld. Bij het huidige nachtrecht regime wordt het preferente baangebruik om 6:00 uur losgelaten. Dit heeft een ‘uitwaaiëring’ van de geluidbelasting over een groot gebied tot gevolg (zie Figuur 9). Door verlenging van het preferente baangebruik tot 7:00 uur worden juist deze gebieden in de periode van 6:00 tot 7:00 uur ontzien.

Voor de bewoners die aan de relatief hogere niveaus van nachtelijk vliegtuiggeluid zijn blootgesteld, werkt dit preferente baangebruik bij de gehanteerde uitgangspunten negatief: het aantal mensen met ervaren ernstige slaapverstoring binnen de 49 dB(A) L_{night} contour stijgt hierdoor met circa 1.000.

Het is aannemelijk, dat, wanneer de geluidruimte wordt opgevuld met nieuwe ‘compensatie vluchten’ tussen 23:00 en 6:00 uur, het aantal bewoners met ervaren ernstige slaapverstoring zal toenemen. Het is de verwachting dat deze toename beperkt blijft, omdat deze vluchten onder het nachtrecht regime vallen en daardoor een relatief kleine groep bewoners in de nabijheid van de nachtroutes (extra) wordt blootgesteld.

Effect Bronmaatregelen – Onafhankelijk orgaan dat maatregelen voorstelt op basis van effecten op gezondheid en welbevinden

Als de kennis over de relatie tussen onder meer baan- en routegebruik, vliegprocedures en frequentie/piekniveau van geluidemissies en de effecten op gezondheid en welbevinden wordt aangevuld, en deze kennis ook toegepast kan worden door simulatie op de operationele situatie, kunnen maatregelen effectiever gericht worden op vermindering van effecten op gezondheid en welbevinden.

Effect ruimtelijke en fysieke maatregelen

- Effect van in ruimtelijke plannen buiten de 26 dB(A) nachtcontour, $L_{\text{Aeq}23-6\text{u},\text{binnen}}$, in een vroegtijdig stadium van de planvorming de geluidbelasting een rol laten spelen;
- Ook bij lagere geluidbelastingen dan 26 dB(A) kan slaapverstoring optreden. Door hiermee rekening te houden bij ruimtelijke plannen kan ‘nieuwe’ slaapverstoring voorkomen worden;

- Effect van het subsidiëren van isolatie van slaapkamers van woningen met een lagere geluidbelasting dan $L_{Aeq23-6u,binnen}$ is 26 dB(A);
- Effect van onderzoek naar de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van het automatisch sluiten van ramen in perioden met veel vliegtuigpassages.

Er is slechts zeer incidenteel onderzoek uitgevoerd naar de effecten van isolatie op de geluidbelasting en hinder door vliegtuiggeluid.^{40, 41} De gegevens over de invloed van isolatie op de slaapkwaliteit zijn zeer schaars. Indicaties zijn verkregen dat isolatie de hinder door nachtelijk vliegtuiggeluid enigszins vermindert. In welke mate is echter niet bekend.¹⁵

Uit onderzoek in 1995 bleek dat in de (strengere) winter in 26% en in de zomer in 69% van de woningen de slaapkamerramen op kierstand of verder open stonden. Het openzetten van ramen was onafhankelijk van het toegepaste isolatiepakket of van de geluidbelasting.⁴¹ Het open staan van de ramen doet grotendeels de reductie van de geluidbelasting teniet.¹⁵ Het automatisch sluiten van ramen in perioden van veel vliegtuigpassages, bijvoorbeeld in de vroege ochtend, levert wel de reductie van de geluidbelasting en komt tegemoet aan de wens van velen om in elk geval een groot deel van de nacht met geopend raam te slapen. Het is niet bekend of een dergelijk systeem haalbaar en uitvoerbaar is en kan voldoen aan eisen van geluidproductie, veiligheid en kosteneffectiviteit.

Effect van het geven van informatie en het bieden van mogelijkheden voor interactie of participatie van de omgeving in de luchthaven

Er is een groot aantal niet-akoestische factoren dat van invloed is op ervaren slaapverstoring. Door het geven van informatie of van een dagelijkse nachtelijke geluidvoorspelling wordt een aantal van deze factoren beïnvloed: voorspelbaarheid, beheersbaarheid en verwachtingen voor de toekomst.

Uit onderzoek in de Verenigde Staten bleek dat als recreanten in een nationaal park vooraf geïnformeerd waren over het overvliegen van militaire vliegtuigen, de hinder significant minder was.⁴² Voorspelbaarheid kan dus bijdragen aan het beperken van hinder. Als mensen precies weten wanneer er extra geluidbelasting is en hoe lang die precies duurt, ervaren ze minder hinder en klagen ze minder snel. Het gaat hierbij vooral om afwijkende gebeurtenissen. Als de geluidbelasting continu aanwezig is, heeft de factor voorspelbaarheid niet veel invloed meer.³⁵

Het verstrekken van informatie zal een groter effect hebben als er beheersmogelijkheden zijn: als er een hoge geluidbelasting voorspeld wordt, moet duidelijk zijn wat mogelijke acties zijn om daar minder hinder of slaapverstoring van te ondervinden. Bij nachtelijk vliegtuiggeluid zijn de beheersmogelijkheden, anders dan het sluiten van ramen en het dragen van oordoppen, beperkt.

Indien er participatie wordt geboden zijn de beheersmogelijkheden groter. Rond Heathrow Airport bij Londen is een combinatie van akoestische en niet-akoestische maatregelen genomen om de hinder te beperken. Zo werden bewoners betrokken bij het instellen van een regime waarbij altemeerend landingsbanen op vaste tijdstippen wel of niet werden gebruikt. Zij werden ook betrokken bij nieuwe ontwikkelingen, zoals de aanleg van een nieuwe terminal en het treffen van maatregelen om de geluidbelasting te beperken. De afspraken over

de geluidbelasting in de toekomst gaven mensen een duidelijke verwachting voor de toekomst, die uiteraard sterk afhankelijk is van het vertrouwen dat mensen in luchthaven en verantwoordelijke instanties hebben.³⁵

Er is een samenhang van de verwachtingen over de toekomst, met de richting van de te verwachten ontwikkeling en de veranderingen uit het verleden. Als mensen een verslechtering verwachten zal dat de hinder nu versterken. Als mensen een verbetering verwachten, zal dat leiden tot minder hinder nu. Bij het bepalen van hun verwachtingen over de toekomst, letten mensen sterk op de huidige situatie en de veranderingen in het verleden. Het huidige geluidsniveau werkt als een soort ankerpunt. Alleen als het opvallend stiller of lawaaiiger wordt, kan er een versterkte reactie optreden. Met hun verwachtingen stellen mensen zich dus in op een bepaald gewenst geluidsniveau en detecteren ze vooral de afwijkingen.³⁵

Het is dus mogelijk dat het geven van informatie of het bieden van mogelijkheden voor interactie of participatie een positief effect heeft op de ervaren slaapverstoring. Het ontbreekt echter aan informatie om dit effect te kunnen kwantificeren.

Effect van persoonlijke beschermingsmiddelen

In de gehoorgang ingebrachte oordoppen of oorwatten kunnen 15 dB(A) of meer bescherming bieden. Het nadeel van oordoppen is dat geluiden die men wel wenst te horen (wekker, partner, kinderen, inbrekers, sirenes, vogels) ook minder of niet kunnen worden waargenomen.¹⁵

De Gezondheidsraad stelt dat deze beschermingsmiddelen alleen in een individueel geval soelaas kunnen bieden. De Gezondheidsraad acht ze niet geschikt als collectieve beschermingsmaatregel voor de algemene bevolking en het gebruik ervan in de privé-sfeer niet afdwingbaar via regelgeving.¹⁵

4.4 Welke instanties zijn verantwoordelijk voor eventuele maatregelen?

- Aanscherpen emissie eisen: ICAO;
- Operationele maatregelen: Sector; te weten Amsterdam Airport Schiphol (AAS), Luchtverkeersleiding (LVNL), slotcoördinator en luchtvaartmaatschappijen;
- Wijziging periode nachtrecht: ministeries van VenW en VROM;
- Ruimtelijke maatregelen: VROM, provincies en gemeenten;
- Isolatie van slaapkamers:

Tot 2000 was de luchthaven Schiphol de verantwoordelijke uitvoerder van het project geluidsisolatie Schiphol (Progis). Na een uitspraak van de Raad van State is de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van het project door het Rijk overgenomen. Op 4 april 2000 is het geluidsisolatieproject (Progis) formeel door de Rijksluchtvaartdienst overgedragen aan Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland;
- Informatie: sector, CROS en het ministerie van VenW.

4.5 Is er maatschappelijke of politieke beroering of is die te verwachten? Welke interventies worden bepleit?

Er is al gedurende lange tijd een maatschappelijke en politieke discussie. Dit resulteert in extra Algemene Overleggen van de vaste commissie van Verkeer en Waterstaat van de Tweede Kamer, media aandacht, juridische procedures en milieuacties.

Stakeholders en bepleite interventies ten aanzien van het nachtelijk geluid van Schiphol zijn:

- **Omwonenden en bewonersgroepen:**
Een deel van de omwonenden wordt tijdens de slaap gehinderd door nachtelijk vliegtuiggeluid. Zij voelen zich niet serieus genomen door de politiek en de overheid wat betreft hun probleem;
- **Milieugroepen:**
Milieudefensie en Stichting Natuur- en Milieu zijn betrokken bij de problematiek. Zij pleiten voor verlenging van het nachtregime tot 7:00 uur;
- **Politiek:**
Slaapverstoring door nachtelijk geluid van Schiphol en de verlenging van het nachtregime tot 7:00 uur is al jarenlang onderwerp van een politieke discussie in de Tweede Kamer (zie onder andere^{1,43,44});
- **Sector:**
De sector heeft aangegeven na te denken over mogelijke maatregelen ter beperking van het nachtelijk vliegtuiggeluid, maar past vrijwillig al veel maatregelen toe. Ze ziet dan ook niet veel mogelijkheden meer om maatregelen te treffen, behalve die welke zeer grote economische gevolgen hebben. Het doortrekken van het nachtregime van 6:00 naar 7:00 uur heeft volgens de sector grote bedrijfseconomische effecten en vormt een sterke bedreiging voor de concurrentiepositie van de mainport;
- **Ministerie van VenW, VROM en VWS:**
Deze drie ministeries zijn verantwoordelijk voor de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES), waarin een reeks van onderzoeken is gedaan waaronder het slaapverstoringsonderzoek. Het Ministerie van VROM is trekker van de GES. In de PKB was aangekondigd dat het effect van het geluid van vluchten in de periode van 6:00 tot 7:00 uur nagegaan zou worden. Het huidige kabinet zal een standpunt innemen over verlenging van het nachtregime tot 7:00 uur aan de hand van een zorgvuldige politiek-bestuurlijke weging van het economisch belang en de gezondheidsaspecten;
- **CROS:**
Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS) is een in februari 2003 van start gegaan overlegorgaan waarin vertegenwoordigers van 35 gemeenten, bewoners, provincie Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht en de luchtvaartsector (Luchtverkeersleiding Nederland, Schiphol Group, Transavia, KLM en Martinair) zitting hebben. Het is ontstaan uit de Commissie Geluidhinder Schiphol.
De Commissie Geluidhinder Schiphol adviseerde de minister in 2002 om het nachtregime tot 7:00 uur te hanteren.

5. Kosten en baten

5.1 Is vast te stellen wat de kosten van ziekte en behandeling zijn bij ongewijzigd beleid?

Slaapverstoring kan leiden tot verhoogd huisartsenbezoek en gebruik van slaapmiddelen. De kosten hiervan zijn relatief gering, maar niet precies vast te stellen.

5.2 Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?

Nee.

5.3 Wat kosten maatregelen om het risico te beperken of te vermijden, wie is voor deze kosten verantwoordelijk?

Aangezien veel van de bronmaatregelen, de ruimtelijke maatregelen en de maatregelen bij de ontvanger niet concreet zijn ingevuld laten de kosten zich moeilijk becijferen. Op basis van het project geluidsisolatie Schiphol (Progis) zijn wel de kosten voor isolatie van één woning te schatten, maar zijn de totale kosten vanwege het ontbreken van deze concrete invulling niet te berekenen. Er is alleen informatie, op basis van een in opdracht van het ministerie VenW uitgevoerde studie, over de kosten van verlenging van het nachtrecht van 6:00 tot 7:00 uur, die een daling van het aantal vluchten in de periode 6:00 – 7:00 uur tot gevolg zal hebben.

Kosten van verlenging van het nachtrecht van 23:00 – 6:00 uur tot 23:00 – 7:00 uur

In opdracht van het ministerie van VenW onderzochten TNO Inro, de Stichting Economisch Onderzoek (SEO) en AAC de economische effecten van verlenging van het nachtrecht van 23:00 – 6:00 uur tot 23:00 – 7:00 uur.⁴⁵ Hiervoor is gebruik gemaakt van het MER-scenario 2010. Dit scenario is gebruikt in de MER-Schiphol 2003 om een toekomstbeeld te schetsen. Vanwege de aanslag op 11 september 2001, de SARS-epidemie en de fusie tussen KLM en Air France is dit toekomstbeeld op enkele punten gewijzigd.

Toch is voor dit scenario gekozen, aangezien het MER-scenario 2010 op dit moment het enige scenario is dat gedetailleerd genoeg is om zowel economische berekeningen als berekeningen van de geluidniveaus en gezondheidseffecten mee uit te kunnen voeren.

Bij verlenging van het nachtrecht wordt voor de jaren 2010 - 2015 geschat dat per nacht 13 vluchten tussen 6:00 – 7:00 uur en 3 vluchten tussen 7:00 en 8:00 uur niet meer kunnen worden uitgevoerd. Dit zouden 4 chartervluchten, 3 zogenaamde Low Cost Carriers (zoals bijvoorbeeld vluchten van Basiq Air) en 9 vluchten van buitenlandse maatschappijen zijn.

Er wordt van uitgegaan dat de chartervluchten naar een tijdstip voor 6:00 uur kunnen en zullen uitwijken. Voor de andere 12 vluchten ligt een verplaatsing naar andere binnen- of buitenlandse luchthavens meer voor de hand.

Voor de betrokken luchtvaartmaatschappijen is geen economische schade te verwachten. Schiphol zal wel een omzetverlies van 12 vluchten per dag lijden. Wordt uitgeweken naar Nederlandse luchthavens dan kunnen deze omzetwinst boeken. Per saldo wordt het totale omzetverlies geschat op maximaal 10 miljoen euro per jaar, dat grotendeels dus bij de luchthaven Schiphol terecht zal komen. Het gaat om ongeveer 1% van de totale jaar omzet van de luchthaven. Gezien de grote vraag naar nachtvluchten wordt verwacht dat deze 12 opgevallen vliegbewegingen snel weer worden ingevuld in de periode voor 6:00 uur. Dit kan mogelijk weer een toename van de ervaren slaapverstoring in die uren tot gevolg hebben. Het geschatte omzetverlies is dus een maximumbedrag.

Er werd ook een kosten-baten analyse (KBA) uitgevoerd, waarbij de voor- en nadelen van verlenging van het nachtregime voor de verschillende partijen werd nagegaan en zoveel mogelijk in geld uitgedrukt werd. De KBA is zeer indicatief van aard, onder meer omdat een verbeterde slaapkwaliteit (nog) niet in geld is uit te drukken. Er werd berekend dat verlenging van het nachtregime licht negatieve gevolgen voor de Nederlandse welvaart heeft. In totaal zou het tot 2015 gaan om een bedrag in de orde van grootte van maximaal 35 tot 75 miljoen euro. De onderzoekers geven aan dat dit bedrag relatief zeer gering is in vergelijking met de op een zelfde wijze berekende welvaartswinst bij uitbreiding van Schiphol.

De gebruikers nemen het grootste deel van dit welvaartverlies voor hun rekening door een hogere ticketprijs en vanwege een toegenomen reistijd bij de uitwijking naar andere luchthavens. De luchtvaartmaatschappijen ondervinden lichte lastenverzwaring door hogere gemiddelde kosten, die slechts gedeeltelijk opgevangen kunnen worden door hogere ticketprijzen. De luchthaven Schiphol ondervindt een negatief welvaartseffect door de verplaatsing van 12 vluchten. De overige Nederlandse luchthavens hebben hierdoor een gering positief welvaartseffect. De indirecte effecten, zoals bijvoorbeeld een nadelig effect op de concurrentiepositie van Schiphol, konden niet meegenomen worden. Ook de zogenaamde directe externe effecten, afname in ervaren slaapverstoring en een toename van de externe veiligheid, zijn niet meegenomen omdat deze moeilijk te kwantificeren en in geld uit te drukken zijn. De verwachting is dat, ook als deze effecten meegenomen worden, een licht negatief welvaartseffect berekend wordt.⁴⁵

Kosten van isolatie van slaapkamers

De totale kosten van de isolatie van 7.000 woningen worden geraamd op 396 miljoen euro. Per woning zou dit een bedrag zijn van circa 57.000 euro. In het totaalbedrag zijn echter ook de kosten begrepen van akoestische adviezen voor woningen die uiteindelijk om diverse redenen niet geïsoleerd zijn. Verder betreft het een isolatiepakket voor de gehele woning. De kosten van isolatie van alleen slaapkamers worden voor 4.440 woningen, die in fase 2 van de Geluidisolatie Schiphol (GIS-2) nachtisolatie krijgen, geraamd op 24,6 miljoen euro.⁴⁶ Per woning is dit een bedrag van circa 5.600 euro. Dit bedrag betreft alleen de geschatte uitvoeringskosten en niet de voorbereidingskosten.

5.4 Hoe verhoudt zich dat tot het behalen van andere vormen van gezondheidswinst?

Niet bekend.

5.5 Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?

Isolatie van woningen: vermindert het energieverbruik.

5.6 Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?

Isolatie van woningen:

Uit onderzoek blijkt dat de kwaliteit van het binnenmilieu niet nadelig wordt beïnvloed door de in woningen in de omgeving van Schiphol toegepaste extra geluidisolatie.⁴⁷ Toch wordt de binnenlucht vermoedelijk als minder fris ervaren en vinden veel mensen het niet prettig te slapen bij gesloten slaapkamerramen. Dit is waarschijnlijk de reden dat veel mensen in goed geïsoleerde slaapkamers rond Schiphol met open ramen slapen.

Het bij de isolatie veelal toegepaste mechanisch ventilatiesysteem wordt niet altijd als prettig ervaren. Dit ventilatiesysteem kan zelf ook een bron van geluid zijn.

Door het minder doordringen van geluiden van buiten vallen de geluiden van burens meer op en kunnen deze als hinderlijker worden ervaren.

Er dringen minder als positief ervaren geluiden, bijvoorbeeld van vogels, van buiten door.

6. Het beoordelingskader in het kort

6.1 Omvang van de gezondheidseffecten

Blootstelling	
Slaaperiode	Tijd
Volwassenen (tijdstip waarop 20% van de volwassen bevolking slaapt en tijdstip waarop 80% is ontwaakt)	
Doordeweeks	23:00 – 8:00 uur
Weekends	23:30 – 9:15 uur
Kinderen (Gemiddeld)	
< 7 jaar	20:00 – 7:15 uur
7 – 12 jaar	21:00 – 7:30 uur
Blootstelling $L_{\text{night}23-7}$, buiten	Aantal personen (2003)
41 – 49 dB(A)	170.000
≥ 49 dB(A)	10.000
Nachtvluchten periode	Aantal nachtvluchten (2003)
23:00 – 6:00 uur	15.000
6:00 – 7:00 uur	9.000
23:00 – 7:00 uur	24.000
Aantal personen met gezondheidseffecten	
Nachtklachten (2003) een melding over geluidhinder tussen:	
23:00 en 6:00 uur	31.332
6:00 en 7:00 uur	13.773
23:00 en 7:00 uur	45.000
Nachtklagers (2003) Iemand die tenminste éénmaal in het jaar geklaagd heeft over geluidhinder tussen:	
23:00 en 6:00 uur	3.808
6:00 en 7:00 uur	2.567
23:00 en 7:00 uur	5.000
In het 55 bij 55 kilometer gebied:	
Ervaren ernstige slaapverstoring	130.000
Extra tussentijds wakker worden	40.000
Gebruik sterke slaapmiddelen	4.000
Veranderingen in de toekomst?	
Bij groei van Schiphol kan binnen de ‘geluidruimte’ het aantal nachtvluchten en daarmee het aantal bewoners met ervaren slaapverstoring toenemen. Bij het stiller worden van vliegtuigen daalt de geluidbelasting; het is echter ook mogelijk dat de hierdoor ontstane geluidruimte weer opgevuld door een toename van het aantal vliegbewegingen. Voor een relatie tussen nachtelijk geluid en hart- en vaatziekten is vooralsnog beperkt indirect bewijs. Er vindt momenteel nog onderzoek naar deze relatie plaats. Dit kan eventueel leiden tot ander inzicht in deze relatie en daarmee in de omvang van gezondheidseffecten.	

Zekerheid verband met nachtelijk vliegtuiggeluid		
Nachtklachten/nachtklagers	-/+	Relatie met L_{night} ; echter bij hoge L_{night} minder nachtklachten/klagers, ook bij erg lage L_{night} nog nachtklachten/klagers
Ervaren slaapverstoring	+	Relatie met L_{night} specifiek afgeleid voor gemiddelde populatie rondom Schiphol. Bij toepassing op kleinere gebieden kunnen afwijkingen ontstaan.
Verlengde inslaaptijd	+	Relatie met vliegtuigpassages
Ontwaakreacties	+	Relatie met SEL en L_{max} binnenshuis
Slaapmiddelen	+	Relatie met L_{night}
Aandoeningen	-/+	Voor slapeloosheid is er voldoende bewijs; voor hoge bloeddruk, hartziekten, depressies en een verhoogde kans op ongevallen tijdens het werk is er beperkt indirect bewijs.
Secundaire effecten	-/+	Relatie met slaperigheid en vermoeidheid de volgende dag; beperkt bewijs voor relatie met verslechterde cognitieve taakuitoefening
Bijdrage van het nachtelijk vliegtuiggeluid aan de gezondheidseffecten		
Effect	Bij afwezigheid geluid vliegverkeer	Extra bij aanwezigheid geluid
Inslaaptijd	9 – 15 minuten (afh. van leeftijd)	verlengd met maximaal 6 minuten
Tussentijds wakker <i>gemeten</i>	11 %	2 %
Tussentijds wakker <i>zelfrapportage</i>	0,9%	0,9%
Sterke slaapmiddelen	8.000 personen	4.000 personen

6.2 Ernst van de gezondheidseffecten

Risicogroepen
Ouderen, zwangere vrouwen (tevens tot circa een jaar na de zwangerschap), mensen met nachtdiensten, slaapstoornissen, lichamelijke pijn, dementie, depressie, hypertensie of hart- of longziekten
Wanneer gezondheidseffecten
Dagelijks
Behandelingsmogelijkheden?
Slaapmiddelen; na enkele weken neemt werking af door tolerantie, nadelige bijwerkingen mogelijk

6.3 Waardering van effecten

Bedreiging van gevoel voor veiligheid
Het frequent horen van vluchten met hoge geluidpieken hangt samen met angstig worden van het vliegtuiggeluid. Angst beïnvloedt de ervaren hinder.
Vrijwilligheid en beheersbaarheid
Voor de meeste mensen is geluidblootstelling onvrijwillig. Het is enigszins beheersbaar door isolatie en beperkt beheersbaar door het sluiten van ramen.
Andere redenen waarom het als onacceptabel kan worden beschouwd
Slaap is nodig voor herstel en informatieverwerking. Ongestoorde slaap is in principe een grondrecht, maar de overheid mag een goede balans zoeken tussen deze rechten van individuen en het belang van de gemeenschap als geheel.

6.4 Mogelijke maatregelen en effectiviteit

Maatregelen	Effectiviteit
Algemeen	Voorspellen van het effect op de mate van ervaren slaapverstoring wordt bemoeilijkt door: ▪ Effectiviteit is afhankelijk van beschouwd gebied (met hoge of ook met lagere blootstellingen) ▪ In klein gebied en bij veranderende geluidbelastingen kan een afwijking van de algemeen voor de omgeving van Schiphol opgestelde relatie tussen geluidbelasting en ervaren slaapverstoring optreden.
Internationaal/Europees niveau	Effectiviteit
Aanscherping van de emissie-eisen voor vliegtuigen op basis van internationale richtlijnen.	Geluidemissie daalt; bij gelijkblijvende L_{night} kan het aantal vluchten toenemen en het effect (deels) tenietdoen.
Operationele maatregelen binnen nachtregime	Effectiviteit
Toewijzing baangebruik gedifferentieerd in de tijd of op basis van bestemming	Verdeelt het geluid 'eerlijker' over de omgeving. Waarschijnlijk is er een toename van het totaal aantal slaapverstoorden.
Maximum stellen aan geluidbelasting of aantallen nachtvluchten	Effect op ervaren slaapverstoring is slechts indicatief te schatten. Bij halvering van het aantal nachtvluchten, bij ongewijzigde vlootsamenstelling, baangebruik en vluchtroutes, neemt de geluidbelasting met 3 dB(A) af. Dit leidt globaal tot een relatieve reductie van het aantal ernstig slaapverstoorden van 20 - 25% in het 55 bij 55 kilometer gebied. Als er minder vluchten zijn, vooral in de vroege ochtenduren, zal iemand minder vaak wakker worden en is de kans kleiner, dat iemand tijdens het spontaan wakker zijn, het geluid kan horen. Door ontbreken van kwantitatieve

	blootstelling-respons relatie en van ruimtelijk weergegeven aantallen vluchten en bijbehorende SEL-waarden is het totale effect op extra ontwaakreacties voor het gehele 55 bij 55 kilometer gebied niet aan te geven. Als het aantal vliegbewegingen in bepaalde uren afneemt bij een gelijkblijvende L_{night}, dan betekent dit een toename van het aantal in een ander deel van de nacht.
Differentiatie van maatregelen binnen het nachtrecht (naar vliegtuigcategorie, delen van de nacht)	Mate van reductie van de geluidbelasting is afhankelijk van de precieze invulling van de maatregelen
Uitsluitend landingen volgens het CDA-profiel of niet-CDA-landingen via een andere route laten aanvliegen	Bij CDA-landingen zijn de geluidemissie en geluidbelasting lager. Nadeel is dat alle vliegtuigen dan via een vaste route moeten aanvliegen, waardoor de geluidemissie wordt geconcentreerd rond deze aanvliegeroute en de geluidbelasting in de directe omgeving van deze route verhoogd is. Als niet-CDA-landingen volgens een andere route gaan, dan wordt de geluidbelasting meer verdeeld.
Wijziging periode nachtrecht	Effectiviteit
Doortrekken differentiatie havengelden en geluidheffingen tot 7:00 uur	Effect niet bekend, omdat niet duidelijk is of vluchten door de hogere kosten zullen uitwijken naar een tijdstip na 7:00 uur.
Aanpassen aan de slaaperiode (20% slaapt – 80% is ontwaakt): Weekend: 23:30 – 9:00 uur Doordeweeks: 23:00 – 8:00 uur Verschuiving: 24:00 - 7:00 uur	Vereiste scenarioberekeningen van geluidbelasting en ervaren slaapverstoring zijn niet beschikbaar
Verlenging: 23:00 - 7:00 uur	Op basis van het MER-scenario 2010 wordt voor 2010 - 2015 geschat, dat er per nacht 4 vluchten voor 6:00 uur bijkomen en er 10 vluchten tussen 6:00 en 7:00 uur en 2 vluchten tussen 7:00 en 8:00 uur afgaan. Hierdoor neemt het aantal personen met $L_{\text{night}} \geq 49$ dB(A) toe met circa 5.000 en dat met $L_{\text{night}} 41 - 49$ dB(A) neemt af met circa 240.000. Het aantal mensen met ervaren ernstige slaapverstoring met $L_{\text{night}} \geq 49$ dB(A) neemt toe met circa 1.000, dat met $L_{\text{night}} 41 - 49$ dB(A) neemt af met circa 23.000. Onder de 41 dB(A) daalt het aantal met circa 14.000. Totaal is er een afname aantal mensen met ervaren ernstige slaapverstoring van maximaal circa 36.000 (18%). Verwacht wordt, dat als de geluidruimte wordt opgevuld met nieuwe ‘compensatie vluchten’ tussen 23:00 en 6:00 uur, het aantal bewoners met ervaren ernstige slaapverstoring beperkt zal toenemen.

Bronmaatregelen algemeen	Effectiviteit
Onafhankelijk orgaan dat kennis over de relatie tussen operationele maatregelen, geluidbelasting en de gezondheidseffecten aanvult en maatregelen voorstelt op basis van gezondheidseffecten	Niet te kwantificeren
Ruimtelijk en fysieke maatregelen	Effectiviteit
In ruimtelijke plannen in een vroegtijdig stadium van de planvorming geluidbelasting een rol laten spelen	‘Nieuwe’ slaapverstoring kan voorkomen worden.
Isolatie van slaapkamers in woningen met lagere geluidbelasting	Isolatie vermindert de hinder door nachtelijk vliegtuiggeluid enigszins, maar in welke mate is niet bekend. In veel woningen staan de ramen ’s nachts open, waardoor de reductie van de geluidbelasting grotendeels teniet wordt gedaan.
Onderzoek naar haalbaarheid/uitvoerbaarheid van automatisch sluiten (en weer openen) van ramen	Het automatisch sluiten van ramen reduceert de geluidbelasting en komt tegemoet aan de wens van bewoners om in elk geval een groot deel van de nacht met geopend raam te slapen. De haalbaarheid, uitvoerbaarheid en het voldoen aan eisen van geluidproductie, veiligheid en kosteneffectiviteit is onduidelijk.
Maatregelen bij ontvanger	Effectiviteit
Informeren en bieden van mogelijkheden voor interactie of participatie van de omgeving in de luchthaven	Mogelijk is er een positief effect op de ervaren slaapverstoring. Het ontbreekt echter aan informatie om dit effect te kunnen kwantificeren.
Stimuleren van dragen van oordoppen	Oordoppen kunnen 15 dB(A) of meer bescherming bieden. Nadeel is dat gewenste geluiden minder of niet kunnen worden gehoord. Niet geschikt als collectieve beschermingsmaatregel voor de algemene bevolking en het gebruik ervan is niet afdwingbaar.

Stakeholders en bepleite maatregelen	
Omwonenden en bewonersgroepen	Voelen zich niet serieus genomen door de politiek en de overheid
Miliegroepen	Pleiten voor verlenging van het nachtregime tot 7:00 uur.
Politiek	Al jarenlang is het onderwerp van politieke discussie in de Tweede Kamer
Sector	Past vrijwillig al veel maatregelen toe. Ziet niet veel mogelijkheden meer om maatregelen te treffen, behalve die met zeer grote economische gevolgen. Het verlengen van het nachtregime tot 7:00 uur heeft volgens de sector grote bedrijfseconomische effecten en vormt een sterke bedreiging voor de concurrentiepositie van de mainport.

Ministerie van VenW, VROM en VWS	Verantwoordelijk voor de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES). In de PKB was aangekondigd het effect van het geluid van vluchten tussen 6:00 en 7:00 uur na te gaan. Het kabinet zal een standpunt innemen over verlenging van het nachtrechtime aan de hand van een zorgvuldige politiek-bestuurlijke weging van het economisch belang en de gezondheidsaspecten.
CROS	CROS is ontstaan uit de Commissie Geluidhinder Schiphol. Deze adviseerde de minister in 2002 om het nachtrechtime tot 7:00 uur te hanteren.

6.5 Kosten en baten

Kosten van ziekte bij ongewijzigd beleid

Slaapverstoring kan leiden tot verhoogd huisartsenbezoek en gebruik van slaapmiddelen. De kosten hiervan zijn relatief gering, maar niet precies vast te stellen.

Kosten van maatregelen

Kosten van verlenging van het nachtrechtime van 23:00 – 6:00 uur tot 23:00 – 7:00 uur

Op basis van het MER-scenario 2010 (waarin de wijzigingen door de aanslag op 11 september 2001, de SARS-epidemie en de fusie tussen KLM en Air France niet zijn opgenomen) wordt voor 2010 - 2015 geschat dat per nacht 13 vluchten tussen 6:00 – 7:00 uur en 3 vluchten tussen 7:00 en 8:00 uur niet meer kunnen worden uitgevoerd.

Er wordt van uitgegaan dat hiervan 4 vluchten naar de periode 23:00 - 6:00 uur en de andere 12 vluchten naar andere binnen- of buitenlandse luchthavens zullen uitwijken.

Schiphol zal dan een omzetverlies van 12 vluchten per dag lijden. Het totale omzetverlies hiervan wordt geschat op maximaal 10 miljoen euro per jaar. Dit is circa 1% van de totale jaar omzet van de luchthaven.

Gezien de grote vraag naar nachtvvluchten wordt verwacht dat deze 12 opengevallen vliegbewegingen snel weer worden ingevuld in de periode voor 6:00 uur. Dit kan het geschatte omzetverlies verminderen.

Wijken de 12 vluchten uit naar andere binnenlandse luchthavens, dan leidt dit tot omzetwinst bij deze luchthavens.

Een indicatieve kosten-baten analyse (KBA) gaf aan dat verlenging van het nachtrechtime licht negatieve gevolgen voor de Nederlandse welvaart heeft.

Kosten en baten van isolatie van slaapkamers

De totale kosten van isolatie van 7.000 woningen worden geraamd op 396 miljoen euro; dit is 57.000 euro per woning. Hierin zijn ook de kosten begrepen van akoestische adviezen voor woningen die uiteindelijk niet geïsoleerd zijn. De kosten van isolatie van alleen slaapkamers van 4.400 woningen worden geraamd op 24,6 miljoen euro, oftewel 5.600 euro per woning. Hierin zijn alleen de uitvoeringskosten en niet de voorbereidingskosten begrepen.

Ondanks dat de kwaliteit van het binnenmilieu niet nadelig wordt beïnvloed door extra geluidisolatie, vinden veel mensen het niet prettig te slapen bij gesloten slaapkamerramen. Een door de isolatie noodzakelijk geworden mechanisch ventilatiesysteem wordt niet altijd als prettig ervaren en kan zelf ook een bron van geluid zijn. Door het minder doordringen van geluiden van buiten vallen de geluiden van burens meer op en kunnen deze als hinderlijker worden ervaren. Er dringen minder als positief ervaren geluiden van buiten door.

Isolatie van woningen vermindert het energieverbruik.

Bijlage: het verlies aan gezonde levensjaren (DALYs)

Om verschillende typen gezondheidseffecten met elkaar te kunnen vergelijken en op te kunnen tellen is in 1993 in het 'Global Burden of Disease' project van de Wereld Bank/WHO de gezondheidsmaat DALY (disability adjusted life year) oftewel het verlies aan gezonde levensjaren geïntroduceerd. De DALYs-methode beschouwt niet alleen het verlies aan levensjaren (bij sterfte), maar ook het verlies aan kwaliteit van leven (bij bijvoorbeeld hinder). Het verlies aan gezonde levensjaren wordt berekend door het aantal mensen, dat het effect ondervindt, te vermenigvuldigen met de duur (het aantal verloren levensjaren) en de ernst van het effect. In Nederland is deze methode ook toegepast op aan milieuverontreiniging gerelateerde gezondheidseffecten. Een panel stelde wegingsfactoren op voor de ernst van deze effecten. Deze wegingsfactoren variëren van 0,001 tot 1 (sterfte).

De Hollander heeft op nationaal niveau DALYs berekend voor ervaren ernstige slaapverstoring.⁴⁸ Hij geeft aan dat in de wegingsfactor voor ervaren ernstige slaapverstoring een grote variatie zit (0,00 – 0,02) en hanteert een factor van 0,01. Bij gebruik van deze wegingsfactor is het aantal DALYs voor ervaren ernstige slaapverstoring in de omgeving van Schiphol circa 1.300 per jaar ($130.000 \times 0,01$). De Gezondheidsraad heeft indicatief voor ervaren slaapverstoring en slapeloosheid DALYs berekend en stelt voor slapeloosheid een wegingsfactor van 0,17 voor.¹⁵ Een indicatie voor het aantal DALYs voor slapeloosheid is dan 17 – 170 DALYs ($(100 \dots 1000) \times 0,17$). Hieruit volgt, dat het aantal DALYs van het nachtelijk geluid in de omgeving van Schiphol, vrijwel volledig door de ervaren slaapverstoring wordt bepaald. Hierdoor is de meerwaarde van het gebruik van DALYs voor dit beoordelingskader beperkt, omdat juist de winst van deze methode is, dat verschillende soorten gezondheidseffecten opgeteld kunnen worden.

Door het gebruik van DALYs wordt een grote onzekerheid geïntroduceerd, omdat door de variatie in de wegingsfactor (hoe ernstig is ervaren slaapverstoring?) de bandbreedte in aantallen DALYs groot is (0 – 3.000). Het aantal DALYs is daarmee slechts een indicatie.

De Gezondheidsraad geeft aan dat gezien de onzekerheden in de schattingen van het aantal DALYs de effecten van nachtelijk geluid op gezondheid en welbevinden slechts met grote omzichtigheid met andere gezondheidseffecten vergeleken kan worden.¹⁵

Er is grote behoefte aan een zelfde meetlat waarlangs geheel verschillende gezondheidseffecten gelegd kunnen worden. De DALYs methode lijkt hiervoor veelbelovend te zijn. Er is echter nog discussie over of en onder welke voorwaarden deze methode voor milieugerelateerde effecten zoals hinder toegepast kan worden en over de waarde van de verschillende parameters, waaronder de wegingsfactoren. De Hollander geeft aan dat aan de DALYs-methode impliciet normatieve keuzes ten grondslag liggen en men zich daar goed rekenschap van moet geven.⁴⁸ Zo levert in principe bijvoorbeeld het sterven van één kind (van 5 jaar) ongeveer evenveel DALYs als het vroegtijdig (één jaar eerder) overlijden van 70 ouderen. Hierin zitten enkele factoren besloten, zoals de aard en leeftijd van een risicogroep en het aantal mensen dat getroffen wordt. Het zijn juist deze factoren, die het beoordelingskader poogt 'uit elkaar te trekken' en expliciet aan de orde te stellen.

Naar aanleiding van vragen van de staatssecretaris van VROM zal de Gezondheidsraad nog een advies uitbrengen over het gebruik van DALYs.¹⁵

Literatuur

- ¹ Tweede Kamer (2003) – Verslag van een algemeen overleg over de toekomst van de nationale luchthaven. Tweede Kamer, vergaderjaar 2002–2003, 26 959, nr. 31.
- ² Van Bruggen, M. en T. Fast – Beoordelingskader Gezondheid en Milieu. RIVM, Fast Advies, RIVM rapport 609026003/2003
- ³ Fast, T. en M. van Bruggen (2004) – Beoordelingskader Gezondheid en Milieu: GSM-basisstations, Legionella, radon, fijn stof en geluid door wegverkeer. RIVM Report 609031001/2004, Fast Advies
- ⁴ PKB (1995) - Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving, deel 4: Planologische Kernbeslissing
- ⁵ Ministerie van VenW en VROM (2003) – Luchthavenverkeersbesluit Schiphol.
- ⁶ Commissie deskundigen vliegtuiggeluid (2004) - Website www.vliegtuiggeluid.nl
- ⁷ Galis, S.P. (2000) - Vergelijking van berekende en gemeten geluidbelasting L_{den} rondom de luchthaven Amsterdam Airport Schiphol (AAS) voor het gebruiksplanjaar 1999. NLR-CR-2000-647. Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, Amsterdam.
- ⁸ Balke, P. et al. (2004) - The relation between NA70 and community complaints during the introduction of the fifth runway at Amsterdam Airport Schiphol. Proceedings Internoise 2004, the 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Prague, Czech Republic, 2004 Augustus 22-25.
- ⁹ Commissie Deskundigen Vliegtuiggeluid (2004) – Derde Voortgangsrapportage. 29 september 2004.
- ¹⁰ Passchier-Vermeer, W. et al. (2002) – Slaapverstoring door vliegtuiggeluid. TNO rapport 2002.028, RIVM rapport 441520019.
- ¹¹ Verhoef, L. en E. Franssen (2002) - Tijdsbesteding in Nederland en Europa, in relatie tot verstoring. RIVM Notitie M/715120/01/GW.
- ¹² Freijer, J.L. en S. de Loos (1997) - Analyse van tijdbestedingspatronen van de Nederlandse bevolking ten behoeve van een uniforme geluidsdosismaat. RIVM rapport 715120002.
- ¹³ RIVM (2004) – Website Milieu en Natuur Compendium: www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium
- ¹⁴ Bruin, P.J. de (2004) - Gegevens verstrekt door AAS
- ¹⁵ Gezondheidsraad (2004) – Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid. Gezondheidsraad 2004/14.
- ¹⁶ Commissie Geluidhinder Schiphol (2003) - Jaarverslag 2002
- ¹⁷ CROS (2004) – Nieuwsbrief, nr. 1-2004.
- ¹⁸ CROS (2004) - Gegevens van de CROS bewerkt door RIVM
- ¹⁹ Franssen, E.A.M. et al. (2004) - Hinder door milieufactoren en de beoordeling van de leefomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2003. RIVM rapport 815120001.

- ²⁰ TNO-PG en RIVM (1998) – Hinder, slaapverstoring, gezondheids- en belevingsaspecten in de regio Schiphol, resultaten van een vragenlijstonderzoek. RIVM rapport 441520010, TNO rapport 98.039.
- ²¹ Houthuijs, D. et al. (2003) – Vergelijking schattingen slaapverstoringsonderzoek Schiphol met referentiegetal PKB Schiphol. RIVM rapport 441520020, juni 2003.
- ²² Willigenburg, A.P.P. van, et al. (1996) - Geneesmiddelengebruik als indicator voor de effecten van milieuverontreiniging. Universiteit van Utrecht, ISBN 90-393-1036-X. RIVM rapport 441520006.
- ²³ Franssen, E.A.M. et al. (1999) – Gezondheidskundige evaluatie Schiphol, overzicht van de resultaten tot oktober 1999. RIVM rapport 441520015.
- ²⁴ Schiphol Group (2004) – Milieumonitor. 7^e jaargang, nr.4, januari 2004.
- ²⁵ Wiechen, C.M.A.G. van, et al. (2002) – Aircraft noise exposure from Schiphol Airport: a relation with complainants. Noise & Health, 5, 17.
- ²⁶ Health Council of the Netherlands (1997) – Assessing noise exposure for public health purpose. Report 1997-23E
- ²⁷ Miedema, H.M.E. et al. (2003) - Elements for a position paper on night-time transportation noise and sleep disturbance. TNO 2002.59.
- ²⁸ Miedema, H.M.E. en H. Vos (2004) – Self-reported sleep disturbance caused by aircraft noise. TNO Inro report 2004-15.
- ²⁹ Breugelmans, O. et al. (2004) - Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol: Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002. RIVM rapport 630100001 (verschijnt binnenkort).
- ³⁰ Guski, R. (2004) - How to forecast community annoyance in planning noisy facilities. Noise & Health 2004, 6; 22, 59-64.
- ³¹ Passchier-Vermeer, W. (2003) - Night-time noise events and awakening. TNO Inro, 2003.023.
- ³² Basner, M. et al. (2004) – Effects of Nocturnal Aircraft noise. Volume 1 Executive Summary. German Aerospace Center (DLR), Institute of Aerospace Medicine Flightphysiology Department. Forschungsbericht 2004-07/E.
- ³³ CROS (2004) – Jaarverslag 2003. Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol.
- ³⁴ NHG (2004) - NHG-Standaard Slapeloosheid en slaapmiddelen. Website van het Nederlands Huisartsen Genootschap: nhg.artsennet.nl.
- ³⁵ Woudenberg, F., R. Slob en M.G. Elsmann (2001) – Belasting en beleving: de rol van non-akoestische factoren. GGD Rotterdam e.o., i.o.v. ROM-Rijnmond, april 2001.
- ³⁶ European Court of Human Rights (2003) - Hatton and others v. The United Kingdom (36022/97) [2003] ECHR 338, 8 July 2003
- ³⁷ Ten Have, H.B.G. en F.A.D. van Ham (2004)– Alternatieve maatregelen ter beperking van de slaapverstoring door vliegtuiggeluid voor de luchthaven Schiphol. NLR-CR-2004-041
- ³⁸ Muskens, J. et al. (2004) – De maatschappelijke effecten van het verlengen van het nachtregime voor de mainportfunctie van Schiphol. TNO Inro rapport 2004-27, SEO en AAC.

-
- ³⁹ Wubben, F. en J. Busink (2004) – Geluidbelasting bij een verlengd nachtregime. To70 Aviation & Environment. Rapport 04.171.10. Den Haag, november 2004.
- ⁴⁰ Bitter, C. (1980) - Beleving van geluidwerende voorzieningen tegen vliegtuiglawaai in de woonsituatie. CG-rapport LL-HR-14-03. Ministerie V&M.
- ⁴¹ Dongen, J.E.F. van (1996) - De beleving van de geluidwerende voorzieningen aan woningen rond Schiphol vóór en na een beleidswijziging. Ministerie V & W, Rijksluchtvaartdienst.
- ⁴² Miller, N.P. (2001) – Effects of military aircraft overflights on recreational users of national parks. Internoise 2001 The Hague Holland.
- ⁴³ Tweede Kamer (2003) – Verslag van een algemeen overleg over de toekomst van de nationale luchthaven. Tweede Kamer, vergaderjaar 2002–2003, 26 959, nr. 29.
- ⁴⁴ Tweede Kamer (2000) – De toekomst van de nationale luchthaven. Motie van het lid van Bommel. Tweede Kamer, vergaderjaar 1999–2000, 26 959, nr. 10.
- ⁴⁵ Muskens, J. et al. (2004) – De maatschappelijke effecten van het verlengen van het nachtregime voor de mainportfunctie van Schiphol. TNO Inro rapport 2004-27, SEO en AAC.
- ⁴⁶ Progis (2004) – Mondelinge mededelingen.
- ⁴⁷ Strien, R.T. van et al. (2000) – De invloed van geluidsisolatie en ventilatiegedrag in woningen rond Schiphol op de kwaliteit van het binnenmilieu. Universiteit Wageningen, EOH rapport 2000-490, RIVM rapport 441520016.
- ⁴⁸ Hollander, A. E. M. de (2004) – Assessing and evaluating the health impact of environmental exposures ‘Deaths, DALYs or Dollars?’. Universiteit Utrecht, proefschrift, 13 mei 2004.