



CRO Luchthaven Rotterdam

VERKENNING VERTREKROUTE 06

rapport van Projectgroep Vertrekroute 06

november 2021



(foto: RTHA)

postadres:

CRO luchthaven Rotterdam, t.a.v. E.R. Struch secretaris
p/a provincie Zuid-Holland, postbus 90602, 2509 LP DEN HAAG

website:

www.cro-rotterdam.nl

Inhoud

1	Samenvatting	4
2	Inleiding.....	6
3	Projectopdracht.....	7
3.1	Gevraagd resultaat	7
3.2	Samenstelling projectgroep	7
3.3	Rol NLR en ANIMA.....	7
4	Berekeningen L_{den}	8
4.1	Beschrijving	8
4.2	Resultaten	9
4.2.1	Etmaal (L_{den})	9
4.2.2	Nacht (L_{night}).....	10
4.3	Analyse.....	11
4.3.1	Etmaal (L_{den}).....	11
4.3.2	Nacht (L_{night}).....	13
4.3.3	Nadere beschouwing.....	13
4.4	Conclusies	14
5	Berekeningen LA_{max}	14
5.1	Beschrijving	14
5.2	Resultaten	15
5.2.1	Routes ANDIK/ARNEM/LUNIX	15
5.2.2	Routes INKET/WOODY/COSTA	16
5.3	Analyse.....	17
5.3.1	Routes ANDIK/ARNEM/LUNIX	17
5.3.2	Routes INKET/WOODY/COSTA	17
5.3.3	Nadere beschouwing.....	18
5.4	Conclusies	19
6	Geluidtest.....	20
6.1	Beschrijving	20
6.2	Resultaten	20
6.3	Analyse.....	21
6.4	Conclusies	22
7	Bespreking met omwonenden	22
7.1	Beschrijving	22
7.2	Resultaten	22
7.2.1	Voorkeur.....	22

7.2.2	Andere belangrijke punten	23
7.2.3	Evaluatie.....	23
7.3	Analyse.....	23
7.4	Conclusies.....	24
8	Beoordeling.....	24
9	Mogelijkheden voor optimalisatie	27
10	Eindconclusies en aanbevelingen	28
10.1	Eindconclusies.....	28
10.2	Aanbevelingen.....	29
11	Bijlagen.....	29

1 Samenvatting

In 2019 is een quick scan uitgevoerd naar de effecten van een wijziging van een deel van de vertrekroutes van baan 06 (richting Lansingerland), namelijk de routebundels ANDIK/ARNEM/LUNIX en INKET/WOODY/COSTA. De wijziging houdt in dat de bestaande knik in de routes vlak na het opstijgen scherper wordt gemaakt. Hiermee wordt beoogd de meest geluid belaste kernen in Lansingerland te ontzien. De CRO heeft besloten om voor een goede beoordeling en weging van de effecten van de voorgestelde routeaanpassing aanvullend onderzoek te laten doen, namelijk een berekening (L_{den} en ernstig gehinderden) op basis van de werkelijk gevlogen routes en een berekening van de maximale geluidbelasting (LA_{max}) voor het meest representatieve toestel uit het commerciële verkeer, de Boeing 737-800. Voor de dagelijkse uitvoering van het project heeft de werkgroep Hinder Beperking een projectgroep ingesteld. De werkgroep had vooraf met het NLR afgesproken dat dit project als pilot zou dienen in het kader van Europees onderzoeksproject ANIMA. Het NLR leverde daarom een ondersteunende rol, hielp met de uitwerking van een participatiestrategie en stelde audio- en visualisatietools ter beschikking. De gegenereerde data en de casestudie zijn zowel voor de CRO als de ANIMA partners toegankelijk. Voor u ligt het eindrapport van de projectgroep.

De L_{den} -berekeningen zijn gemaakt voor zowel de referentie situatie als de nieuwe situatie. Voor vertrekroute WOODY is een aanvullende spreiding geconstrueerd gebaseerd op tracks uit 2018 en 2019. Binnen de 48 L_{den} -contour heeft de voorgestelde aanpassing van de routes het beoogde effect. Er wordt namelijk een significante afname van het aantal ernstig gehinderden berekend, hoofdzakelijk in de gemeente Lansingerland en de toename in Rotterdam is naar verhouding gering. Bovendien is er binnen de 30 L_{night} -contour een geringe afname van het berekend aantal ernstig slaapverstoorden, hoofdzakelijk in de gemeente Lansingerland, en geen (noemenswaardige) verplaatsing. Binnen de 40 L_{den} -contour wordt er daarentegen een forse toename van het aantal ernstig gehinderden berekend, hoofdzakelijk in de gemeente Rotterdam. Er kunnen echter vragen gesteld worden bij het gelijkwaardig meenemen van berekende aantallen ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den} -contour bij beperkte aanpassingen van een route zoals hier het geval is.

Het voor deze studie relevante deel van de vertrekroutes valt voor ANDIK, ARNEM en LUNIX samen, evenals voor INKET, WOODY en COSTA. Voor beide bundels is een LA_{max} -berekening gemaakt voor zowel de referentie situatie als de nieuwe situatie. Onder de streep is er een significante afname van het aantal woningen in alle bekeken LA_{max} -contouren. Er zijn echter wel verschuivingen tussen gemeenten. Voor de gemeente Lansingerland heeft de voorgestelde aanpassing van de routes het beoogde effect. Binnen de 65, 70 en 80 LA_{max} -contouren is daar een forse afname van het aantal woningen. Bovendien leidt de aanpassing van de routes INKET/WOODY/COSTA tot een flinke afname van het aantal woningen binnen de 65 LA_{max} -contour in de gemeente Zuidplas. In de gemeente Rotterdam is de toename van het aantal woningen binnen de 65 LA_{max} -contour daarentegen vrijwel even groot als de afname binnen dezelfde contour in Lansingerland. Wanneer toe- en afname van de aantallen woningen verschillend worden gewogen en ook de hoogte van het piekgeluid wordt meegewogen, dan kan de uitkomst onder de streep zowel in het voordeel als in het nadeel van de voorgestelde aanpassingen van de routes uitvallen, afhankelijk van de gekozen weegfactoren. De projectgroep concludeert dat dit een bruikbare methode kan zijn, maar dat de uitkomst heel gevoelig is voor de keuze van de weegfactoren. Desondanks blijft het voordeel dat in de discussie expliciet gemaakt wordt hoe gewogen wordt.

De projectgroep heeft omwonenden de verschillen tussen de huidige en aangepaste routes laten horen. Daarbij is de vraag gesteld welke hinderlijker gevonden wordt en in welke mate. Hiervoor is in samenwerking met het NLR een geluidsimulatie ontwikkeld voor vijf representatieve plekken langs de

route. De deelnemers aan deze geluidtest geven voor de locaties 1 (Bergschenhoek) en 3 (Nesseland) een score van 1,8 respectievelijk -1,8. Dit betekent dat zij de afname op de ene locatie even zwaar beoordelen als de toename op de andere. De berekende LA_{max} die gebruikt is voor het maken van de geluidsimulatie voor locatie 1 (Bergschenhoek), is achteraf nog vergeleken met metingen door RANOMOS-meetpost 6 aan de Pastoor Canniuslaan (zie bijlage 2). De waarden bleken vrij goed overeen te komen.

Alle deelnemers aan de geluidtest zijn naderhand uitgenodigd voor een bespreking ervan met een afvaardiging van de projectgroep. Daarbij kregen zij eerst een toelichting op het programma hinderbeperkende maatregelen, de rol van de CRO hierin, de organisatie het hele proces, de voorgestelde routewijziging en het hoe en waarom van de berekeningen. Daarna kregen de deelnemers een toelichting over de opzet van de geluidtest, werd "onthuld" welke locaties voor de geluidsimulaties zijn gebruikt, en zijn de resultaten van de test besproken. Aansluitend zijn ook de resultaten van de berekeningen besproken. Vervolgens is aan de deelnemers de vraag voorgelegd wat zij vinden van de alternatieve route, en of zij een voorkeur hebben. Verder was er gedurende de bijeenkomsten veel ruimte voor vragen en discussie. Het is niet gelukt omwonenden gezamenlijk een voorkeur te laten bepalen. De gekozen aanpak (geluidtest + bespreking in kleine groepen) werd door de omwonenden in het algemeen zeer gewaardeerd en heeft bij de meesten geleid tot veel meer vertrouwen in het proces, maar was wel zeer arbeidsintensief.

NB. Doordat het vanwege de Coronaregels lange tijd niet mogelijk was om fysieke bijeenkomsten te organiseren, moest de geluidtest anders worden ingericht en vond het betrekken van de omwonenden plaats op beperktere schaal dan de projectgroep oorspronkelijk van plan was.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en met paragraaf D.1 van het [document "proces & organisatie"](#) als afwegingskader is het voor de projectgroep niet mogelijk gebleken om tot een eensluidend eindoordeel over de voorgestelde aanpassing van de routes te komen.

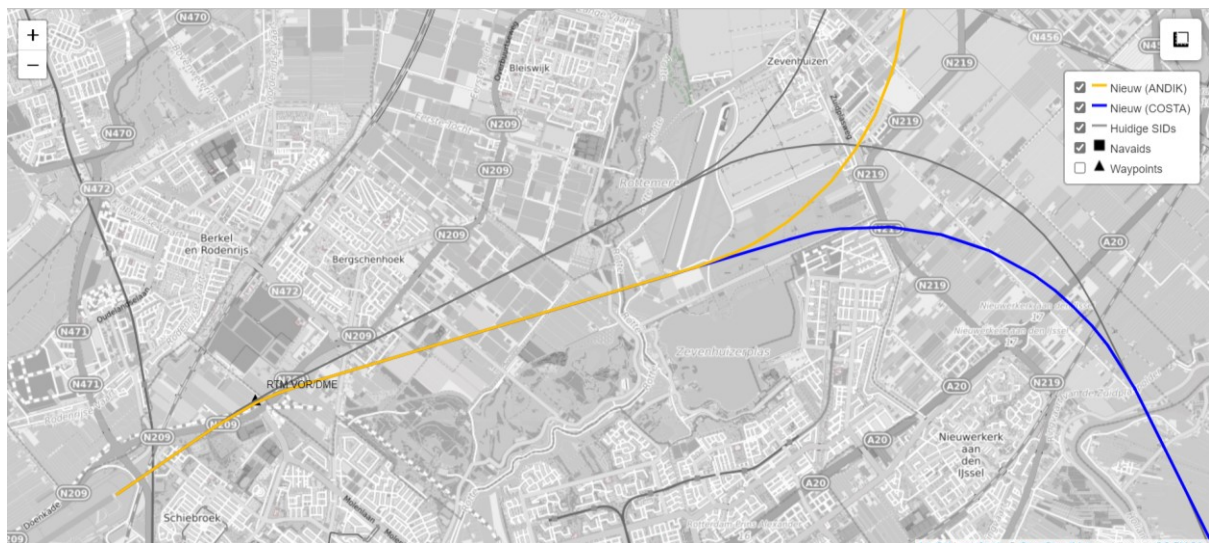
De projectgroep concludeert dat het voor de routes INKET/WOODY/COSTA niet zinvol is om verdere optimalisatie van de voorgestelde aanpassing te onderzoeken, maar dat dit voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX wel het geval lijkt te zijn.

De projectgroep beveelt aan:

- voor de routes INKET/WOODY/COSTA geen verder onderzoek meer te doen;
- voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX een optimalisatie van de voorgestelde aanpassing te onderzoeken waarbij de bocht naar links eerder wordt ingezet, zodat deze routes niet onnodig dicht bij Nesseland komen te liggen;
- ten behoeve van toekomstige studies het afwegingskader voor de beoordeling van voorgestelde maatregelen te verfijnen;
- de bij deze verkenning gevolgde aanpak van participatie ook bij toekomstige verkenningen te gebruiken, maar dan minder arbeidsintensief/kostbaar en in proportie met de verwachte effecten van de voorgestelde maatregel.

2 Inleiding

In 2019 heeft Adecs Airinfra een quick scan uitgevoerd naar de effecten van een wijziging van een deel van de vertrekroutes van baan 06 (richting Lansingerland). Het betrof de routebundels ANDIK/ARNEM/LUNIX en INKET/WOODY/COSTA, die na een kort gemeenschappelijk deel naar respectievelijk het noordoosten en zuidoosten afbuigen. De wijziging houdt in dat de bestaande knik in de routes vlak na het opstijgen (ter hoogte van de Wildersekade) scherper wordt gemaakt (zie Figuur 1). Hiermee wordt beoogd de meest geluid belaste kernen in Lansingerland te ontzien. De gemeenten Rotterdam en Lansingerland hadden Adecs opdracht gegeven voor deze studie naar aanleiding van een eerder advies van de CRO aan de BRR om deze maatregel nader te onderzoeken. De [rapportage](#) van Adecs en de bijbehorende [oplegnotitie](#) van de gemeenten Lansingerland en Rotterdam zijn te vinden op de [website](#) van de CRO.



Figuur 1 routes ANDIK/ARNEM/LUNIX (linksom draaiend naar noordoosten) en INKET/WOODY/COSTA (rechtsom draaiend naar zuidoosten) in huidige (grijs) en nieuwe situatie (geel en blauw)

De resultaten van de quick scan zijn op 26 september 2019 besproken in de CRO. Daarbij heeft de CRO besloten om voor een goede beoordeling en weging van de effecten van de voorgestelde routeaanpassing aanvullend onderzoek te laten doen, namelijk een berekening (L_{den} en ernstig gehinderden) op basis van de werkelijk gevlogen routes en een berekening van de maximale geluidbelasting (LA_{max}) voor het meest representatieve toestel uit het commerciële verkeer, de Boeing 737-800, dit alles conform de offerte van Adecs d.d. 29 juli 2019. Omdat de CRO inmiddels zelf de regie over het programma hinder beperkende maatregelen had genomen, is de werkgroep Hinder Beperking van de CRO belast met de uitvoering. Conform paragraaf C.2 van het [document "proces & organisatie"](#) heeft de werkgroep vervolgens een projectgroep ingesteld voor de dagelijkse uitvoering van het project. Voor u ligt het eindrapport van de projectgroep.

3 Projectopdracht

3.1 Gevraagd resultaat

In de projectopdracht is het gevraagd resultaat als volgt omschreven:

1. Een advies aan de CRO over het wel of niet aanpassen van de vertrekroute 06. Voor dit advies is aantoonbaar draagvlak in de omgeving van de luchthaven.
2. De eventuele aanpassing van de route moet leiden tot een netto vermindering van hinder voor de omgeving. Hierbij is voldoende inzichtelijk gemaakt hoe de hinder is gedefinieerd en vervolgens is bepaald.
3. De aanpak is ook elders bruikbaar, met name waar sprake is van “waterbedeecten”. Alle in dit project opgedane kennis en ervaring is beschikbaar voor het Europese project ANIMA.

3.2 Samenstelling projectgroep

Volgens het [document “proces & organisatie”](#) is elke projectgroep qua samenstelling toegesneden op het voorstel voor de hinder beperkende maatregel en bestaat uit de hiervoor relevante partijen. Dit zijn bij voorkeur vertegenwoordigers van groepen of organisaties in de CRO die het betreffende voorstel direct raakt (bijvoorbeeld wat betreft invoering, effecten of kosten ervan). Dit heeft geleid tot de volgende samenstelling:

Voorzitter:	Eric Struch (tevens voorzitter werkgroep)
Gemeente Rotterdam:	Roel v.d. Bolt
Gemeente Lansingerland:	Tanja Dronkers
Bewoners Rotterdam:	Dirk Breedveld
Bewoners Lansingerland:	Thea v.d. Coevering
RTHA:	Steven v.d. Kleij
LVNL:	Peter v.d. Werff
DCMR:	Richard Spaans
NLR (extern deskundige):	Barbara Ohlenforst
NLR (extern deskundige):	Roalt Aalmoes

NB. Nadat in de loop van het project gebleken was dat de voorgestelde aanpassing van de routes ook in de gemeente Zuidplas significante effecten zou hebben, is een ambtelijk vertegenwoordiger van deze gemeente uitgenodigd om de projectgroepvergaderingen bij te wonen en informeel mee te praten over de resultaten van de studie en deze eindrapportage.

3.3 Rol NLR en ANIMA

De werkgroep had vooraf met het NLR afgesproken dat dit project als pilot zou dienen in het kader van Europees onderzoeksproject ANIMA*). Het NLR leverde daarom een ondersteunende rol, hielp met de uitwerking van een participatiestrategie en stelde audio- en visualisatietools ter beschikking. De werkzaamheden van het NLR werden binnen het Europese project ANIMA uitgevoerd en komen niet voor rekening van de CRO. De gegenereerde data en de casestudie zijn zowel voor de CRO als de ANIMA partners toegankelijk.

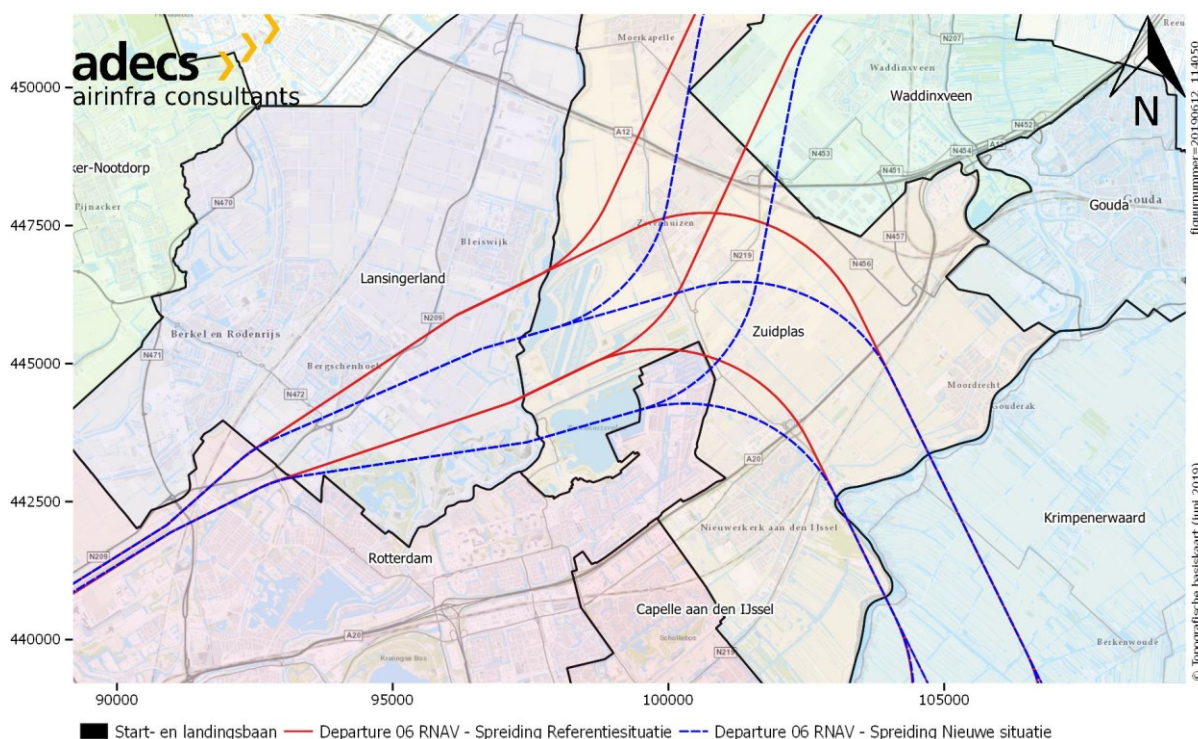
**) ANIMA (Aviation Noise Impact Management through Novel Approaches) is een Europees onderzoeksproject vanuit het Horizon 2020-programma (zie ook <https://anima-project.eu/>). Het doel van ANIMA is de geluidsbelasting van omwonenden rondom luchthavens te verminderen, te helpen met de uitwerking van de beste mitigatiestrategieën voor luchthavens, een verband te leggen tussen technologische ontwikkeling en milieuproblemen, en Europese beleidsmakers en besluitvormingsorganen te adviseren.*

4 Berekeningen L_{den}

4.1 Beschrijving

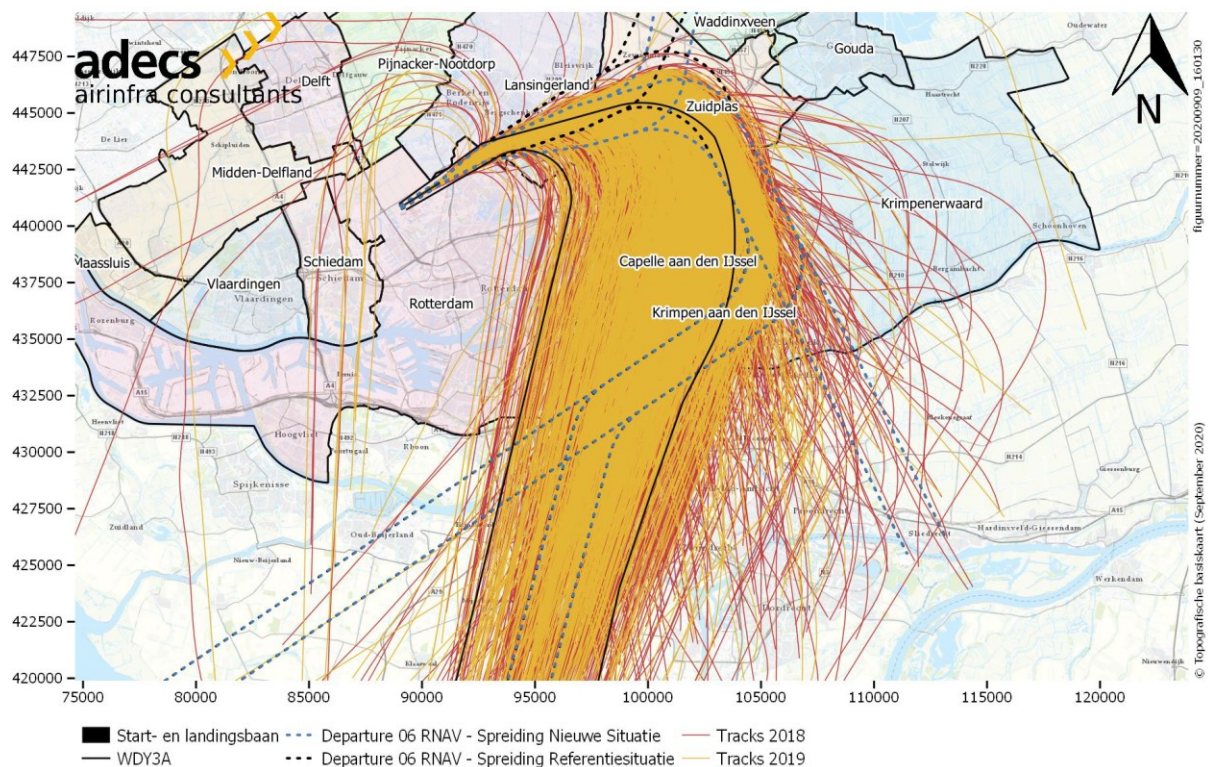
De berekeningen zijn gemaakt voor zowel de referentie situatie als de nieuwe situatie. In de berekeningen voor de nieuwe situatie is voor de vertrekroutes 06 ANDIK, ARNEM, COSTA, INKET, LUNIX en WOODY de scherpere knik toegepast. De vertrekroutes 06 TULIP en SOMEL (vroeger REFSSO), die na een 200 graden draai linksom naar zee leiden, blijven ongewijzigd.

Ook als de luchtverkeersleiding geen opdracht geeft om voortijdig van de route af te wijken, zal een vliegtuig dat gestuurd wordt door de boordcomputer, vrijwel nooit precies volgens het lijntje vliegen. Daarom wordt voor de berekeningen een spreiding op de nominale route gehanteerd (zie Figuur 2).



Figuur 2 in L_{den} -berekening gehanteerde spreiding op routes voor referentie (rood) en nieuwe situatie (blauw)

Omdat in de praktijk regelmatig opdrachten worden gegeven die ertoe leiden dat wel van de route wordt afgeweken, is voor vertrekroute WOODY een aanvullende spreiding geconstrueerd (WDY3A). Deze is gebaseerd op tracks uit 2018 en 2019 (zie Figuur 3). Het betreft altijd vliegtuigen die eerder naar het zuiden afbuigen, soms al direct na het opstijgen, en dan over Rotterdamse woonwijken vliegen. Uitgangspunt voor de berekening is dat 2/3 van het WOODY-verkeer van de route afwijkt en dat de rest binnen de spreiding op de nominale route vliegt. Het toepassen van deze aanvullende spreiding is het grootste verschil met de berekeningen uit 2019.



Figuur 3 in L_{den} -berekening gehanteerde aanvullende spreiding (WDY3A) op route WOODY geconstrueerd o.b.v. tracks 2018 en 2019

De referentiesituatie is gebaseerd op alternatief 1 uit de concept MER 2016. Voor woningtellingen binnen de contouren is gebruik gemaakt van een actueel Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) bestand waaraan de nieuwbouwprojecten uit een verkennend onderzoek voor het concept MER 2016 met als zichtjaar 2025 zijn toegevoegd. Voor het berekenen van aantallen ernstig gehinderden en aantallen ernstig slaapverstoorden is zoals gebruikelijk de blootstelling-responsrelatie (ook wel aangeduid als dosis-effectrelatie) voor Schiphol uit 2002 gehanteerd.

In de L_{den} berekening wordt al het vliegverkeer meegenomen over een heel jaar, dus ook het verkeer op de routes die niet wijzigen, klein VFR-verkeer, et cetera.

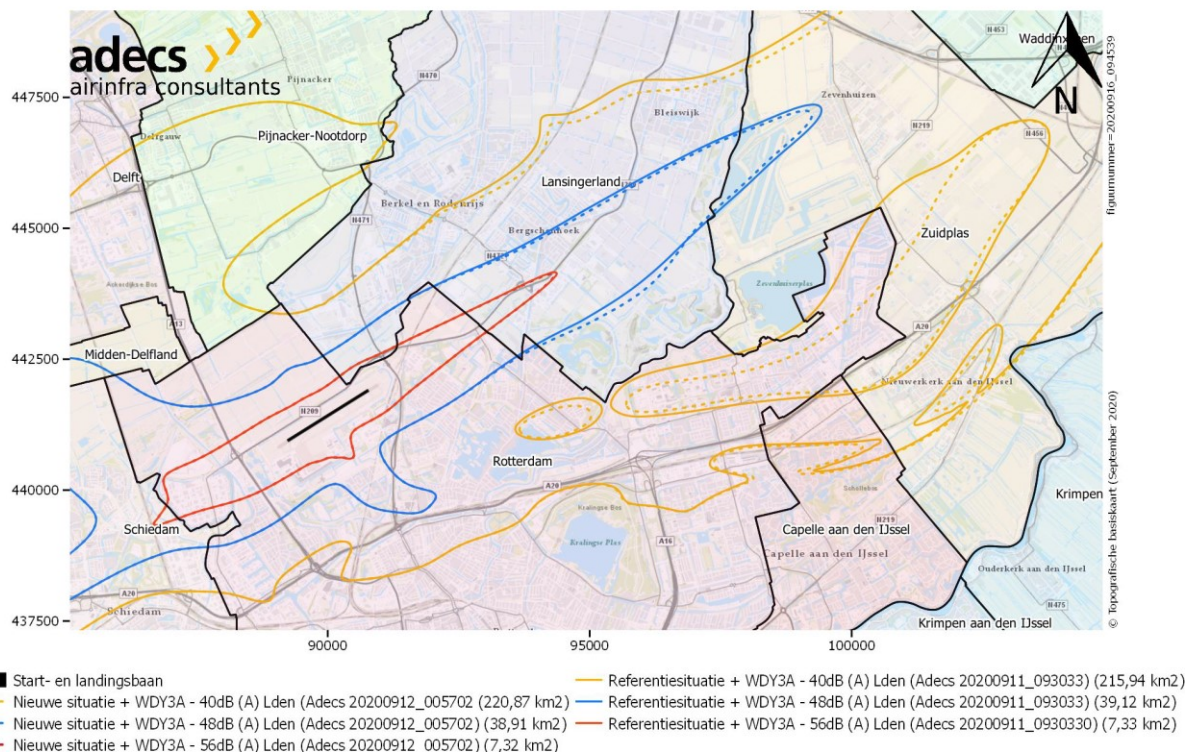
4.2 Resultaten

Een geluidberekening levert een zeer grote hoeveelheid data met een hoog detailniveau. Gebruikelijk is om voor presentatie en analyse gebruik te maken van een beperkt aantal relevante contouren van gelijke geluidbelasting, zoals de wettelijke contouren 48, 56 en 70 dB(A) L_{den} .

4.2.1 Etmaal (L_{den})

In Figuur 4 zijn de berekende L_{den} -contouren van 40, 48 en 56 dB(A) weergegeven voor zowel de referentie als de nieuwe situatie. De berekende aantallen ernstig gehinderden per contour staan in de tabel eronder (Tabel 1).

NB: dit zijn cumulatieve cijfers en niet de aantallen per contourschild. Dit betekent dat in de aantallen ernstig gehinderden in bijvoorbeeld de 40 L_{den} -contour ook al de ernstig gehinderden binnen de 48 L_{den} -contour zijn meegeteld. De aantallen ernstig gehinderden in de kolommen 40, 48 en 56 L_{den} mogen dus niet bij elkaar worden opgeteld!



Figuur 4 berekende L_{den} -contouren referentie en nieuwe situatie

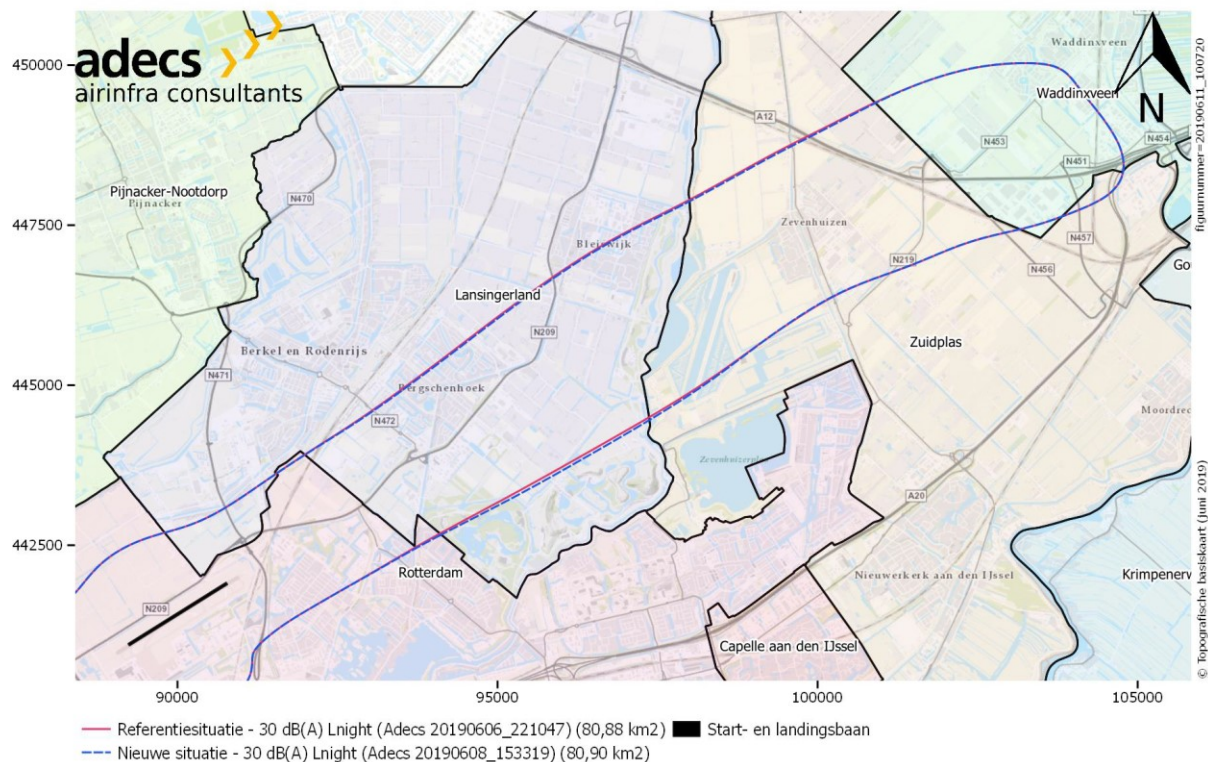
Tabel 1 berekende aantallen ernstig gehinderden (cumulatief) referentie en nieuwe situatie

Gemeente	Referentie situatie			Nieuwe situatie		
	40 L_{den}	48 L_{den}	56 L_{den}	40 L_{den}	48 L_{den}	56 L_{den}
Capelle a/d IJssel	410	0	0	570	0	0
Gouda	630	0	0	630	0	0
Krimpenerwaard	0	0	0	10	0	0
Lansingerland	5270	1910	120	4960	1780	100
Pijnacker-Nootdorp	910	0	0	910	0	0
Rotterdam	11450	3790	180	12570	3800	180
Waddinxveen	820	0	0	840	0	0
Zuidplas	1960	20	0	2160	0	0
Totaal	21450	5720	300	22650	5580	280
				+ 5,6% (+1200)	-2,4 % (-140)	-6,7% (-20)

NB: Aantallen ernstig gehinderden zijn per gemeente afgerond op 10-tallen. Het totaal geeft het werkelijke afgeronde totaal aan.

4.2.2 Nacht (L_{night})

In Figuur 5 is de berekende L_{night} -contour van 30 dB(A) weergegeven voor zowel de referentie als de nieuwe situatie. De berekende aantallen ernstig gehinderden binnen deze contour staan in de tabel eronder (Tabel 2).



Figuur 5 berekende L_{night} -contour referentie en nieuwe situatie

Tabel 2 berekende aantallen ernstig slaapverstoorden (cumulatief) referentie en nieuwe situatie

Gemeente	Referentie situatie	Nieuwe situatie
	30 L_{night}	30 L_{night}
Lansingerland	960	940
Rotterdam	600	600
Waddinxveen	150	150
Zuidplas	380	380
Totaal	2090	2070
		- 0,5% (-20)

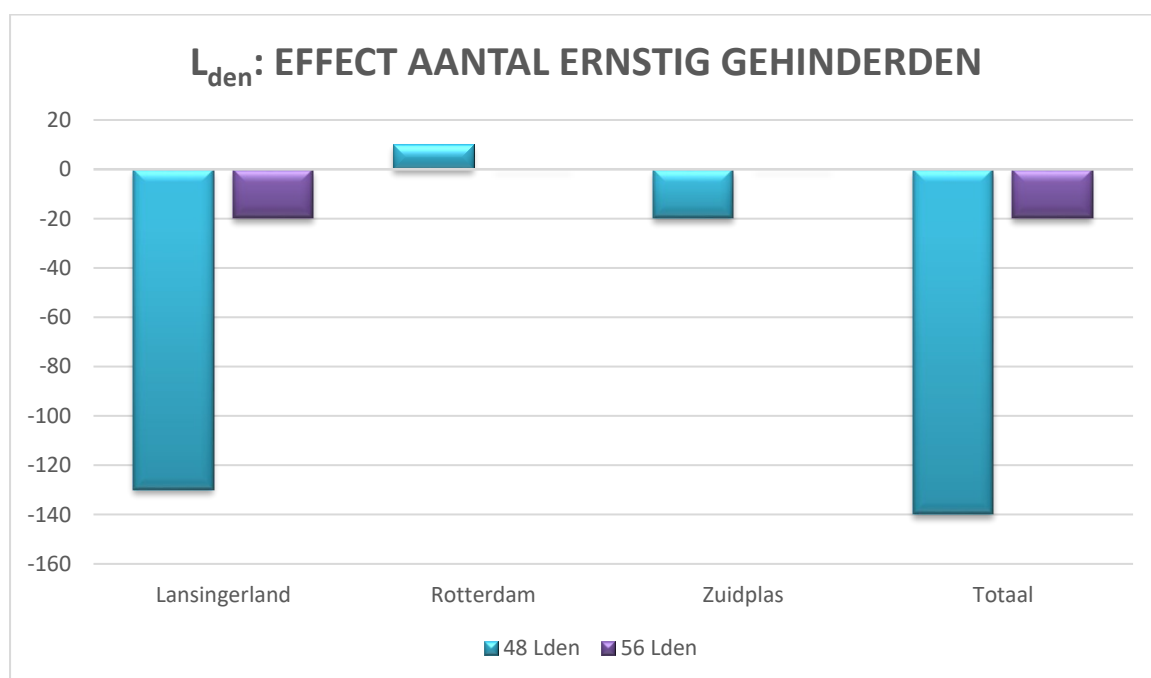
NB: Aantallen ernstig slaapverstoorden zijn per gemeente afgerond op 10-tallen. Het totaal geeft het werkelijke afgeronde totaal aan.

4.3 Analyse

4.3.1 Etmaal (L_{den})

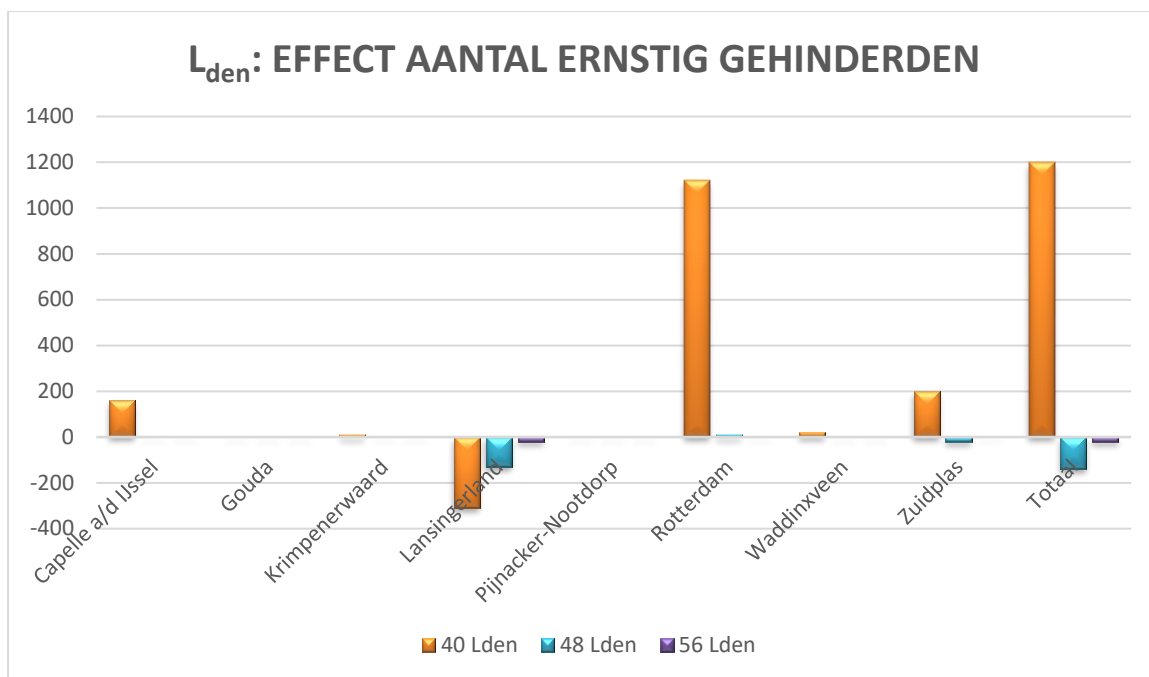
Bij de analyse van de resultaten is in eerste instantie gekeken naar de wettelijke contouren: 48 en 56 L_{den} . De 48 dB(A) L_{den} -contour geeft het ruimtelijke-afwegingengebied. Voor het gebied tussen de L_{den} -contour van 56 en 48 dB(A) moet het bevoegd gezag namelijk een afweging maken over eventuele beperkingen van ruimtelijke ontwikkelingen in het luchthavenbesluit. De 56 dB(A) L_{den} -contour geeft het beperkingengebied waarbinnen geen nieuwbouw van woningen mag plaatsvinden. Er is in deze analyse niet gekeken naar de wettelijke 70 dB(A) L_{den} -contour, omdat deze niet buiten het luchthavengebied komt en er geen woningen binnen liggen.

In Figuur 6 is voor de 48 en 56 L_{den}-contouren met een staafdiagram weergegeven of en hoeveel het aantal ernstig gehinderden in elke gemeente toe- of afneemt als gevolg van de aanpassing van de routes. Gemeenten die bij deze berekening buiten deze wettelijke contouren vallen, zijn weggelaten. Zoals bedoeld en verwacht is er in Lansingerland een significante afname van het aantal ernstig gehinderden, zowel binnen de 48 als 56 L_{den}-contour. Daar tegenover staat een vrij geringe toename binnen de 48 L_{den}-contour in Rotterdam. Tenslotte is als “bijvangst” ook nog een kleine verbetering in Zuidplas berekend. Onder de streep wordt er voor alle gemeenten samen een substantiële afname van het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 L_{den}-contour berekend. Hiermee wordt voldaan aan het criterium uit paragraaf D.1 van het [document “proces & organisatie”](#) dat het aantal ernstig gehinderden binnen 48 L_{den}-contour niet mag toenemen. Bovendien is in verhouding tot de verbetering de mate van hinderverplaatsing binnen deze contour zeer beperkt. Op grond hiervan zou besloten kunnen worden om de routes conform het voorstel aan te passen.



Figuur 6 effect (toe- of afname) op berekende aantallen ernstig gehinderden (cumulatief) excl. 40 L_{den}-contour

Echter, het [document “proces & organisatie”](#) schrijft in paragraaf D.1 voor dat ook moet worden getoetst op het effect binnen de 40 L_{den}-contour, overigens zonder hiervoor een hard criterium te noemen. In Figuur 7 is daarom ook voor de 40 L_{den}-contour weergegeven of en hoeveel het aantal ernstig gehinderden in elke gemeente toe- of afneemt als gevolg van de aanpassing van de routes. Wat direct opvalt is dat in de gemeente Rotterdam het aantal ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den}-contour fors toeneemt. Ook in de gemeenten Zuidplas en Capelle a/d IJssel is er een significante toename. Alleen in Lansingerland is er binnen deze contour een afname. Deze is weliswaar substantieel, maar wordt ruim overtroffen door de toename in de andere gemeenten. Onder de streep wordt er voor alle gemeenten samen een forse toename van het aantal ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den}-contour berekend. Op grond hiervan zou besloten kunnen worden om de routes niet aan te passen.



Figuur 7 effect (toe- of afname) op berekende aantallen ernstig gehinderden (cumulatief) incl. 40 L_{den}-contour

4.3.2 Nacht (L_{night})

Het (berekend) totaal aantal ernstig slaapverstoorden neemt als gevolg van de aanpassing van de routes met circa 30 (0,5%) af. Deze afname komt vrijwel geheel voor rekening van de gemeente Lansingerland. Uit Tabel 2 blijkt geen toename in andere gemeenten, zodat geconcludeerd kan worden dat er geen (noemenswaardige) verplaatsing optreedt.

Dat de effecten in de nacht relatief gering zijn, is verklaarbaar. Immers het grote verkeer, dat in het algemeen voor de grootste geluidbelasting zorgt, maakt in de nacht in principe alleen landingen (vertraging, positievluchten). Omdat slechts de vertrekroutes worden aangepast, zijn de gevolgen voor de L_{night}-contour dus beperkt.

4.3.3 Nadere beschouwing

Weliswaar zit in de systematiek van de berekening zelf al een vorm van weging (via de blootstelling-responsrelatie), maar die maakt alle ernstig gehinderden op papier gelijkwaardig zonder rekening te houden met specifieke omstandigheden die bij de afweging van belangen wel degelijk relevant kunnen zijn. De vraag kan daarom gesteld worden of bij de beoordeling van de effecten een ernstig gehinderde in de 40 L_{den}-contour even zwaar moet worden meegeteld als een ernstig gehinderde in de 48 of zelfs 56 L_{den}-contour. Immers met de aanpassing van de routes wordt beoogd om juist voor de omwonenden dicht bij de luchthaven die aan een hoge geluidbelasting worden blootgesteld, een verbetering te realiseren. Dat leidt er dan toe dat vooral verderop langs de route de geluidbelasting toeneemt. Maar daar wordt al op een veel grotere hoogte gevlogen en is het (piek)geluidsniveau dus een stuk geringer. Met de berekening van het maximale geluidsniveau (L_{Amax}) worden deze effecten in beeld gebracht, zodat ze bij de beoordeling meegenomen kunnen worden. Zie hoofdstuk 5.

Verder kan de vraag gesteld worden of het überhaupt zinvol is om de berekende aantallen ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den}-contour op gelijkwaardige wijze mee te nemen in de kwantitatieve afweging. Voor Schiphol wordt bijvoorbeeld alleen gekeken naar het gebied binnen de 48 L_{den}-contour. Het is goed

zich te realiseren dat 8 dB(A) L_{den} minder overeenkomt met een ongeveer zesmaal zo lage geluidbelasting. Dat betekent bijvoorbeeld een zesmaal zo lage geluidsterkte bij een gelijk aantal vluchten, of een zesde van het aantal vluchten bij een gelijke geluidsterkte. Het verschil tussen de 40 en 56 L_{den} -contour is zelfs een factor 40. Te overwegen valt om de grens te leggen bij de 45 L_{den} -contour, wat overeenkomt met de recente advieswaarde van de WHO.

Tenslotte is de vraag of de blootstelling-responsrelatie voor Schiphol eigenlijk wel goed bruikbaar is voor de Rotterdamse situatie. Immers voor iemand die bijvoorbeeld op de 48 L_{den} -contour van Schiphol woont, is de samenstelling van de geluidbelasting in het algemeen totaal anders dan voor iemand die op de 48 L_{den} -contour van de luchthaven Rotterdam woont. Bij dezelfde geluidbelasting zal het aantal vluchten in de Rotterdamse situatie veel lager zijn, bij een navenant hoger geluidsniveau. Hierdoor zou ook de beleving heel anders kunnen zijn dan bij Schiphol.

4.4 Conclusies

Binnen de 48 L_{den} -contour heeft de voorgestelde aanpassing van de routes het beoogde effect. Er wordt namelijk een significante afname van het aantal ernstig gehinderden berekend, hoofdzakelijk in de gemeente Lansingerland en de toename in Rotterdam is naar verhouding gering. Bovendien is er binnen de 30 L_{night} -contour een geringe afname van het berekend aantal ernstig slaapverstoorden, hoofdzakelijk in de gemeente Lansingerland, en geen (noemenswaardige) verplaatsing.

Binnen de 40 L_{den} -contour wordt er daarentegen een forse toename van het aantal ernstig gehinderden berekend, hoofdzakelijk in de gemeente Rotterdam.

Er kunnen vragen gesteld worden bij het gelijkwaardig meenemen van berekende aantallen ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den} -contour bij beperkte aanpassingen van een route zoals hier het geval is.

5 Berekeningen LA_{max}

5.1 Beschrijving

Een LA_{max} -berekening wordt (in tegenstelling tot een L_{den} -berekening) gemaakt voor één vlucht in één specifieke situatie. Voor de berekeningen in deze studie is het uitgangspunt dat precies de nominale vertrekroute gevolgd wordt. Hoewel in de afgelopen jaren de Boeing 737-700 het meest representatieve toestel uit het commerciële verkeer was, is gerekend met de grotere de Boeing 737-800, om zo (voor dit type) een worstcase situatie te creëren. Daarom is de passage van dit toestel ook gemodelleerd met de hoogste afstandsklasse voor de betreffende vertrekroutes.

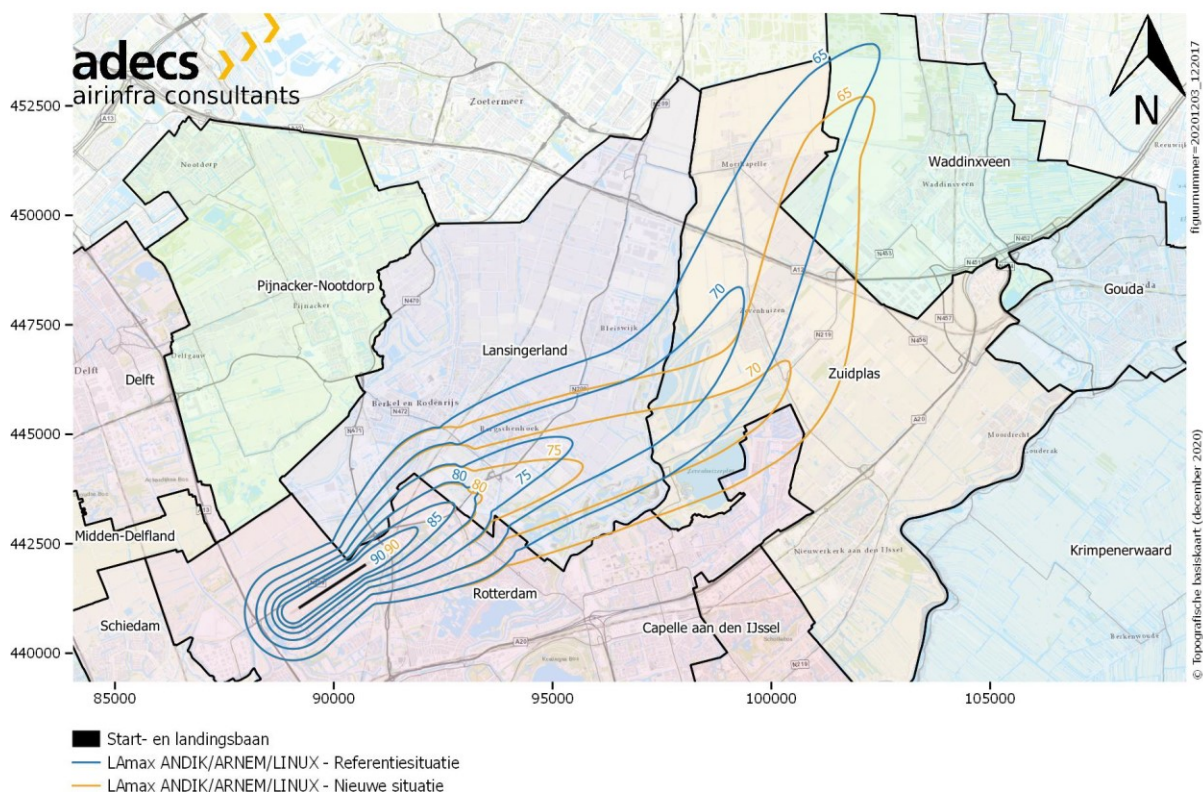
Het voor deze studie relevante deel van de vertrekroutes valt voor ANDIK, ARNEM en LUNIX samen, evenals voor INKET, WOODY en COSTA. Voor beide bundels is een berekening gemaakt voor zowel de referentie situatie als de nieuwe situatie. In de berekeningen voor de nieuwe situatie is weer de scherpere knik toegepast.

Voor woningtellingen binnen de contouren is gebruik gemaakt van dezelfde gegevens als voor de L_{den} berekening.

5.2 Resultaten

5.2.1 Routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

In Figuur 8 zijn de berekende LA_{max} -contouren van 65, 68, 70, 75, 80, 85 en 90 dB(A) weergegeven voor zowel de referentie als de nieuwe situatie. De aantallen woningen in de 65, 70 en 80 dB(A) LA_{max} -contouren staan in de tabel eronder (Tabel 3).



Figuur 8 berekende LA_{max} -contouren referentie en nieuwe situatie routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

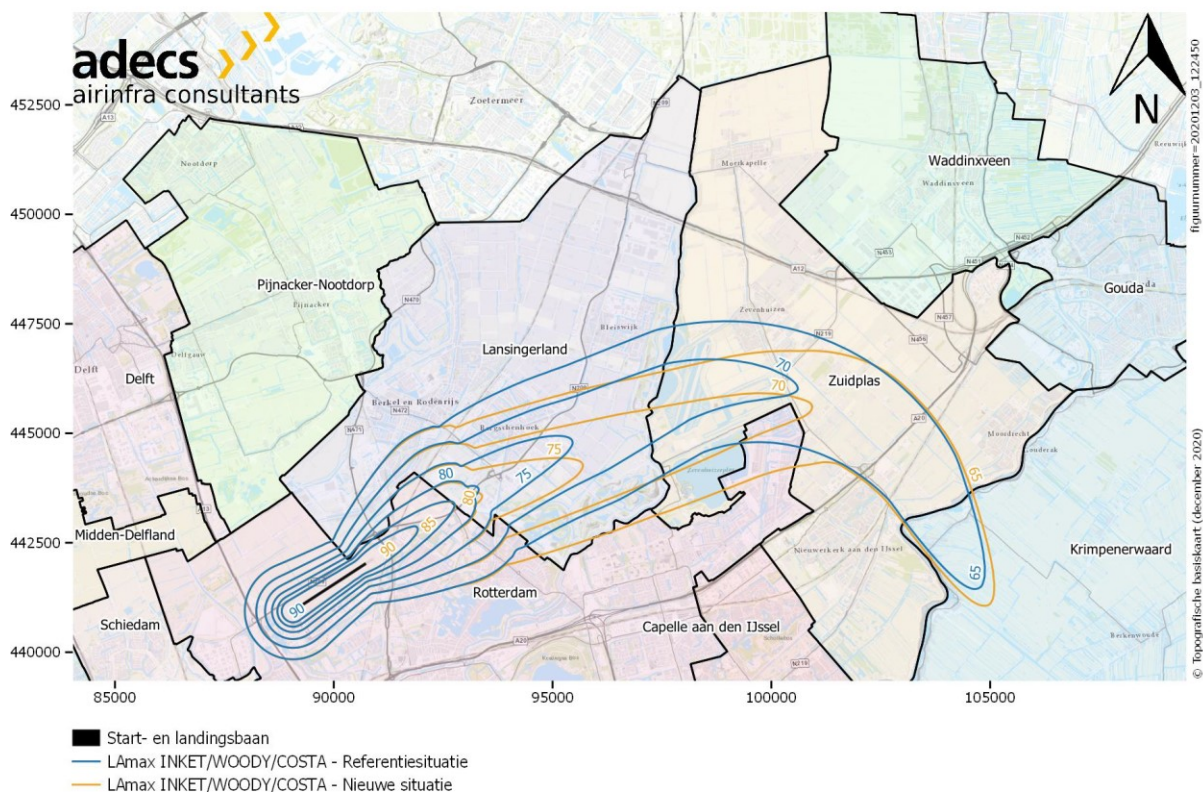
Tabel 3 berekende aantallen woningen in LA_{max} -contouren (cumulatief) referentie en nieuwe situatie routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

Gemeente	Referentie situatie			Nieuwe situatie		
	65 LA_{max}	70 LA_{max}	80 LA_{max}	65 LA_{max}	70 LA_{max}	80 LA_{max}
Capelle a/d IJssel	0	0	0	0	0	0
Gouda	0	0	0	0	0	0
Krimpenerwaard	0	0	0	0	0	0
Lansingerland	11320	5230	170	8330	3560	140
Pijnacker-Nootdorp	0	0	0	0	0	0
Rotterdam	9900	5400	850	12620	5520	850
Waddinxveen	40	0	0	170	0	0
Zuidplas	3570	250	0	3540	210	0
Totaal	24830	10880	1020	24650	9290	990
				- 0,7% (-180)	-14,6 % (-1590)	-2,9% (-30)

NB: Aantallen woningen zijn per gemeente afgerond op 10-tallen. Het totaal geeft het werkelijke afgeronde totaal aan.

5.2.2 Routes INKET/WOODY/COSTA

In Figuur 9 zijn de berekende LA_{max} -contouren van 65, 68, 70, 75, 80, 85 en 90 dB(A) weergegeven voor zowel de referentie als de nieuwe situatie. De aantallen woningen in de 65, 70 en 80 dB(A) LA_{max} -contouren staan in de tabel eronder (Tabel 4).



Figuur 9 berekende LA_{max} -contouren referentie en nieuwe situatie routes INKET/WOODY/COSTA

Tabel 4 berekende aantallen woningen in LA_{max} -contouren (cumulatief) referentie en nieuwe situatie routes INKET/WOODY/COSTA

Gemeente	Referentie situatie			Nieuwe situatie		
	65 LA_{max}	70 LA_{max}	80 LA_{max}	65 LA_{max}	70 LA_{max}	80 LA_{max}
Capelle a/d IJssel	0	0	0	0	0	0
Gouda	0	0	0	0	0	0
Krimpenerwaard	320	0	0	380	0	0
Lansingerland	11120	5230	170	8340	3580	140
Pijnacker-Nootdorp	0	0	0	0	0	0
Rotterdam	10740	5410	850	13320	5730	850
Waddinxveen	0	0	0	0	0	0
Zuidplas	2360	40	0	830	120	0
Totaal	24530	10680	1020	22860	9430	990
				- 6,8% (-1670)	-11,7 % (-1250)	-2,9% (-30)

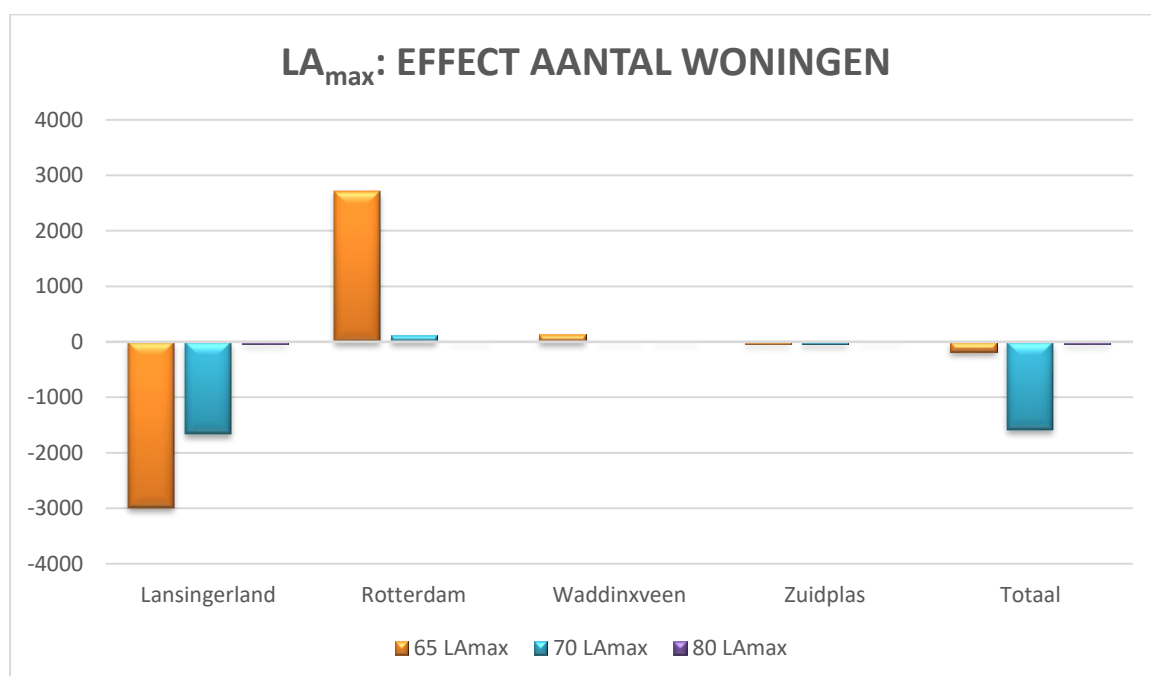
NB: Aantallen woningen zijn per gemeente afgerond op 10-tallen. Het totaal geeft het werkelijke afgeronde totaal aan.

5.3 Analyse

5.3.1 Routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

In Figuur 10 is per gemeente met een staafdiagram weergegeven of en hoeveel het aantal woningen binnen de 65, 70 en 80 LA_{max} -contouren toe- of afneemt als gevolg van de aanpassing van de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX.

Zoals bedoeld en verwacht is er in Lansingerland een forse afname van het aantal woningen in de 65 en 70 LA_{max} -contouren. Ook in de 80 LA_{max} -contour is er nog een kleine (in de grafiek niet zichtbare maar wel belangrijke) afname van 30 woningen. Echter in Rotterdam is de toename van het aantal woningen in de 65 LA_{max} -contour bijna even groot als de afname in dezelfde contour in Lansingerland. In Rotterdam neemt het aantal woningen in de 70 LA_{max} -contour weliswaar ook toe, maar deze toename is relatief gering ten opzichte van de afname in Lansingerland. Onder de streep resteert een substantiële afname, die vrijwel geheel in de 70 LA_{max} -contour gerealiseerd wordt.



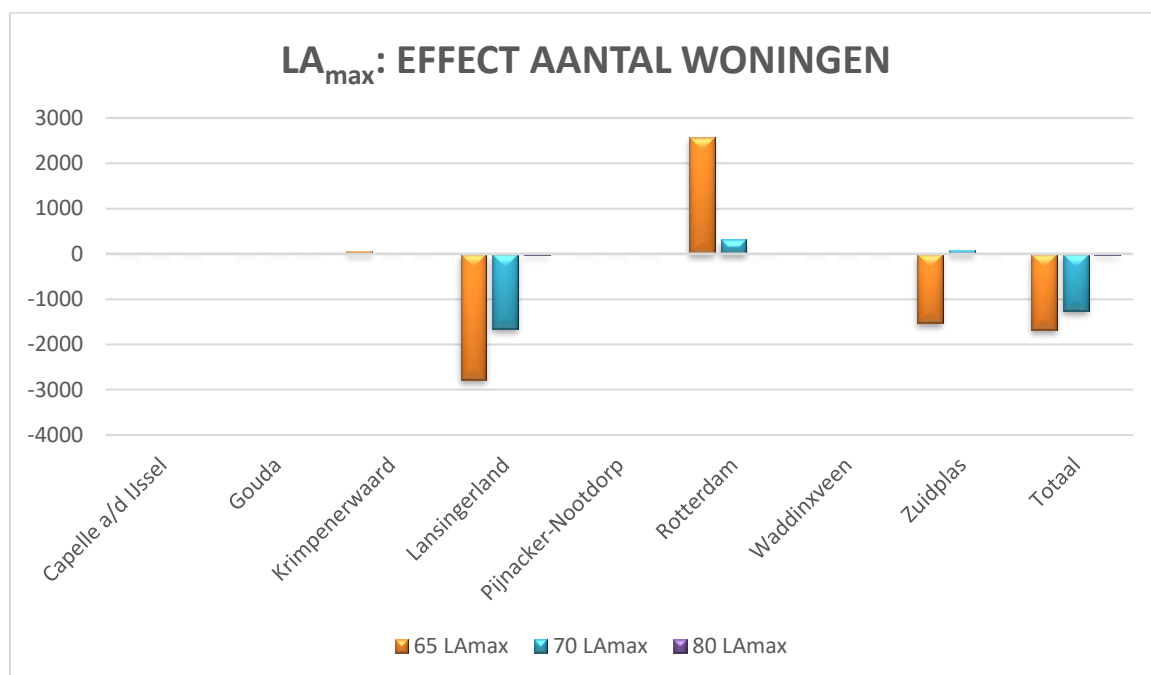
Figuur 10 berekende effect (toe- of afname) op aantallen woningen in LA_{max} -contouren (cumulatief) routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

5.3.2 Routes INKET/WOODY/COSTA

In Figuur 11 is per gemeente met een staafdiagram weergegeven of en hoeveel het aantal woningen binnen de 65, 70 en 80 LA_{max} -contouren toe- of afneemt als gevolg van de aanpassing van de routes INKET/WOODY/COSTA.

Het beeld is vergelijkbaar met het resultaat voor ANDIK/ARNEM/LUNIX, echter met het grote verschil dat er nu ook in Zuidplas een flinke afname is van het aantal woningen in de 65 LA_{max} -contour. Zoals bedoeld en verwacht is er in Lansingerland weer een forse afname van het aantal woningen in de 65 en 70 LA_{max} -contouren. Ook in de 80 LA_{max} -contour is er weer een kleine (in de grafiek bijna niet zichtbare maar wel belangrijke) afname van 30 woningen. In Rotterdam is de toename van het aantal woningen in de 65 LA_{max} -contour weer bijna even groot als de afname in dezelfde contour in Lansingerland. In Rotterdam neemt

verder het aantal woningen in de 70 LA_{max} -contour meer toe (ongeveer met factor 3) dan voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX, en komt uit op ongeveer 20% van de afname in Lansingerland. Onder de streep resteert een substantiële afname, die vrijwel geheel in de 65 en 70 LA_{max} -contouren gerealiseerd wordt.



Figuur 11 berekende effect (toe- of afname) op aantallen woningen in LA_{max} -contouren (cumulatief) routes INKET/WOODY/COSTA

5.3.3 Nadere beschouwing

Hoewel voor zowel de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX als INKET/WOODY/COSTA er onder de streep een significante afname is van het aantal woningen in alle bekeken LA_{max} -contouren, treden er ook bij deze benadering verschuivingen op tussen gemeenten. Daarom is de vraag weer hoe deze verschuivingen moeten worden gewogen: niet alleen hoe weeg je een afname op de ene plek tegen een toename op de andere, maar ook hoe weeg je een verbetering in bijvoorbeeld de 80 LA_{max} -contour tegen een verslechtering in de 65 LA_{max} -contour. In de literatuur zijn voor een dergelijke beschouwing geen bruikbare methoden gevonden.

Een goed verdedigbaar uitgangspunt is dat in het algemeen een verslechtering zwaarder moet wegen dan een verbetering, en dat effecten in hoge LA_{max} -contouren zwaarder moeten wegen dan in lage LA_{max} -contouren. Vervolgens is dan nog de vraag hoe zwaar moet worden gewogen. Op deze vraag bestaat helaas geen pasklaar antwoord.

Er is een eenvoudig rekenmodelletje opgesteld waarmee het effect van weging onderzocht kan worden. De werking ervan is als volgt. De resultaten uit paragraaf 5.3.1 en 5.3.2 (effect in aantal woningen per contour en per gemeente) worden eerst vermenigvuldigd met een weegfactor voor toe- of afname en vervolgens vermenigvuldigd met een weegfactor voor de betreffende contour. Daarna wordt alles opgeteld.

Tabel 5 laat de resultaten zien bij gebruik van de volgende weegfactoren:

a. Toename weegt 2 maal zo zwaar als een afname.

Dit is een arbitraire keus.

b. Toe- of afname in 70 LA_{max} en 80 LA_{max}-contour weegt 3 resp. 30 maal zo zwaar als in 65 LA_{max}-contour.

Deze verhoudingen zijn gebaseerd op de verschillen in geluidsterkte. Het geluidsniveau in dB(A) heeft namelijk een logaritmische relatie met de geluidsterkte. Een verschil van bijvoorbeeld 10 dB(A) LA_{max} betekent een factor 10 voor de geluidsterkte en een verschil van 5 dB(A) LA_{max} komt ongeveer overeen met een factor 3. Overigens ervaart de mens een toename van 10 dB(A) niet als een vertienvoudiging maar ongeveer als een verdubbeling. De hier gebruikte weegfactoren zorgen ervoor dat de hogere geluidsniveaus extra zwaar worden meegewogen.

Het gewogen resultaat laat nog steeds een afname zien; op grond hiervan zou besloten zou kunnen worden om de routes aan te passen.

Tabel 5 gewogen effect op aantallen woningen in LA_{max}-contouren bij weegfactor voor toename = 2

	Toename	Afname	65 LA _{max}	70 LA _{max}	80 LA _{max}	Totaal
Weegfactor	2	1	1	3	30	
ANDIK/ARNEM/LUNIX			+2680	-4410	-900	-2630
INKET/WOODY/COSTA			+970	-2550	-900	-2480

Tabel 6 illustreert de gevoeligheid voor wijziging van de weegfactoren. In dit voorbeeld weegt een toename niet 2 maar 3 maal zo zwaar als een afname. Het gewogen resultaat laat nu onder de streep een toename zien; op grond hiervan zou besloten zou kunnen worden om de routes juist niet aan te passen.

Tabel 6 gewogen effect op aantallen woningen in LA_{max}-contouren bij weegfactor voor toename = 3

	Toename	Afname	65 LA _{max}	70 LA _{max}	80 LA _{max}	Totaal
Weegfactor	3	1	1	3	30	
ANDIK/ARNEM/LUNIX			+5530	-4050	-900	+580
INKET/WOODY/COSTA			+3610	-1350	-900	+1360

NB: In deze eenvoudige sommen is geen rekening gehouden met de mogelijke situatie dat er binnen een contour zowel een toename als afname van het aantal woningen binnen dezelfde gemeente is. Verder kunnen de resultaten veranderen wanneer meer contouren worden meegenomen. Daarom is het wellicht beter om te rekenen met de effecten in contourschillen in plaats van contouren.

5.4 Conclusies

Onder de streep is er een significante afname van het aantal woningen in alle bekeken LA_{max}-contouren. Er zijn echter wel verschuivingen tussen gemeenten. Voor de gemeente Lansingerland heeft de voorgestelde aanpassing van de routes het beoogde effect. Binnen de 65, 70 en 80 LA_{max}-contouren is daar een forse afname van het aantal woningen. Bovendien leidt de aanpassing van de routes INKET/WOODY/COSTA tot een flinke afname van het aantal woningen binnen de 65 LA_{max}-contour in de gemeente Zuidplas.

In de gemeente Rotterdam is de toename van het aantal woningen binnen de 65 LA_{max}-contour daarentegen vrijwel even groot als de afname binnen dezelfde contour in Lansingerland.

Wanneer toe- en afname van de aantallen woningen verschillend worden gewogen en ook de hoogte van het piekgeluid (de LA_{max}-contour waarbinnen de woning ligt) wordt meegewogen, dan kan de uitkomst onder de streep zowel in het voordeel als in het nadeel van de voorgestelde aanpassingen van de routes uitvallen, afhankelijk van de gekozen weegfactoren.

6 Geluidtest

6.1 Beschrijving

Omwonenden van luchthavens laten steeds vaker blijken dat een “gemiddelde” geluidbelasting (L_{den}) onvoldoende zegt over de door hen ervaren hinder, en dat die hinder vooral bepaald wordt door de geluidspieken (LA_{max}) van iedere afzonderlijke vliegtuigpassage. Weliswaar heeft de projectgroep voor de vergelijking van de bestaande met de aangepaste routes naast L_{den} ook de LA_{max} laten uitrekenen, maar ook dat blijven abstracte berekeningen, die voor de omgeving lastig te beoordelen zijn. Daarom heeft de projectgroep de omwonenden als experiment de verschillen tussen de huidige en aangepaste routes laten horen. Daarbij is de vraag gesteld welke hinderlijker gevonden wordt en in welke mate. Hiervoor is in samenwerking met het NLR een geluidsimulatie ontwikkeld voor vijf representatieve plekken langs de route. De resultaten van deze geluidtest zijn besproken met de deelnemers.

Om het aantal geluidsfragmenten waar de deelnemer naar moest luisteren, aanvaardbaar te houden, is besloten om de test te beperken tot een deel van de routes. Gekozen is voor de routebundel INKET/WOODY/COSTA, omdat deze in de praktijk vaker gevlogen werd dan ANDIK/ARNEM/LUNIX en omdat deze in de nieuwe situatie het meest in de buurt van en boven Rotterdamse wijken komt te liggen. De vijf locaties waarvoor de geluidsimulatie is gemaakt, zijn zodanig gekozen dat er vrijwel altijd sprake is van een vorm van worst-case, namelijk grootste toe/afname van LA_{max} , punt in de bebouwde omgeving het dichtst bij de route, of een combinatie. Voor de bijbehorende coördinaten heeft Adecs de berekende LA_{max} opgegeven. Vervolgens heeft het NLR met deze LA_{max} -waarden tien geluidsimulaties (5x huidige route en 5x nieuwe route) van een passerende (opstijgende) B737-800 gemaakt.

Omdat het vanwege de Coronaregels lange tijd niet mogelijk was om fysieke bijeenkomsten te organiseren, is de geluidtest ontwikkeld als online webapplicatie. Een punt van aandacht was de kalibratie van het volume op de koptelefoon bij de mensen thuis. Hiervoor is gebruik gemaakt van een methode waarbij de deelnemer in de handen moet wrijven en het volume zo moet regelen dat het net zo hard klinkt als het geluid van handen wrijven dat hij op zijn koptelefoon te horen krijgt.

De geluidtest is aangeboden aan circa 15 omwonenden. Kandidaten hiervoor zijn aangedragen door de vertegenwoordigers van de omwonenden in de CRO. Ook is aan de leden van de CRO gevraagd om de test te doen. De test was blind; de deelnemers wisten niet welk geluid bij welke locatie hoorde en of eerst het geluid voor de bestaande route of de nieuwe route werd afgespeeld. Het NLR zal de resultaten van deze test gebruiken voor hinderbelevingsonderzoek in het kader van het Europese [ANIMA project](#).

6.2 Resultaten

Er waren uiteindelijk 25 deelnemers aan de geluidtest: 13 vanuit de CRO en 12 omwonenden. Zij konden met een score tussen -3 en +3 aangeven in welke mate zij het geluid van de ene variant van de route meer of minder hinderlijk vonden dan de andere. Daarbij stond een score van 0 voor even hinderlijk, 1 voor iets hinderlijker, 2 voor tamelijk hinderlijker en 3 voor veel hinderlijker. Er bleek weinig spreiding in de scores, zodat mag worden aangenomen dat de populatie vanuit statistisch oogpunt groot genoeg was. In Tabel 7 staan de gemiddelde scores per locatie. In Figuur 12 is een en ander ook in een kaart weergegeven.

Tabel 7 gemiddelde van scores door deelnemers geluidtest per locatie

Locatie		LA _{max} [dB(A)]			Score *)
Vraag	Wijk/Kern	Huidig	Nieuw	Vershil	
1	Bergschenhoek	76,2	72,7	-3,5	1,8
2	Zevenhuizen	69,2	66,5	-2,7	1,4
3	Nesselande	65,4	69,7	4,3	-1,8
4	Ommoord	60,7	65,1	4,4	-1,2
5	Molenlaankwartier	73,2	73,6	0,4	0,1

*) Een positieve score betekent dat de huidige route hinderlijker wordt gevonden dan de nieuwe.



Figuur 12 gemiddelde van scores door deelnemers geluidtest per locatie

6.3 Analyse

De deelnemers aan de geluidtest geven de hoogste scores bij vraag 1 en 3, namelijk 1,8 bij vraag 1 (Bergschenhoek) en -1,8 bij vraag 3 (Nesselande). Dit betekent dat zij voor deze twee locaties de afname respectievelijk toename van hinder als gevolg van de voorgestelde wijziging van de route het grootst vinden. Bovendien betekent deze in absolute waarde gelijke score dat zij de afname op de ene locatie even zwaar beoordelen als de toename op de andere. Opmerkelijk is dat bij hoge LA_{max}-waarden hetzelfde verschil in dB(A) een groter effect op de score heeft dan bij lagere LA_{max}-waarden. Of dit een wetmatigheid is, kan met deze beperkte dataset niet worden vastgesteld. Tenslotte kan uit de score bij vraag 5 (Molenlaankwartier) geconcludeerd worden dat het verschil tussen beide routes daar niet hoorbaar is, omdat de toename van 0,4 dB(A) met een score van 0,1 gemiddeld genomen niet als een verslechtering, maar zelfs als een kleine verbetering beoordeeld wordt. Deze kleine verschillen vallen echter binnen de onzekerheidsmarge van het onderzoek, wat deze opmerkelijke uitkomst kan verklaren.

De berekende LA_{max} die gebruikt is voor het maken van de geluidsimulatie voor locatie 1 (Bergschenhoek), is achteraf nog vergeleken met metingen door RANOMOS-meetpost 6 aan de Pastoor Canniuslaan (zie

bijlage 2). Deze twee locaties liggen namelijk vrij dicht bij elkaar in de buurt. De energetisch gemiddeld gemeten LA_{max} van alla passerende B737-800 in gebruiksjaar 2020 bedraagt 76.9 dB(A). Dit komt vrij goed overeen met de berekende LA_{max} van 76,2 dB(A) voor de huidige situatie. Voorzichtigheid bij deze vergelijking is echter geboden.

6.4 Conclusies

De deelnemers aan de geluidtest geven voor de locaties 1 (Bergschenhoek) en 3 (Nesselande) een score van 1,8 respectievelijk -1,8. Dit betekent dat zij de afname op de ene locatie even zwaar beoordelen als de toename op de andere.

7 Bespreking met omwonenden

7.1 Beschrijving

Alle deelnemers aan de geluidtest zijn naderhand uitgenodigd voor een bespreking ervan met een afvaardiging van de projectgroep. Daarbij kregen zij eerst een toelichting op het programma hinderbeperkende maatregelen, de rol van de CRO hierin en de organisatie het hele proces. Vervolgens is de voorgestelde routewijziging nader toegelicht en is uitgelegd waarom in dit project niet alleen de klassieke aanpak (berekeningen L_{den} en ernstig gehinderden), maar als pilot ook een L_{den} -berekening met afwijkers, LA_{max} -berekeningen en de geluidtest zijn gedaan. Daarna kregen de deelnemers een toelichting over de opzet van de geluidtest, werd "onthuld" welke locaties voor de geluidsimulaties zijn gebruikt, en zijn de resultaten van de test besproken. Aansluitend zijn ook de resultaten van de berekeningen besproken. Vervolgens is aan de deelnemers de vraag voorgelegd wat zij vinden van de alternatieve route, in het bijzonder of zij deze beter/slechter vinden voor hun eigen situatie, of voor de hele omgeving, en of zij een voorkeur hebben. Verder was er gedurende de bijeenkomsten veel ruimte voor vragen en discussie. Tenslotte werd afgesloten met een korte evaluatie.

De bijeenkomsten hebben plaats gevonden op drie doordeweekse avonden in april en waren vanwege Coronaregels online. Op de eerste twee avonden is gesproken met in totaal 11 deelnemers aan de geluidtest. Op de laatste avond is gesproken met twee van een groep van drie omwonenden die zich wel voor de test hadden aangemeld, de test ook hadden gedaan, maar vervolgens om hen moverende redenen besloten om de responscode niet in te sturen (zij zijn daarom niet meegeteld bij het aantal deelnemers aan de test).

7.2 Resultaten

Van de drie bijeenkomsten is geen verslag gemaakt. Hieronder volgen wat highlights uit hetgeen met elkaar gewisseld is, echter in willekeurige volgorde van importantie en zonder pretentie van volledigheid.

7.2.1 Voorkeur

- ❖ In het algemeen werd het moeilijk gevonden om een afweging te maken en een voorkeur te bepalen; een enkeling wenste degenen die het besluit moeten nemen, zelfs veel wijsheid.
- ❖ Sommigen vonden dat er juist wel goede argumenten zijn om de voorgestelde routewijziging door te voeren, namelijk:
 - Er vindt een verschuiving plaats van hoge naar lagere volumes, "Daar zou draagvlak voor moeten zijn."
 - De luchthaven is er voor iedereen, dus ook de lasten voor iedereen; de nieuwe route is in dit opzicht eerlijker. "We hebben samen met Rotterdam een vliegveld. Dus waarom alleen lasten in Lansingerland?"

- Vermindering van aantal ernstig gehinderden weegt zwaarder dan toename van aantal weinig gehinderden. “Met de nieuwe route zijn de verschillen in dB meer gelijkgetrokken.”
- ❖ Gesuggereerd werd om mee te wegen wie er het eerst woonde (bouwjaar van woningen), en sowieso geen rekening houden met nieuwbouw.
- ❖ Sommigen zouden blij zijn met de vermindering van overlast door de voorgestelde wijziging van de route, maar zouden zich niet prettig voelen bij het idee dat anderen erop achteruitgaan.
- ❖ Een enkeling vond dat hinder sowieso nooit verplaatst mag worden, ook als hierdoor het totaal aantal gehinderden afneemt. “Ik wil niet kiezen tussen geluid en geluid, want ik had in het verleden helemaal geen lawaai.”

7.2.2 Andere belangrijke punten

- ❖ In het algemeen werd het afwijken van routes als een groot probleem ervaren, met name door deelnemers uit de Rotterdamse wijken.
- ❖ Veel deelnemers vonden vermindering van het vliegverkeer in het algemeen (ook) belangrijk.

7.2.3 Evaluatie

- ❖ In het algemeen werd gevonden dat het geluid laten horen middels een simulatie toegevoegde waarde heeft. “Dit is precies waar ik hinder van heb: de piek.” “Dit is beter dan communiceren met decibellen.”
- ❖ In het algemeen werd gevonden dat duidelijker is geworden wat de voorgestelde routewijziging inhoudt, wat de effecten zijn en hoe de methodiek werkt.
- ❖ In het algemeen hebben de deelnemers aan de bijeenkomsten veel meer vertrouwen in het proces gekregen.
- ❖ In het algemeen werd deze vorm van betrekken van omwonenden zeer gewaardeerd.
- ❖ De twee omwonenden die zich wel voor de test hadden aangemeld, maar vervolgens hun responscode niet hadden ingestuurd, hadden een doorgaans negatiever oordeel dan de rest.

7.3 Analyse

In de sessies is het niet gelukt omwonenden, die vaak tegengestelde belangen hebben, gezamenlijk een voorkeur te laten bepalen voor de huidige of alternatieve routes. Dat heeft wellicht te maken met de vorm waarin de discussie gegoten was, want de hele opzet was met het oog op Corona noodgedwongen aangepast. Maar veel belangrijker is dat het toch lastig gevonden werd om op de stoel van de beslisser plaats te nemen en daarbij de afwegingen pro en contra te maken rekening houdend met zowel het eigen belang als de belangen van anderen. Er lijkt zo wel meer begrip te zijn ontstaan voor de dilemma's waar de CRO voor staat. Omgekeerd heeft de projectgroep een beter beeld gekregen wat omwonenden belangrijk en minder belangrijk vinden.

Een deel van de deelnemers, maar geen uitgesproken meerderheid steunt het principe dat verbeteringen in gebieden met de hoge geluidsniveaus mogen leiden tot (geringe) verslechtingen in gebieden met (veel) lagere geluidsniveaus. Enkel vonden daarentegen dat hinder nooit verplaatst mag worden.

Het blijkt lastig de discussie over één specifieke maatregel los te koppelen van andere issues, zoals hinder door route afwijkingen of nog fundamenteeler: de totale omvang van het vliegverkeer. Bij verkenning van een specifieke maatregel kan in het algemeen maar aan één knop tegelijk gedraaid worden. Dit kan tot frustratie bij omwonenden leiden.

De gekozen aanpak was zeer arbeidsintensief, maar werd door de omwonenden in het algemeen zeer gewaardeerd en heeft bij de meesten geleid tot veel meer vertrouwen in het proces.

7.4 Conclusies

Het is niet gelukt omwonenden gezamenlijk een voorkeur te laten bepalen voor de huidige of alternatieve routes.

De gekozen aanpak (geluidtest + bespreking in kleine groepen) was zeer arbeidsintensief, maar werd door de omwonenden in het algemeen zeer gewaardeerd en heeft bij de meesten geleid tot veel meer vertrouwen in het proces.

8 Beoordeling

Volgens paragraaf D.1 van het [document "proces & organisatie"](#) dienen de verkende voorstellen getoetst te op ieder van onderstaande criteria:

- Effect binnen de 48 Lden-contour op basis van de actuele woningbouwsituatie; het aantal ernstig gehinderden binnen deze contour mag niet toenemen;
- Effect binnen de 40 Lden-contour op basis van de actuele woningbouwsituatie;
- De mate van hinderverplaatsing;
- De effecten op het netwerk;
- De effecten op de complexiteit van de operatie. Ook de ruimtelijke aspecten, bedrijfseconomische aspecten, veiligheidsaspecten en de milieuaspecten binnen de regio worden betrokken bij de toets van het voorstel.

Effecten zoals genoemd achter de laatste twee bullets zijn bij de voorgestelde aanpassing van de routes niet of nauwelijks aan de orde. Deze zijn daarom niet meegenomen in de beoordeling. De werkgroep heeft zich bij de beoordeling volledig gericht op de eerste drie bullets.

Tabel 8 beoordeling voorgestelde aanpassing routes door projectgroep vanuit verschillende invalshoeken

Invalshoek		Oordeel		Opmerking
		ANDIK/ARNEM/ LUNIX	INKET/WOODY/ COSTA	
Berekening L_{den}	48 en 56 L _{den} -contour	+		
	40 L _{den} -contour	-		
	30 L _{night} -contour	+		
Berekening LA_{max}	Ongewogen	+	+	
	Gewogen factor toename = 2	+	+	
	Gewogen factor toename = 3	-	-	
Geluidtest			0	
Bespreking met omwonenden		0	0	

In Tabel 8 is vanuit de verschillende invalshoeken die in de voorgaande hoofdstukken aan de orde zijn gekomen, een oordeel gegeven over de voorgestelde aanpassing van de routes. De projectgroep heeft zich beperkt tot een kwalitatief oordeel met drie smaken:

- + positief
- 0 neutraal
- negatief

Alles overziend is de projectgroep er niet in geslaagd om tot een eensluidend eindoordeel te komen. De standpunten lagen hiervoor te ver uit elkaar. Hieronder volgt in willekeurige volgorde en niet geredigeerd een overzicht van telkens de drie belangrijkste overwegingen van individuele leden van de projectgroep en de vertegenwoordiger van de gemeente Zuidplas:

- ❖ *Ik blijf voorstander van het aanpassen van de vliegroute. De nieuwe route heeft een positief effect op de meest gehinderden, namelijk die in de 48 L_{den} -en de 56 L_{den} -contour. Je kunt niet alle gehinderden op één hoop vegen. Dat is appels met peren vergelijken. Ik blijf van mening dat de voordelen bij de zeer ernstig gehinderden opwegen tegen de nadelen bij de minder sterk gehinderden.*
- ❖ *Kijken we naar de LA_{max} , toch het geluid waar de meeste hinder van wordt ondervonden, dan pleit dat ook voor de nieuwe route. Voorbijgaan aan de hoogte van het daadwerkelijk waarneembare geluid doet geen recht aan de beleving van de mensen die wonen in wijken met en LA_{max} van ca. 82 dB(A).*
- ❖ *De 40 L_{den} -contour is zo veel minder erg dan die van 48 L_{den} en 56 L_{den} , dat m.i. slechts met de laatste twee serieus rekening moet worden gehouden. 8 dB(A) L_{den} minder komt overeen met een zesmaal zo lage geluidsbelasting.*
- ❖ *Aanpassing van de vliegroute is positief vanwege het positieve effect op het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 L_{den} - en 56 L_{den} -contour: het aantal ernstig gehinderden neemt daar fors af. Ook heeft de nieuwe route een positief effect op het aantal ernstig gehinderden binnen de L_{night} -contour en de LA_{max} -contouren.*
- ❖ *Voor het afwegingskader maakt het wel degelijk uit waar je woont: gehinderden binnen de 48 L_{den} -contour en binnen de 56 L_{den} -contour hebben te maken met veel hogere geluidsbelastingen dan gehinderden binnen de 40 L_{den} -contour. Om die reden moeten de aantallen gehinderden binnen de 40 L_{den} -contour anders beoordeeld c.q. gewogen worden dan de aantallen gehinderden binnen de 56 L_{den} - en 48 L_{den} -contour.*
- ❖ *Leg in de besluitvorming over routeaanpassingen de focus op de 48 L_{den} - en 56 L_{den} -contouren en niet op de 40 L_{den} -contour.*
- ❖ *Refererend aan de routeafwijkingen die we de afgelopen jaren zien is de nu onderzochte routewijziging kleiner dan de daadwerkelijke routes die op dit moment al gevlogen worden. De huidige route afwijkingen die min of meer in lijn zijn met de voorgestelde aanpassing, zorgen de afgelopen jaren voor veel extra overlast, hinder en klachten, o.a. in Schiebroek en Hillegersberg. De voorgestelde routeaanpassing is dan ook op dit moment een overbodige en ongewenste aanpassing, die de extra overlast alleen maar mogelijk formaliseert en onder het huidige regime sowieso geen enkele zekerheid geeft over hoe er in de praktijk gevlogen zal worden.*
- ❖ *Tevens blijkt ook op basis van dit onderzoek, waarbij zowel gekende als goedbedoelde maar zelf voor deze situatie bedachte rekenmodellen zijn gebruikt, niet dat de voordelen voor Lansingerland opwegen tegen de nadelen voor o.a. Schiebroek en Hillegersberg.*
- ❖ *Verder onderzoek naar route optimalisatie is op dit moment niet opportuun, zolang er geen enkele garantie is dat deze routes in de praktijk ook daadwerkelijk gevlogen gaan worden. Het aanpakken van de routeafwijkingen op vertrekroute 06 verdient dan ook eerst en boven alles alle prioriteit om het vertrouwen van omwonenden te winnen.*

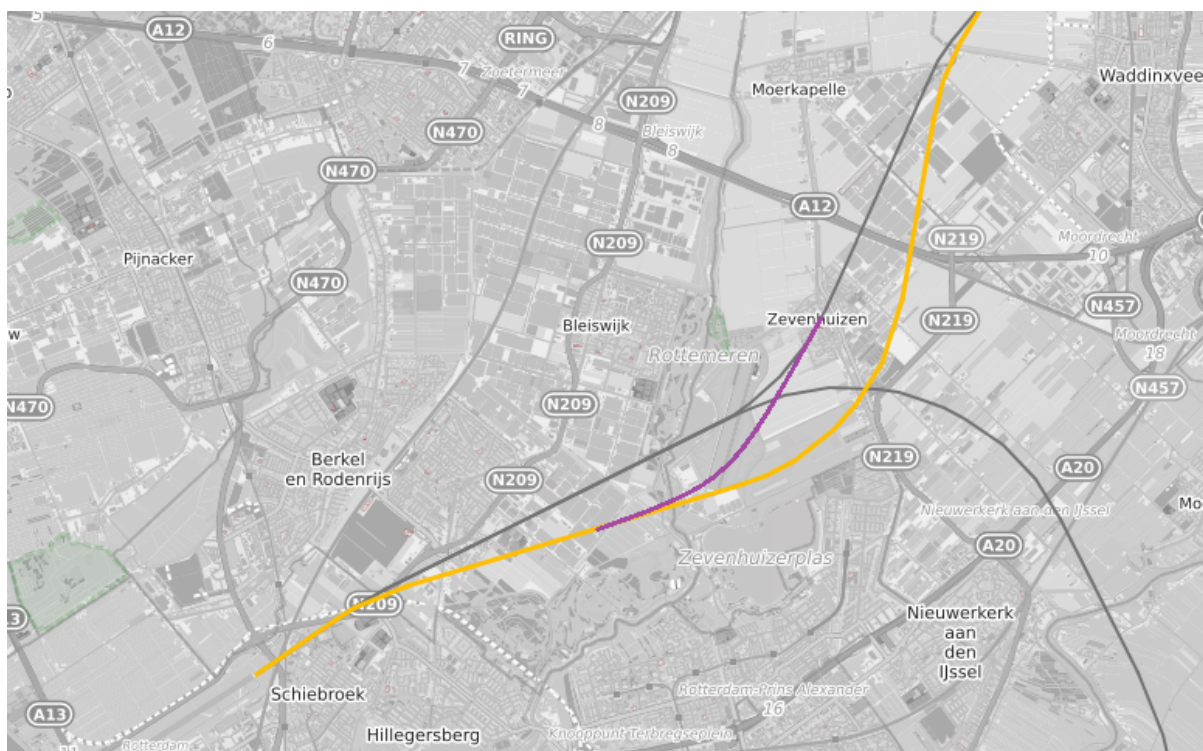
- ❖ *De negatieve effecten binnen de 40 dB contour zijn veel groter dan de gunstige effecten op de hinder binnen de 48 dB en 56 dB contour. Het zou een keuze kunnen zijn om prioriteit te geven aan het verminderen van hinder binnen de contouren van de hogere (48 en 56 dB) geluidsbelastingen. We vinden het gunstige effect op de hinder binnen de hogere contouren echter onvoldoende overtuigend om het ongewenste bijeffect van een de (veel grotere) toename van hinder binnen de 40 dB contour voor lief te kunnen nemen.*
- ❖ *De LA_{max} niveaus betreffen weliswaar nuttige aanvullende informatie, we willen geen er doorslaggevend gewicht aan toekennen. De LA_{max} niveaus en contouren geven namelijk een incompleet beeld. Het tijdstip, de frequentie en het aantal van de vliegtuigpassages is immers zeer relevant voor de hinderbeleving, en deze factor komt niet tot zijn recht bij beschouwing van maximale niveaus ten gevolge van een specifieke vertrekroute.*
- ❖ *Het bundelen van geluidbronnen, vliegroutes is veelal gunstiger voor de totale hinder dan het spreiden van routes. In een concreet geval zou een uitzondering kunnen worden gemaakt op deze algemene regel, maar alleen wanneer dit leidt tot evident betere resultaten en minder hinder. In dit geval leidt het onderzoek naar het uiteen trekken van landings- en vertrekroutes niet tot onverdeeld gunstige resultaten. Er is daarmee voldoende aanleiding voor twijfel. Daarom is het verstandiger de bestaande routes nu niet te wijzigen en het onderzoek over enkele jaren te actualiseren in het kader van de luchtruimherziening, de vermindering van het aantal afwijkers en op basis van daarvan een hernieuwde afweging te maken.*
- ❖ *Unaniem (of in ieder geval ruim voldoende) draagvlak onder de meest betrokken gemeenten en bewonersvertegenwoordigers ontbreekt.*
- ❖ *Iedere aanpassing van een route leidt tot onrust bij omwonenden, de positieve effecten van de voorgestelde routewijziging zijn in dit geval niet overtuigend genoeg om dit te compenseren.*
- ❖ *Onzekerheid in de effecten van de routeaanpassing als gevolg van de afwijkingen van de werkelijk gevlogen tracks ten opzichte van zowel de vastgestelde als de voorgestelde route bemoeilijkt een objectieve beoordeling van de positieve en negatieve effecten van de voorgestelde aanpassing.*
- ❖ *Voor L_{den} en L_{night} resulteert de alternatieve route rekentechnisch onder de streep in een negatief effect. Als de 40 L_{den} -contour buiten beschouwing wordt gelaten, deze contour heeft geen wettelijke status, is het effect positief, maar gering.*
- ❖ *Voor LA_{max} resulteert de alternatieve route rekentechnisch onder de streep in een positief effect voor ongeveer 1600 woningen. Het luisteronderzoek heeft aangetoond dat zowel de positieve effecten (in Lansingerland) als de negatieve effecten (Rotterdam) waarneembaar zijn.*
- ❖ *Het verleggen van de route wordt als een kansrijke maatregel aangemerkt, maar dit hangt samen met het bereiken van een reductie van het aantal routeafwijkingen op de zuidelijke route (ten opzichte van de huidige situatie). In dat geval ontstaat een win-win situatie. Het is aan te bevelen hiernaar onderzoek te doen alvorens tot verdere besluitvorming over te gaan.*
- ❖ *Geluidbeleving via website ondersteunt berekende waarden voor LA_{max} . Verschil in twee routes is hoorbaar en maakt waarden uit de geluidrapportage dichter bij de beleving voor omwonenden.*
- ❖ *Hoewel een verschuiving van de route leidt tot minder totaal aantal gehinderden, zal dit op korte termijn wel leiden tot meer klachten omdat ondanks een verbetering voor sommige omwonenden, er een groep omwonenden is die er op achteruit gaat.*
- ❖ *Bij afweging tussen meer of minder gehinderden bij toekomstige aanpassingen, moeten de randvoorwaarden hiervoor vooraf ook worden gecommuniceerd met omwonenden, om een transparant besluitproces te waarborgen.*

- ❖ *Wij vinden dat er onvoldoende redenen zijn voor een routewijziging. Eén van de belangrijkste criteria voor ons is het aantal mensen dat aangeeft ernstige hinder te ondervinden. De berekeningen laten zien dat dat aantal mensen bij een routewijziging toeneemt. In deze berekeningen is het oordeel van bewoners over de mate van hinder afhankelijk van de geluidsbelasting al verwerkt. Wij vinden daarom niet dat aan het oordeel van bewoners voorbij kan worden gegaan en aan bewoners buiten de 48 L_{den} contour minder gewicht kan worden toegekend.*
- ❖ *De berekeningen van het aantal woningen binnen LA_{max} contouren biedt aanvullende inzichten en kan waardevol zijn. De verhouding tussen verplaatsing en afname van het aantal woningen vinden we echter nog te groot. Maar daarnaast zitten in de uitkomsten voor ons op dit moment nog te veel onzekerheden en onduidelijkheden. Dat zit 'm o.a. in het feit dat het een bepaald aspect is, terwijl in de methodiek van L_{den} en blootstellings-responscurve meerdere aspecten zitten besloten. Ook blijkt dat de uitkomsten van de twee verschillende methodieken tegen de verwachting in, niet in elkaars verlengde liggen. Er leeft nog de vraag of de gekozen nominale route wel representatief genoeg is, gelet op het feit dat bij de L_{den} methode wel met afwijkingen rekening is gehouden die inhouden dat het zwaartepunt van de routes niet op de nominale route ligt. Daarnaast zou nog bekeken moeten worden naar het effect van andere contouren (50, 55, 60 LA_{max} ?) op de resultaten en de hinder.*
- ❖ *Ondanks de naar ons oordeel waardevolle luistertest, blijkt dat onder bewoners geen overtuigend draagvlak is voor een routewijziging. Ook het idee van veel bewoners dat veel bewoners ook meer hinder ondervinden, lijkt hen tegen te houden om voor een routewijziging te zijn. Ook dat is een belangrijke overweging voor ons. Daarnaast zou het grote aantal afwijkingen door de op handen zijnde luchtruimherziening in positieve zin kunnen wijzigen. Mogelijk dat dan ook routeoptimalisaties (kunnen) worden doorgevoerd zonder afwijkend verkeer waarbij ook nieuwe navigatietechnieken ingezet kunnen worden. Naar ons oordeel kan daarom beter gewacht worden met een besluit over een routewijziging.*

9 Mogelijkheden voor optimalisatie

De voorgestelde aanpassing van de routes leidt er onvermijdelijk toe dat deze dichter bij (of zelfs over) Rotterdam komen te liggen en dus ook de hinder verplaatst wordt richting Rotterdam. Met een kleinere vergroting van de knik zou dit effect weliswaar verminderd kunnen worden, maar daarmee wordt ook de verbetering aan de kant van Lansingerland navenant kleiner. Het is daarom niet zinvol een dergelijke optimalisatie verder te onderzoeken.

Blijven over eventuele optimalisaties na de knik. Voor INKET/ WOODY/COSTA zou het toevoegen van een lichte bocht naar links voorafgaand aan de bocht naar rechts kunnen helpen om meer weg te blijven van Nesseland, maar dit is vliegtechnisch niet haalbaar. Wel lijkt het mogelijk om voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX de bocht naar links eerder in te zetten, zodat deze routes niet onnodig dicht bij Nesseland komen te liggen (zie Figuur 13 voor een schets). Op het moment dat deze bocht wordt ingezet, zijn de vliegtuigen al voorbij Bergschenhoek, zodat het voordeel van de nieuwe route daar volledig wordt geïncasseerd. Voor Zevenhuizen blijft de situatie dan (vrijwel) gelijk aan de bestaande.



Figuur 13 schets mogelijke optimalisatie (paars) voorgestelde aanpassing (geel) routes ANDIK/ARNEM/LUNIX

10 Eindconclusies en aanbevelingen

10.1 Eindconclusies

De projectgroep trekt de volgende conclusies:

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en met paragraaf D.1 van het [document "proces & organisatie"](#) als afwegingskader is het voor de projectgroep niet mogelijk gebleken om tot een eensluidend eindoordeel te komen.

Er kunnen vragen gesteld worden bij het gelijkwaardig meenemen van berekende aantallen ernstig gehinderden binnen de 40 L_{den}-contour bij beperkte aanpassingen van een route zoals hier het geval is.

Bij het beoordelen van de effecten op de aantallen woningen binnen de diverse LA_{max}-contouren kan het verschillend meewegen van toe- en afname van de aantallen woningen en ook de hoogte van het piekgeluid (de LA_{max}-contour waarbinnen de woning ligt), een bruikbare methode zijn. Wel is de uitkomst heel gevoelig voor de keuze van de weegfactoren. Desondanks blijft het voordeel dat in de discussie expliciet gemaakt wordt hoe gewogen wordt.

De gekozen aanpak van participatie, namelijk vroegtijdig betrekken van bewoners bij het proces en het bespreken van de uitvoering (geluidtest + bespreking in kleine groepen) is zeer arbeidsintensief, maar wordt door de omwonenden in het algemeen zeer gewaardeerd en leidt bij de meesten tot veel meer vertrouwen in het proces.

Voor de routes INKET/WOODY/COSTA is het niet zinvol om verdere optimalisatie van de voorgestelde aanpassing te onderzoeken, maar voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX lijkt dit wel het geval te zijn.

10.2 Aanbevelingen

De projectgroep beveelt aan:

- voor de routes INKET/WOODY/COSTA geen verder onderzoek meer te doen;
- voor de routes ANDIK/ARNEM/LUNIX een optimalisatie van de voorgestelde aanpassing te onderzoeken waarbij de bocht naar links eerder wordt ingezet, zodat deze routes niet onnodig dicht bij Nesselande komen te liggen;
- ten behoeve van toekomstige studies het afwegingskader voor de beoordeling van voorgestelde maatregelen te verfijnen;
- de bij deze verkenning gevolgde aanpak van participatie ook bij toekomstige verkenningen te gebruiken, maar dan minder arbeidsintensief/kostbaar en in proportie met de verwachte effecten van de voorgestelde maatregel.

NB. Wijzigingen in het luchtruimontwerp of vliegprocedures dienen door de bewindspersonen van Infrastructuur en Waterstaat en Defensie te worden goedgekeurd. Daartoe is een werkproces ingericht (de '5.11-procedure', verwijzend naar artikel 5.11 van de Wet luchtvaart). Dit werkproces voorziet ook in het betrekken van relevante stakeholders. De CRO heeft in dit geval in het werkproces de rol van initiatiefnemer. Indien de CRO zou verzoeken om de routes aan te passen, dient uiteindelijk ook Zuidplas nog formeel geconsulteerd te worden (Lansingerland en Rotterdam zijn immers al formeel betrokken).

11 Bijlagen

1. Rapport van Adecs Airinfra "Aanpassing startroute baan 06 Rotterdam The Hague Airport: Effecten microklimaat aanpassing SIDs 06" december 2020, versie 3.1
2. Resultaat gemeten LA_{max} niveaus op meetpost Pastoor Canniuslaan, Bergschenhoek