



CREATIEF EN FLEXIBEL
VOORSTEL EVALUATIE SCHIPHOLBELEID
voor de ministeries V&W en VROM
datum 29_06_2005





SAMENVATTING

In het kader van de evaluatie van het Schipholbeleid zijn drie concrete verbetervoorstellen beschreven waarbij een effectieve bescherming van omwonenden en flexibiliteit voor de luchtvaartsector centraal staan.

De drie voorstellen - het verbeteren van het model voor geluidberekening, het handhaven op woningen in plaats van handhavingspunten, en het gebruik van historische gegevens voor normstelling - staan los van elkaar en kunnen zowel afzonderlijk als gecombineerd of in combinatie met andere voorstellen worden gerealiseerd.



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	5
1.1	Huidige geluidstelsel	5
1.2	Tekortkomingen van het huidige stelsel	6
1.3	Uitgangspunten	7
1.4	Voorstellen	7
1.5	Afbakening	8
1.6	Begrippenlijst	9
2	Verbeteren geluidberekening	11
2.1	Voorstel	11
2.2	Voordelen	13
2.3	Effecten	13
2.4	Invoering	13
3	Handhaven op maximum aantal woningen	14
3.1	Voorstel	14
3.2	Voordelen	15
3.3	Effecten	15
3.4	Invoering	15
4	Normstelling op basis van historische gegevens	16
4.1	Voorstel	16
4.2	Voordelen	17
4.3	Effecten	17
4.4	Invoering	17



5 Over de auteurs. 18



1_ INLEIDING

De evaluatie van het Schipholbeleid heeft tot doel het huidige Schipholbeleid te beoordelen. Daarnaast wordt gekeken naar verbeteringen van het huidige beleid. Dit rapport presenteert drie verbetervoorstellen met betrekking tot het huidige beleid.

Deze verbetervoorstellen vinden hun motief in de ervaring die over de afgelopen jaren is opgedaan in het werken met het huidige geluidstelsel. De auteurs zijn van mening dat deze voorstellen zowel voor omwonenden als voor de luchtvaartsector verbeteringen opleveren.

In de verbetervoorstellen is rekening gehouden met bescherming van de omwonenden tegen geluidsoverlast en de mogelijkheid voor de luchtvaartsector om zich binnen de milieugrenzen te ontwikkelen. Tevens zijn een aantal tekortkomingen uit het huidige systeem als input meegenomen.

Dit hoofdstuk beschrijft het huidige systeem en de tekortkomingen van het huidige systeem die relevant zijn voor de voorstellen beschreven in dit rapport. Tevens worden de overige randvoorwaarden gesteld en de voorstellen geïntroduceerd. In de volgende hoofdstukken wordt ieder van de voorstellen nader uitgewerkt.

1.1 Huidige geluidstelsel

Voor een goed begrip van de verbetervoorstellen is enig begrip van het huidige geluidstelsel nodig. Een complete uiteenzetting van dit geluidstelsel valt echter buiten de scope van dit document.

In figuur 1 zijn de twee belangrijkste processen van het geluidstelsel schematisch weergegeven: de normstelling en de handhaving. In grote lijnen zijn deze processen gelijk. Voor de normstelling zijn de stappen:

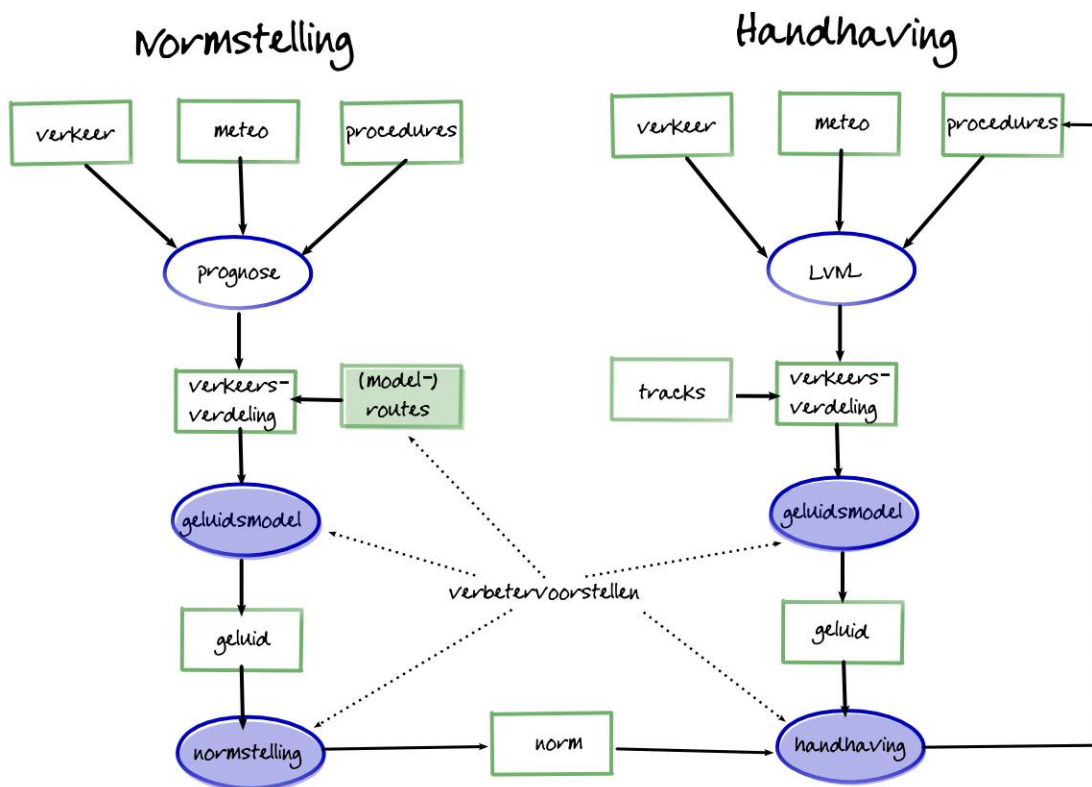
- 1_ Voor ieder vliegtuig uit het grenswaarde scenario wordt via een prognosemodel bepaald vanaf welke startbaan en via welke route deze vertrekt of vanuit welke richting en op welke landingsbaan deze landt.
- 2_ Aan iedere vlucht wordt een geografische route gekoppeld (inclusief een routespreiding), en op basis hiervan wordt de geluidbelasting berekend.



- ≡_ De geluidbelasting wordt verwerkt tot een norm. Dit is een norm op handhavingpunten, maar kan ook een norm op een maximaal aantal gehinderden, een norm op totale hoeveelheid geluid, etc. zijn.

Voor de handhaving zijn de stappen:

- 1_ Voor ieder vliegtuig wordt door de luchtverkeersleiding bepaald vanaf welke startbaan en via welke route deze vertrekt of vanuit welke richting en op welke landingsbaan deze landt.
- ≡_ Aan iedere vlucht wordt een radartrack (vliegbaan zoals door de radar geobserveerd) gekoppeld, en op basis hiervan wordt de geluidbelasting berekend.
- ≡_ De geluidbelasting wordt vergeleken met de norm, en als resultaat kunnen procedures worden bijgestuurd.



Figuur 1. Schematische weergave van normstelling (links) en handhaving (rechts). De twee processen zijn vergelijkbaar qua vorm. Het resultaat van de normstelling is de norm. Deze norm wordt bij de handhaving gebruikt en kan aanleiding zijn tot het bijsturen van de procedures.

1.2 Tekortkomingen van het huidige stelsel

- 1_ Beleving van hinder sluit niet aan bij berekende geluidsoverlast, zo blijkt uit het verschil tussen plaatsen met veel klagers en de geluidcontour.
- ≡_ Handhavingpunten bieden bewoners geen effectieve bescherming doordat handhavingpunten niet allemaal in dorpskernen staan, maar ook daarbuiten. Tevens zijn er veel dorpskernen rond Schiphol waar geen handhavingpunten liggen.
- ≡_ Bij het vaststellen van de huidige normen hebben fouten in de modellering geresulteerd in fouten in de normen ten opzichte van de werkelijkheid. Bij de handhaving moet de luchtvaartsector corrigeren voor deze fouten. Tevens wordt in de handhaving nu niet



naar de uitgangspunten voor de normen gekeken (namelijk het tellen van het “echte” aantal woningen in de 35 Ke contour).

- 4_ Nieuwe vliegprocedures worden nu niet meegenomen in de geluidberekening. Verbeteringen die minder hinder opleveren voor bewoners leveren nu weinig mogelijkheid voor de sector om zich te ontwikkelen.

1.3 Uitgangspunten

Naast de tekortkomingen van het huidige stelsel zoals hier boven geïdentificeerd zijn de volgende uitgangspunten meegenomen voor de definitie van de verbetervoorstellen:

- >_ een realistische bescherming van omwonenden;
- >_ resultaten die beter aansluiten bij de beleving van omwonenden;
- >_ flexibiliteit voor de luchtvaartsector door het stimuleren van creatieve oplossingen voor ontwikkeling;
- >_ duidelijk, transparant en eenvoudig uit te leggen;
- >_ handhaafbaar met realistische normen;
- >_ goed voorspelbaar en stuurbaar systeem voor de luchtvaartsector;
- >_ aansluiten bij Europese voorstellen om zo te komen tot een “level playing field” op de internationale markt.

1.4 Voorstellen

Dit rapport beschrijft drie voorstellen ter verbetering van het huidige beleid. Voor de definitie van de voorstellen zijn zowel de tekortkomingen van het huidige stelsel als bovengenoemde uitgangspunten meegenomen als randvoorwaarden.

De drie voorstellen zijn geheel onafhankelijk van elkaar en hebben betrekking op verschillende gebieden: berekening, handhaving en normstelling. De voorstellen leveren zowel alleen als in combinatie een verbetering op. De voorstellen kunnen dus geheel los van elkaar worden gelezen en toegepast. De voorstellen zijn:

- 1_ **Verbeteren geluidberekening:** Het huidige model ter berekening van de geluidbelasting van vliegtuigen op Schiphol is beperkt in de factoren die hieraan een bijdrage leveren. Een verbeterd geluidmodel dat hoogte van vliegtuigen meeneemt conform de Europese richtlijn sluit beter aan bij de beleving van omwonenden en geeft de luchtvaartsector meer flexibiliteit.
- 2_ **Handhaven op maximum aantal woningen:** Handhaven op handhavingpunten daagt de luchtvaartsector niet uit tot het nemen van overlastbeperkende maatregelen. Een systeem dat handhaaft op het aantal woningen dat binnen een bepaalde geluidcontour ligt, zorgt voor sturing van de sector op zo min mogelijk woningen met overlast. Dit levert daadwerkelijk minder overlast voor woonkernen en geeft de luchtvaartsector flexibiliteit voor sturing.
- 3_ **Normstelling op basis van historische gegevens:** De huidige normstelling is gebaseerd op een model van vliegroutes. Door voor de normstelling historische gegevens van vliegroutes te gebruiken, sluit het model beter aan bij de werkelijkheid en wordt een belangrijke fout in het model geëlimineerd.



1.5 Afbakening

De voorstellen voor verbetering hebben alleen betrekking op geluid. De effecten van de voorstellen op externe veiligheid en uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zijn niet meegenomen. De voorstellen zijn alleen op hoofdlijnen uitgewerkt. Voor invoering van een voorstel zal dit verder moeten worden uitgewerkt.



1.6 Begrippenlijst

Term	Definitie
binnengebied	Het gebied rondom Schiphol waarvoor momenteel geluidnormen zijn vastgesteld. Ook bekend als het "35 Ke" gebied.
buitengebied	Het gebied rondom Schiphol dat wél geluidhinder ondervindt, maar waarvoor momenteel geen geluidnormen zijn vastgesteld. Hoever dit gebied zich uitstrekt is onderwerp van discussie.
flexibiliteit	Om effectief sturing toe te kunnen passen heeft de luchtvaartsector enige flexibiliteit nodig. Het moet de luchtvaartsector bijvoorbeeld vrij staan om andere landings- en startbanen te gebruiken, of om bepaalde routes meer of minder vaak te gebruiken. Wanneer er geen flexibiliteit is, kan de luchtvaartsector geen sturing toepassen. Wanneer externe omstandigheden afwijken van de voorspelling (afwijkende weersomstandigheden, een ander verkeersaanbod) is de enige manier om de geluidnormen niet te overschrijden het annuleren van vluchten.
geluidcontour	Wanneer voor een gegeven geluidmaat alle punten op een kaart met gelijke geluidbelasting met elkaar worden verbonden ontstaan geluidcontouren. Geluidscontouren kunnen bijvoorbeeld worden geconstrueerd voor 35 Ke, 58 dB(A) Lden, 100 NA60, etc.
geluiddeken	Voor de normstelling mag ervan uit worden gegaan dat gelijksoortige bewegingen van gelijksoortige vliegtuigen een vaste bijdrage aan de totale geluidbelasting leveren. Zo kan bijvoorbeeld voor een Fokker 100 die vertrekt vanaf baan 36L naar London Heathrow eenmalig worden berekend wat de geluidbelasting is in een grote matrix van punten (de "geluiddeken") rondom Schiphol.
grenswaardescenario	De set van invoergegevens waarmee de huidige normen zijn berekend.
grondpad	Het pad van een vliegtuig door de lucht, geprojecteerd op de grond. De hoogte van een vliegtuig wordt buiten beschouwing gelaten.
Ke	Geluidmaat opgesteld door prof. Kosten in de 60-er jaren. Vergelijkbaar met de LAmax, waarbij echter geluid onder de 65 dB(A) niet wordt meegenomen. Op Schiphol in gebruik tot 2003; op de kleinere luchthavens tot op heden nog in gebruik.
LAmax	Geluidmaat waarbij het maximale geluidniveau van een passage maatgevend is.
Lden	Geluidmaat waarbij de totale hoeveelheid energie (geluid) van de passage van een vliegtuig maatgevend is. Voor passages tussen 19:00 en 23:00 wordt 5 dB(A) bij het geluid opgesteld; voor passages tussen 23:00 en 07:00 wordt 10 dB(A) bij het geluid opgesteld. Hierdoor worden avond- en nachtvluchten zwaarder meegerekend dan dagvluchten.
luchtvaartsector	De verzameling van partijen die luchtvaart "beoefenen": de luchtvaartmaatschappijen, luchthavens en luchtverkeersleiding.
NAx	Geluidmaat waarbij het aantal passages wordt geteld dat meer dan x dB(A) geluid maakt. Typisch maten zijn de NA60 en NA70.
prestatiegegevens	Tabel uit het huidige rekenvoorschrift waarin de vlieghoogte, de vliegsnelheid en de motorregeling als functie van de afstand langs het grondpad is gegeven.
routemodel	Een routemodel geeft voor zowel starts als landingen aan over welk pad wordt gevlogen, en welke spreiding daar typisch bij hoort.
sturing	Om de geluidnormen niet te overschrijden kan het nodig zijn dat de luchtvaartsector maatregelen neemt om de geluidproductie te "sturen". Er kan bijvoorbeeld besloten worden om onder bepaalde weersomstandigheden bepaalde landings- en startbanen te gebruiken, of om bepaalde routes meer of minder vaak te gebruiken. Hierdoor kunnen handhavingspunten of woonkernen worden ontzien. Het doel van deze maatregelen is om de geluidproductie te verplaatsen, zodat aan de gestelde geluidnormen kan worden voldaan.
TAx	Geluidmaat waarbij het aantal seconden wordt geteld dat een passage meer dan x dB(A) geluid maakt. Typisch maten zijn de TA60 en TA70.
verkeersverdeling	De verdeling van vliegverkeer over landings- en startbanen.





2_ VERBETEREN GELUIDBEREKENING

2.1 Voorstel

Met het huidige geluidberekeningsmodel lopen de verschillen tussen gemeten en berekend geluid op tot een factor 100, ofwel 20 dB(A). [Zie “derde voortgangsrapportage” van de Commissie Deskundigen Vliegtuiggeluid]. Dit voorstel beschrijft enkele verbeteringen aan het geluidberekeningsmodel teneinde enkele significante systematische afwijkingen te ondervangen. Een aantal aspecten worden hierin meegenomen, waaronder 1) de hoogte van een vliegtuig, 2) het vlieggedrag in bochten en 3) een verdere opdeling in vliegtuigcategorieën. Hiermee ontstaat een geluidberekeningsmodel dat beter overeenkomt met de werkelijkheid en dus beter aansluit bij de beleving van omwonenden. Tevens leveren aspecten 1) en 2) meer stuurmogelijkheden voor de luchtvaartsector op.

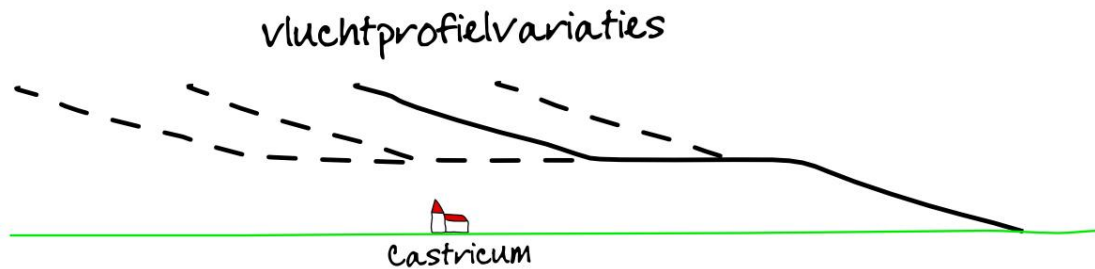
In het huidige rekenvoorschrift voor de berekening van geluidbelasting voor handhaving (dus echte vluchten) wordt van een vlucht alleen het grondpad meegenomen (dus niet de werkelijke hoogte). Op basis van de afstand langs het grondpad wordt uit een tabel de vlieghoogte, de vliegsnelheid en de motorregeling afgelezen (de prestatiegegevens). Bij deze prestatiegegevens horen bepaalde geluidgegevens (ook uit een tabel). De meer dan honderd verschillende vliegtuigtypes worden vertaald naar ongeveer 25 vliegtuigcategorieën waarvoor de prestatie- en geluidgegevens zijn gegeven.

Vergelijkingen tonen aan dat geluidberekening in het buitenland veel dichterbij het meten van geluid ligt dan nu in Nederland. Er is gekeken naar de Europese richtlijn en toepassing hiervan in andere landen. Een aantal punten hieruit worden hier beschreven als verbeteringen aan het huidige rekenvoorschrift.

In het bijzonder voor landingen wijkt de praktijk sterk af van het standaard verticale profiel uit de prestatiegegevens. Vluchten zitten in werkelijkheid vaak eerder op hun naderingshoogte dan het profiel aanneemt. Hierdoor wijkt het werkelijke (gemeten) geluidniveau voor landingen sterk af van het geluidniveau berekend volgens het rekenvoorschrift. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de situatie in Castricum. Bij berekening volgens het rekenvoorschrift heeft Castricum weinig geluidbelasting. In de praktijk wordt veelal lager over Castricum aangevlogen dan

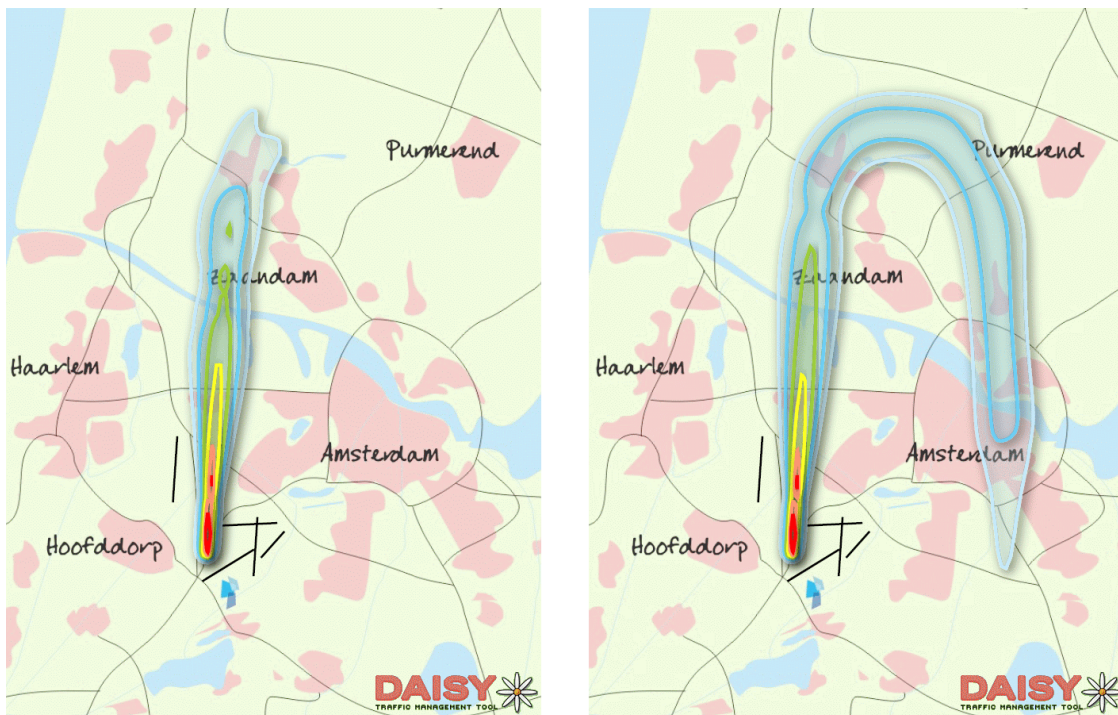


volgens het standaardprofiel en komt de werkelijke (gemeten) geluidbelasting hoger uit dan in de berekening.



Figuur 2. Schematische weergave van naderingen. De doorgetrokken streep geeft van links naar rechts het naderingsprofiel weer dat alle vliegtuigen volgens het huidige geluidsmodel vliegen. De gestippelde lijnen geven aan hoe in de praktijk wordt gevlogen.

De prestatieprofielen gaan ervan uit dat vliegtuigen rechtdoor vliegen. Het vliegen van een bocht heeft in praktijk tot gevolg dat ofwel het motorvermogen wordt verhoogd ofwel de hoogte afneemt dan wel minder snel toeneemt. Beide aspecten worden niet meegenomen in het huidige rekenvoorschrift en hebben een onderschatting van het geluidniveau tot gevolg. Door het meenemen van de actuele hoogte wordt deze onderschatting ondervangen.



Figuur 3. Vergelijking van geluidcontouren voor vliegtuigen die een standaard hoogteprofiel vliegen (links) en vliegtuigen die eerder op de naderingshoogte zitten (rechts). De huidige geluidberekening maakt geen onderscheid tussen situaties; voor de handhaving wordt het geluid altijd berekend uitgaande van het standaard hoogteprofiel (links).

Verschillende vliegtuigtypen worden nu naar dezelfde vliegtuigcategorie vertaald, met dezelfde prestatiegegevens. Gebruik van prestatiegegevens per vliegtuigtype geeft een realistischer resultaat.

De volgende verbeteringen aan het huidige rekenvoorschrift worden voorgesteld:

- **Actuele hoogte meenemen in de geluidberekening.** Dit impliceert tevens dat snelheid en motorvermogen meegenomen moeten worden. Dit sluit aan bij het Europese voorstel



voor geluidberekening (ECAC.CEAC Doc.29R “Methodology for Computing Noise Contours around Civil Airports”). Hoe dit exact meegenomen wordt, moet verder worden uitgezocht. Het Europese voorstel kan hierbij als uitgangspunt worden genomen.

- ›_ **Het motorvermogen in bochten meenemen.** De Europese richtlijn geeft een voorstel over hoe dit meegenomen kan worden, afhankelijk van de rolhoek en de snelheid.
- ›_ **Gebruik prestatiegegevens per vliegtuigtype.** Hiervoor kunnen de gegevens van de “international aircraft noise and performance (ANP)” database worden gebruikt conform de Europese richtlijn en het gebruik in andere Europese landen.

De hierboven voorgestelde verbeteringen zijn onafhankelijk van een geluidmaat. Voor verschillende maten, zoals Lden, LAm_{ax}, K_e, N_{Ax} of T_{Ax} kan bovenstaande worden toegepast.

2.2 Voordelen

De belangrijkste voordelen van de verbeteringen aan de geluidberekening zijn:

- ›_ De berekende geluidbelasting sluit beter aan bij de werkelijkheid en de beleving van omwonenden.
- ›_ Flexibiliteit en ruimte voor de ontwikkeling van de luchtvaartsector doordat veranderingen in procedures ter verlaging van de overlast resulteren in verlaging van de geluidbelasting. Bijvoorbeeld het later inzetten van een daling resulteert direct in een lagere geluidbelasting.
- ›_ Het meenemen van bovenstaande punten sluit aan bij de Europese richting. Dit is belangrijk voor ontwikkeling van een “level playing field” in Europa.
- ›_ Het resultaat is een significante verbetering voor het buitengebied, omdat dit het gebied is waar de werkelijke hoogte significant afwijkt.

2.3 Effecten

Invoering van dit voorstel kan de volgende effecten tot gevolg hebben:

- ›_ De huidige situatie doorgerekend met het nieuwe model geeft andere contouren waarbij sommige punten meer, en andere punten minder belast zijn.
- ›_ Het aantal woningen binnen de 35 K_e contour verandert. De grootste verschillen in de contouren worden echter in het buitengebied verwacht.

2.4 Invoering

Bij invoering van het systeem moet rekening gehouden worden met het volgende:

- ›_ Door verandering van de berekening ontstaan andere geluidcontouren en zijn de huidige normen dus niet meer realistisch. Om tot een vergelijkbare normering te komen kan gebruik gemaakt worden van “Normstelling op basis van historische gegevens”. Doorrekenen met het grenswaardescenario levert nieuwe normen op.
- ›_ De huidige programmatuur voor geluidberekening moet worden aangepast.
- ›_ Het exacte model moet worden uitgewerkt.



3_ HANDHAVEN OP MAXIMUM AANTAL WONINGEN

3.1 Voorstel

Handhaving op handhavingspunten zoals momenteel het geval is resulteert in concrete gevallen in meer gehinderden dan nodig is. Dit voorstel beschrijft een systeem waarbij de luchtvaartsector wordt gehouden aan een maximaal aantal woningen of inwoners dat binnen een bepaalde geluidcontour ligt voor een gebruiksjaar. Dit resulteert in een systeem waarbij daadwerkelijk omwonenden worden beschermd (en niet een aantal specifieke punten) en dat zeer goed geschikt is voor toepassing in het buitengebied.

In het huidige geluidstelsel worden contouren gebruikt om de handhavingspunten vast te leggen. Voor Lden liggen de handhavingspunten op een (eerder bepaalde) 35 Ke contour. Randvoorwaarden aan de 35 Ke contour was hierbij dat deze minder dan 10.000 woningen bevat op basis van een woningenbestand uit 1990. Bij de handhaving wordt alleen gekeken naar de handhavingspunten en niet naar de contour. Dit leidt echter tot bescherming van de handhavingspunten en niet van de omwonenden.

Voorbeeld hiervan is de situatie bij Zwanenburg. De situatie vóór de “parallel starten maatregel” stuurt vluchten over Zwanenburg. In de nieuwe situatie vliegt men over gebied waar veel minder mensen wonen, maar dit leidt wel tot overschrijding van de norm in een handhavingspunt.

Dit voorstel beschrijft een systeem waarbij handhaven gebeurt op basis van contouren. Dit levert normen die per contour voor dag en nacht het maximum aantal woningen definieert dat binnen deze contour mag liggen.

De luchtvaartsector krijgt hiermee de flexibiliteit om routes te laten lopen over gebieden waar geen of minder mensen wonen en om procedures door te voeren die geluidoverlast verminderen. Hiervoor krijgt ze ruimte om zich te ontwikkelen terug.

Voor het berekenen van het aantal woningen in een contour wordt het gebruik van een actueel woningenbestand geadviseerd. Hierdoor wordt ook rekening gehouden met nieuwe woningen en wijken. Een woningenbestand kiezen dat voor iedereen beschikbaar is draagt bij aan de openheid naar de omwonenden.



Door meerdere contouren te nemen kan tevens het buitengebied worden meegenomen. Het systeem is onafhankelijk van een geluidmaat. Hanteren van Lden zou bijvoorbeeld contouren kunnen opleveren voor 70, 60, 50 en 40 dB(A) Lden.

3.2 Voordelen

De belangrijkste voordelen van handhaven op maximum aantal woningen zijn:

- ›_ Voor de luchtvaartsector biedt het voorstel ruimte voor creatieve oplossingen, zoals het verleggen van routes, gebruik van andere procedures of alternatieve verdeling van type vliegtuigen over bepaalde gebieden. Creatieve oplossingen resulteren in groeimogelijkheden voor de luchtvaart.
- ›_ Voor omwonenden is het voordeel van dit voorstel dat de luchtvaartsector stuurt op het minimaliseren van het aantal woningen waarvoor de geluidbelasting boven een bepaald niveau uitkomt. Dit resulteert in minder mensen met geluidoverlast.
- ›_ Het systeem is toepasbaar voor zowel het binnen- als het buitengebied.
- ›_ De denkwijze over geluidbelasting in termen van contouren sluit aan bij de Europese denkwijze over geluidbelasting.
- ›_ Een systeem waarbij het aantal woningen geteld wordt met bepaalde geluidbelasting is begrijpelijk voor de verschillende betrokken partijen.

3.3 Effecten

Invoering van dit voorstel kan de volgende effecten tot gevolg hebben:

- ›_ Dit voorstel betekent voor de luchtvaartsector dat ze op een andere manier hun jaarplan maken, de actuele status berekenen en de effecten van stuurmaatregelen doorrekenen. Dit voorstel betekent ook dat de luchtvaartsector meer ruimte krijgt om met creatieve oplossingen ruimte te creëren voor ontwikkeling.
- ›_ Dit voorstel betekent ook dat de geluidoverlast op andere plaatsen kan komen te liggen. Dit impliceert dat “minder mensen last” de voorkeur krijgt en de geluidbelasting kan verschuiven naar plaatsen waar mensen nu geen overlast hebben. Woonkernen met nu veel overlast kunnen een verlaging verwachten.

3.4 Invoering

Bij invoering van het systeem moet rekening gehouden worden met het volgende:

- ›_ Het is een nieuw systeem waarvoor nieuwe normen moeten worden gedefinieerd. Voor normstelling kan gebruik gemaakt worden van “Normstelling op basis van historische gegevens” om tot realistische normen te komen.
- ›_ Programmatuur voor geluidberekening moet worden aangepast of nieuw worden aangeschaft.



4_ NORMSTELLING OP BASIS VAN HISTORISCHE GEGEVENS

4.1 Voorstel

Voor de normstelling wordt momenteel een routemodel gebruikt. Bij de bepaling van de gerealiseerde geluidbelasting worden daadwerkelijk gevlogen vliegbanen gebruikt. Afwijkingen tussen het routemodel en de gevlogen vliegbanen kunnen een overschrijding van de norm veroorzaken waar de luchtvaartsector niet op kan sturen. Omdat gemodelleerde routes in het buitengebied nog meer afwijken van de gevlogen vliegbanen dan in het binnengebied is deze methode bij uitstek bruikbaar voor normstelling in het buitengebied.

Dit voorstel beschrijft een methode waarbij het vaststellen van de normen gebeurt op basis van historische gegevens in plaats van een routemodel. Dit elimineert fouten in de normen veroorzaakt door fouten in het routemodel.

In het huidige normstelsel zijn voor het vaststellen van de normen twee modellen gebruikt. Een prognosemodel voor het bepalen van een gemiddelde verkeersverdeling en een routemodel voor de berekening van een geluidbelasting bij de verkeersverdeling. In dit routemodel worden alle vliegtuigen op eenzelfde manier (Gaussisch) verdeeld over een geconstrueerde nominale route (die afwijkt van de gepubliceerde route).

In de praktijk blijkt er een patroon te zitten in hoe bepaalde vliegtuigtypes vanaf een bepaalde baan een route vliegen. Dit wordt nu niet meegenomen in het routemodel en levert een afwijking op van het model ten opzichte van de werkelijkheid. Het sturen op normen door de luchtvaartsector impliceert hiermee het corrigeren van fouten in het routemodel.

Op basis van historische geluidberekeningsgegevens kunnen gemiddelde geluiddekens worden gemaakt die per “soort vlucht” de geluidbelasting vastlegt. Hierin wordt impliciet het vliegtuigtype-specifieke gedrag binnen een route meegenomen. De verkeersverdeling uit het prognosemodel kan vervolgens worden doorgerekend met de gemiddelde geluiddekens. Het resultaat is een meer realistische normstelling.

De fouten in het huidige routemodel worden groter indien de afstand tot de luchthaven groter wordt. Bij het gebruik van de gemiddelde geluiddekens bestaat dit probleem niet. Hiermee is dit voorstel bij uitstek geschikt voor toepassing in het buitengebied. Een routemodel zou slechts nog



gebruikt kunnen worden in situaties waarvoor geen historische gegevens beschikbaar is, zoals bij een nieuwe baan, verlegde route of nieuw vliegtuigtype.

4.2 Voordelen

De belangrijkste voordelen van normstelling op basis van historische gegevens zijn:

- ›_ De normen worden meer realistisch vastgesteld waardoor de luchtvaartsector niet meer hoeft te sturen ter compensatie van fouten van het routemodel.
- ›_ Beter handhaafbaar systeem doordat de manier van normstelling beter aansluit bij de werkelijkheid.
- ›_ De normen worden realistischer vastgesteld, wat de kans vergroot dat het beoogde doel van de norm wordt gehaald.
- ›_ Het voorstel levert realistische normen op voor het buitengebied.
- ›_ Het voorstel is toepasbaar voor verschillende geluidberekeningsmodellen en handhavingssystemen.
- ›_ Het voorstel kan gebruikt worden voor nieuwe geluidberekeningsmodellen (zie het eerste voorstel). Hiervoor moet eerst voor een bepaalde periode op basis van historische vlucht- en radargegevens het nieuwe geluidberekeningsmodel worden toegepast. Op basis hiervan kunnen gemiddelde geluiddekens worden bepaald.

4.3 Effecten

Invoering van dit voorstel kan de volgende effecten tot gevolg hebben:

- ›_ Het huidige grenswaardescenario doorgerekend met gemiddelde geluiddekens op basis van historische gegevens levert realistische normen.

4.4 Invoering

- ›_ Afhankelijk van het gekozen geluidberekeningsmodel kan het voorstel direct ingevoerd worden voor vaststelling van realistische normen voor binnen- en buitengebied. Indien een nieuw rekenvoorschrift wordt gekozen, moet hiervoor eerst een implementatie worden ontwikkeld of aangeschaft en historische gegevens worden berekend.



5_ OVER DE AUTEURS

[Redacted] en **[Redacted]** zijn beide ruim vijf jaar werkzaam op het randvlak van luchtvaart en automatisering. De afgelopen jaren hebben zij gewerkt aan “Daisy”, een web omgeving om onder andere geluidbelasting te kunnen voorspellen, berekenen en analyseren.

In opdracht van diverse partijen binnen de luchtvaartsector zijn vele aspecten van geluidbelasting en -berekening aan bod gekomen en is een goed beeld ontstaan van de complexiteit, zowel technisch als politiek, van de vele aspecten van vliegtuiggeluid. Op basis van de opgedane ervaring zijn de verbetervoorstellen in dit document tot stand gekomen.

