Milieu Effect Rapport

Lelystad Airport

- Deel 4A: Deelonderzoek Geluid

Lelystad Airport
member of Schiphol Group

Schiphol Group

Versie 0.93, Maart 2014

Deelonderzoek Geluid

MER Lelystad Airport 2014

Colofon

Opdrachtgever	: Lelystad Airport
Bestemd voor	: Dhr. H. (Erik) Lagerweij
Auteur(s)	: S. (Selma) Piric, M.J.F. (Maarten) Repko, M.F.F. (Merlijne) Berntsen
Controle door	: K. (Kjeld) Vinkx, W.B. (Wilbert) Haverdings
Datum	: 31-3-2014
Kenmerk	: 13.274.01-1

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV & To70 BV

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra BV / To70 is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

Inhoudsopgave

Samenvatting **5**

1 Inleiding **10**

1.1 Achtergrond 10
1.2 Deelonderzoek geluid 10
1.3 Wettelijk Kader geluidsbelasting 11
1.4 Geluidsmaten 11
1.5 Doelstelling 12
1.6 Leeswijzer 12

2 Alternatieven **13**

2.1 Referentiesituatie 13
2.2 Voorgenomen activiteit 14
2.2.1 Soorten verkeer 15
2.2.2 Gecontroleerde toename in aantal bewegingen groot verkeer 15
2.2.3 Openstellingstijden 16
2.2.4 Routevarianten IFR verkeer 17
2.2.5 Overige routevarianten 24
2.2.6 Routestructuur VFR verkeer en circuits 26

3 Uitgangspunten bij bepalingen van de geluidseffecten **28**

3.1 Rekenmethode geluidsbelasting 28
3.2 L_{den} en L_{night} toelichting 28
3.3 Dosis-effect relaties 29
3.4 LA_{max} 32
3.5 Grondgeluid 32
3.6 Wegverkeer geluid 34
3.7 Spoorverkeer 34
3.8 Industrie 35
3.9 Cumulatie 35

4 Invoergegevens **37**

4.1 Studiegebied 37
4.2 Ligging start- en landingsbaan 37
4.3 Verkeersgegevens 40
4.3.1 Referentiesituatie 41
4.3.2 Voorgenomen activiteit 45
4.4 Baangebruik 48
4.5 Meteotoeslag 49
4.6 Routes 49
4.7 Geluid- en vliegeigenschappen 51
4.7.1 Indeling vliegtuigtypes 51

4.7.2 Geluideigenschappen 52
4.7.3 Vliegeigenschappen 52
4.8 Ligging handhavingspunten 52
4.9 Woning- en inwonerbestand 53

5 Resultaten 55

5.1 L_{den} geluidsbelastingsberekeningen vliegtuiggeluid 55
5.1.1 Ligging van L_{den}-contouren 56
5.1.2 Geluidsbelasting in handhavingspunten 68
5.1.3 Oppervlakte binnen contouren 69
5.1.4 Aantallen woningen binnen contouren 70
5.1.5 Aantallen inwoners binnen contouren 72
5.1.6 Aantallen ernstig gehinderde personen 73
5.1.7 Duiding bijdrage van klein verkeer in de voorgenomen activiteit 75
5.2 L_{night} geluidsbelasting berekeningen 79
5.2.1 Ligging van L_{night} contouren 79
5.2.2 Aantallen ernstig slaapverstoorde personen 85
5.3 LA_{max} 86
5.4 Wegverkeer 94
5.4.1 Ligging van L_{den} contouren 94
5.4.2 Tellingen 97
5.5 Cumulatie van geluid 98
5.5.1 Ligging van L_{den} contouren 100
5.5.2 Tellingen 102

6 Conclusies 104

6.1 Vergelijking met de referentiesituatie 104
6.2 Routevarianten bij de voorgenomen activiteit 104

7 Referenties 107

8 Bijlage – Verkeersgegevens luchtvaart 108

8.1 Eerste tranche – 25k marktscenario 108
8.2 Tweede tranche – 45k marktscenario 108
8.1 VFR verkeer 109
8.1.1 Eerste tranche – 25k marktscenario 109
8.1.2 Tweede tranche – 45k marktscenario 111
8.2 Helikopter verkeer 115
8.2.1 Eerste tranche – 25k marktscenario 115
8.2.2 Tweede tranche – 45k marktscenario 116

9 Bijlage - Hoogteprofielen 119

9.1 Verticale Profielen 119
9.1.1 Variant A 119
9.1.2 Variant A+ 120

9.1.3 Variant B 121
9.1.4 Variant B+ 121
9.2 Interferentie met Schipholverkeer bij starts van baan 23 variant A 122

10 Bijlage – Woningen met een aanzienlijke geluidsbelasting 123

10.1 Referentiesituatie 123
10.2 25k 124
10.3 45k 124

11 Bijlage – Ernstig gehinderde per woonplaats 125

11.1 Referentiesituatie 125
11.2 25k 126
11.3 45k 128
11.4 Indicatie van het effect van subvarianten 131

12 Bijlage – Ernstig slaapverstoorde per woonplaats 135

12.1 Referentiesituatie 135
12.2 25k 136
12.3 45k 138

Samenvatting

Geluid

Het deelonderzoek geluid is onderdeel van het MER Lelystad Airport 2014. In dit deelonderzoek zijn voor zowel de referentiesituatie als voor de voorgenomen activiteit de geluidsbelasting en bijkomende effecten op hinder in kaart gebracht.

De geluidsbelasting is in het MER uitgedrukt in dB(A) L_{den}. De geluidmaat L_{den} staat voor de jaargemiddelde geluidsbelasting gedurende het etmaal, waarbij de geluidsbelasting tijdens de 'day, evening en night' (den) afzonderlijk worden meegewogen. Voor het onderling vergelijken van de alternatieven op de geluidsbelasting is het aantal woningen, het aantal inwoners, het aantal ernstig gehinderde personen en de oppervlakten binnen verschillende L_{den}-contouren bepaald.

Daarnaast is de L_{night}-geluidsbelasting en de LA_{max}-geluidsbelasting in kaart gebracht. De L_{night} geeft analoog aan de L_{den}-geluidsbelasting de jaargemiddelde geluidsbelasting, maar dan voor specifiek de nacht periode (van 23.00 tot 07.00 uur). Hierbij is het aantal ernstig slaapverstoorde personen bepaald. De LA_{max} geeft de maximale kortstondige geluidniveaus die op een moment te horen zijn op een locatie (van een vliegtuigbeweging).

Het Besluit burgerluchthavens (Bbl) [6] schrijft voor dat in het luchthavenbesluit de 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren dienen te worden vastgelegd. In dit rapport zijn deze (en andere) contouren gepresenteerd en zijn de resultaten hiervan besproken.

Dit rapport dient twee doelen: Ten eerste geeft dit rapport een overzicht van de geluidsbelasting en de gevolgen daarvan voor de omgeving behorend bij de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit van het MER Lelystad Airport 2014. Ten tweede geeft dit rapport de verantwoording van de uitgevoerde geluidsberekeningen in de vorm van een overzicht van de invoergegevens en uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de berekeningen. Bij het beoordelen van de resultaten dient er rekening mee gehouden te worden dat de berekende geluidsbelasting gebaseerd is op wettelijke voorschriften voor het berekenen van vliegtuiggeluid en dat er verschillende aannames zijn gemaakt met betrekking tot de invoergegevens.

Referentiesituatie

Dit deelrapport verwijst naar zowel het Aanwijzingsbesluit van 1991 als de Aanwijzing van 2001 als relevante huidige gebruiksregeling van de luchthaven. Voor beide situaties worden geluidsaspecten vergeleken met de voorgenomen activiteit. Het huidige besluit bevat slechts beperkte gebruiksmogelijkheden voor de luchthaven. Daarom heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State in het belang van de luchthaven een voorlopige voorziening getroffen, inhoudende dat de luchthaven mag worden gebruikt conform het Aanwijzingsbesluit 1991, zoals dat is gewijzigd in 2001.

De voorgenomen activiteit en de verschillende routevarianten

Voor Lelystad Airport gelden er route-specifieke beperkingen aan de vlieghoogte op de verschillende routes. Dit heeft voornamelijk te maken met de Schiphol TMA, en uit zich in het langer 'laag' vliegen om vrij te blijven van het Schiphol verkeer. De effecten hiervan komen tot uiting in de hinder in de omgeving van de luchthaven en de impact op de natuur en het milieu. Voor het MER zijn verschillende routevarianten beschouwd, die verschillen qua ligging van de routes en de resulterende beperkingen aan de routes. Per routevariant zijn vliegprocedures opgesteld waarin rekening gehouden is met de prestatiegegevens van de vliegtuigen en de in de routestructuur opgelegde beperkingen in onder andere de vlieghoogtes. De verschillende route-alternatieven die in het MER zijn beschouwd, zijn aangeduid als routevarianten A, A+, B, en B+.

Naast deze routevarianten zijn enkele subvarianten gedefinieerd die mogelijk voor een verdere beperking van de geluidshinder kunnen zorgen. Deze 'subvarianten' V1 tot en met V7 en A1 en A2 zijn beschreven in Bijlage 2 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (kaarten 3 en 4). In navolging van de Nota van Antwoord zijn niet al deze optimalisaties in het MER onderzocht als separate routevariant. Als gevolg van de aanpassingen in de routestructuur volgend uit het studietraject van de luchtverkeersdienstverleners zijn deze reeds gedeeltelijk opgenomen in de bovengenoemde routesets voor het MER of is een vergelijkbare (of betere) variant opgenomen die bebouwde gebieden vermijdt. De subvarianten die resteren zijn V1, V4 en A1 uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Tevens zijn in het Alderstraject twee nieuwe subvarianten benoemd. Deze subvarianten zijn hierna omschreven als V8 en V9. Aan de hand van de eerste resultaten van het MER is vervolgens via het Alderstraject nog een derde nieuwe subvariant benoemd. Deze is hierna omschreven als V10.

Resultaten L_{den}

In dit rapport zijn de resultaten besproken per routevariant en marktscenario (25k marktscenario en 45k marktscenario), en aan de hand van grafische weergave van de geluidscontouren en tellingen op basis van een recent woningen- en inwonerbestand. In geen van de routevarianten liggen woningen binnen de 70 dB(A) L_{den} contour. Voor alle routevarianten leidt het 45k marktscenario tot het hoogste aantal woningen, inwoners en ernstig gehinderden binnen contouren. Van de subvarianten heeft alleen subvariant A1 een positief effect op het aantal ernstig gehinderden. Alle overige subvarianten leiden per saldo tot een toename van het aantal ernstig gehinderden (lokaal kan de hinder wel afnemen, dit wordt echter 'gecompenseerd' met een toename op een andere locatie). De effecten van de beperkingen aan de vlieghoogte komen op twee manieren tot uitdrukking in de geluidsbelasting voor de vliegroutes waarvoor deze beperkingen gelden. Allereerst blijft de geluidsbelasting relatief hoog op plaatsen waar het verkeer laag dient te blijven, zowel voor het vertrekkend als voor het naderend verkeer. Daarnaast vindt, op de plaatsen waar het vertrekkend verkeer verder kan doorklimmen, een hogere geluidsbelasting plaats door extra motorgeluid als gevolg van het doorklimmen.

De effecten van de verschillende routevarianten in relatie tot de woonkernen in de omgeving van de luchthaven is, op hoofdlijnen, als volgt:

Routevariant A

Woonkernen van Almere, Swifterbant, Ens, Kampen, Elburg, 't Harde, Wezep en Putten ondervinden een geluidsbelasting van minder dan 40 db(A) L_{den}. De 48 dB(A) L_{den} contour valt zowel voor het 25k marktscenario als het 45k marktscenario (voor een deel) over: Biddinghuizen, Nunspeet en Zeewolde. Harderwijk en Dronten worden omvat door de 42 dB(A) L_{den} en 40 dB(A) L_{den} geluidscontouren.

Routevariant A+

De geluidsbelasting bij routevariant A+ is vergelijkbaar met routevariant B, met uitzondering van het gebied ten noorden van Lelystad en boven de Oostvaardersplassen. Daar is de geluidsbelasting bij routevariant A+ vergelijkbaar met routevariant A.

Routevariant B

De 40 dB(A) L_{den} contour reikt in het noorden niet tot aan Ens, en blijft verder vrij van Kampen en een groot deel van Dronten. Andere woonkernen, zoals Harderwijk, Zeewolde, Nunspeet, 't Harde en Wezep ondervinden ook een geluidsbelasting van minder dan 40 dB(A) L_{den}. Swifterbant valt nog binnen zowel de 40 dB(A) L_{den} contour als de 42 dB(A) L_{den} contour. De 56 dB(A) L_{den} contour raakt geen gebieden met aaneengesloten bebouwing en de 48 dB(A) L_{den} contour ligt over Biddinghuizen en raakt de woonkernen Dronten en Zeewolde.

Routevariant B+

Harderwijk en Nunspeet ondervinden bij deze variant een geluidsbelasting van minder dan 40 dB(A) L_{den}. De 48 dB(A) L_{den} contour raakt Dronten aan de westkant, maar ligt verder vrij van alle woonkernen. Deze routevariant leidt tot het minste aantal woningen binnen de 56 dB(A) L_{den} en het minste aantal ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den}.

Subvariant V1

De effecten van subvariant V1 (het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute vanaf baan 23 'linksom') zijn bepaald door de contouren van subvariant V1 te vergeleken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat V1 een marginaal effect heeft op de geluidsbelasting. De contour wordt bij Zeewolde iets smaller en bij Biddinghuizen en Wezep zijn kleine veranderingen op te merken.

Subvariant V4

De effecten van subvariant V4 (het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute vanaf baan 23 'rechtsom') zijn bepaald door de contouren van subvariant V4 te vergelijken met routevariant A. De vergelijking laat zien dat V4 alleen een duidelijk verschil oplevert ten noorden van Lelystad. Doordat het verkeer de route geconcentreerder vliegt leidt dit tot een afname van de geluidsbelasting in het noordelijke deel van Lelystad.

Subvariant V8

De effecten van subvariant V8 (het verlagen van de eindnaderingshoogte naar baan 05 van 1.700 voet tot 1.500 voet) zijn bepaald door de contouren van subvariant V8 te vergelijken met routevariant B+. De lagere naderingshoogte naar baan 05 leidt tot een afname van de

geluidsbelasting in het westelijke deel van het plangebied Oosterwold en tot een toename in het oostelijke deel van het plangebied.

Subvariant V9
De effecten van subvariant V9 (het draaien van de vertrekroute van baan 23 'linksom' zodat verder van Biddinghuizen af gevlogen wordt) zijn bepaald door de contouren van subvariant V9 te vergelijken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename in Elburg en Wezep.

Subvariant V10
De effecten van subvariant V10 (het later doorklimmen op de vertrekroute van baan 23 'linksom' zodat pas 1.5NM na het passeren van de grens van de Schiphol TMA van 3.000 voet naar 'Flight Level' 60 door geklommen wordt) zijn bepaald door de contouren van subvariant V10 te vergelijken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename op het oude land (globaal van Elburg tot en met Wapenveld).

Subvariant A1
De effecten van subvariant A1 (een gedraaide eindnadering naar baan 23) zijn bepaald door de contouren van subvariant A1 te vergelijken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een toename van de geluidsbelasting in Swifterbant en tot een afname in Dronten en Ens.

Geplande woongebieden

Het wettelijke kader geeft aan dat nieuwbouw van woningen en geluidsgevoelige gebouwen niet is toegestaan (op enkele uitzonderingen na) binnen de 56 dB(A) L_{den} contour. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat er geen geplande woongebieden binnen de 56 dB(A) L_{den} contour liggen. Binnen de 48 dB(A) L_{den} contour dient het bevoegd gezag een afweging te maken over de ruimtelijke ontwikkeling in het gebied. Voor routevariant A liggen geplande woningbouwgebieden bij Biddinghuizen bij het 45k marktscenario binnen de 48 dB(A) L_{don} contour. Voor routevariant A+ en B zijn dit: Biddinghuizen, Dronten en Zeewolde. Voor routevariant B+ is dit alleen bij Dronten.

Resultaten L_{night}

Routevariant A creëert bij het 25k marktscenario een geluidsbelasting van 30 dB(A) L_{night} of hoger bij een aantal woonkernen: Biddinghuizen, Nunspeet, Harderwijk, Hulshorst, Hierden, Ermelo en deels Zeewolde. Opvallend is dat de 40 dB(A) L_{night}-contour Biddinghuizen ook beslaat doordat vanaf dit punt het verkeer vrij is van de Schiphol TMA en een doorklim kan maken. Het verhoogde vermogen wat nodig is voor de klim veroorzaakt hier een hogere geluidsbelasting. Overige woonkernen blijven vrij van de in de figuur genoemde contouren.

Routevariant A+ is besproken aan de hand van routevariant B. Er zijn grote verschillen waar te nemen zijn in de geluidsbelasting vergeleken met routevariant A. Woonkernen van Harderwijk, Nunspeet, Ermelo, Hierden, Hulshorst, 't Harde en Elburg blijven goed vrij van geluidscontouren.

Daarentegen omvat de 30 dB(A) L_{night}-contour een deel van Wezep, een deel van Kampen, Dronten en Swifterbant. Vergelijkbaar met routevariant A, valt Biddinghuizen ook onder de 40 dB(A) L_{night}-contour in deze routevariant wegens de doorklim die plaatsvindt.

Voor routevariant B+ valt op dat Biddinghuizen goed vrij blijft van de 40 dB(A) L_{night}-contour in vergelijking met varianten A en B. Wel is er een kleine verschuiving te zien voor de 30 dB(A) L_{night}-contour: deze beslaat nu een deel van Elburg.

Uit de resultaten is af te leiden dat routevariant B+ tot de minste aantallen ernstig slaapverstoorden zal leiden. Routevariant B (en daarmee ook A+) leidt tot de meeste ernstig slaapverstoorde personen. Wanneer ernstige slaapverstoring vanaf 45 dB(A) L_{night} of hoger wordt bepaald zijn geen aanmerkelijke verschillen zichtbaar tussen de routevarianten.

LAmax

De voorgestelde routes zijn zodanig gelegen dat woonkernen zoveel mogelijk gemeden worden. De hoogste piekwaarden komen voor op het luchthaventerrein. De hoogte van het piekgeluid is kleiner dan 75 dB(A). Deze vindt plaats in gebieden waar geen aaneengesloten bebouwing is.

Wegverkeer

Ten gevolge van de voorgenomen activiteit gaat ook de intensiteit van het wegverkeer rondom Lelystad Airport veranderen. In het Verkeersonderzoek is door Goudappel Coffeng onderzoek gedaan naar een zestal situaties. Voor deze situaties zijn geluidbelasting berekeningen van het wegverkeer uitgevoerd. Tevens zijn deze berekeningsresultaten gebruikt in de bepaling van de cumulatie van geluid.

Cumulatie

Voor de voorgenomen activiteit (beide marktscenario's) is de geluidsbelasting van luchtverkeer, wegverkeer, industrie en railverkeer gecumuleerd tot de totale geluidsbelasting in het studiegebied. Tevens is nog voor het marktscenario 45k een cumulatie uitgevoerd waarbij het wegverkeer gebruik maakt van een 3^{e} aansluiting op de snelweg A6.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Voor de beoogde ontwikkeling van Lelystad Airport is het doorlopen van een milieueffectrapportage noodzakelijk. Initiatiefnemer voor deze m.e.r.-procedure is N.V. Luchthaven Lelystad. Het milieueffectrapport beschrijft de milieueffecten van deze ontwikkelingen en zet deze af tegen de referentiesituatie. Het MER beschouwt daarbij de effecten voor zowel de eindsituatie (45.000 vliegtuigbewegingen per jaar) als ook de effecten van de eerste tranche (25.000 vliegtuigbewegingen per jaar) in de ontwikkeling. Voor een uitgebreide achtergrond wordt verwezen naar Deel 1: Hoofdrapport van dit MER.

Dit rapport betreft een deelrapport bij het MER en beschrijft het Deelonderzoek Geluid.

1.2 Deelonderzoek geluid

Het deelonderzoek geluid brengt de effecten inzake de geluidsbelasting in kaart van de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport, zowel voor de eerste tranche met 25.000 vliegtuigbewegingen groot verkeer (niet-mainport gebonden verkeer van het type Boeing 737 en Airbus A320) in 2020 als op termijn een ontwikkeling naar 45.000 vliegtuigbewegingen per jaar.

De verdeling van de geluidsbelasting over de omgeving wordt mede veroorzaakt door de ligging van de vertrek- en naderingsroutes. Er is nog geen definitieve routestructuur vastgesteld voor de situatie waarin er groot verkeer wordt afgehandeld op Lelystad Airport. In het voortraject is nadere invulling gegeven aan het operationeel concept en zijn enkele routevarianten ontstaan. Deze varianten zijn de basis voor het m.e.r.-onderzoek, waarbij in het MER de milieueffecten van de verschillende varianten inzichtelijk is gemaakt. De routes worden in dit rapport kort besproken, maar zijn in meer detail beschreven in Deel 3 van het hoofdrapport MER.

De geluidsbelasting is in het MER uitgedrukt in dB(A) L_{den}. De L_{den} geluidsbelasting geeft de jaargemiddelde geluidsbelasting, waarin onder andere het aantal vliegtuigbewegingen, de duur en het tijdstip van de vliegtuigpassage (vluchten 's avonds en 's nachts tellen zwaarder mee dan vluchten overdag) worden meegewogen. Voor het onderling vergelijken van de alternatieven op de geluidsbelasting is het aantal woningen, het aantal inwoners, het aantal ernstig gehinderde personen en de oppervlakten binnen verschillende L_{den}-contouren bepaald.

Daarnaast is de L_{night}-geluidsbelasting en de LA_{max}-geluidsbelasting in kaart gebracht. De L_{night} geeft analoog aan de L_{den}-geluidsbelasting de geluidsbelasting voor specifiek de nachtelijke periode (van 23.00 tot 07.00 uur). Hierbij zijn eveneens het aantal ernstig slaapverstoorde personen bepaald. De LA_{max} geeft de maximale kortstondige geluidniveaus die op een moment te horen zijn op een locatie van een enkele vliegtuigbeweging.

Naast het vliegtuiggeluid zijn ook geluidberekeningen van het wegverkeer uitgevoerd en tevens de cumulatie van geluid bepaald van de geluidbronnen luchtvaart, wegverkeer, industrie en spoor. Binnen de contouren van het wegverkeer en de cumulatie van geluid zijn ook tellingen van het aantal woningen, het aantal bewoners, het aantal gehinderden en het aantal ernstig gehinderden uitgevoerd.

1.3 Wettelijk Kader geluidsbelasting

De Wet luchtvaart schrijft voor dat een luchthavenbesluit vereist is voor het mogen exploiteren van een luchthaven. Het luchthavenbesluit stelt onder andere het luchthavengebied vast, legt het banenstelsel vast en geeft de regels en grenswaarden voor het luchtverkeer. Specifiek met betrekking tot geluid geeft het luchthavenbesluit de geluidsbelasting in handhavingspunten en geeft het de gevolgen voor de ruimtelijke beperkingen. De Wet luchtvaart schrijft voor dat het Besluit burgerluchthavens (Bbl) in acht moet worden genomen bij het vaststellen van het luchthavenbesluit. Het Bbl schrijft voor dat in het luchthavenbesluit de 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren dienen te worden vastgelegd. Daarbij gelden de volgende beperkingen voor de ruimtelijke ontwikkeling gebaseerd op geluid, zie tabel 1.
Naast voorgenoemde contouren is ook de 40 dB(A) L_{den} inzichtelijk gemaakt op verzoek van de Commissie m.e.r. Deze contour heeft echter geen enkele wettelijke status.

Geluidscontour	Beperking aan de ruimtelijke ontwikkeling
48 dB(A) L_{den}-contour	Binnen deze contour dient het bevoegd gezag een afweging te maken over de ruimtelijke ontwikkeling in dit gebied.
56 dB(A) L_{den}-contour	Binnen deze contour is nieuwbouw van woningen en een geluidsgevoelig gebouw niet toegestaan. Hierop zijn een aantal uitzonderingen.
70 dB(A) L_{den}-contour	Binnen deze contour worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidsgevoelige bestemmingen aan hun bestemming onttrokken. Bestaande bewoners hebben wel recht om te blijven wonen.

Tabel 1 – De beperkingen van verschillende geluidscontouren

1.4 Geluidsmaten

Geluidsbelasting wordt (doorgaans) weergegeven in de eenheid 'decibel'. Voor een volledig beeld van de geluidsbelasting is naast de eenheid ook de geluidsmaat van belang. In dit rapport is de geluidsbelasting in drie verschillende geluidsmaten gepresenteerd (te weten: dB(A) L_{den}, dB(A) L_{night} en dB(A) LA_{max}). Om de informatie in dit rapport op de juiste wijze te kunnen interpreteren is het van belang om het onderscheid tussen de drie geluidsmaten te kennen.

Het belangrijkste verschil zit tussen de LA_{max} en de andere twee geluidsmaten. De LA_{max} geeft de maximale geluidsbelasting die kortstondig gehoord wordt van een enkel vliegtuig. De L_{den} en de L_{night} geven een (gewogen) gemiddelde geluidsbelasting van meerdere vliegtuigen over een langere tijd. Nadere toelichting is gegeven in paragraaf 3.2 (L_{den} en L_{night}) en 3.4 (LA_{max}).

Op basis van berekeningen zijn geluidsbelastingcontouren opgesteld. Dit zijn lijnen op een kaart die punten met dezelfde geluidsbelasting met elkaar verbinden.

1.5 Doelstelling

Dit rapport dient twee doelen: Ten eerste geeft dit rapport een overzicht van de geluidsbelasting en de gevolgen daarvan voor de omgeving behorend bij de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit van het MER Lelystad Airport 2014. Ten tweede geeft dit rapport de verantwoording van de uitgevoerde geluidsberekeningen in de vorm van een overzicht van de invoergegevens en uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de berekeningen.

1.6 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd met de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit, en geeft een overzicht van de routevarianten en verkeerssituaties.
- Hoofdstuk 3 schetst de uitgangspunten voor de bepaling van de geluidseffecten, inclusief de gebruikte rekenmethode en een toelichting op de L_{den}- en L_{night}-geluidsbelasting.
- Hoofdstuk 4 geeft de gebruikte invoergegevens.
- Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de berekeningen.
- Hoofdstuk 6 sluit af met de conclusie.
- In de bijlages is nadere informatie opgenomen over de invoersets en de resultaten.

2 Alternatieven

In het MER zijn een aantal alternatieven opgenomen, waarvan de milieueffecten onderzocht zijn. Vervolgens zijn de resultaten voor deze alternatieven uitgezet tegen de referentiesituatie. De voorgenomen activiteit is de ontwikkeling van Lelystad Airport tot een burgerluchthaven met 45.000 niet-mainport gebonden vliegtuigbewegingen door groot verkeer.

De referentiesituatie in dit MER bestaat de Aanwijzing van 2001 (voorlopige voorziening). Daarnaast zijn ook de effecten die horen bij het Aanwijzingsbesluit van 1991 in kaart gebracht. Voor beide situaties worden geluidsaspecten vergeleken met de voorgenomen activiteit.

De Commissie voor de m.e.r. heeft geadviseerd om het huidige gebruik conform de voorlopige voorziening als referentie te gebruiken en het MER daarop te baseren. In een bijlage kunnen, zo stelt de Commissie, de verschillen met de Aanwijzing van 1991 als referentie in kaart worden gebracht. Het Rijk heeft deze aanbeveling in zijn advies aan de initiatiefnemer overgenomen, zoals verwoord in de Nota van Antwoord [3] (Pagina 59). In dit deelonderzoek zijn zoveel als mogelijk de resultaten van de Aanwijzing van 1991 in het rapport verwerkt, wel is in de vergelijkingen veelal uitgegaan van de voorlopige voorziening als referentie.

Voor een algemene beschrijving van zowel de autonome ontwikkelingen als de voorgenomen activiteit wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER. In dit deelrapport worden de kenmerken van de situaties beschreven voor zover deze relevant zijn voor het geluidsonderzoek. Het gaat dan om de referentiesituatie in twee delen (paragraaf 2.1) en om de beide tranches van de voorgenomen activiteit (paragraaf 2.2).

2.1 Referentiesituatie

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft bij uitspraak van 7 december 2011 de aanwijzing van de luchthaven Lelystad van 2009 vernietigd. De luchthaven is daarmee voor de juridische gebruiksregeling teruggevallen op het Aanwijzingsbesluit 1991. Dit besluit bevat slechts beperkte gebruiksmogelijkheden voor de luchthaven. Daarom heeft de Afdeling in het belang van de luchthaven een voorlopige voorziening getroffen, inhoudende dat de luchthaven mag worden gebruikt conform het Aanwijzingsbesluit 1991, zoals dat is gewijzigd in 2001. Tot de ontwikkeling van de eerste tranche kan de luchthaven worden gebruikt binnen de grenzen van deze voorlopige voorziening op basis van een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Aanwijzing 1991

Wat betreft de juridische gebruiksregeling geldt voor Lelystad Airport het oorspronkelijke Aanwijzingsbesluit van 1991. Deze Aanwijzing bevat slechts beperkte gebruiksmogelijkheden waarbij alleen het Bkl-verkeer (klein verkeer) opgenomen is bestaande uit 113.950 bewegingen per jaar.

Voor Ke-verkeer (groot verkeer) is in de aanwijzing geen aparte geluidszone opgenomen, omdat dit toen nog niet algemeen gebruikelijk was om een aparte geluidszone te definiëren voor het Ke-verkeer als de geluidscontouren van dit verkeer zich binnen de grenzen van het luchtvaartterrein bevonden. Het gebruik van Lelystad Airport door Ke-verkeer is echter wel mogelijk voor verkeer met een maximaal startgewicht van 6.000 kg. De grenzen van het luchtvaartterrein vormen dan de grenzen van de Ke-zone.

Daarnaast is Micro Light Aircraft (MLA) verkeer vergund in de aanwijzing, maar werd niet in de berekening van de Aanwijzing opgenomen aangezien het rekenvoorschrift dit (lichte) verkeer uitsloot. Ten gevolge van de veranderde wetgeving en bijbehorend rekenvoorschrift is dit verkeer wel in de berekening van geluid opgenomen. Hierbij is voor dit MLA-verkeer uitgegaan van 6.050 bewegingen welke bovenop de 113.950-bewegingen van klein verkeer komen.

In de huidige situatie beschikt Lelystad Airport over een geasfalteerde start- en landingsbaan met een lengte van 1.250 meter en een breedte van 30 meter. Parallel aan deze hoofdbaan ligt een start- en landingsbaan van gras voor het MLA-verkeer met een gepubliceerde lengte van 430 meter, waarvan in de praktijk 300 meter wordt gebruikt.

Voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001)
De voorlopige voorziening, aangeduid met 'Aanwijzing 2001', blijft van kracht totdat een nieuw luchthavenbesluit is vastgesteld en in werking is getreden. De huidige activiteiten kunnen hierdoor blijven bestaan en worden uitgebouwd.

Het Bkl-verkeer (klein verkeer) omvat dezelfde 113.950 vliegtuigbewegingen zoals gedefinieerd in de Aanwijzing 1991. Daarnaast is er ruimte voor 29.900 vliegtuigbewegingen van het Ke-verkeer, waarvan 23.000 helikopterbewegingen. Daarnaast is MLA-verkeer vergund in de aanwijzing, maar deze bewegingen werden niet in de berekening van de geluidsbelasting meegenomen omdat het rekenvoorschrift dit (lichte) verkeer uitsloot. Ten gevolge van de veranderde wetgeving en bijbehorend rekenvoorschrift is dit verkeer, bestaande uit 6.050 bewegingen wel in de berekening van geluid opgenomen.

In de berekeningen is uitgegaan van de huidige situatie waarin Lelystad Airport over een start- en landingsbaan met een lengte van 1.250 meter en een breedte van 30 meter. Waarbij parallel aan deze hoofdbaan de start- en landingsbaan voor het MLA-verkeer ligt.

2.2 Voorgenomen activiteit

Gegeven de afspraken aan de Alderstafel van Lelystad en de reactie van het kabinet naar aanleiding van het Aldersadvies is Lelystad Airport voornemens de luchthaven Lelystad in twee tranches te ontwikkelen naar een luchthaven die 45.000 vliegtuigbewegingen van niet-mainport gebonden verkeer op jaarbasis kan accommoderen. Daarnaast zal er ook sprake zijn van een beperkt aantal onderhoudsvluchten en zakelijke vluchten met kleinere straalvliegtuigen en helikoptervluchten. Het voornemen is om naast groot luchtverkeer ook een hoeveelheid klein luchtverkeer te faciliteren.

De voorgenomen activiteit van Lelystad Airport laat zich kenmerken door:
- Een verlenging van de verharde start- en landingsbaan van 1.250 m naar 2.400 m voor startend verkeer en 2.100 m voor landend verkeer (zie paragraaf 4.2);
- Commercieel en recreatief gebruik, evenals vluchten in het kader van algemeen maatschappelijk belang (zie paragraaf 2.2.1);
- Een gecontroleerde toename in aantal vliegtuigbewegingen groot verkeer (zie paragraaf 2.2.2);
- Openstelling van de luchthaven tussen 6.00 en 23.00 uur met extensieregeling tussen 23.00 en 24.00 uur (zie paragraaf 2.2.3);
- Nieuwe vertrek- en naderingsroutes (zie paragraaf 2.2.4).

Zoals hierboven ook al aangegeven worden de kenmerken van de voorgenomen activiteit in de komende paragrafen nader toegelicht.

2.2.1 Soorten verkeer

Het soort verkeer dat voornamelijk gebruik zal maken van Lelystad Airport is als volgt in te delen:
- Groot verkeer: Vooral type Boeing B737 en Airbus A320
- Maintenance, Repair & Overhaul (MRO) verkeer: Vooral Embraer 170/190 en Turboprops (Fokker 50, Dash 8)
- Business jets: Citation, Learjet, Gulfstream
- Helikopters: GA (les)verkeer en Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) vluchten
- Overig klein verkeer: GA (les)verkeer

In de voorgaande MER procedure is er sprake van geweest dat het beoogde luchthavenbesluit een groei van historische luchtvaart mogelijk zou maken. Inmiddels zijn de inzichten over de ontwikkeling van de historische luchtvaart dusdanig veranderd dat er in de verwachte vlootsamenstellingen geen historische vliegtuigen zijn opgenomen. De praktijk wijst uit dat het veel tijd kost om deze vliegtuigen luchtwaardig te krijgen en te houden, waardoor er geen groei van dit soort verkeer gaat plaatsvinden.

2.2.2 Gecontroleerde toename in aantal bewegingen groot verkeer

De ontwikkeling van de luchthaven zal uitgevoerd worden in twee tranches.

<u>1e tranche: marktscenario 25k</u>
Het marktscenario 25k omvat de voorgenomen activiteit gebaseerd op de 1e tranche van het Aldersadvies waardoor de luchthaven 25.000 vliegtuigbewegingen niet-mainport gebonden verkeer van het type Boeing B737 en Airbus A320 op jaarbasis kan accommoderen. Verder zal er ruimte zijn voor 4.000 bewegingen voor het zakenverkeer, zoals zakenvluchten met business jets (2.825 bewegingen) en vluchten t.b.v. MRO (1.175 bewegingen). Voor het kleine (VFR) verkeer zijn 80.000 vliegtuigbewegingen gereserveerd die vooral zullen bestaan uit les- en oefenvluchten en recreatieve vluchten. Tenslotte is er plaats voor in totaal 22.000 helikopterbewegingen, waarvan er 2.000 (helikopter)bewegingen voor de uitvoering van HEMS vluchten zijn.

2e tranche: marktscenario 45k

De 2e tranche bestaat uit de verdere doorontwikkeling van de luchthaven zodat het mogelijk is om 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainport gebonden verkeer te accommoderen. Dit verkeer zal bestaan uit vliegtuigen van het type Boeing B737 en Airbus A320. Tevens zal het aantal bewegingen met onderhoudsvluchten en zakelijke vluchten toenemen tot 4.500 bewegingen. Vanwege de toename van dit geregelde verkeer, verwacht de exploitant dat tegen die tijd nog maar een beperkt deel van het bestaande klein verkeeraanwezig zal kunnen zijn waarbij uitgegaan wordt van 30.000 bewegingen. Het aantal helikopterbewegingen zal naar verwachting afnemen tot in totaal 12.000, waarvan er 2.000 (helikopter)bewegingen voor de uitvoering van HEMS vluchten zijn.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vliegtuigbewegingen voor beide situaties.

Soort verkeer	25k marktscenario	45k marktscenario
Groothandelsverkeer	25.000	45.000
MRO verkeer	1.175	1.350
Business jets	2.825	3.150
Helikopters	20.000	10.000
HEMS	2.000	2.000
Overig klein verkeer	80.000	30.000
Totaal	**131.000**	**91.500**

Tabel 2 – Vliegtuigbewegingen per marktscenario

2.2.3 Openstellingstijden

Het voornemen is dat de luchthaven geopend zal zijn van 06.00 uur tot 23.00 uur in de avond. Tussen 23.00 uur en 24.00 uur bestaat de mogelijkheid om vertraagde vluchten nog toe te staan om te starten of te landen. Met deze extensieregeling van de openstellingstijden wordt het maatschappijen mogelijk gemaakt om in geval van vertragingen of technische mankementen later dan 23.00 uur, maar uiterlijk voor middernacht, binnen te komen of te vertrekken. In dit rapport is in paragraaf 5.2.1.3 aandacht besteed aan de extensieregeling en de gevolgen voor ernstige slaapverstoring.

Ten opzichte van de referentiesituatie is dit een uitbreiding van één uur vroeger in de ochtend en in de avond een mogelijke extensie van één uur.

2.2.4 Routevarianten IFR verkeer

De verschillende route-alternatieven die in het MER worden beschouwd, zijn aangeduid als varianten A, A+, B, en B+. Daarnaast zijn in het routeontwerpproces enkele subvarianten gedefinieerd die de geluidshinder mogelijk nog verder af kunnen laten nemen. Een nadere beschouwing van de ontstaan geschiedenis van de routevarianten is opgenomen in Deel 3 van het MER.

De verschillen tussen deze varianten zijn beschreven in tabel 3.

(sub) variant	Beschrijving
A	Deze variant betreft de vertrek- en naderingsroutes zoals gepresenteerd en toegelicht in bijlage 2 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [2]. De variant is niet inpasbaar in de luchtruimstructuur binnen de kaders van de opdracht van het Rijk voor het Aldersadvies Lelystad gegeven dat de interferentie in de verkeersafhandeling tussen het Schiphol-verkeer en het Lelystadverkeer blijft.
A+	Deze variant is gebaseerd op variant A, waarbij de routeligging verder is geoptimaliseerd om het militaire schietgebied Oldebroek-range en het militaire laagvlieggebied GLV-7 beter te vermijden. Omdat de milieueffecten van deze variant vanuit variant A en B kunnen worden afgeleid is voor deze variant geen geluidsberekening gemaakt, maar is een kwalitatieve beschouwing opgenomen (voor verdere toelichting zie paragraaf 5.1.1.2).
B	In deze variant vindt volledige segregatie van het Schiphol verkeer plaats en blijft het verkeer op voldoende afstand van de Schiphol TMA. Het verschil met routevariant A+ is dat in deze variant de route over de Oostvaardersplassen voor bestemmingen in het noordwesten / noorden / noordoosten vervangen worden door de linksom-linksom route. Deze route optimaliseert de bereikbaarheid van bestemmingen gelegen in het noordwesten / noorden / noordoosten. Verder is deze variant gelijk aan A+.
B+	Deze variant is gebaseerd op variant B, waarbij de routeligging verder is geoptimaliseerd om de woongebieden Almere, Zeewolde (Oosterwold), Biddinghuizen, Dronten, Kampen en Zwolle beter te vermijden. Interferentie met Schiphol is gemitigeerd.
V1	Ten opzichte van een conventionele route wordt in deze subvariant een techniek gehanteerd (vaste bochtstraal) waarbij de spreiding in de bocht voor vertrekkend verkeer van baan 23 richting het zuidoosten wordt geminimaliseerd, met als doel Almere en Zeewolde te ontzien van geluidshinder.
V4	Ten opzichte van een conventionele route wordt in deze subvariant een techniek gehanteerd (vaste bochtstraal) waarbij de spreiding in de bocht voor vertrekkend verkeer van baan 23 richting het westen wordt geminimaliseerd, met als doel Almere Buiten-Oost en de Oostvaardersplassen te ontzien van geluidshinder.
V8	Ten opzichte van de voor Lelystad gangbare eindnaderingshoogte van 1.700 voet voor baan 05 is in deze subvariant de eindnaderingshoogte voor baan 05 verlaagd tot 1.500 voet. Door deze aanpassing schuift de naderingsroute boven Oosterwold

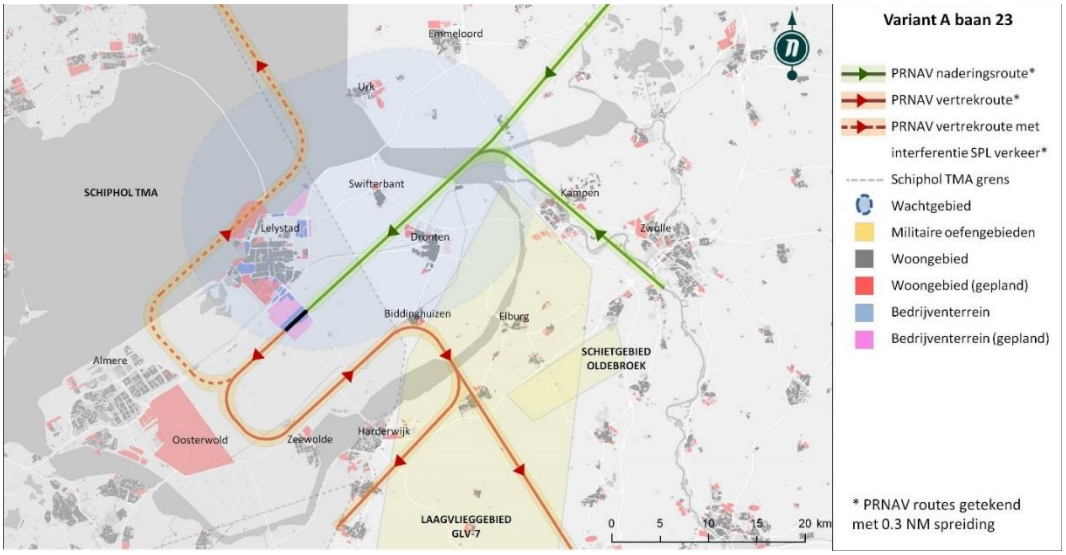
	ongeveer 1 kilometer op richting het noordoosten.
V9	Subvariant waarin een aangepaste vertrekroute vanaf baan 23 met één graad verlegging naar het zuiden is toegepast om de kern van Biddinghuizen te ontzien.
V10	Subvariant waarin andere hoogtebeperkingen gelden voor de vertrekroute vanaf baan 23. Verkeer mag in deze variant niet direct na het passeren van de grens van de Schiphol TMA doorklimmen van 3.000 voet naar 'Flight Level' 60, maar pas 1.5NM later. Deze extra beperking is toegepast om de kern van Biddinghuizen te ontzien.
A1	Ten opzichte van de gangbare nadering naar baan 23 kent deze subvariant een naderingsroute die niet exact in het verlengde baan 23 ligt, maar onder een hoek van 5 graden, bedoeld om de woonkernen ten noorden van de baan beter te vermijden.

Tabel 3 – Beschrijving per route(sub)variant

De verschillende varianten zijn hieronder achtereenvolgens weergegeven. Eerst voor baanrichting 23 en vervolgens voor baanrichting 05.

2.2.4.1 MER routevariant A baan 23

Deze variant betreft de vertrek- en naderingsroutes zoals gepresenteerd en toegelicht in bijlage 2 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, zie figuur 1.



Figuur 1 – Routevariant A baan 23

Het naderende verkeer daalt van 6.000 voet in een rechte lijn naar 3.000 voet naar het Final Approach Point (FAP).

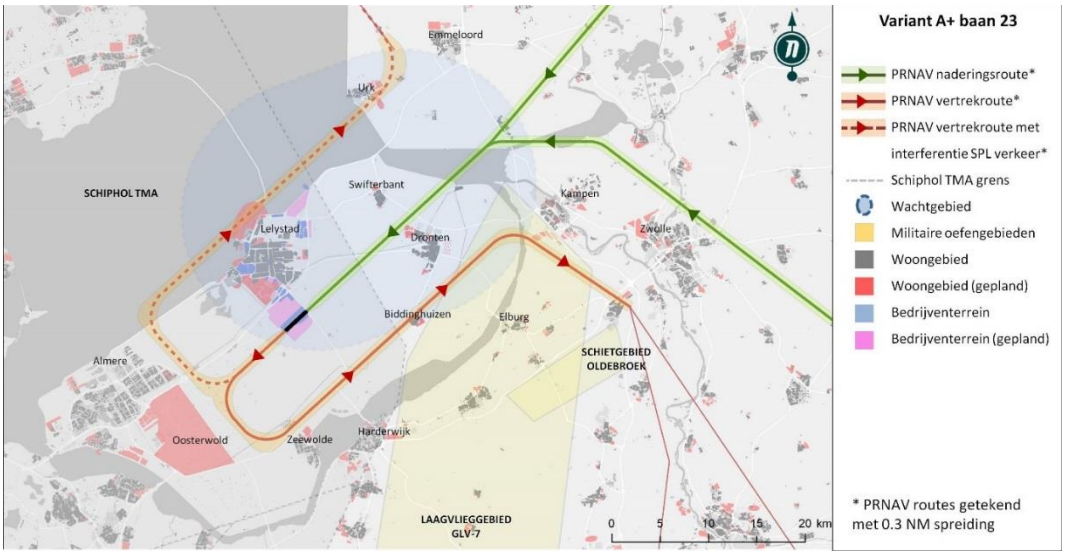
Het vertrekkende verkeer naar het oosten maakt na vertrek een linkerbocht en na het passeren van de Schiphol TMA wordt een rechterbocht ingezet naar het gemeenschappelijke deel van de route. De klim is afhankelijk van het Schiphol verkeer en moet worden beperkt tot 3.000 voet, bij interferentie met Schipholverkeer zelfs tot 2.000 voet. Het vertrekkende verkeer naar het noorden/westen maakt na vertrek een rechterbocht en klimt tot 3.000 voet. Wanneer er

interferentie met het Schiphol verkeer plaatsvindt, wordt het vertrek voor een route over de Oostvaardersplassen uitgesteld totdat er geen interferentie meer is. Het gebruik van de (gestippelde) Oostvaardersplassen route is niet werkbaar bij laagvliegend Schipholverkeer als de Buitenveldertbaan van Schiphol in gebruik is voor landend Schiphol verkeer. Daardoor is coördinatie vereist met Schiphol en dit zou consequenties kunnen hebben voor de werklast van de verkeersleiding, evenals consequenties voor bereikbaarheid van de noordelijke bestemmingen.

Geconcludeerd is dat routevariant A niet inpasbaar is in de luchtruimstructuur binnen de kaders van de opdracht van het Rijk voor het Aldersadvies Lelystad gegeven dat de interferentie in de verkeersafhandeling tussen het Schiphol-verkeer en het Lelystadverkeer blijft. In het MER worden deze routes en de verdeling van het verkeer zoals aangegeven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau wel berekend op milieueffecten om consistentie te behouden tussen de notitie en het MER.

2.2.4.2 MER routevariant A+ baan 23

Deze variant is gebaseerd op routevariant A, waarbij een deel van de tekortkomingen van routevariant A zijn geadresseerd om de variant luchtverkeersleiding-technisch haalbaar te maken. Wat er gewijzigd is ten opzichte van routevariant A is het volgende: De vertrekroutes van baan 23 zijn verlengd zodat er haaks op de luchtruimgrens tussen Schiphol TMA en TMA Nieuw-Milligen Bravo gevlogen wordt. De naderingsroutes zijn verlegd richting het noordoosten om separatie tussen de routes te waarborgen. Omdat er sprake is van interferentie met Schiphol-verkeer kan een vlieghoogte van 3.000 voet niet altijd aangeboden worden, waarmee niet wordt voldaan aan de voorwaarde om de Natura2000 gebieden boven 3.000 voet te overvliegen. In het MER is er vanuit gegaan dat vertrekkend verkeer dat over de Oostvaardersplassen vertrekt, wacht totdat er geen interferentie met Schipholverkeer meer is. Vertrekroutes vanaf baan 05 zijn op dezelfde manier aangepast. De naderingsroute is verplaatst om een verticale separatie tussen vertrekkend en naderen verkeer de garanderen.



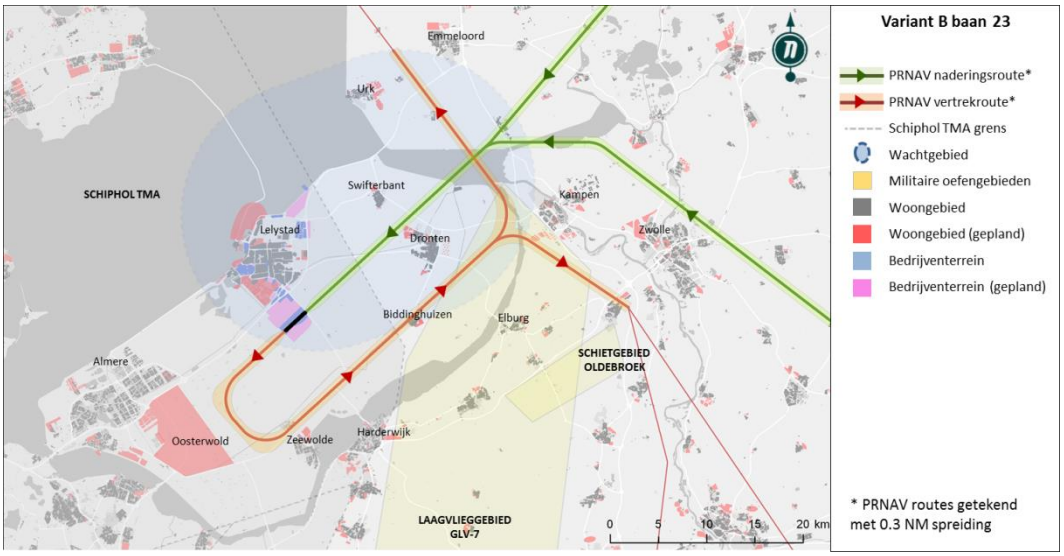
Figuur 2 – Routevariant A+ baan 23

Deze variant is wel inpaspaar in het luchtruim, maar veroorzaakt ook interferentie met Schiphol verkeer (door de route over de Oostvaardersplassen).

2.2.4.3 MER routevariant B baan 23

Het verschil met routevariant A+ is dat de Oostvaardersplassen route voor bestemmingen in het noordwesten / noorden / noordoosten vervangen worden door de linksom-linksom route. Deze route optimaliseert de bereikbaarheid van bestemmingen gelegen in het noordwesten / noorden / noordoosten omdat daarmee het wachten tot de Oostvaardersplassen vrij van Schiphol verkeer is niet langer noodzakelijk is. Verder is routevariant B gelijk aan A+.

Routevariant B heeft het operationele voordeel dat het voorziet in een volledige segregatie van het Schiphol verkeer en in het behoud van militaire effectiviteit. Dit routesegment is zo ontworpen dat verticale separatie is gegarandeerd tussen de vertrekkende vlucht en een naderende vlucht op baan 23. De routes blijven op voldoende afstand van de Schiphol TMA en militaire oefengebieden. Routevariant B is weergegeven figuur 3.



Figuur 3 – Routervariant B baan 23

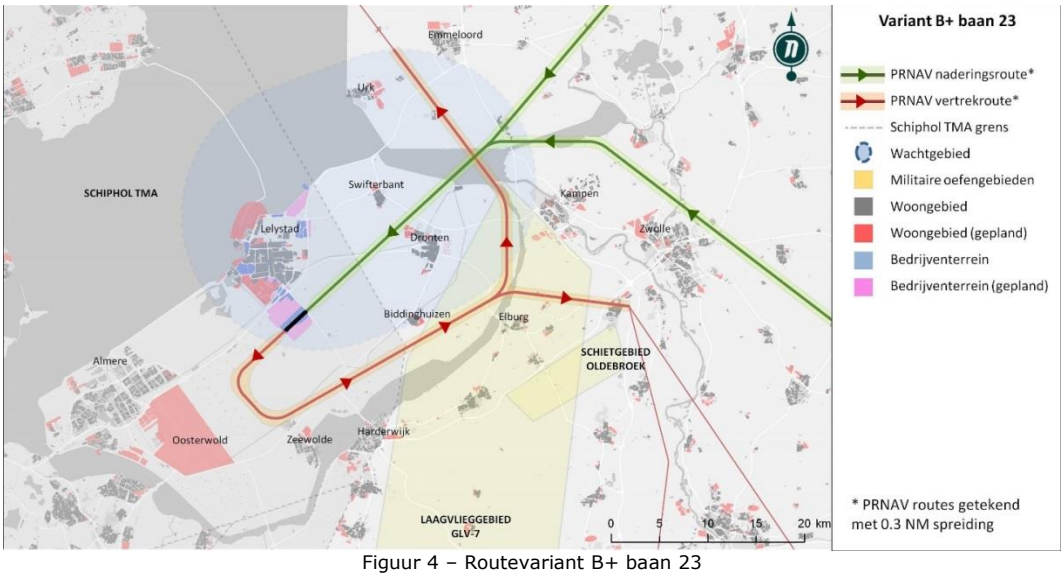
Na de start wordt er een linksom route ingezet tot 2.000 voet. Deze hoogte wordt vastgehouden totdat er geen interferentie met het Schipholverkeer kan optreden. Vanaf dat punt wordt door geklommen wordt tot 3.000 voet en vanaf het punt waarop de Schiphol TMA grens gepasseerd is naar 6.000 voet.

2.2.4.4 MER routevariant B+ baan 23

Routevariant B+ is gebaseerd op routevariant B en aangevuld met een optimalisatieslag om beter vrij te blijven van de woonkernen Zeewolde, Biddinghuizen en Kampen. Deze optimalisatievariant is verder uitgewerkt om de interferentie met Schiphol te mitigeren en de inpasbaarheid in het luchtruim te borgen. Daarnaast is een aantal optimalisaties doorgevoerd om woongebieden beter

te vermijden waaronder Almere, Zeewolde (Oosterwold), Biddinghuizen, Dronten, Kampen en Zwolle.

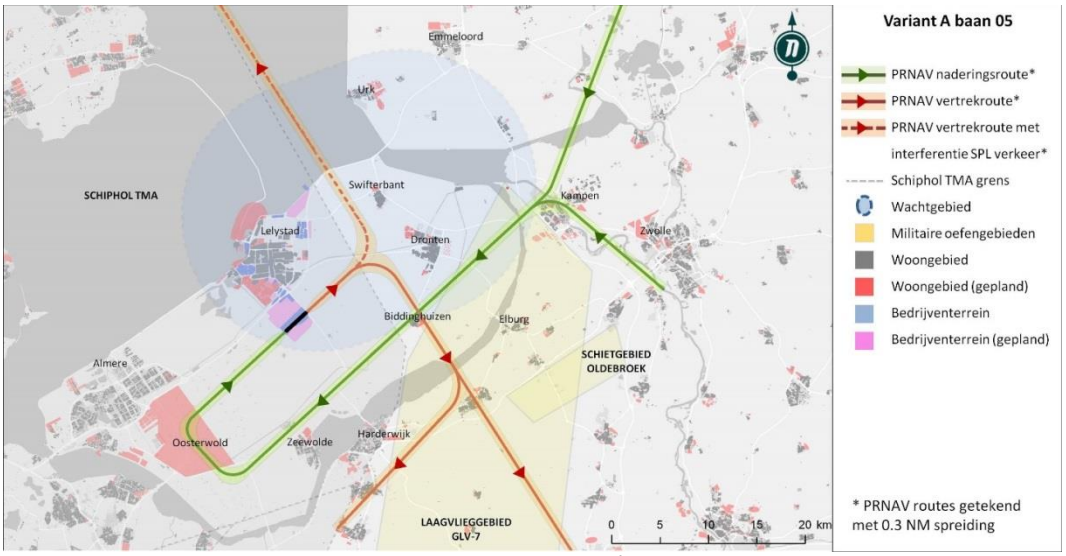
Vergelijkbaar met routevariant B volgt na de start een linksombocht waarin gestegen wordt naar 2.000 voet. Daarna wordt gestegen tot 3.000 voet en na het passeren van de Schiphol TMA grens wordt doorgeklommen naar 6.000 voet. Dit voorgaande vindt plaatst over een vliegroute die meer gedraaid is dan de startroute in routevariant B (zie figuur 4).



Figuur 4 – Routevariant B+ baan 23

2.2.4.5 MER routevariant A baan 05

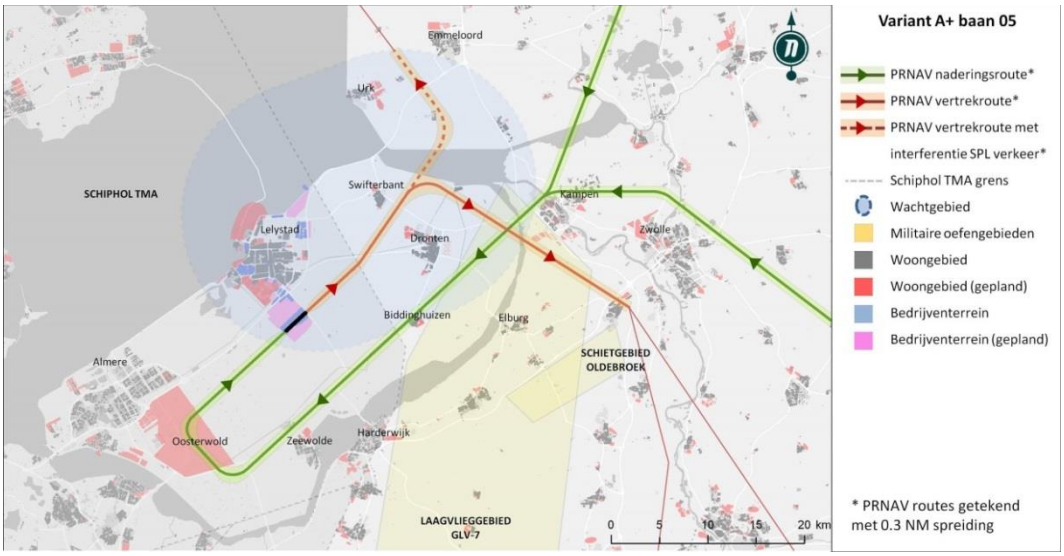
Vertrekkend verkeer vanaf baan 05 kan zowel linksom en rechtsom een bocht maken: een rechterbocht wordt gemaakt voor ACC sector 2 (bestemmingen in het oosten) en 3 (zuiden) nadat de Schiphol TMA is gepasseerd om zich vervolgens aan te sluiten aan de gemeenschappelijke ATS routes. Vertrekkend verkeer voor ACC sector 1 (noorden), 4 (zuidwesten) en 5 (noordwesten) maakt een linkerbocht na het passeren van de Schiphol TMA om aan te sluiten op de gemeenschappelijke ATS routes. Het naderende verkeer vliegt naar het begin van de naderingsroute (bij Kampen) om vervolgens op 1.700 voet de eindnadering te vliegen. Figuur 5 geeft de A routes weer van baan 05.



Figuur 5 – Routevariant A baan 05

2.2.4.6 MER routevariant A+ baan 05

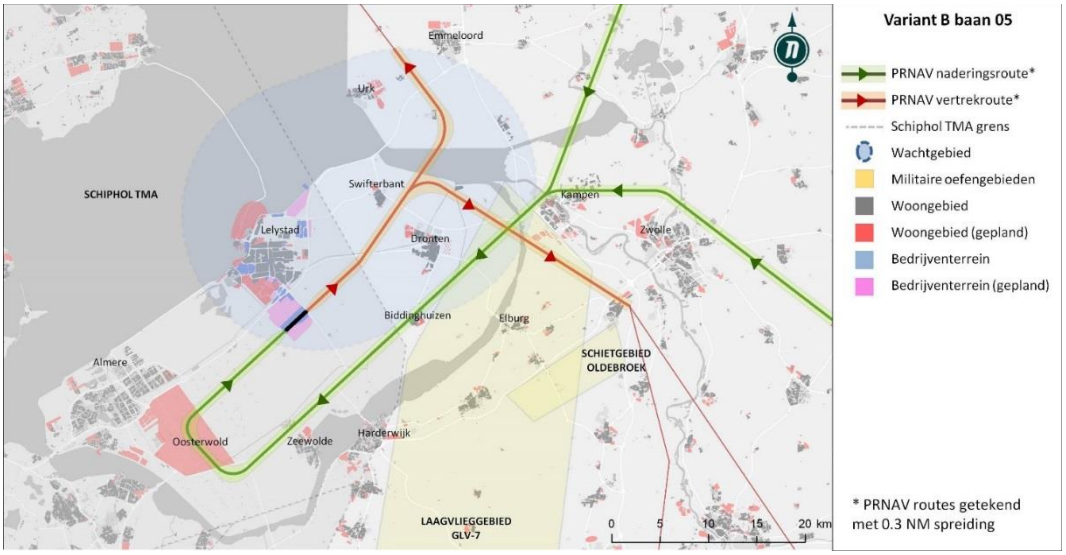
Anders dan bij routevariant A blijft routevariant A+ beter vrij van het militaire laagvlieggebied GLV-7. Het verschil met routevariant A is dat de naderingsroute verlegd is ter hoogte van Zwolle en Kampen en dat de vertrekroutes om de woonkernen Dronten en Swifterbant heen gaan in plaats van er voorlangs.



Figuur 6 – Routevariant A+ baan 05

2.2.4.7 MER routevariant B baan 05

De vertrek- en naderingsroutes baan 05 voor routevariant B zijn identiek aan routevariant A+, m.u.v. dat de noordelijke bestemmingen wel in een operationele concept passen (als gevolg van de linksom-linksom route vanaf baan 23). Tevens blijft woonkern Dronten vrij van vertrekkend verkeer vanaf baan 05. Figuur 7 geeft routevariant B weer voor baan 05.

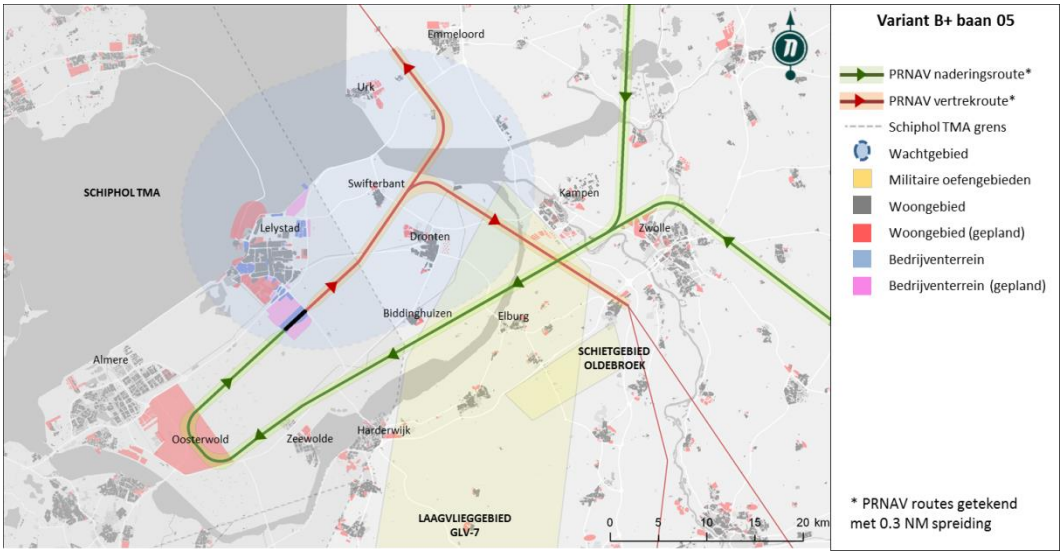


Figuur 7 – Routevariant B baan 05

In deze variant worden woonkernen Kampen, Biddinghuizen, Zeewolde en Almere Oosterwold niet vermeden door naderend verkeer voor baan 05, terwijl vertrekkend verkeer vanaf baan 05 wel voldoende vrij blijft van woonkernen.

2.2.4.8 MER routevariant B+ baan 05

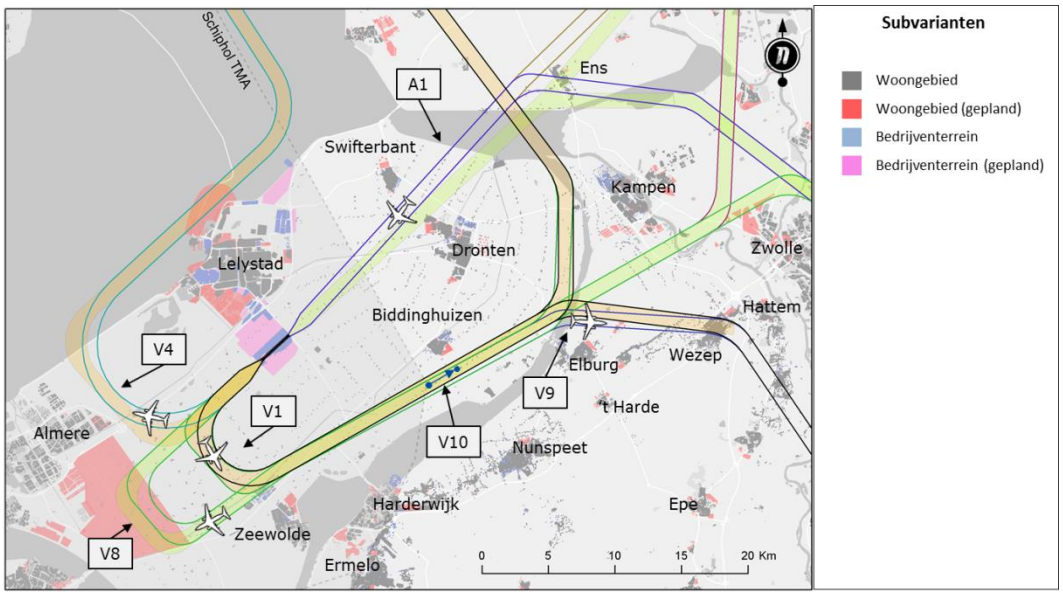
Anders dan routevariant B blijft routevariant B+ volledig vrij van woonkernen Zeewolde, Biddinghuizen en Kampen. Net als bij baan 23 is deze routevariant geoptimaliseerd voor de omgeving. Het verschil met routevariant B is dat de naderingsroute verlegd is ter hoogte van Biddinghuizen en Kampen. De vertrekroute is wel identiek aan variant B (zie figuur 8).



Figuur 8 – routevariant B+ baan 05

2.2.5 Overige routevarianten

De overige routevarianten betreffen sub-optimalisaties voor de routevarianten A, A+, B en B+. Doel van deze sub-optimalisaties is het beperken van de geluidshinder. Omdat de grootste beperkende effecten bij het grootste verkeersvolume behaald worden zijn de effecten van het toepassen van deze varianten alleen in kaart gebracht voor het marktscenario 45k. De subvarianten zijn grafisch weergegeven in Figuur 9 en nader besproken in de volgende paragrafen.



Figuur 9 - Subvarianten

2.2.5.1 Subvariant V1

In deze subvariant zijn voor de startroutes vanaf baan 23 naast de conventionele routes ook routes met een 'vastebochtstraal' gepubliceerd. Vanuit internationale regelgeving is het niet toegestaan om een route met vastebochtstraal als enige route te publiceren, daarom wordt in deze subvariant ook de conventionele route gebruikt.

Om de effecten van de vastebochtstraal in kaart te brengen is deze subvariant toegepast op routevariant B+. Het verschil ten opzichte van B+ geeft ook een indicatie van de verwachte effecten bij het toepassen van V1 op de overige routevarianten. Er is aangenomen dat 38.35 procent van het verkeer de route met vastebochtstraal vliegt en 61.65 procent de conventionele route. Deze percentages komen overeen met de percentages zoals ze op dit moment op de luchthaven Schiphol gerealiseerd worden. Hiermee is geluidshinder in Almere en Zeewolde door het toepassen van een vaste bochtstraal richting het zuidoosten in bocht 1 bij de vertrekroute vanaf baan 23 verminderd.

2.2.5.2 Subvariant V4

In deze subvariant zijn er voor de startroutes vanaf baan 23 over de Oostvaardersplassen naast de conventionele routes ook routes met een 'vastebochtstraal' opgenomen. Vanuit internationale regelgeving is het niet toegestaan om een route met vastebochtstraal als enige route te publiceren, daarom wordt in deze subvariant ook de conventionele route gebruikt.

Om de effecten van de vastebochtstraal in kaart te brengen is deze subvariant toegepast op routevariant A. Het verschil ten opzichte van routevariant A geeft een indicatie van de verwachte effecten bij het toepassen van V4 op routevariant A+. Routevarianten B en B+ bevatten geen route over de Oostvaardersplassen. Voor de analyse is aangenomen dat 38.35 procent van het verkeer de route met vastebochtstraal vliegt en 61.65 procent de conventionele route. Deze percentages komen overeen met de percentages zoals ze op dit moment op de luchthaven Schiphol gerealiseerd worden. Hiermee is geluidshinder in Almere Buiten-Oost en de Oostvaardersplassen door het toepassen van een vaste bochtstraal richting het westen in bocht 1 bij de vertrekroute vanaf baan 23 verminderd.

2.2.5.3 Subvariant V8

In deze subvariant wordt een andere naderingshoogte naar baan 05 gehanteerd, de eindnaderingshoogte wordt verlaagd van 1.700 voet naar 1.500 voet. Als gevolg van deze aanpassing schuift de naderingsroute boven Oosterwold ongeveer 1 kilometer op richting het noordoosten. De effecten van deze variant zijn bepaald aan de hand van routevariant B+. Het verschil ten opzichte van routevariant B+ geeft een indicatie van de verwachte effecten van het toepassen van V8 bij de overige routevarianten.

2.2.5.4 Subvariant V9

In deze subvariant dienen de routes langs Biddinghuizen op een grotere afstand van de woonkern gelegd te worden door de route met 1 graad te draaien. De grootste afstand wordt verkregen wanneer deze variant op routevariant B+ wordt toegepast. Ten opzichte van routevariant B+ zijn de startroutes vanaf baan 23 met 1 graad (met de klok mee) gedraaid. Aandachtspunt hierbij is evenwel dat een lichte horizontale verschuiving impliceert dat de afstand tot de kustlijn van de Flevopolder korter wordt, waardoor het halen van 6.000 voet boven het 'oude land' mogelijk in het geding komt.

2.2.5.5 Subvariant V10

In deze subvariant geldt een andere hoogtebeperking voor de vertrekroute vanaf baan 23. Verkeer mag in deze variant niet direct na het passeren van de grens van de Schiphol TMA doorklimmen van 3.000 voet naar 'Flight Level' 60, maar pas 1.5NM (ca. 2.780m) later. De effecten van deze variant zijn bepaald aan de hand van routevariant B+. Het verschil ten opzichte van routevariant B+ geeft een indicatie van de verwachte effecten van het toepassen van V10 bij de overige routevarianten.

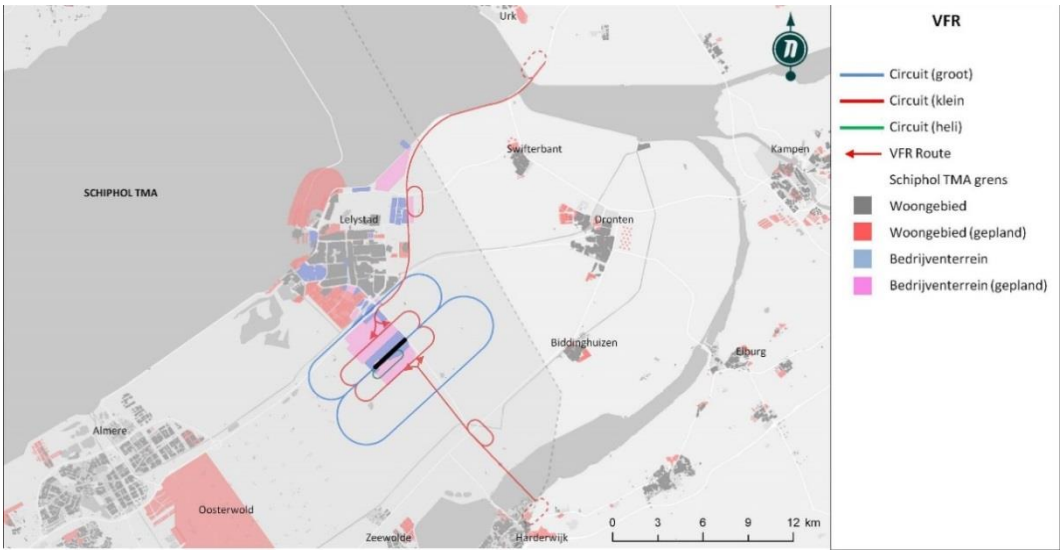
2.2.5.6 Subvariant A1

Bij deze optie wordt de localiser antenne van het ILS vijf graden gedraaid tegen de wijzers van de klok in, zodat het naderende vliegverkeer op gelijke afstand tussen Dronten en Swifterbant doorvliegt. De effecten van deze variant zijn bepaald aan de hand van routevariant B+. Het verschil ten opzichte van routevariant B+ geeft een indicatie van de verwachte effecten van het toepassen van A1 bij de overige routevarianten.

2.2.6 Routestructuur VFR verkeer en circuits

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [2] is een routestructuur gepresenteerd voor de kleine luchtvaart dat onder visuele vliegregels (Visual Flight Rules; VFR) vliegt. De routestructuur voor dit VFR-verkeer is een integraal onderdeel van de uitwerking van de bovengenoemde routesets. Voor het gebruik van de luchthaven door helikopters is een apart, klein circuit ontworpen aan de zuidzijde van de baan. Dit circuit is gekoppeld aan een helikopterlandingspunt dat aan de zuidzijde van de baan is voorzien. Helikopters maken buiten het circuit gebruik van de routes van het klein verkeer.

De routes voor het kleine (VFR) verkeer zijn gebaseerd op de 'Visual Flight Rules'. Dit type verkeer vliegt op zicht (anders dan op instrumenten) en kan alleen gedurende het daglicht en onder goede meteorologische condities. Er is een circuit opgenomen die als route gebaseerd is op markante punten om visueel op te kunnen navigeren. Deze standaardroute wordt zoveel mogelijk gescheiden van de routes van het groot verkeer. Figuur 10 geeft de routes voor het klein verkeer en de circuits. Op beide buitenste (blauwe) circuits wordt een vlieghoogte van 1.500 voet gehanteerd. Deze wordt gebruikt door snelle vliegtuigen (zoals de Bombardier Dash 8-300). Op de twee binnenste (rode) circuits aan de noord- en zuidzijde wordt op 1.000 voet gevlogen, voornamelijk door propellervliegtuigen, en op het kleine (groene) circuit aan de zuidzijde wordt op 500 voet gevlogen. Vertrekkende vliegtuigen op de routes naar het noorden en zuidwesten vliegen op 1.000 voet. Naderende vliegtuigen op deze routes vliegen buiten het circuit op 1.500 voet en op het circuit op 1.000 voet.



Figuur 10 – Routestructuur VFR verkeer

3 Uitgangspunten bij bepalingen van de geluidseffecten

3.1 Rekenmethode geluidsbelasting

Het wettelijk kader voor Lelystad Airport is opgenomen in afdeling 8.4.2 van de Wet luchtvaart. Het luchthavenbesluit wordt op grond van artikel 8.70, eerste lid, van de Wet luchtvaart vastgesteld bij Algemene maatregel van bestuur. Het Besluit burgerluchthavens geeft voorschriften voor de inhoud van het luchthavenbesluit, zoals regels die betrekking hebben op geluid, externe veiligheid, obstakelvrije gebieden en dergelijke.

De Nederlandse luchtvaartsector dient voor geluid gebruik te maken van het Europees geldende geluidberekeningsstelsel met de L_{den} en L_{night} als geluidsmaten. L_{den} staat voor de jaargemiddelde geluidsbelasting gedurende het etmaal, waarbij de geluidsbelasting tijdens de 'day, evening en night' (den) afzonderlijk worden meegewogen. L_{night} is de jaargemiddelde geluidsbelasting tijdens de nacht (23.00 tot 7.00 uur). De rekenmethode die gebruikt dient te worden om de geluidsbelasting te berekenen is wettelijk vastgelegd. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft in dat kader een tool, de L_{den}-tool, beschikbaar gesteld. Met deze tool kan de geluidsbelasting voor luchthavens worden berekend.

De berekeningen ten behoeve van dit MER zijn uitgevoerd met de L_{den}-tool, versie 3.2.0.0. Tevens zijn de Appendices 13.1 [4] toegepast waarop aanvullingen voor vliegprofielen en geluidscategorieën gemaakt zijn voor de specifieke situatie van de voorgenomen activiteit. Deze aanpassingen zullen later in een nieuwe versie van de Appendices opgenomen worden. Deze nieuwe versie van de Appendices (inclusief de toegevoegde profielen en categorieën) zal, conform de voorschriften, ook bij de handhaving op de geluidsbelasting gebruikt moeten worden.

3.2 L_{den} en L_{night} toelichting

Voor de jaargemiddelde geluidsbelasting tijdens het etmaal en tijdens de nacht wordt het equivalente geluidsniveau uitgedrukt in dB(A). In de berekening van de geluidsbelasting voor het etmaal, de L_{den} geluidsbelasting, worden alle vliegtuigbewegingen in het jaar meegenomen. Daarbij vindt een weging plaats voor het tijdstip van de beweging, gewogen naar de periode van de dag: overdag (7.00 tot 19.00 uur), de avond (19.00 tot 23.00 uur) en de nacht (23.00 tot 7.00 uur). De etmaalweegfactoren die bij de L_{den}-berekening zijn voorgeschreven en toegepast, zijn weergegeven in tabel 4. De L_{den}-geluidsbelasting is de geluidsbelasting op de woninggevel ('in de buitenlucht').

Etmaalperiode	Dag07 tot 19 uur	Avond19 tot 23 uur	Nacht 23 tot 07 uur
Weegfactor	1	3,16	10

Tabel 4 – Etmaalweegfactoren

Voor de berekening van de L_{den}-geluidsbelasting zijn alle vliegtuigbewegingen, zowel van groot als van klein vliegverkeer, in de berekening meegenomen. Het betreft alle vliegtuigbewegingen die in een jaar voorkomen. De uiteindelijke geluidsbelasting is afhankelijk van de volgende factoren:

Tijdstip	Hoeveelheid geluid	Locatie
Aantal vliegtuigen	Vliegtuigtypen (groot/klein, lawaaiig/stil)	Ligging vliegroutes
Verdeling over etmaal	Vliegprocedures	Verdeling van verkeer over de vliegroutes
	Afstand vliegtuig tot bestemming	Verdeling over de start- en landingsbanen

In de berekening van de geluidsbelasting voor de nachtperiode, de L_{night} geluidsbelasting, worden alleen de bewegingen tussen 23.00 en 7.00 uur meegenomen zonder dat daarbij een weegfactor wordt toegepast.

3.3 Dosis-effect relaties

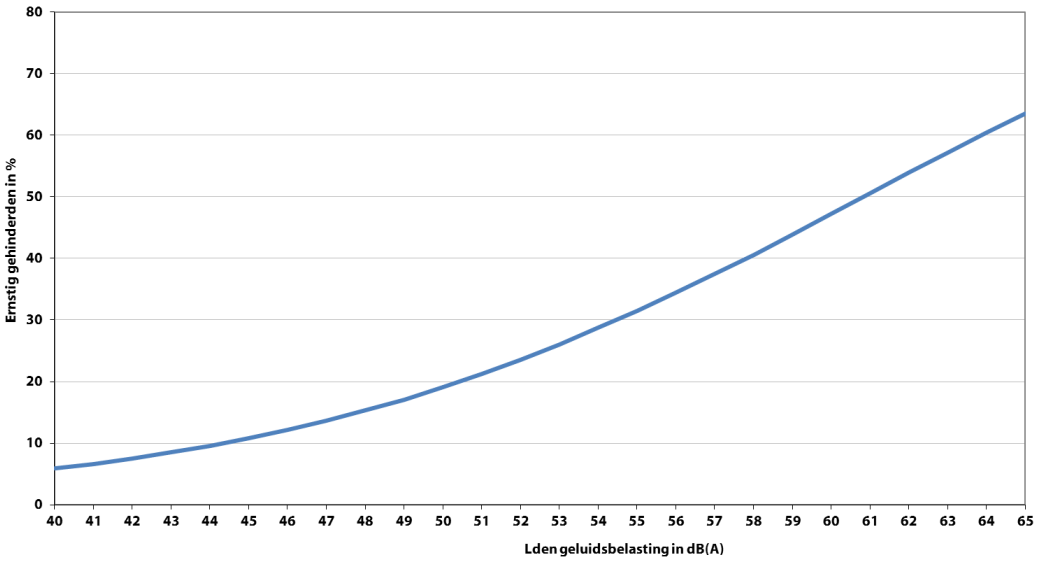
Op basis van de berekende geluidsbelasting is bepaald hoeveel mensen ernstig gehinderd of ernstig slaapverstoord zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effectrelaties. Dit zijn formules die beschrijven hoeveel procent van de bewoners bij een bepaalde geluidsbelasting ernstig gehinderd of slaapverstoord is. In dit onderzoek zijn twee dosis-effect relaties voor luchtvaartgeluid (voor L_{den} en voor L_{night}) en één voor de cumulatie van (luchtvaart, industrie, spoor en weg) geluid gebruikt. De relaties voor luchtvaartgeluid zijn vastgesteld op basis van Schipholgegevens (afgeleid in de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, GES) en geven een theoretisch aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden als gevolg van de geluidsbelasting.

De situatie in Lelystad wijkt af van die rondom Schiphol en daardoor hoeft het genoemde aantal ernstig gehinderde personen niet overeen te komen met het werkelijk aantal ernstig gehinderde personen. Het werkelijke aantal ernstig gehinderde personen kan pas worden vastgesteld nadat de luchthaven een tijd operationeel is volgens de voorgenomen activiteit. Dit komt aan bod in werkspoor 6 van de Alderstafel Lelystad.

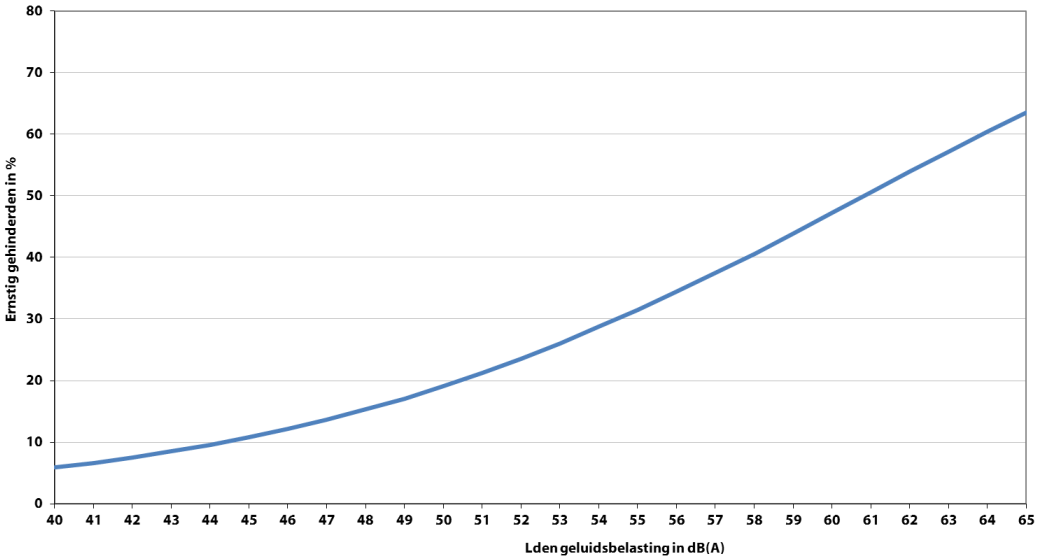
Als een woning geïsoleerd is, dan zullen de bewoners normaal gesproken minder snel last van geluidshinder hebben. Met het effect van woningisolatie is echter geen rekening gehouden in dit MER.

Ernstig gehinderden

In



figuur 11 is de L_{den} dosis-effectrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaartgeluid gepresenteerd. In dit onderzoek zijn tellingen uitgevoerd binnen contourwaarden met stappen van 1 dB. De laagste geluidsbelasting waarvoor in dit rapport tellingen zijn opgenomen is 40 dB(A) L_{den}-contour. De dosis-effectrelatie is gebaseerd op vragenlijsten en een toekenning van 'ernstig gehinderd' op basis van de zelfgerapporteerde hinder van een persoon (in het kader van het GES onderzoek). De classificatie 'ernstig gehinderd' is daarbij gebaseerd op de internationaal tot standaard gegroeide conventie: hoger dan '72' op een schaal van 0 – 100 betekent dat een persoon ernstig gehinderd is.



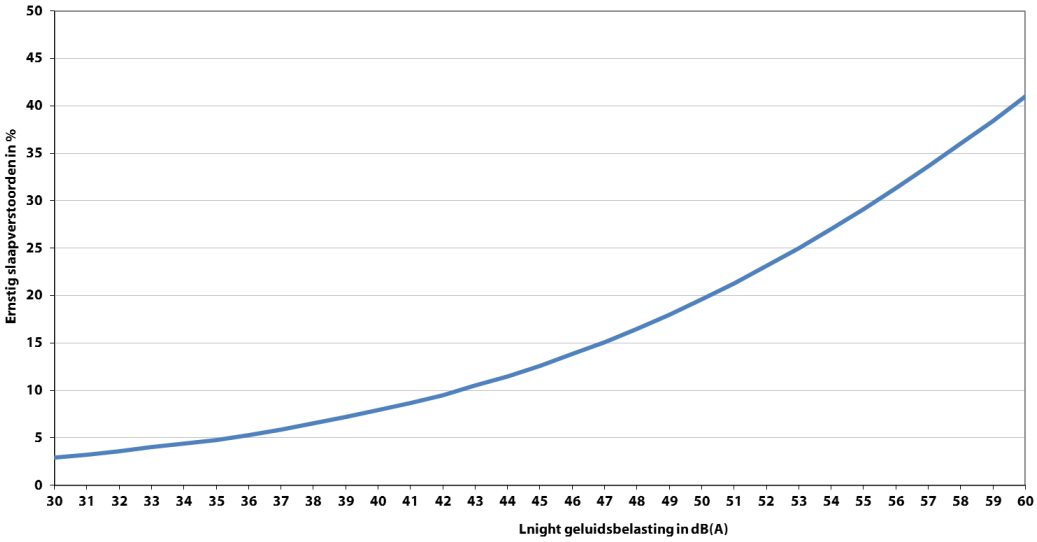
Figuur 11 – L_{den} dosis-effectrelatie voor ernstige hinder (GES 2002).

Ernstig slaapverstoorden

Figuur 12 toont de dosis-effectrelatie voor ernstig slaapverstoorden op basis van L_{night}. Deze relatie beschrijft het percentage ernstig slaapverstoorden bij een bepaalde L_{night}-waarde. De laagste geluidsbelasting waarvoor in dit rapport tellingen zijn opgenomen is 30 dB(A) L_{night} .

Hierbij moet worden opgemerkt dat het patroon van vluchten in de nachtperiode op luchthaven Lelystad anders zal zijn dan bij Schiphol. Op Schiphol is gedurende de hele nacht verkeer mogelijk, op Lelystad zijn alleen vluchten gepland tussen 6 uur en 7 uur in de ochtend en bestaat er de mogelijkheid dat er na 23 uur vertraagde vluchten binnenkomen. Een beweging rond 23 uur, wanneer men net in slaap is gevallen, kan een ander effect hebben op slaapverstoring dan een beweging diep in de nacht. Ondanks deze kanttekening, wordt de hier gebruikte dosis-effect relatie op dit moment beschouwd als de best beschikbare methode.

Onder slaapverstoring wordt een veelheid aan verschijnselen verstaan waaronder ontwaken, veranderingen van slaapstadium en slaappatroon, veranderingen in hartslag en invloed op de stemming de volgende dag. De classificatie 'ernstig slaapverstoord' is op dezelfde wijze toegekend als bij 'ernstig gehinderd'.



Figuur 12 – L_{night} dosis-effectrelatie voor ernstige slaapverstoring (GES 2002).

Dosis-effect relatie cumulatie

Voor de gecumuleerde geluidsbelastingen is binnen een gebied rondom de luchthaven bepaald hoeveel (ernstig) gehinderden er zijn als gevolg van de gecumuleerde geluidsbelasting. Hiervoor bestaat geen wettelijke methode. Omdat in een geluidscumulatie alle bronnen worden 'omgeschaald' naar wegverkeer, is hier de dosis-effect relatie voor wegverkeer uit de regeling omgevingslawaai toegepast [9]. Deze relatie is gegeven in percentage (ernstig) gehinderden per schil van 5 dB, zoals gegeven in tabel 5. Het aantal gehinderden is bepaald binnen de 55 dB L_{den} contour.

Tabel 5 Dosis-effect relatie wegverkeer, hier gebruikt bij geluidscumulatie.

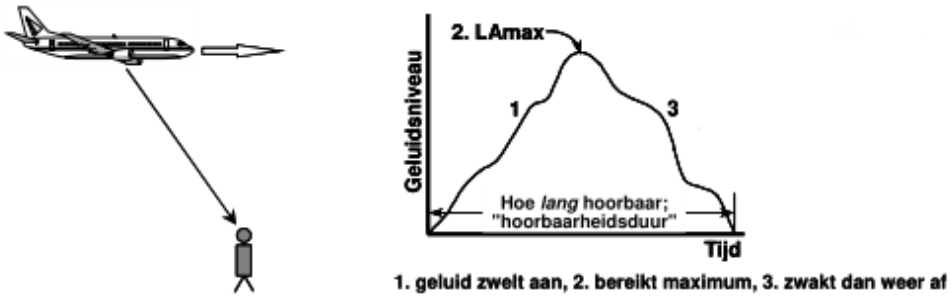
Geluidsbelastingklasse	Gehinderden	Ernstig gehinderden
55 – 59 dB	21%	8%
60 – 64 dB	30%	13%
65 – 69 dB	41%	20%
70 – 74 dB	54%	30%
75 dB of hoger	61%	37%

Deze methodiek is gebruikt om een beeld van de totale geluidsbelasting door verschillende bronnen te geven en deze onderling te kunnen vergelijken voor de verschillende scenario's. Opgemerkt wordt dat de uitkomsten van de cumulatie niet mogen worden vergeleken met de separate uitkomsten van uitsluitend luchtvaart omdat de cumulatie meerdere bronnen omvat en er in een ander gebied wordt gekeken.

3.4 LA_{max}

Een van de factoren waaraan een persoon blootgesteld wordt is het piekgeluid van een vliegtuigbeweging. Het piekgeluid is het hardste geluid hoorbaar gedurende een vliegtuigpassage (start of landing) en wordt beschreven in de geluidsmaat LA_{max}. Het LA_{max}-geluidsniveau is het geluidsniveau op de gevel van een woning (het geluidsniveau dat 'in de buitenlucht' waargenomen wordt).

De LA_{max} is een maat voor het geluidsniveau gedurende één passage van een vliegtuig op enig moment in het jaar. De LA_{max} geeft het maximum weer van die ene passage. Dit is schematisch weergegeven in figuur 13.



Figuur 13 Schematische weergave LA_{max} (bron: Basiskennis Geluidzonering Luchtvaart.)

Om het piekgeluid inzichtelijk te maken is de LA_{max} berekend voor de situaties waarbij gebruik wordt gemaakt van baan 23 en baan 05. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een B737-800 met een Europese bestemming of herkomst. Dit type levert geluidniveaus op die representatief zijn voor de hoogste geluidsbelasting. In de berekeningen is geen rekening gehouden met eventuele afschermende werking van gebouwen of overige objecten.

Bij het uitvoeren van een normale L_{den}-berekening wordt het geluidsniveau per receptor punt en voor de positie van het vliegtuig op elk tijdstip bepaald, overeenkomstig figuur 13. In de L_{den}-berekening wordt vervolgens het oppervlakte onder die contour bepaald, waarmee de resulterende L_{den}-waarde bepaald wordt. Het bepalen van de maximale waarde is in die berekening een tussenresultaat van de normale L_{den}-berekening. De LA_{max} resultaten zijn dan ook afgeleid uit de L_{den}-berekeningen. Dezelfde informatie (routes, vliegprofielen, geluid- en prestatiegegevens, etc) zijn daarbij gehanteerd voor het bepalen van de LA_{max} als gehanteerd tijdens de 'normale' L_{den} en L_{night} berekeningen.

3.5 Grondgeluid

Grondgeluid is een verzamelnaam voor trillingen (geluid) veroorzaakt door vliegtuigen op de start-, landings- of taxibaan. Vooral het laagfrequente geluid van startende vliegtuigen veroorzaakt hinder, maar ook net gelande vliegtuigen kunnen grondgeluid produceren. Grondgeluid van vliegtuigen kan worden veroorzaakt door taxiënde, startende- en landende vliegtuigen.

De L_{den}-geluidbelasting heeft betrekking op al het startende en landende luchthavenluchtverkeer op een (helikopter)luchthaven. Voor het berekenen van het geluid van taxiënde vliegtuigen zijn namelijk geen afdoende gefundeerde en gevalideerde modellen voorhanden. Het proefdraaien direct voor de start is een stationaire activiteit, die niet in de berekeningen kan worden meegenomen omdat deze uitgaan van vliegtuigen in beweging. Voorts heeft onderzoek naar taxiën rond Schiphol uitgewezen dat het taxiën in de geluidbelasting een uiterst marginale rol speelt: op zeer korte afstand van het rijbaanstelsel is sprake van een zeer beperkte toename van de geluidbelasting; verder weg is de bijdrage van het taxiën aan de geluidbelasting verwaarloosbaar [10]. Met operationele maatregelen kan eventuele hinder die wordt ondervonden van het geluid van taxiën en van proefdraaien direct voor de start mogelijk worden beperkt. In werkspoor 2 van de Alderstafel Lelystad zullen eventueel benodigde maatregelen onderzocht worden.

Kwalitatief kan het volgende met betrekking tot grondgeluid geconstateerd worden:

Het laagfrequent geluid van vliegtuig operaties is na de in gebruik name van de Polderbaan van Schiphol in het nieuws gekomen. Enkele onderzoeksinstituten (TNO, NLR en Wyle Laboratories) hebben in opdracht van Schiphol onderzoek naar dit grondgeluid uitgevoerd. De uitkomsten van dit onderzoek zijn gebruikt als basis voor deze kwalitatieve beschouwing van eventuele hinder door grondgeluid bij luchthaven Lelystad.

Het onderzoek heeft aangetoond dat het geluid en de trillingen van lage frequenties met name wordt veroorzaakt door starts van de grotere vliegtuigen (zoals DC10, MD11, B747 en A330). Ook is een correlatie geconstateerd tussen intensiteit van het gebruik van de Polderbaan en de ervaren hinder. De uitstraalrichting waarin de het laagfrequent geluid het luidste bleek, is 45 graden naar achteren.

Doordat het geluid door de lucht wordt overgedragen is de hinder mede ook afhankelijk van weersgesteldheden (windrichting en luchttemperatuur) het type ondergrond en het bouwtype van

woningen. Deze effecten zijn echter in mindere mate van belang voor het grondgeluid en daarom niet in deze beperkte kwalitatieve beschouwing uitgewerkt.

De afstand van het startende verkeer (bron) van de Polderbaan tot de woningen in Hoofddorp-Noord (onder een hoek van 45 graden) bedraagt ruim 2 kilometer. De afstand van de kop van de baan voor starts 23 vanaf luchthaven Lelystad tot Lelystad (ook onder 45 graden) is groter en bedraagt minimaal 4 km. De afstand van woonwijken van Biddinghuizen (onder een hoek van 45 graden) tot de kop van de baan 05 bedraagt zelfs meer dan 10 km. De woningen in Zeewolde (meer dan 10 km) en Almere (meer dan 13 km) zijn nog verder gelegen. Op basis van deze grotere afstand in combinatie met het feit dat de grotere vliegtuigen (zoals DC10, MD11, B747 en A330) niet op Lelystad actief zullen zijn, kan geconcludeerd worden dat de mogelijke hinder ten gevolge van grondgeluid zeer gering zal zijn.

3.6 Wegverkeer geluid

Voor de wegverkeersgeluidsbelastingberekeningen is gebruik gemaakt van het model Geomilieu (versie 2.31) dat voldoet aan de standaardrekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder [7]. Wegverkeersgeluid is berekend in L_{den}, dus ook hier vindt weging plaats voor het tijdstip van het etmaal.

De geluidsbelasting als gevolg van het wegverkeer (binnen het studiegebied voor wegverkeer) is in dit onderzoek alleen gebruikt om de geluidscumulatie te bepalen. Daarom is de aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder (zijnde 2 dB voor wegen waarop het lichte verkeer een representatieve snelheid heeft van meer dan 70 km/uur, en 5 dB voor de overige wegen) niet toegepast.

Ten gevolge van de voorgenomen activiteit gaat ook de intensiteit van het wegverkeer rondom Lelystad Airport veranderen. In het Verkeersonderzoek MER Lelystad Airport is door Goudappel Coffeng onderzoek gedaan naar een zestal situaties, deze zijn:

- De huidige situatie 2015
- Referentiesituatie 2020 (nulalternatief zonder de uitbreiding van Lelystad Airport)
- Plansituatie 2020 (toekomstsituatie met uitbreiding van Lelystad Airport volgens marktscenario 25k)
- Referentiesituatie 2025 (nulalternatief zonder de uitbreiding van Lelystad Airport)
- Plansituatie 2025 (toekomstsituatie met uitbreiding van Lelystad Airport volgens marktscenario 45k)
- Een variant op de plansituatie 2025, waarbij er een 3^{e} aansluiting op de snelweg A6 wordt gerealiseerd.

De geluidsbelasting van het wegverkeer is uiteindelijk meegenomen in de cumulatie van de scenario's.

3.7 Spoorverkeer

Bij het spoorverkeer is gekeken naar de spoorwegen binnen het studiegebied. Voor deze spoorwegen, zijn per spoorvak, gegevens over de intensiteiten en samenstelling van het verkeer verkregen uit het Geluidregister Spoor (Ministerie van Infrastructuur & Milieu). Voor het railverkeer is in alle scenario's dezelfde bijdrage meegenomen. De plannen (voor het LHB) binnen het plangebied hebben geen effect op de spoorverkeerintensiteiten.

Voor de geluidsbelasting door railverkeer is gebruik gemaakt van de standaard rekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 4 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder [7]. Het geluid van railverkeer is berekend in L_{den}. Net als voor luchtvaart vindt voor de L_{den}-berekening voor railverkeer weging plaats voor het tijdstip, gewogen in de drie perioden: de dag (07.00-19.00) krijgt een weging van 1, de avond (19.00-23.00) krijgt een weging van 3,16 en de nacht (23.00-07.00) krijgt een weging van 10. De L_{den}-geluidsbelasting is de geluidsbelasting op de gevel.
Deze geluidsbelasting is uiteindelijk meegenomen in de cumulatie van alle scenario's.

3.8 Industrie

Voor de berekening van het industriegeluid zijn de bronnen meegenomen die binnen het studiegebied liggen. Dit is het gehele gezoneerde industrieterrein Luchthaven Lelystad en Larserpoort. De invoergegevens van deze industrie bedrijven zijn verkregen van de provincie Flevoland. Op basis van deze invoergegevens is volgens de rekenmethode Methode II uit de handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai [8] een geluidsberekening gemaakt van het industriegeluid in het studiegebied.
Voor industrielawaai is de L_{den} niet ingevoerd, maar wordt nog de dosismaat L_{etmaal} in dB toegepast. Bij de L_{etmaal} wordt per periode een toeslag toegepast. Voor de dagperiode betreft dit +0 dB, voor de avondperiode + 5 dB en voor de nachtperiode + 10 dB. De periode met de hoogste geluidsbelasting vormt de uiteindelijke L_{etmaal}-waarde.

Deze geluidsbelasting is uiteindelijk meegenomen in de cumulatie van alle scenario's.

3.9 Cumulatie

De rekenmethode voor het bepalen van cumulatie van geluid wordt toegepast als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidsbron. In dit geval berekent de methode de gecumuleerde geluidsbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode dient de geluidsbelasting bekend te zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt.

Voor de voorgenomen activiteit (beide marktscenario's) is de geluidsbelasting van luchtverkeer, wegverkeer, industrie en railverkeer gecumuleerd tot de totale geluidsbelasting in het studiegebied. Tevens is nog voor het marktscenario 45k een cumulatie uitgevoerd waarbij het wegverkeer gebruik maakt van een 3^{e} aansluiting op de snelweg A6. De cumulatie van geluid speelt alleen een rol bij de vergunningaanvraag en is derhalve niet bepaald voor de referentiesituatie.

In het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Staatscourant 27 juni 2012) zijn regels opgenomen ten aanzien van de bepaling van de cumulatie van het geluid. Bij het cumuleren dient rekening gehouden te worden met de hinderlijkheid van het geluid. Het geluid van railverkeer wordt als minder hinderlijk ervaren dan wegverkeersgeluid. Daarnaast worden de verschillende geluidsbelastingen op verschillende manieren berekend. De eenheid van het wegverkeer-, railverkeer- en luchtvaartgeluid is L_{den}, die van industriegeluid is L_{etmaal}. In de cumulatiemethode is hiermee rekening gehouden.

Allereerst worden de geluidsbelastingen als het ware geijkt op het wegverkeer. L^*_{RL} is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting L_{RL} vanwege railverkeer. L^*_{RL} wordt als volgt berekend:

$L^*_{RL} = 0{,}95\ L_{RL} - 1{,}40$

Bovenstaande geldt ook voor de bronnen luchtvaart (index LL), industrie (index IL) en wegverkeer (index VL). De rekenregels hiervoor zijn:

$L^*_{LL} = 0{,}98\ L_{LL} + 7{,}03$
$L^*_{IL} = 1{,}00\ L_{IL} + 1{,}00$
$L^*_{VL} = 1{,}00\ L_{VL} + 0{,}00$

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in L^*-waarden, dan kan de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van de zogenoemde energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{cum} = 10 \cdot \log\left(\sum_{1}^{N} 10^{\left(\frac{L_i^*}{10}\right)}\right)$$

waarbij gesommeerd wordt over alle N betrokken bronnen en de index i kan staan voor RL, LL, IL en VL.

Door voor alle punten in het studiegebied de L_{cum} waarde te berekenen, wordt een netwerk van gecumuleerde waarden bepaald. Vervolgens worden op basis van dit netwerk iso-contouren gegenereerd.

4 Invoergegevens

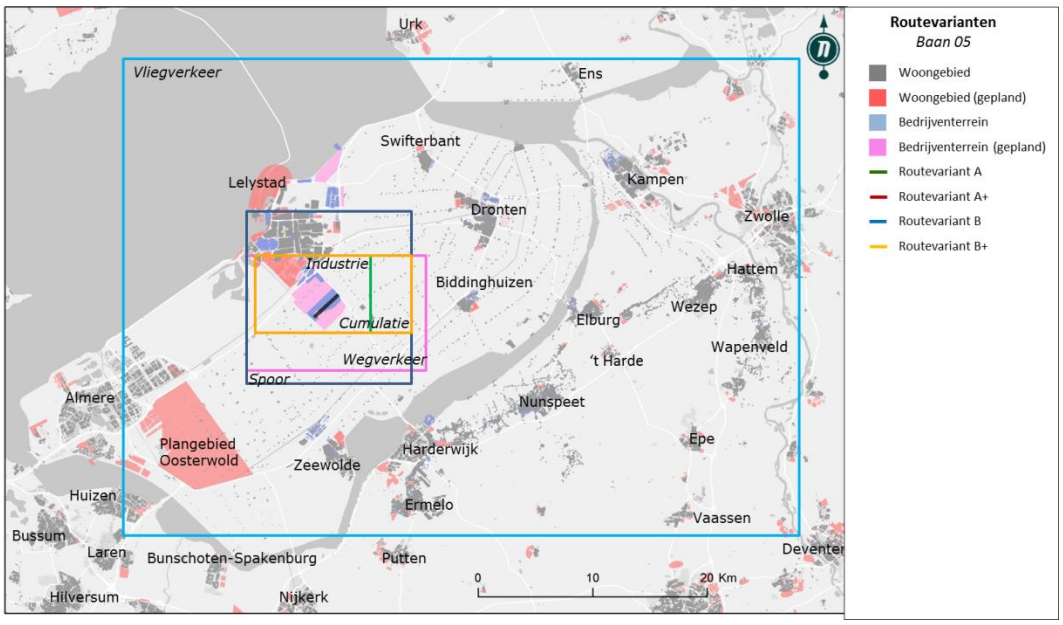
4.1 Studiegebied

De geluidsbelasting is berekend binnen een rechthoekig gebied rond de luchthaven, het zogenaamde studiegebied. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt.

Het studiegebied voor vliegtuiggeluid is zo opgesteld dat alle contouren die voor het MER berekend zijn (40 dB(A) tot 70 dB(A) L_{den} en de 30 dB(A) tot 60 dB(A) L_{night}) binnen het studiegebied vallen. Het studiegebied voor wegverkeer, industrie, spoor en cumulatie is samen met het studiegebied voor het vliegverkeer in figuur 14 aangegeven.

	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
Linksonderhoekpunt	145.000	477.000
Rechtsbovenhoekpunt	193.000	521.000

Tabel 6 – Hoekpuntcoördinaten van het studiegebied voor vliegtuiggeluid (RD-coördinaten).



Figuur 14 – Overzicht van de gehanteerde studiegebieden.

4.2 Ligging start- en landingsbaan

De ligging van de start- en landingsbanen is ten gevolge van de voorgenomen baanverlenging per situatie verschillend. Allereerst zal de ligging van de start- en landingsbaan voor de referentiesituatie gepresenteerd worden, daarna is aangegeven hoe de start- en landingsbaan gebruikt wordt in de voorgenomen situatie.

Referentiesituatie

De oriëntatie van de huidige start- en landingsbaan van Lelystad Airport is 048°/228° waarbij verwezen wordt naar de baan als baan 05 (048°) of 23 (228°) afhankelijk van de in gebruik zijnde start- en landingsrichting. In het geval van de referentiesituatie heeft de hoofdbaan een lengte van 1.250 meter en een breedte van 30 meter.

Parallel aan de hoofdbaan ligt een onverharde start- en landingsbaan die alleen wordt gebruikt door het MLA-verkeer. De baan is ten noorden van de hoofdbaan aangelegd, heeft een lengte van 430 meter en 50 meter breedte. Naar deze baan wordt verwezen als baan 05M-23M.

Een overzicht van de baankopcoördinaten is weergeven in tabel 7, tevens is dit inzichtelijk gemaakt in figuur 16.

Baankop	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
05	163.423	495.934
23	164.347	496.771
05M	163.977	497.181
23M	164.321	497.490

Tabel 7 - Baankopcoördinaten voor de referentiesituatie

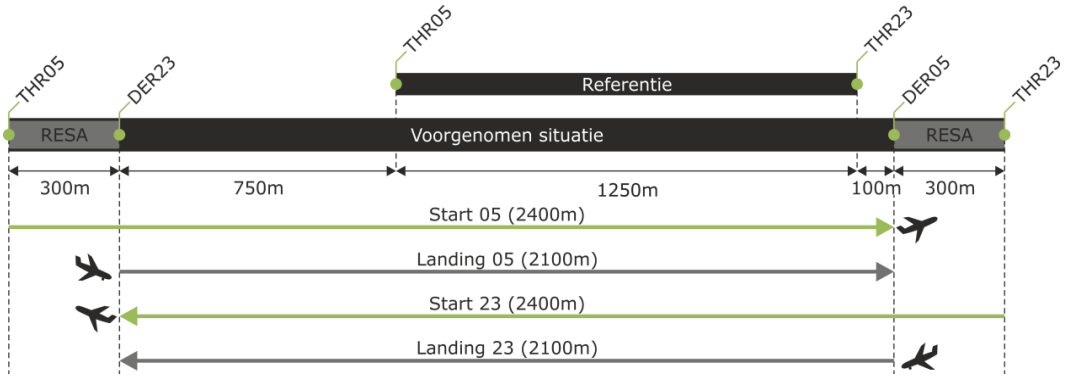
Voor de referentiesituatie is een helikopterplaats gedefinieerd op het heliplatform ten zuiden van de start- en landingsbaan. De coördinaten van de helikopterplaats zijn weergeven in tabel 8, tevens is dit inzichtelijk gemaakt in figuur 16.

Helikopterplaats	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
05H-23H	164.114	496.449

Tabel 8 - Ligging helikopterplaats voor de referentiesituatie

Voorgenomen activiteit

Bij de ontwikkeling van Lelystad Airport wordt de bestaande verharde baan verbreed tot 45 meter en verlengd tot 2.700 meter. De hoofdbaan zal daarvoor verlengd worden met circa 400 meter aan de noordoostelijke kant en met 1.050 meter aan de zuidwestelijke kant. Deze baanverlenging is inclusief een verharde Runway End Safety Area (RESA) aan beide zijden van de baan. Een RESA is een veiligheidszone die bedoeld is om risico's van een landingsbaan overschrijding te verminderen, door een langere rem- of rolweg te faciliteren. Op Lelystad Airport zullen deze RESA's naast een veiligheidszone ook dienst doen als een verlenging voor de startrol (begin van de start). Hiermee komt de totale operationeel bruikbare baanlengte voor starts op 2.400 meter en voor landingen op 2.100 meter (Figuur 15).



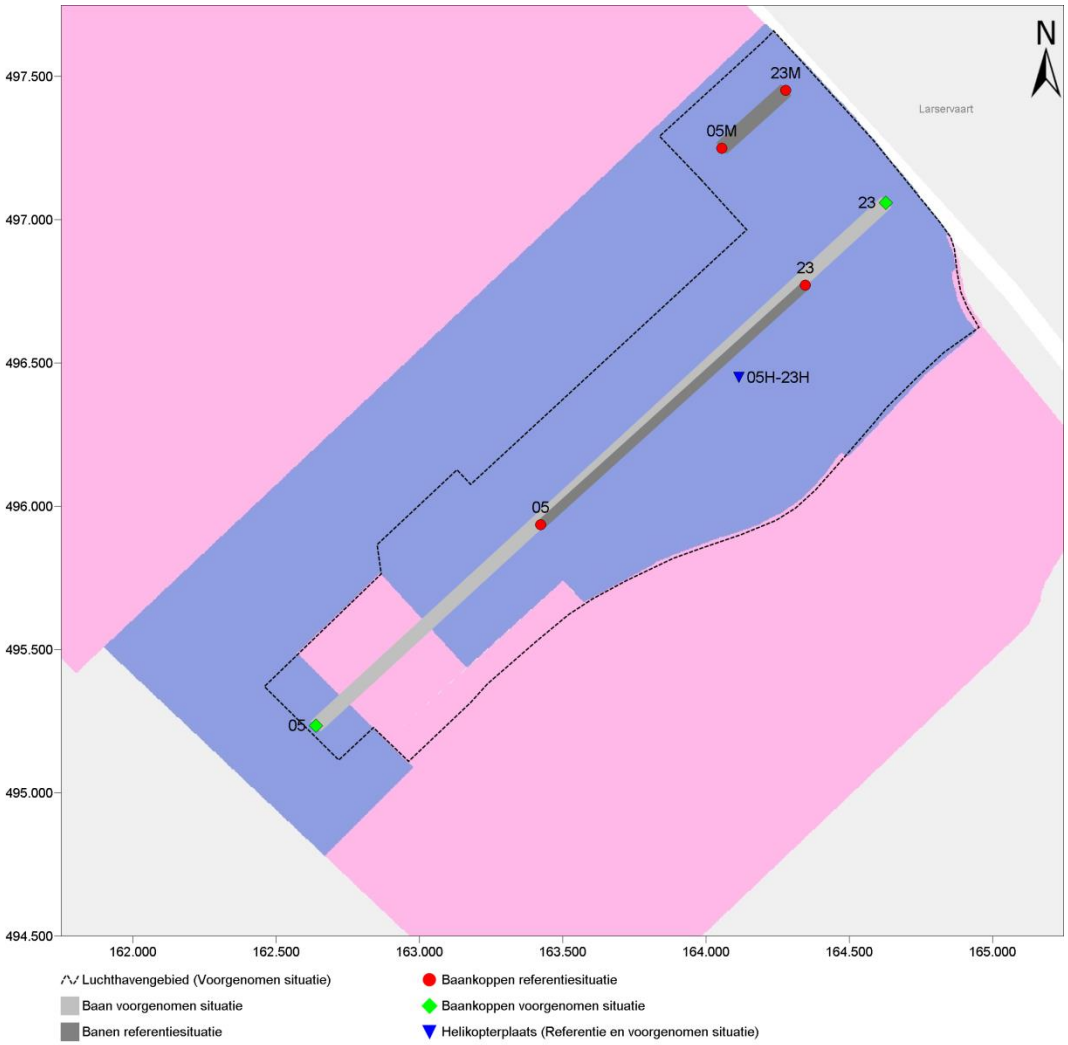
Figuur 15 - Vergelijking tussen bestaande baan en de voorgenomen verlenging.

Een overzicht van de baankopcoördinaten en de eventuele toegepaste verschuivingen van de start- of landingsdrempels alsmede verschuivingen van start- of landingseinde is weergeven in de onderstaande tabel:

Baan -kop	X	Y	Verschuiving			
			startdrempel [m]	starteinde [m]	landings-drempel [m]	landings-einde [m]
05	162.638	495.234	0	300	300	300
23	164.627	497.059	0	300	300	300

Tabel 9 – Baankopcoördinaten en verschuiving van landingseinde, start- en landingsdrempel

De coördinaten van de baankop zijn tevens inzichtelijk gemaakt in figuur 16. Voor de voorgenomen situatie is aangenomen dat helikopters gebruik maken van dezelfde helikopterplaats als in de referentiesituatie zoals weergeven in tabel 8.



Figuur 16 – Overzicht van de ligging van de baankoppen voor de verschillende situatie's.

4.3 Verkeersgegevens

In het kader van dit m.e.r. zijn verkeersprognoses opgesteld voor het te verwachte verkeersbeeld bij de voorgenomen activiteit. De verkeersgegevens van het klein- en helikopterverkeer zijn door Lelystad Airport aangeleverd. De verkeersgegevens van het groot verkeer zijn door Schiphol Group aangeleverd. In de gegevens van het groot verkeer is zoveel mogelijk rekening gehouden met de Aldersafspraken en is uitgegaan van de verwachte declared capacity op Lelystad Airport. Het uiteindelijke vliegschema (tijden, bestemmingen en types) is door Schiphol Group afgeleid uit een representatieve dag op Schiphol, waarbij alleen gekeken is naar de voor Lelystad Airport relevante marktsegmenten.

Voor de referentiesituatie is aangesloten bij de verkeersgegevens die ten grondslag liggen aan de voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001). Hieronder wordt ingegaan op de, voor de berekening van de jaarlijkse geluidsbelasting, meest relevante kenmerken van het vliegverkeer: de

verkeerssamenstelling, het herkomst- en bestemmingenpatroon en de verdeling van het verkeer over het etmaal.

Tezamen met het baangebruik, de meteotoeslag, de routes en de geluid- en vliegeigenschappen (paragrafen 4.4t/m 4.7), leidt dit tot de verkeersverdelingen die zijn opgenomen in bijlage 8.

4.3.1 Referentiesituatie

De verkeerssamenstellingen voor de referentiesituatie is in tabel 10 opgenomen. Hierbij geldt dat voor de Aanwijzing 1991 alleen het Bkl-verkeer onderdeel uitmaakt van de verkeerssamenstelling. Voor de voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001) gaat het om het Ke- en Bkl-verkeer gezamenlijk.

Berekening -soort	Segment	Vliegtuigtype	Aantal vliegtuig bewegingen		
			Overland	Circuit	Totaal
Bkl	Onbekend	Cessna 310R	7.050	6.700	**13.750**
	Onbekend	Cessna 182P	8.750	6.700	**15.450**
	Onbekend	Cessna 172M	16.425	30.300	**46.725**
	Onbekend	Cessna 150M	7.725	30.300	**38.025**
	MLA	Katana DV20	3.020	3.030	**6.050**
	BKL Totaal		***42.970***	***77.030***	***120.000***
Ke	Helikopter	Robinson 22	3.152	19.848	**23.000**
	Overig Ke	Falcon 20	490	890	**1.380**
	Overig Ke	Cessna Citation	735	1.335	**2.070**
	Overig Ke	Fokker 50	245	445	**690**
	Overig Ke	Jetstream 31	735	1.335	**2.070**
	Overig Ke	Fokker 27	245	445	**690**
	Ke Totaal		***5.602***	***24.298***	***29.900***
Totaal			***48.572***	***101.328***	***149.900***

Tabel 10 – Verkeerssamenstelling van de referentiesituatie

Tabel 11 t/m tabel 13 geven de routeverdeling per soort verkeer (Bkl, Ke, helikopters) die is gehanteerd is voor de referentiesituatie. Figuren met ligging van deze vliegroutes zijn gegeven in paragraaf 4.6.

Baan	Vluchtsoort	Routenaam	Aantal vliegtuigbewegingen	
			Absoluut	Percentage
05	Start	Noordoost	1.644	1,44 %
		Noordwest	1.645	1,44 %
		Zuidoost	3.291	2,89 %
		Straight-out	1.410	1,24 %
	Landing	Oost	2.467	2,16 %
		West	2.468	2,17 %
		Zuid	1.645	1,44 %
		Straight-in	1.410	1,24 %
	Circuit	Lescircuit (700 ft)	26.800	23,52 %
		Reclame circuit (500 ft)	2.800	2,46 %
	Totaal 05		***45.580***	***40,0 %***
23	Start	Noordwest	2.467	2,16 %
		Zuidoost	4.936	4,33 %
		Zuidwest	2.467	2,16 %
		Straight-out	2.115	1,86 %
	Landing	Oost	3.701	3,25 %
		West	3.702	3,25 %
		Zuid	2.467	2,16 %
		Straight-in	2.115	1,86 %
	Circuit	Lescircuit (700 ft)	40.200	35,28 %
		Reclame circuit (500 ft)	4.200	3,69 %
	Totaal 23		***68.370***	***60,0 %***
Totaal			**113.950**	**100,0 %**

Tabel 11 – Routeverdeling over Bkl-routes (exclusief MLA-verkeer) voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001)

Baan	Vluchtsoort	Routenaam	Aantal vliegtuigbewegingen	
			Absoluut	Percentage
05M	Start	Straight-out	630	10,41%
	Landing	Straight-in	630	10,41%
	Circuit	Circuit (700 ft)	1.262	20,86%
	Totaal 05M		***2.522***	***41,69%***
23M	Start	Straight-out	880	14,55%
	Landing	Straight-in	880	14,55%
	Circuit	Circuit (700 ft)	1.768	29,22%
	Totaal 23M		***3.528***	***58,31%***
Totaal			**6.050**	**100,0 %**

Tabel 12 – Routeverdeling van MLA-verkeer voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001)

Baan	Vluchtsoort	Routenaam	Aantal vliegtuigbewegingen	
			Absoluut	Percentage
05H	Start	Oost	630	2,75 %
	Landing	Landing	630	2,75 %
	Circuit	Lescircuit (500 ft)	7.940	35,00 %
	Totaal 05H		***9.200***	***40,00 %***
23H	Start	Zuid	946	4,10 %
	Landing	Landing	946	4,10 %
	Circuit	Lescircuit (500 ft)	11.908	51,80 %
	Totaal 23H		***13.800***	***60,00 %***
Totaal			**23.000**	**100,00 %**

Tabel 13 – Routeverdeling over helikopter routes voor het referentiealternatief (Aanwijzing 2001)

Baan	Vluchtsoort	Routenaam	Aantal vliegtuigbewegingen	
			Absoluut	Percentage
05	Start	ANDIK	50	1 %
		LEKKO	50	1 %
		NYKER	50	1 %
		STRAIGHT-OUT	340	5 %
	Landing	STRAIGHT-IN	490	7 %
	Circuit	LESCIRCUIT (1500 ft)	1.780	25 %
	Totaal 05		***2.760***	***40 %***
23	Start	ANDIK	72	1 %
		LEKKO	72	1 %
		NYKER	73	1 %
		STRAIGHT-OUT	512	7 %
	Landing	STRAIGHT-IN	737	11 %
	Circuit	LESCIRCUIT (1500 ft)	2.674	39 %
	Totaal 23		***4.140***	***60 %***
Totaal			**6.900**	**100 %**

Tabel 14 – Routeverdeling over Ke routes voor het referentiealternatief (Aanwijzing 2001)

De verdeling van het vliegverkeer over het etmaal is voor de referentiesituatie in tabel 15 opgenomen.

Periode	BKL Overland verkeer	BKL Circuit verkeer & MLA	Helikopter verkeer (KE)	Overig KE verkeer
00-06	0 %	0 %	0 %	0 %
06-07			0 %	5 %
07-08	90 %	100 %	0 %	10 %
08-18			90 %	40 %
18-19			5 %	10 %
19-20	10 %	0 %	3 %	10 %
20-21			2 %	10 %
21-22			0 %	10 %
22-23			0 %	5 %
23-00	0 %	0 %	0 %	0 %
Totaal	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**
Gem L_{den} nsf	**1,216**	**1,000**	**1,108**	**2,206**

Tabel 15 – Etmaalverdeling voor de referentiesituatie

4.3.2 Voorgenomen activiteit

Tabel 16 geeft een samenvatting van de verkeerssamenstelling in de marktscenario's die zijn opgesteld door Lelystad Airport en Schiphol Group voor de eerste en tweede tranche van de voorgenomen activiteit.

Type verkeer	Vliegtuigtype	25k marktscenario	45k marktscenario
VFR (o.a. les- en oefenvluchten)	Cessna 150	20.320	7.620
	Cessna 152	1.920	720
	Cessna 172	19.600	7.350
	Cessna 182	10.560	3.960
	Cessna 310	2.240	840
	Diamond DA-20	1.920	720
	Grob G-115	9.120	3.420
	Piper PA-28	14.320	5.370
	VFR Totaal	***80.000***	***30.000***
Helikopter	Aerospatiale SA-365	150	75
	Bolkow BO-105	7.060	3.530
	Eurocopter EC-135	2.300	2.150
	Robinson R-22	6.170	3.085
	Robinson R-44	6.170	3.085
	Sikorsky S-61	60	30
	Sikorsky S-76	90	45
	Heli Totaal	***22.000***	***12.000***
IFR groot verkeer (niet-mainport gebonden)	Airbus 319	4.054	10.635
	Airbus 320	3.078	7.287
	Boeing 737-300	0	590
	Boeing 737-400	2.402	1.770
	Boeing 737-700	7.207	3.677
	Boeing 737-800	7.583	21.041
	Bombardier Dash 8-400	676	0
	IFR Groot verkeer Totaal	***25.000***	***45.000***
IFR zakenverkeer en MRO	Bombardier Dash 8-300	4.000	4.500
	IFR Zakenverkeer Totaal	***4.000***	***4.500***
Totaal		**131.000**	**91.500**

Tabel 16 – Verkeerssamenstelling voor het 25k en 45k marktscenario van de voorgenomen activiteit

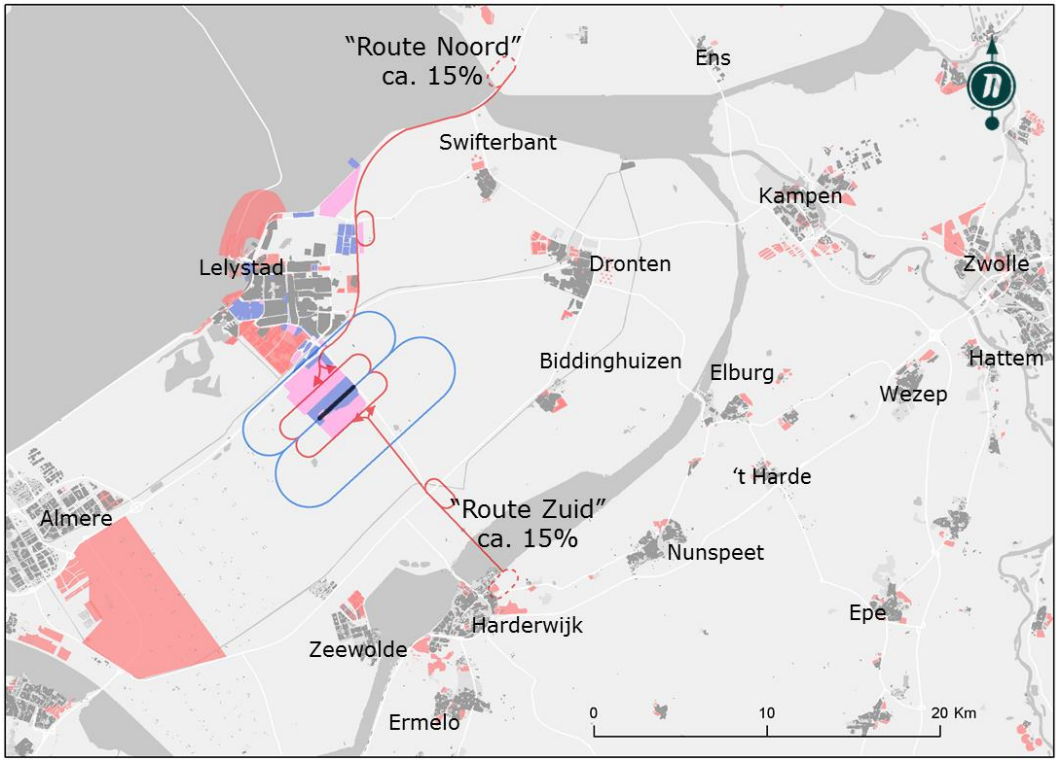
De bestemmingen van het groot verkeer laten zich groeperen naar vijf richtingen. De verdeling van het verkeer wordt verder onderbouwd in werkstroom 3 van de Alderstafel Lelystad (Business case middellange termijn).

Type verkeer	Sector	25k marktscenario	45k marktscenario
IFR verkeer	1: noord	3%	4%
	2: oost/zuidoost	34%	43%
	3: zuid	58%	37%
	4/5: zuid-/noordwest	5%	16%

Tabel 17 – Bestemmingen, geclusterd naar sectoren, van het groot verkeer voor het 25k en 45k marktscenario

Klein en helikopterverkeer

Het VFR verkeer maakt gebruik van routes die uitzonderlijk daarvoor bestemd zijn. Anders dan voor het IFR verkeer zijn hiervoor geen sectoren gebruikt, maar een route Noord en een route Zuid die aansluiten op een deel van het circuit. Beide routes worden door circa 15% van de vluchten met VFR verkeer gebruikt. De overige circa 70% zijn circuitvluchten en vliegen dan ook geen vertrek- of naderingsroute.



Figuur 17 – Routes voor het VFR verkeer

De verdeling van het groot verkeer over de etmaalperiode is, afzonderlijk voor starts en landingen, weergegeven in tabel 18.

Type verkeer	Etmaalperiode	25k marktscenario	45k marktscenario
IFR verkeer Starts	Dag (07 tot 19 uur)	71%	74.5%
	Avond (19 tot 23 uur)	15%	17.5%
	Nacht (23 tot 07 uur)	14%[1]	8%[1]
IFR verkeer Landingen	Dag (07 tot 19 uur)	71%	81%
	Avond (19 tot 23 uur)	29%	19%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%	0%

Tabel 18 – Verdeling van het verkeer over etmaalperiode voor het groot verkeer voor 25k en 45k marktscenario

De verdeling van het overige verkeer over de etmaalperiode is weergegeven in tabel 19.

Type verkeer	Etmaalperiode	25k en 45k marktscenario
HEMS	Dag (07 tot 19 uur)	70%
	Avond (19 tot 23 uur)	25%
	Nacht (23 tot 07 uur)	5%
Helikopter circuit vluchten	Dag (07 tot 19 uur)	95%
	Avond (19 tot 23 uur)	5%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%
Helikopter Routes	Dag (07 tot 19 uur)	92%
	Avond (19 tot 23 uur)	8%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%
Klein verkeer Les 1 motorig	Dag (07 tot 19 uur)	85%
	Avond (19 tot 23 uur)	15%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%
Klein verkeer Les 2 motorig	Dag (07 tot 19 uur)	85%
	Avond (19 tot 23 uur)	15%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%
Overig klein verkeer	Dag (07 tot 19 uur)	92%
	Avond (19 tot 23 uur)	8%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%

Tabel 19 – Verdeling van het heli- en klein verkeer over etmaalperiode

[1] Betreft alleen starts tussen 06-07u. In de marktscenario's zijn geen vliegtuigbewegingen tussen 23-06u opgenomen.

4.4 Baangebruik

Het baangebruik is in belangrijke mate afhankelijk van de optredende weersomstandigheden. In de geluidsberekeningen wordt uitgegaan van het baangebruik dat over meerdere jaren bezien als 'gemiddeld' kan worden bestempeld. Het gemiddelde baangebruik is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De baangebruiksprognose is gebaseerd op meteorologische data voor de periode 2003 t/m 2012 voor de locatie Lelystad.
- Baanrichting 05 is preferent boven baanrichting 23.
- De maximale staartwind bedraagt 3 knopen, waarbij windstoten tot 5 knopen buiten beschouwing zijn gelaten.
- Baan 05 heeft momenteel geen ILS en landingen zullen derhalve non-precisie approaches zijn. Dit betekent voor de vereiste zicht condities dat het horizontaal zicht meer moet zijn dan 1.500 meter en de wolkenbasis hoger moet zijn dan 300 ft. Het is echter wel de verwachting dat baan 05 ook een ILS krijgt in de voorgenomen situatie.
- Baan 23 heeft wel een ILS (met kwalificatie cat. II). De minimale gebruikscriteria zijn een horizontaal zicht van meer dan 350 meter en een wolkenbasis van meer dan 100 ft.

Op basis van de dienstregelingen voor de 25k en 45k marktscenario's is op basis van deze uitgangspunten het baangebruik bepaald per uur van de dag voor de 10 'meteojaren' en gemiddeld naar één jaar. Overall resulteert dit in een gebruik van baanrichting 05 in circa 40% van de tijd en gebruik van baanrichting 23 in circa 60% van de tijd. Dat baanrichting 23 vaker gebruikt wordt, is het gevolg van overwegend zuidwestenwind. In de nachtperiode (het gebruik van Lelystad Airport in de nacht heeft voornamelijk betrekking op de periode tussen 6.00 en 7.00 uur) wijkt het gebruik hier van af, doordat het weer in de nachtperiode in het algemeen 'rustiger' is, waardoor vaker baan 05 gebruikt kan worden. Tabel 20 geeft per etmaalperiode en voor starts en landingen afzonderlijk het gemiddelde baangebruik.

Type verkeer	Etmaalperiode	Baan 05	Baan 23
IFR verkeer starts	Dag (07 tot 19 uur)	38%	62%
	Avond (19 tot 23 uur)	38%	62%
	Nacht (23 tot 07 uur)	52%	48%
IFR verkeer landingen	Dag (07 tot 19 uur)	37%	63%
	Avond (19 tot 23 uur)	38%	62%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%	0%

Tabel 20 – Baangebruik voor het groot verkeer voor het 25k en 45k marktscenario

Voor het overige verkeer is een vast baangebruik verondersteld, gelijk per type verkeer en etmaalperiode, zie tabel 21.

Type verkeer	Etmaalperiode	Baan 05	Baan 23
Overig verkeer	Dag (07 tot 19 uur)	40%	60%
	Avond (19 tot 23 uur)	40%	60%
	Nacht (23 tot 07 uur)	40%	60%

Tabel 21 – Baangebruik voor het overige verkeer (niet zijnde groot verkeer) voor het 25k en 45k marktscenario

4.5 Meteotoeslag

Het weer (vooral wind) heeft invloed op het baangebruik en daarmee op verdeling van het geluid over de omgeving. De verdeling van het geluid is dus ook van jaar tot jaar verschillend ten gevolge van het weer. Om in bepaalde mate rekening te houden met de onzekerheid in het verwachte baangebruik als gevolg van de jaarlijkse variatie in het weer, dient in de geluidsbelastingberekeningen een meteotoeslag toegepast te worden. De hoogte van deze toeslag is in rekenvoorschriften vastgesteld op 20% [1]. Het effectieve aantal vliegtuigbewegingen is daardoor in de geluidsberekening 20% hoger dan in de verkeersverdeling. Deze marge kan gebruikt worden om de jaarlijkse fluctuaties in het baangebruik op te vangen die gevolg zijn van fluctuaties in het weer van jaar tot jaar. De geluidscontouren in dit rapport weerspiegelen de geluidsbelasting inclusief meteotoeslag.

4.6 Routes

In routes bestaat er onderscheid tussen routes voor IFR-verkeer en VFR-verkeer. IFR betekent Instrumental Flight Rules en VFR staat voor Visual Flight Rules. IFR-verkeer maakt bij de start en landing gebruik van speciale (navigatie)instrumenten waarmee de routes worden gevolgd. VFR-verkeer daarentegen is verkeer dat "op zicht" vliegt. Dit laatste kan enkel bij daglicht en onder meteorologische condities met voldoende zicht. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het lichte verkeer en de helikopters VFR vliegt (met uitzondering van enkele HEMS vluchten) en het grotere verkeer IFR.

Voor de berekeningen van geluid worden de IFR routes met spreidingsgebieden als invoer gebruikt. De VFR routes worden zonder spreiding gebruikt. De spreidingsgebieden bij de voorgenomen activiteit zijn gebaseerd op de navigatiespecificaties (P-RNAV1) en de daarbij in de praktijk waargenomen spreidingen rondom de nominale vliegroute. Voor de rechte vliegsegmenten is een spreiding van 0.3 NM aan beide kanten van de nominaal gehanteerd. De binnen- en buiten spreidingsgrens voor bochten is gebaseerd op minimum/maximum snelheden en de draaihoek. Deze techniek houdt rekening met de prestatiegegevens van vliegtuigen. De daadwerkelijke spreiding is mede afhankelijk van vliegtuigtype en boordcomputer van de vliegtuigen. Voor de vaste bochtstraal-varianten geldt een spreiding identiek aan de spreiding van de rechte segmenten (0.3 NM).

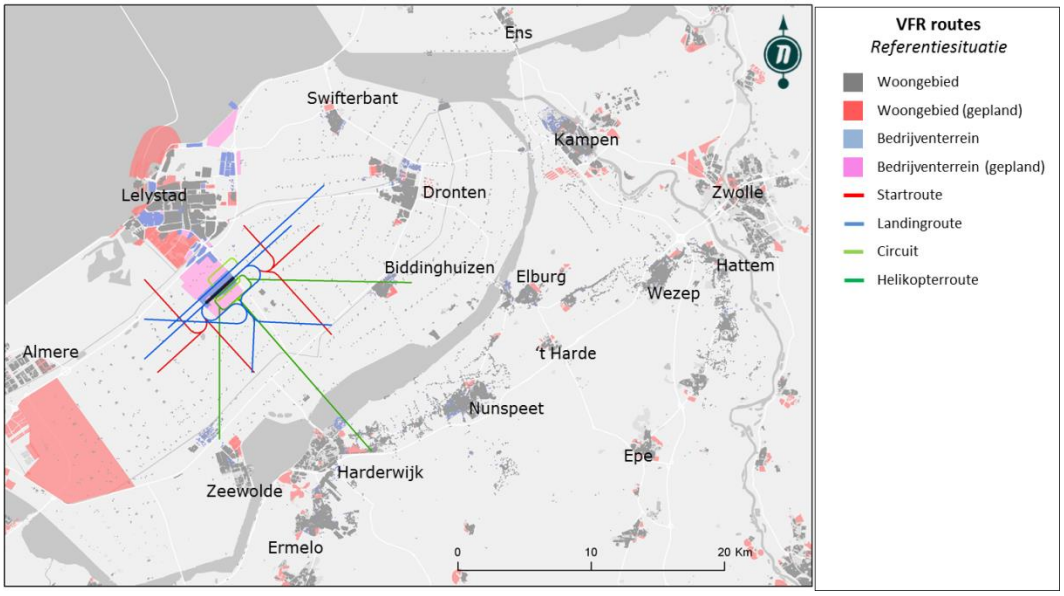
Voor starts geldt, vanaf het take-off punt divergeert de spreiding met 15 graden t.o.v. de middellijn van de baan, tot de spreiding van 0.3 NM bereikt wordt. Voor landingen geldt dat het spreidingsgebied (0.3 NM) convergeert naar het landingspunt.

Omdat in de referentiesituatie niet van P-RNAV1 gebruik gemaakt wordt, is daar met grotere spreiding gerekend.

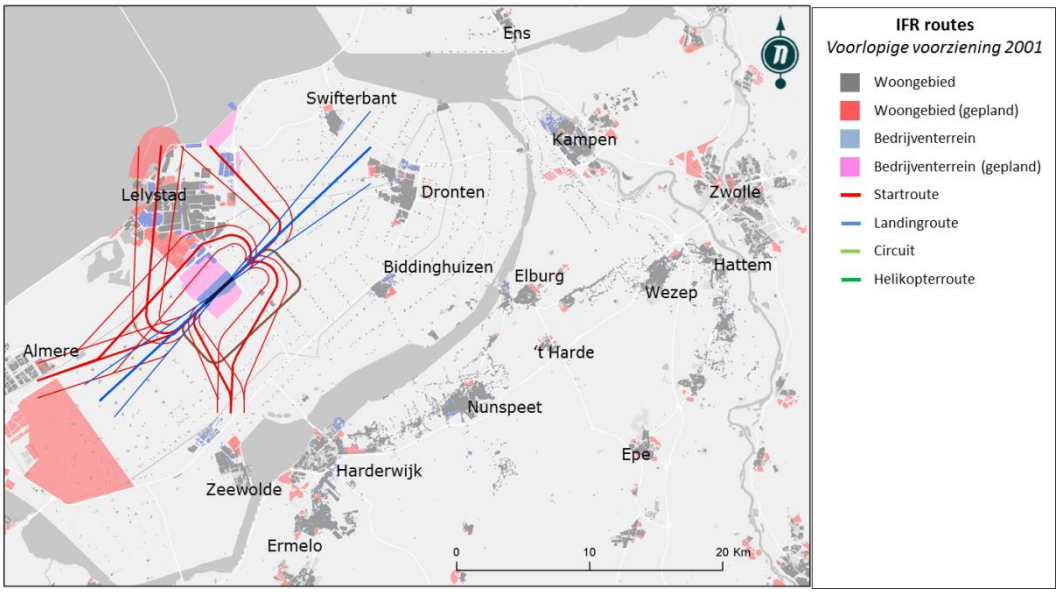
Referentiesituatie

De routes voor het klein en MLA verkeer in de geluidberekening van de referentiesituatie zijn gemodelleerd op basis van de routes die golden voor de Aanwijzing 1991 (figuur 18).

Voor de referentiesituatie "voorlopige voorziening" zijn daarnaast routes voor het groot verkeer gedefinieerd op basis van de Aanwijzing 2001 zoals weergeven in figuur 19.



Figuur 18 - VFR routes referentiesituatie (zowel Aanwijzing 1991 als voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001).



Figuur 19 - IFR routes (met spreiding) referentiesituatie (alleen voorlopige voorziening Aanwijzing 2001).

Voorgenomen activiteit

Hoofdstuk 2 geeft de ligging van de routes voor de verschillende varianten voor de voorgenomen activiteit. Een uitgebreidere beschrijving van de routes en het ontwerpproces ervan is te vinden in Deel 3 van het MER.

4.7 Geluid- en vliegeigenschappen

4.7.1 Indeling vliegtuigtypes

Voor het uitvoeren van geluidsberekeningen dient op basis van de berekeningsvoorschriften gebruik te worden gemaakt van geluid- en vliegeigenschappen van vliegtuigtypes die zijn vastgelegd in de appendices bij de berekeningsvoorschriften versie 13.1 [4]. Deze invoergegevens zijn tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Per geluidsklasse is er een akoestisch representatief vliegtuigtype bepaald. Tabel 22 geeft de voor dit onderzoek relevante types.

Type verkeer	Vliegtuigtype	Geluidsklasse	Akoestisch representatief vliegtuigtype
VFR (o.a. les- en oefenvluchten)	Cessna 150	005	Cessna 150M
	Cessna 152	007	Cessna 152
	Cessna 172	003	Cessna 172M
	Cessna 182	002	Cessna 182P
	Cessna 310	001	Cessna 310R
	Diamond DA-20	008	Katana DV20
	Grob G-115	006	Grob G-115
	Piper PA-28	004	Piper 28-140
Helikopter	Aerospatiale SA-365	016	Aerospatiale SA-365
	Bolkow BO-105	010	Bolkow BO-105
	Eurocopter EC-135	015	Eurocopter EC-135
	Robinson R-22	011	Robinson R-22
	Robinson R-44	011	Robinson R-22
	Sikorsky S-61	014	Sikorsky S-61
	Sikorsky S-76	012	Sikorsky S-76
IFR verkeer	Airbus 319	090	A319-131
	Airbus 320	091	A320-211
	Boeing 737-300	469	B737-300/400
	Boeing 737-400	069	B737-300/400
	Boeing 737-700	469	B737-300/400
	Boeing 737-800	469	B737-300/400
	Bombardier Dash 8-400	092	DASH 8-300
	Bombardier Dash 8-300	092	DASH 8-300

Tabel 22 – Vliegtuigtypes en hun geluidsklasse

4.7.2 Geluideigenschappen

Voor de geluideigenschappen, d.w.z. het geluidsniveau als functie van afstand en stuwkracht, per vliegtuigtype is gebruik gemaakt van de gegevens in appendices bij de berekeningsvoorschriften versie 13.1 [05]. Voor enkele vliegtuigtypes zijn er nieuwe geluidscategorieën opgenomen (090, 091, 092) die (nog) niet in de Appendices zijn opgenomen, maar wel gebruikt zijn in deze berekeningen. Deze gegevens zijn samengesteld door het NLR en deze zijn specifiek gemaakt voor de berekeningen voor Lelystad. Welk vliegtuigtype akoestisch representatief is voor deze nieuwe categorieën zijn weergegeven in tabel 22.

4.7.3 Vliegeigenschappen

De vliegeigenschappen, of ook wel de vliegprestatiegegevens, betreffen het verloop van de vlieghoogte boven de grond als functie van de afgelegde weg langs het grondpad, de bijbehorende stuwkracht en de bijbehorende snelheid. In de appendices bij de berekeningsvoorschriften [4] zijn hiervoor gegevens opgenomen, behorend bij enkele standaard vliegprocedures.

In de voorgenomen activiteit voor Lelystad gelden er route-specifieke beperkingen aan de vlieghoogte langs de route. Het gebruik van de standaard vliegprocedures uit de Appendices is hierdoor niet mogelijk. Het NLR heeft daartoe in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu per routevariant procedures opgesteld waarin rekening gehouden is met de prestatiegegevens van de vliegtuigen en de in de routestructuur opgelegde beperkingen in onder andere de vlieghoogtes. In alle gevallen is uitgegaan van een acceleratiehoogte van 1.000 voet. Hoofdstuk 9 geeft de hoogteprofielen die aan de hand waarvan het NLR de profielen heeft opgesteld. Voor de categorieën 001 t/m 008 zijn er hoogteprofielen aangemaakt op basis van paragraaf 2.5 uit de Appendices [4]. Hierbij is uitgegaan van 1.000 voet circuithoogte, 1.000 voet kruishoogte voor vertrekkende vliegtuigen, en 1.500 voet voor naderende vliegtuigen.

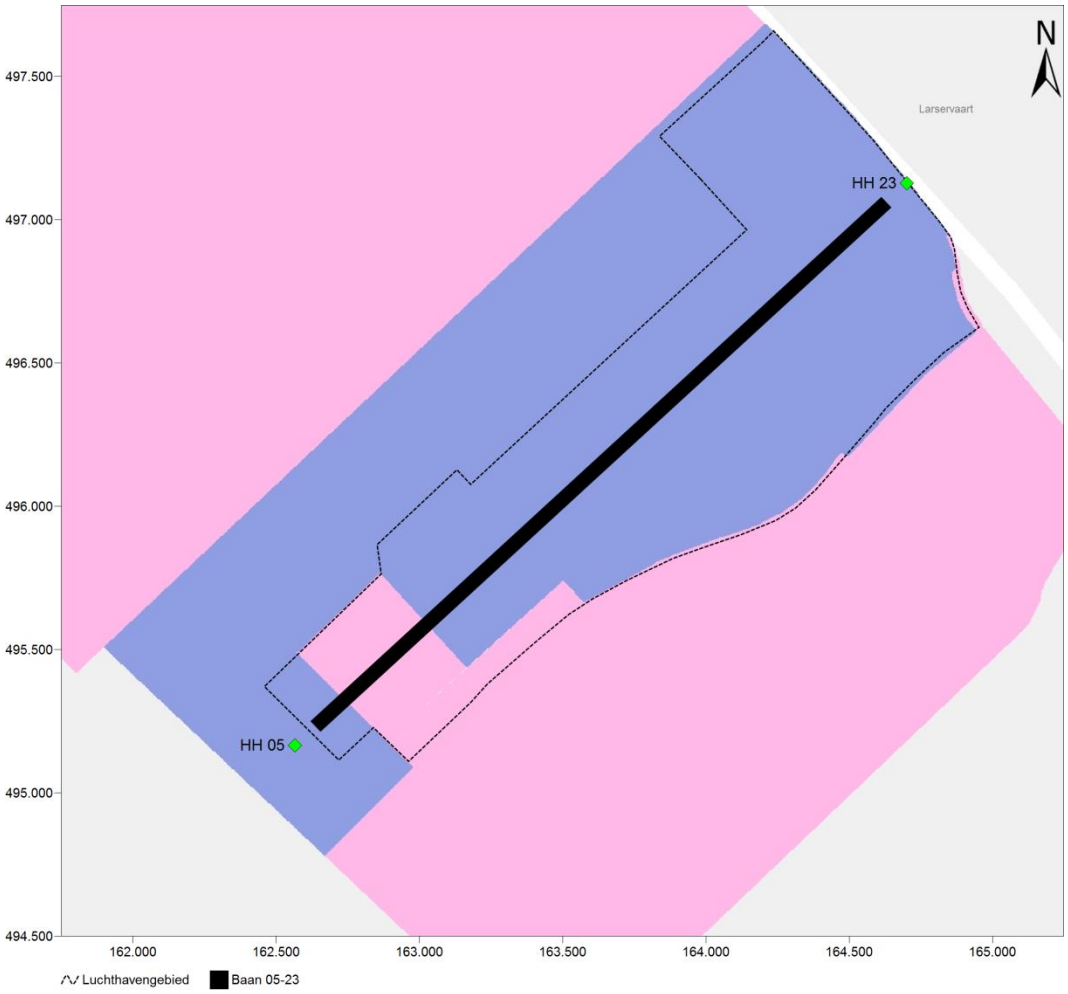
4.8 Ligging handhavingspunten

Een handhavingspunt is de locatie waar de geluidbelasting van het luchthavenluchtverkeer niet hoger mag zijn dan de in het luchthavenbesluit vastgestelde waarde.

De voormalige Bkl- en Ke-contouren worden, overeenkomstig de overgang naar de Wet Luchtvaart, vervangen door handhavingspunten in het verlengde van de baan. Bij Lelystad Airport liggen deze handhavingspunten dan ook in het verlengde van de baan op 100 meter vanaf de (verharde) baankop. De onderstaande tabel geeft de x- en y-coördinaten van de handhavingspunten en figuur 20 geeft de punten grafisch weer.

Punt	X-coördinaat	Y-coördinaat
HH 05	162.565	495.166
HH 23	164.701	497.127

Tabel 23 – Coördinaten van de handhavingspunten in de voorgenomen situatie



Figuur 20 - Ligging handhavingspunten in de voorgenomen situatie.

Aanvullende handhavingspunten kunnen worden geplaatst in aaneengesloten woonbebouwing, voor zover die gelegen zijn in de nabijheid van een geluidscontour van 56 dB(A) L_{den}. Dit is voor Lelystad Airport niet het geval – er liggen geen woongebieden in de 56 dB(A) L_{den} contour - waarmee de bovengenoemde handhavingspunten afdoende zijn.

4.9 Woning- en inwonerbestand

Voor de tellingen van inwoners en woningen binnen contouren en het berekenen van het aantal ernstig gehinderde en ernstig slaapverstoorden, is gebruik gemaakt van een woning- en inwonerbestand. Dit bestand is samengesteld door Bridgis en bevat individuele woonlocaties en per woonlocatie het aantal inwoners. De basis van het bestand is de BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen). Dit is een registratie waarin gemeentelijke basisgegevens over alle gebouwen en adressen in Nederland zijn verzameld. De BAG bevat de officiële schrijfwijze, de locatie en de gebruiksdoelfunctie van elk adres en de gebruiksoppervlakte en vlakgeometrie van panden.

Na het landsdekkend beschikbaar komen van de BAG op 1 juli 2011 is Bridgis gestart met de implementatie van de BAG in haar datawarehouse. Bridgis zorgt voor een naadloze koppeling van de verschillende bestanden en een nauwkeurigheid tot op adres en gebouw. Voor de locatiegebonden koppeling van deze bestanden maakt Bridgis gebruik van adrescoördinaten die vanaf juli 2012 beschikbaar zijn met de BAG als basis.

Om de populatie van een adres te bepalen heeft Bridgis de onderstaande bestanden gekoppeld aan de adressen:

- Type adres van Cendris
- Type bedrijven van LISA
- Geo-Marktprofiel van WDM

De populatie op een adres met een woonfunctie is bepaald door het aantal personen per postcode uit het bestand "Geo-Marktprofiel" van WDM te delen door het aantal adressen met een woonfunctie (bepaald met "Type Adres") in de betreffende postcode. De populatie op een adres met een werkfunctie is het aantal banen uit het bestand "Type bedrijven" van LISA. Bij adressen met zowel een woonfunctie als een werkfunctie zijn beide waarden bij elkaar opgeteld. Het bestand van Bridgis biedt alle informatie uit BAG, maar met nauwkeurigere inwonersaantallen dan wanneer van het landelijk gemiddelde wordt uitgegaan.

De grootte van het bestand is afgeleid van de grootte van de contouren waarbinnen geteld is. Het bestand bevat tenminste alle woningbouw binnen de contouren met peildatum juli 2013. Nieuwbouw, zoals dat is aangegeven op de opgenomen kaarten, zit niet in dit Bridgis bestand en zal in paragraaf 5.1.1.3 apart beschouwd worden aan de hand van de ligging van de geluidscontouren.

5 Resultaten

Dit hoofdstuk omvat de resultaten van het geluidsonderzoek. Hierbij zijn, conform de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en de Nota van Antwoord, de volgende aspecten onderzocht:

Geluidsmaat	Indicator
L_{den}	Ligging van geluidscontouren (70, 56, 58, 42 en 40 dB(A) L_{den})
	Geluidsbelasting in L_{den}, in handhavingspunten
	Oppervlakte binnen 70, 56, 48 en 40 dB(A) L_{den} contouren
	Aantal woningen binnen 70, 56, 48, 42 en 40 dB(A) L_{den} contouren
	Aantal inwoners binnen 70, 56, 48, en 40 dB(A) L_{den} contouren
	Aantal ernstig gehinderde personen door vliegtuiggeluid binnen 70, 56, 48, 40 dB(A) L_{den}-contour
L_{night}	Ligging van geluidscontouren (60, 55, 50, 45, 40 en 30 dB(A) L_{night})
	Aantal ernstig slaapverstoorden door vliegtuiggeluid binnen 60, 55, 50, 45, 40 en 30 dB(A) L_{night} contouren
LAmax	Ligging van LAmax contouren
Grondgeluid	Kwalitatieve beschouwing
Wegverkeer	Aantal ernstig gehinderde personen door geluid van wegverkeer
Cumulatie geluid	Aantal ernstig gehinderde personen door cumulatief geluid van industrie, spoor, wegverkeer en vliegverkeer binnen 55, 60, 65 en 70 dB L_{den}

Tabel 24 - Indicatoren geluidsbelasting

Paragraaf 5.1 geeft de resultaten voor de L_{den} geluidsbelasting berekeningen; paragraaf 5.2 de resultaten voor de L_{night}-geluidsbelastingsberekeningen en paragraaf 5.3 de resultaten voor de LA_{max} berekeningen. Paragraaf 5.1.7 geeft nadere duiding bij de bijdrage van klein verkeer in de geluidsbelasting en geeft een indicatie voor de geluidsbelasting die mogelijk word veroorzaakt door klein verkeer dat op overige luchthavens afgehandeld gaat worden. Paragraaf 5.4 geeft de effecten op de geluidsbelasting als gevolg van het wegverkeer. Paragraaf 5.5 geeft ten slotte de resultaten voor de cumulatie van geluid.

5.1 L_{den} geluidsbelastingsberekeningen vliegtuiggeluid

Deze paragraaf geeft de resultaten per routevariant en marktscenario voor de geluidsbelasting in L_{den}. De L_{den} is een maat voor het geluidsniveau gedurende het etmaal op jaarbasis. De getoonde contourwaarden komen overeen met de in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau aangegeven waarden. In de berekeningen is rekening gehouden met een meteotoeslag (zie paragraaf 4.5).

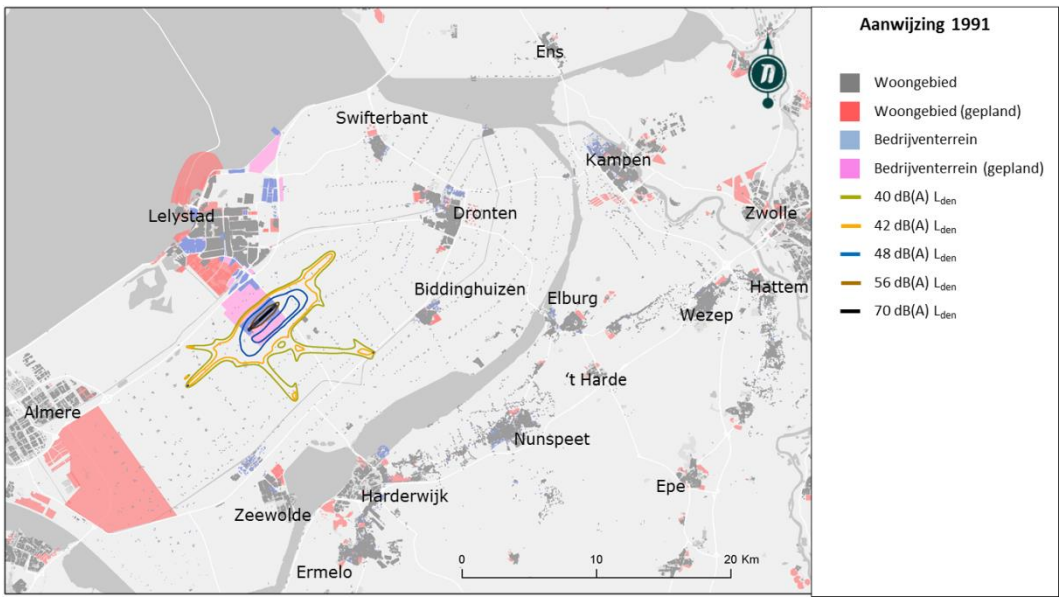
5.1.1 Ligging van L_{den}-contouren

In iedere kaart met contouren is ook het gebruikte woningbestand in de kaart ingetekend. De 'stipjes' op de kaart komen overeen met de woonlocaties zoals ze in het woningbestand opgenomen zijn.

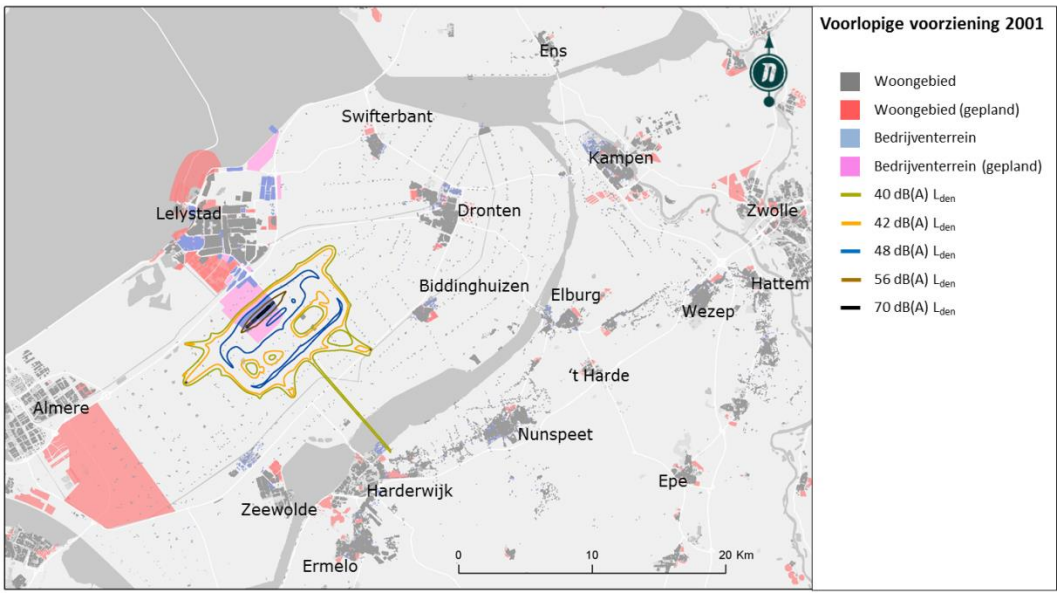
5.1.1.1 Referentiesituatie

Deze paragraaf geeft de grafische weergave van de ligging van alle L_{den}-geluidscontouren van de referentiesituatie waar tellingen voor uitgevoerd zijn. Figuur 21 presenteert de L_{den}-contouren voor de referentiesituatie (Aanwijzing 1991). In deze situatie is er sprake van alleen klein verkeer. Figuur 22 toont de L_{den}-contouren voor de voorlopige voorziening, waarbij er in aanvulling op het kleine verkeer uit de Aanwijzing 1991 ook sprake is van groot verkeer.

Beide figuren hebben een achtergrondkaart die specificeert welke functie de verschillende gebieden op de kaart vervullen. Er is onderscheid gemaakt tussen: Bestaand woongebied (donkergrijs), gepland woongebied (rode), bedrijventerrein (blauwgrijs) en gepland bedrijventerrein (roze). De voor dit onderzoek uitgevoerde tellingen van woningen, inwoners en ernstig gehinderde personen zijn gebaseerd op de bestaande woongebieden.



Figuur 21 - 40 t/m 70 L_{den}-contouren van referentiesituatie (Aanwijzing 1991).



Figuur 22 - 40 t/m 70 L_{den}-contouren van voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001).

De maatgevende contouren zijn de 56 dB(A) en 70 dB(A) L_{den}-contouren, in verband met respectievelijk nieuwbouw beperkingen en sloopbeperkingen. De 70 dB(A) L_{den}-contour is in beide situaties zeer klein en komt niet buiten het luchthaventerrein, er zijn dus geen woningen die gesloopt moeten worden. De 56 dB(A) L_{den}-contour ligt in beide situaties wel buiten het luchthaventerrein, maar is zeer beperkt van omvang. De 40, 42 en 48 dB(A) L_{den}-contouren zijn wel groter van omvang, maar zijn vanwege het ontbreken van ruimtelijke beperkingen alleen illustratief opgenomen.

5.1.1.2 Voorgenomen activiteit

Deze paragraaf geeft de grafische weergave van de ligging van alle geluidscontouren waar tellingen voor uitgevoerd zijn. Voor routevariant A+ zijn geen geluidberekeningen uitgevoerd, maar is een kwalitatieve beschouwing opgenomen. De effecten van deze variant zijn af te leiden uit de berekeningen van varianten A en B.

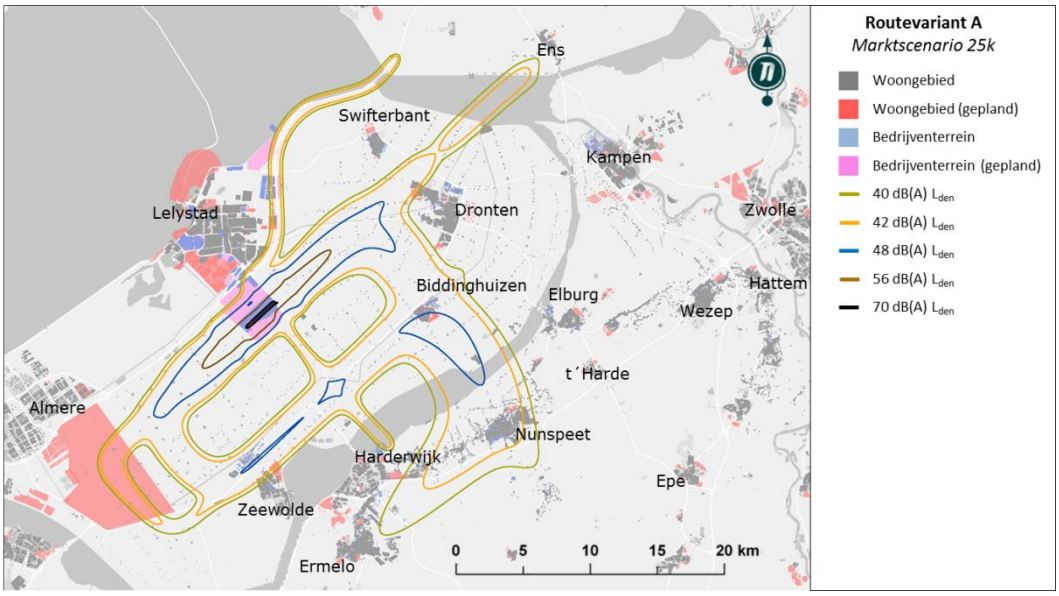
Bij iedere variant is specifiek aandacht besteed aan de ligging van de 48, 56 en 70 dB(A) L_{den} contouren in verband met (mogelijke) beperkingen voor de ruimtelijke ontwikkeling binnen die contouren (zie paragraaf 1.3). Bij het tellen van inwoners, ernstig gehinderde, ernstig slaapverstoorde en woningen is ook binnen de overige contouren geteld die in het kader van dit onderzoek in kaart gebracht zijn.

Naast iedere kaart is een legenda opgenomen die specificeert welke contouren getoond zijn en welke functie de verschillende gebieden op de kaart vervullen. Er is onderscheid gemaakt tussen: Woongebied, gepland woongebied, bedrijventerrein en gepland bedrijventerrein. De voor dit onderzoek uitgevoerde tellingen van woningen, inwoners en ernstig gehinderde personen zijn gebaseerd op de bestaande woongebieden. De gevolgen voor geplande woongebieden zijn in paragraaf 5.1.1.3 beschreven.

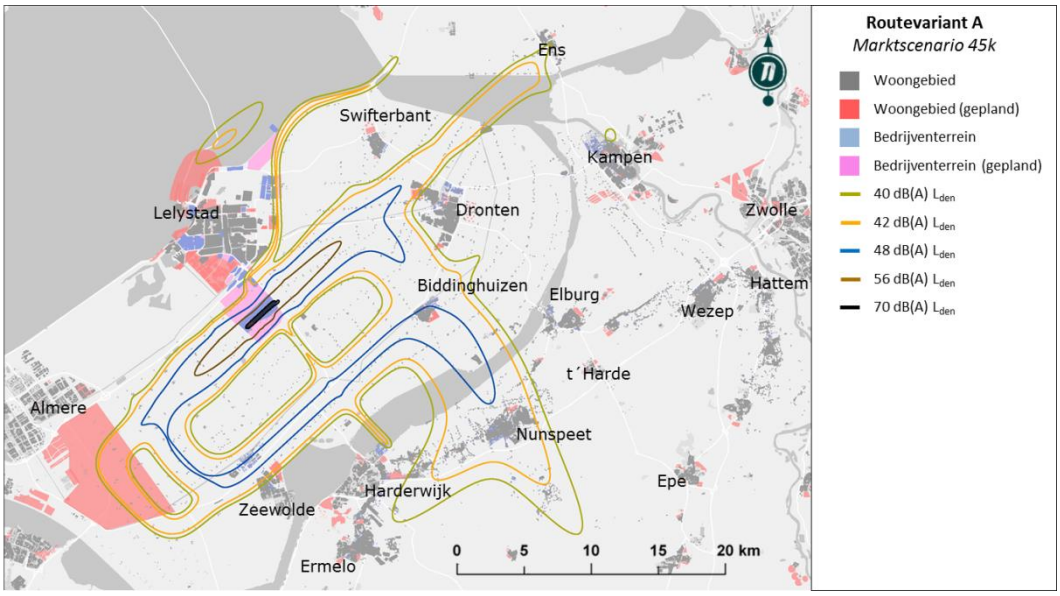
De subvarianten dienen om de geluidshinder door het groot verkeer verder te beperken. De effecten op geluidshinder zijn het grootste bij het grootste verkeersvolume. Voor groot verkeer is dat in het 45k marktscenario, daarom zijn de effecten van de subvarianten alleen voor het 45k marktscenario in kaart gebracht.

Routevariant A

De onderstaande figuren geven de geluidsbelastingcontouren voor routevariant A, bij de marktscenario's 25k en 45k. Uit de figuren blijkt dat de 70 dB(A) L_{den}-contour in het noorden tot en met de Larserweg rijkt en in het zuiden tot aan de testbaan van het ANWB test- en trainingscentrum. De 56 dB(A) L_{den}-contour raakt geen gebieden met aaneengesloten woonbebouwing en de 48 dB(A) L_{den}-contour ligt over een deel van Biddinghuizen, maar vrij van de overige woonkernen. Opvallend is dat de 48 dB(A) L_{den} contour in de buurt van Almere ophoud, maar bij Biddinghuizen weer zichtbaar / dikker is. Dit wordt veroorzaakt doordat vanaf dit punt het verkeer vrij is van de Schiphol TMA en een doorklim van 3.000 voet naar grotere hoogte kan maken. Het verhoogde vermogen wat nodig is voor de klim veroorzaakt hier een hogere geluidsbelasting. Overige woonkernen blijven vrij van de in de figuur getoonde contouren.



Figuur 23 – Geluidscontouren L_{den} Variant A 25k marktscenario



Figuur 24 - Geluidscontouren L_{den} Variant A 45k marktscenario

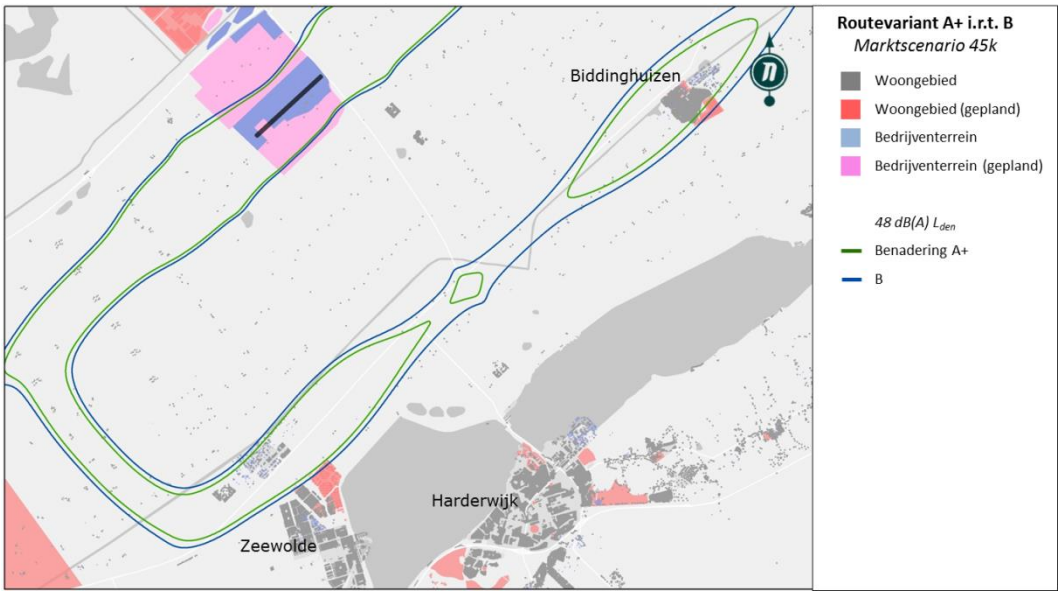
Routevariant A+

Het enige verschil tussen variant A+ en variant B is dat variant A+ een startroute van baan 23 over de Oostvaardersplassen heeft. Deze startroute maakt (in een vorm die alleen verder weg van de luchthaven anders is) ook onderdeel uit van variant A, met hetzelfde verkeer op deze route. De gevolgen van het vliegen van deze route op de jaargemiddelde geluidsbelasting is bij routevariant A alleen bij het nieuwbouwgebied van Lelystad zichtbaar (zie hiervoor de 42 en 40 dB(A) L_{den} contour in Figuur 24). Op dat punt is de route van A+ hetzelfde als die van A. Voor de effecten bij het geplande woningbouwgebied van Lelystad kan voor A+ dus naar routevariant A gekeken worden. Voor de overige effecten op de geluidsbelasting kan naar routevariant B gekeken worden.

Als startpunt voor de indicatie van de effecten van A+ geldt de geluidsbelasting bij routevariant B. Ten opzichte van routevariant B kent variant A+ dus een route van baan 23 over de Oostvaardersplassen, te gebruiken door het verkeer naar sectoren 1, 4 en 5. In routevariant A is deze startroute ook opgenomen, maar is ter hoogte van de Oostvaardersplassen niet terug te zien in de contouren. Het is daarom de verwachting dat dit ook voor variant A+ ten opzichte van variant B zal gelden. De route is bij variant A ter hoogte van Lelystad wel terug te zien in de contouren, echter op dat punt is de route van variant A+ hetzelfde als in variant A. Het is daarom de verwachting dat het effect bij Lelystad van variant A+ hetzelfde is als bij variant A.

Het verkeer dat in variant A+ dus de route over de Oostvaardersplassen volgt, volgt in variant B dezelfde route als al het overige verkeer, o.a. langs Biddinghuizen en Zeewolde. Op die locaties zal de geluidbelasting bij variant A+ dus (iets) lager zijn dan bij variant B is aangegeven. In het 25k marktscenario is 8% van het vertrekkende verkeer in deze richting en in het 45k marktscenario 20%. Om een indicatie van het effect op de geluidsbelasting bij Zeewolde en Biddinghuizen te krijgen kan gekeken worden naar de contour bij B die circa 0.8 dB(A) lager is (20% minder verkeer resulteert in een afname van circa 0,8 dB(A) L_{den}). De onderstaande figuur

laat dit verschil in ligging van de contour zien bij Zeewolde en Biddinghuizen. Het getoonde verschil heeft beperkte invloed op gebieden met woningbouw. Op basis van deze constatering worden de gevolgen van routevariant A+ besproken aan de hand van routevariant B. Waarbij de effecten aan de noordkant van Lelystad worden besproken aan de hand van routevariant A.

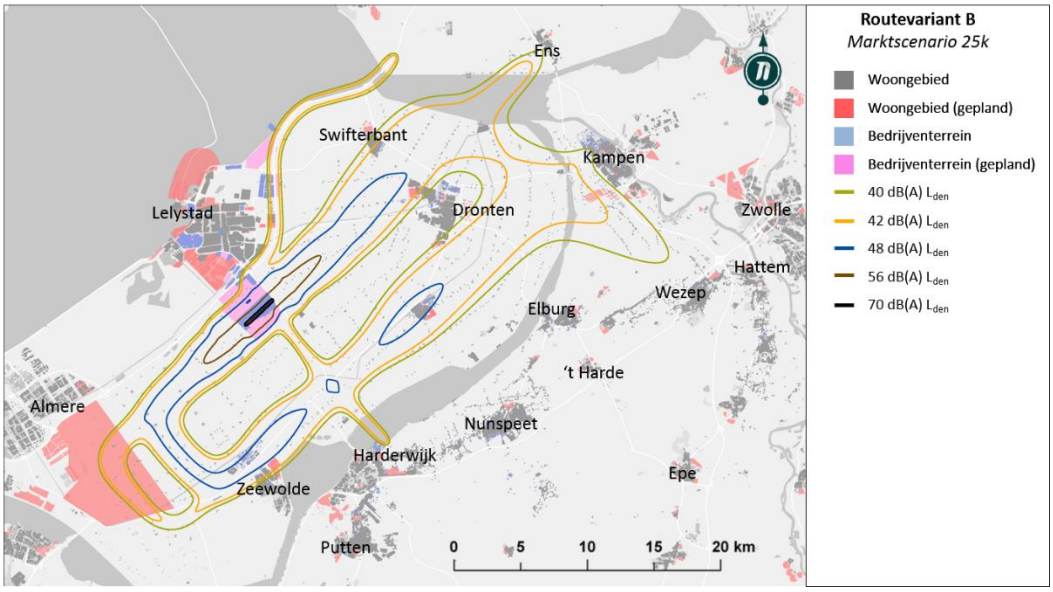


Figuur 25 – Bespreking geluidscontouren L_{den} variant A+ a.d.h.v. variant B 45k marktscenario

Routevariant B

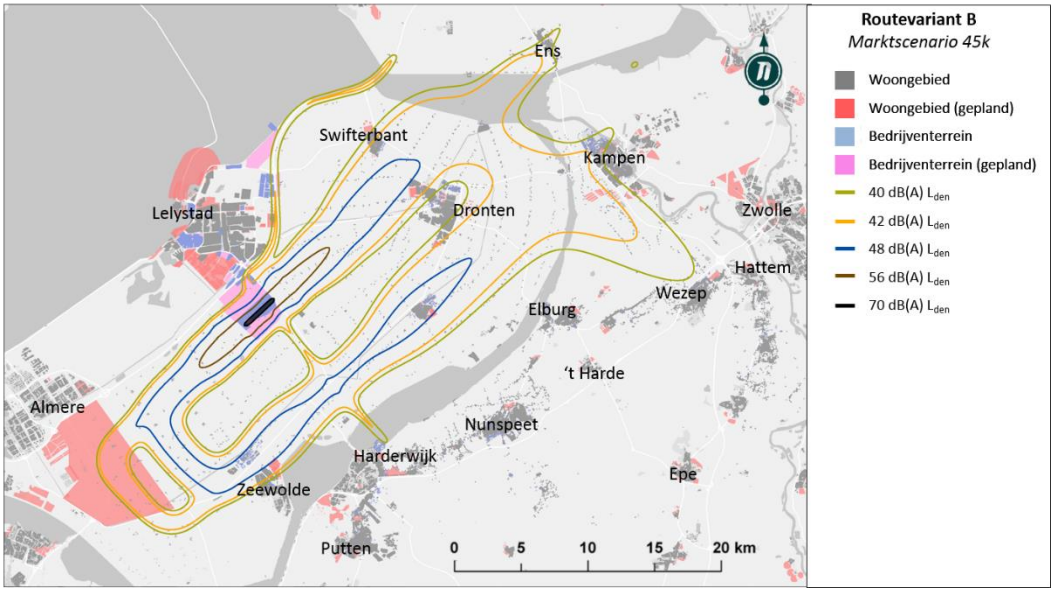
De onderstaande figuren geven de geluidsbelastingcontouren voor routevariant B, bij de marktscenario's 25k en 45k. Uit de figuren blijkt dat de 70 dB(A) Lden-contour in het noorden tot en met de Larserweg reikt en in het zuiden tot aan de testbaan van het ANWB test- en trainingscentrum.

De 56 dB(A) Lden-contour raakt geen gebieden met aaneengesloten bebouwing. Uit de Figuur 26 blijkt verder dat de 40 dB(A) L_{den}-contour in het noorden in het marktscenario 25k net niet tot aan Ens reikt, en verder vrij blijft van Kampen en een groot deel van Dronten. Andere woonkernen blijven ook goed vermeden, zoals Harderwijk, Zeewolde, Nunspeet, 't Harde en Wezep. Swifterbant valt nog binnen zowel de 40 dB(A) L_{den} contour als de 42 dB(A) L_{den} contour. De 48 dB(A) L_{den}-contour ligt over Biddinghuizen en raakt de woonkernen Dronten en Zeewolde. Opvallend is dat de 48 dB(A) L_{den} contour in de buurt van Almere ophoud, maar bij Biddinghuizen weer zichtbaar / dikker is. Dit wordt veroorzaakt doordat vanaf dit punt het verkeer vrij is van de Schiphol TMA en een doorklim van 3.000 voet naar grotere hoogte kan maken. Het verhoogde vermogen wat nodig is voor de klim veroorzaakt hier een hogere geluidsbelasting. Overige woonkernen blijven vrij van de in de figuur getoonde contouren. De 56 dB(A) L_{den}-contour raakt geen gebieden met aaneengesloten bebouwing.



Figuur 26 - Geluidscontouren L_{den} Variant B 25k marktscenario

Een vergelijkbare contour is waar te nemen voor het 45k marktscenario, zoals weergegeven in Figuur 27. De 40 dB(A) L_{den} contour reikt hier tot en met Ens. Ook een deel van Kampen ondervindt een geluidsbelasting hoger dan 40 dB(A) L_{den}.

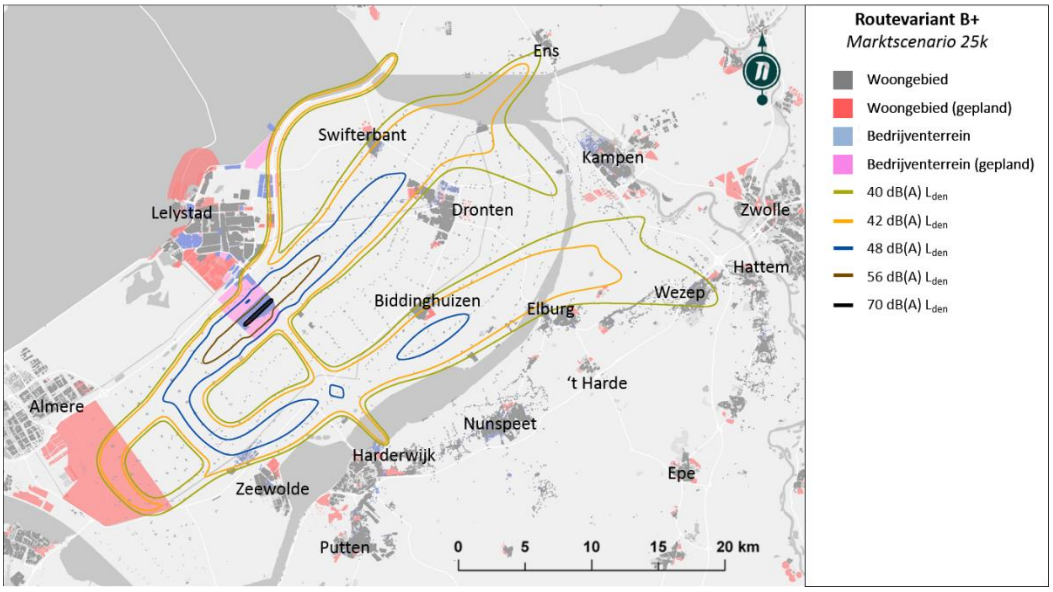


Figuur 27 - Geluidscontouren L_{den} Variant B 45k marktscenario

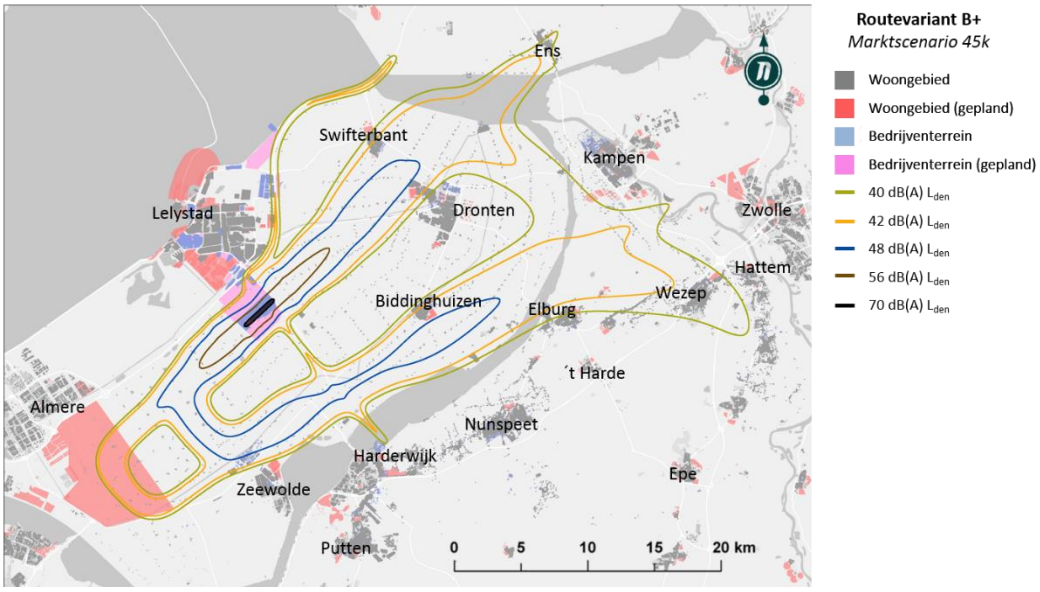
Routevariant B+

De onderstaande figuren geven de geluidsbelastingcontouren voor routevariant B+, bij de marktscenario's 25k en 45k. Uit de figuren blijkt dat de 70 dB(A) L_{den}-contour in het noorden tot en met de Larserweg reikt en in het zuiden tot aan de testbaan van het ANWB test- en trainingscentrum.

De 56 dB(A) L_{den}-contour raakt geen gebieden met aaneengesloten bebouwing. De 48 dB(A) L_{den}-contour raakt Dronten aan de westkant en ligt verder vrij van alle woonkernen. Opvallend is dat de 48 dB(A) L_{den} contour in de buurt van Almere ophoud, maar bij Biddinghuizen weer zichtbaar / dikker is. Dit wordt veroorzaakt doordat vanaf dit punt het verkeer vrij is van de Schiphol TMA en een doorklim van 3.000 voet naar grotere hoogte kan maken. Het verhoogde vermogen wat nodig is voor de klim veroorzaakt hier een hogere geluidsbelasting. Overige woonkernen blijven vrij van de in de figuur getoonde contouren.



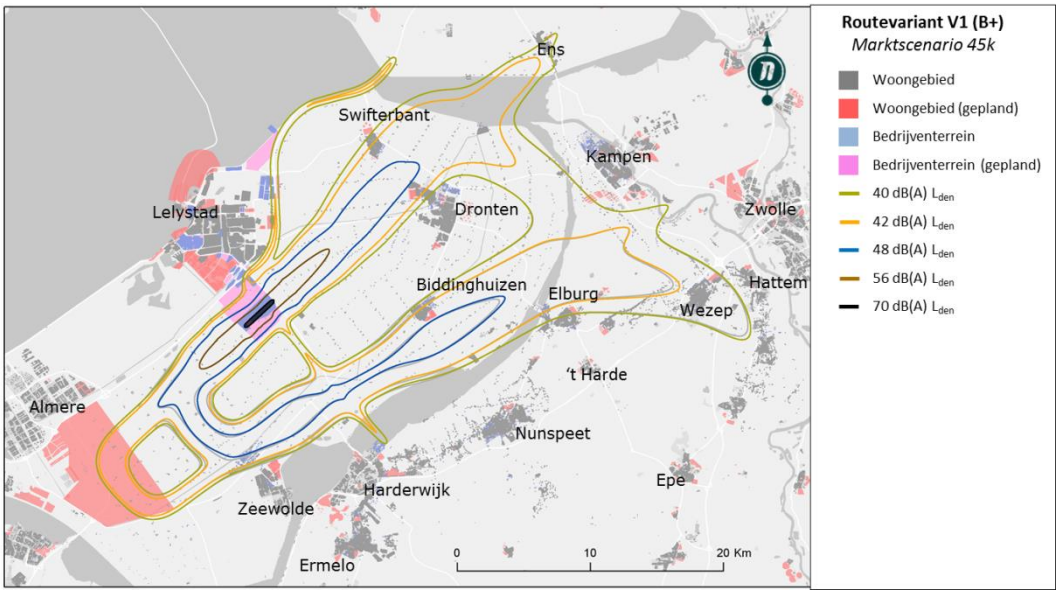
Figuur 28 – Geluidscontouren L_{den} Variant B+ 25k marktscenario



Figuur 29 – Geluidscontouren L_{den} Variant B+ 45k marktscenario

Subvariant V1

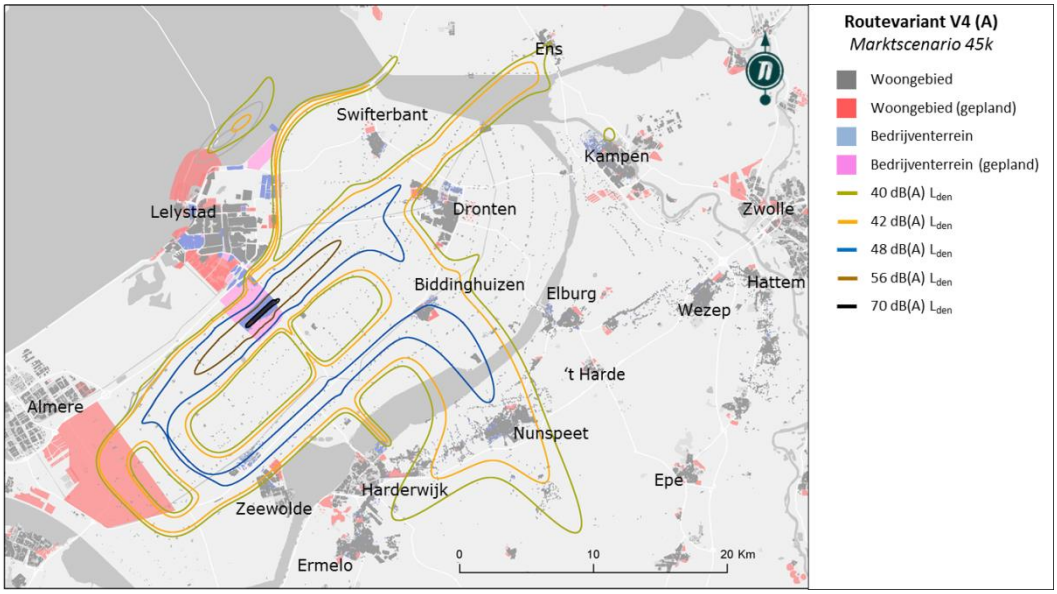
Om de effecten van subvariant V1 (vastebochtstraal baan 23 linksom) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant B+. In de kaart zijn daarom de contouren van B+ (in grijs) naast die van variant V1 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat het effect van het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute die vanaf baan 23 linksom gaat marginaal terug te zien is. De contour wordt bij Zeewolde iets smaller en bij Biddinghuizen en Wezep zijn kleine veranderingen op te merken. Deze subvariant heeft geen significante effecten op de geluidsbelasting in Zeewolde.



Figuur 30 - Geluidscontouren L_{den} subvariant V1 (B+) 45k marktscenario

Subvariant V4

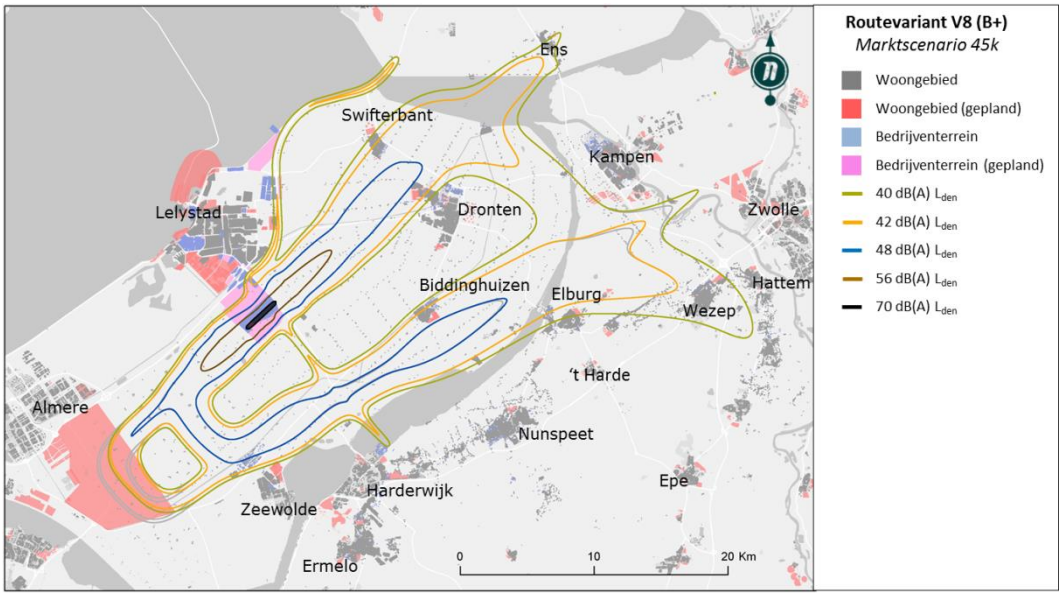
Om de effecten van subvariant V4 (vastebochtstraal baan 23 Oostvaardersplassen) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant A. In de kaart zijn daarom de contouren van A (in grijs) naast die van subvariant V4 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat het effect van het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute die vanaf baan 23 over de Oostvaardersplassen leidt alleen duidelijk terug te zien is ten noorden van Lelystad. Doordat het verkeer de route geconcentreerder vliegt, verschuift de contour op die locatie iets naar het noorden. Deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in het noordelijke deel van Lelystad.



Figuur 31 - Geluidscontouren L_{den} subvariant V4 (A) 45k marktscenario

Subvariant V8

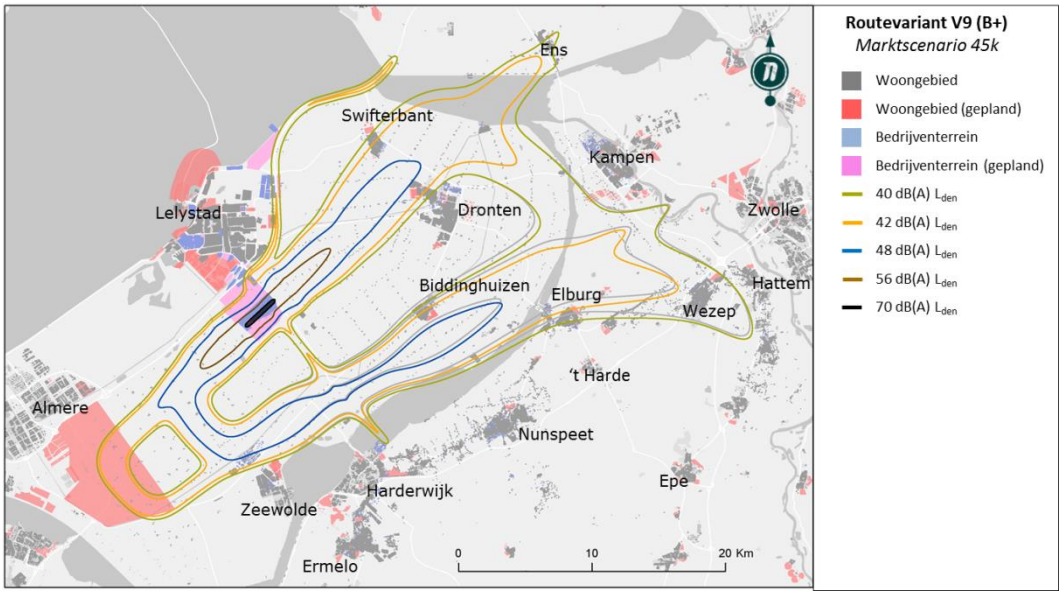
Om de effecten van subvariant V8 (naderingshoogte baan 05 naar 1.500 voet) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant B+. In de kaart zijn daarom de contouren van B+ (in grijs) naast die van subvariant V8 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat de lagere naderingshoogte naar baan 05 ertoe leidt dat de 48 dB(A) L_{den}-contour dichterbij plangebied Oosterwold komt te liggen en bij Biddinghuizen iets groter wordt. Verder is te zien dat de 42 dB(A) en 40 dB(A) L_{den}-contouren ten zuiden van Kampen groter worden. Deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in het westelijke deel van het plangebied Oosterwold en tot een toename in het oostelijke deel.



Figuur 32 - Geluidscontouren L_{den} subvariant V8 (B+) 45k marktscenario

Subvariant V9

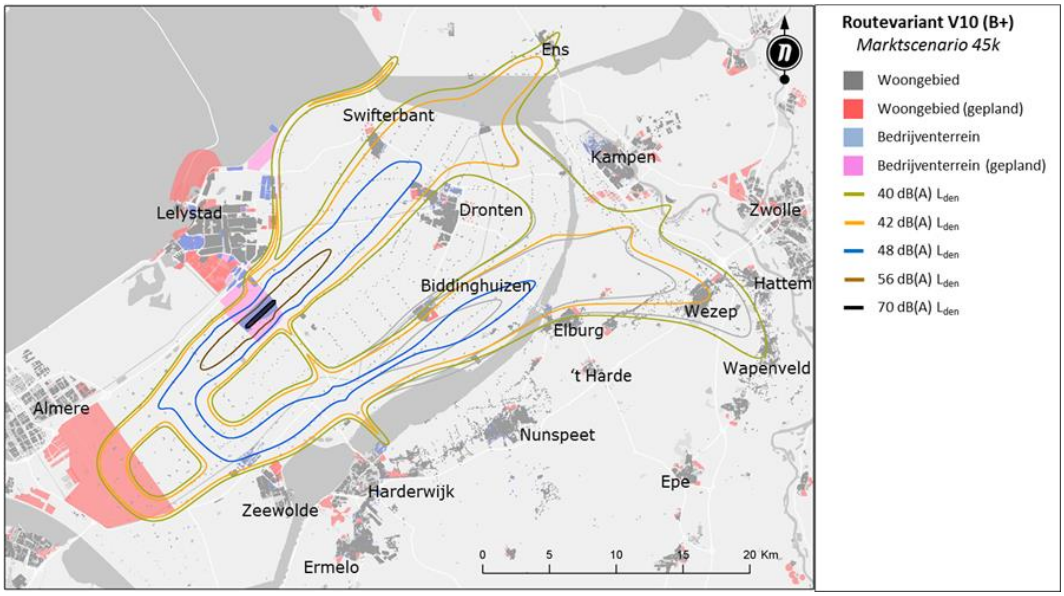
Om de effecten van subvariant V9 (1 graad draaiing van vertrekroute baan 23) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant B+. In de kaart zijn daarom de contouren van B+ (in grijs) naast die van subvariant V9 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat het draaien van de vertrekroutes van baan 23 linksom (draaiing vanaf Zeewolde) ertoe leidt dat de 48 dB(A) L_{den}-contour verder van Biddinghuizen af komt te liggen en dat de 42 dB(A) L_{den}-contour over Elburg heen komt te liggen. Deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename in Elburg en Wezep.



Figuur 33 - Geluidscontouren L_{den} Variant V9 (B+) 45k marktscenario

Subvariant V10

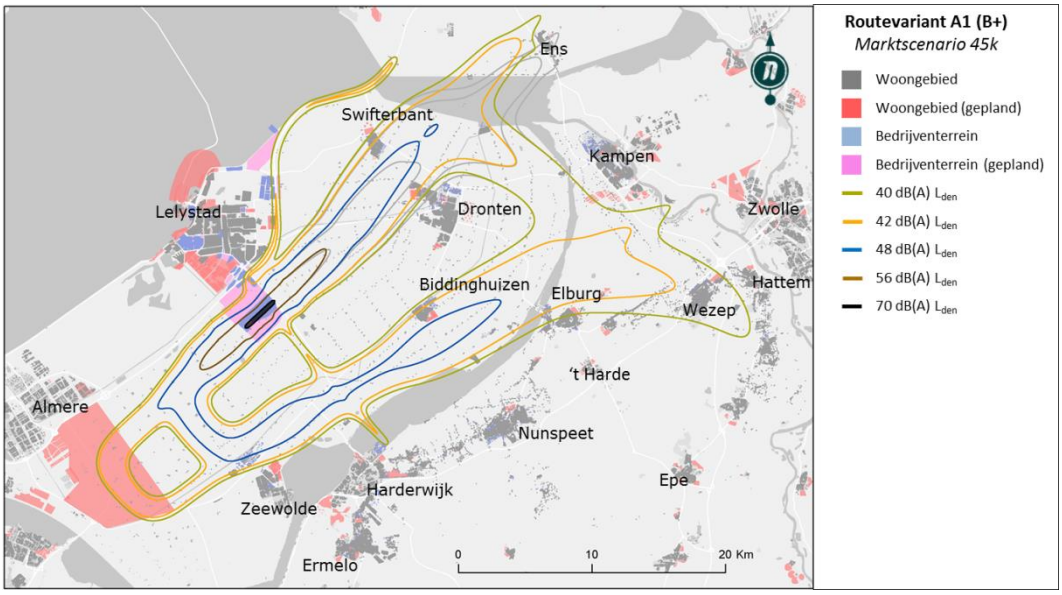
Om de effecten van subvariant V10 (het later doorklimmen op de vertrekroute van baan 23 'linksom' zodat pas 1.5NM (ca. 2.780m) na het passeren van de grens van de Schiphol TMA van 3.000 voet naar 'Flight Level' 60 door geklommen wordt) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant B+. In de kaart zijn daarom de contouren van B+ (in grijs) naast die van subvariant V10 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat het later doorklimmen op de vertrekroutes van baan 23 linksom ertoe leidt dat de 40, 42 en 48 dB(A) L_{den}-contouren verder doorschuiven richting en over het oude land. Deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename op het oude land (globaal van Elburg tot en met Wapenveld).



Figuur 34 - Geluidscontouren L_{den} Variant V10 (B+) 45k marktscenario

Subvariant A1

Om de effecten van subvariant A1 (gedraaide nadering baan 23) af te leiden dienen de contouren vergeleken te worden met routevariant B+. In de kaart zijn daarom de contouren van B+ (in grijs) naast die van variant A1 opgenomen. Een vergelijking laat zien dat de gedraaide eindnadering duidelijk terug te zien is in de contour. De 40 dB(A) L_{den}-contour komt vrij te liggen van Ens en schuift verder over Swifterbant heen. De 48 dB(A) L_{den}-contour komt verder van Dronten af te liggen en dichterbij Swifterbant. De 56 dB(A) L_{den}-contour laat kleine verschillen zien. Deze subvariant leidt tot een toename van de geluidsbelasting in Swifterbant en tot een afname in Dronten en Ens.



Figuur 35 - Geluidscontouren L_{den} subvariant A1 (B+) 45k marktscenario

5.1.1.3 Geluidscontouren en geplande woningbouwgebieden

De gebieden op de kaart met geplande woningbouw zijn (mede) aangeleverd door de gemeentes in en rond de Provincie Flevoland.

De analyse van de effecten van of voor geplande woningbouwgebieden is gebaseerd op de 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren. De gegevens bij A+ zijn afgeleid van routevariant A en B. Subvarianten zijn niet opgenomen, omdat deze de contouren niet in die mate veranderen dat er of nieuwe gebieden binnen de contouren vallen, of gebieden buiten een contour vallen. Tabel 25 geeft voor de 40 dB(A) L_{den}-contour per routevariant aan welke woonplaatsen nieuwbouwgebieden bevatten die daar binnen liggen (in het 25k en / of 45k marktscenario). Dit overzicht geeft een indicatie van de gevolgen van het aantal ernstig gehinderden binnen de 40 dB(A) L_{den} contour. Tabel 26 doet hetzelfde maar dan voor de 48 dB(A) L_{den}-contour.

Het wettelijke kader, zoals besproken in paragraaf 1.3, geeft aan dat nieuwbouw van woningen en geluidsgevoelige gebouwen niet is toegestaan (op enkele uitzonderingen na) binnen de 56 dB(A) L_{den} contour. Verder dienen woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidsgevoelige bestemmingen aan hun bestemming te worden onttrokken binnen de 70 dB(A) L_{den} contour (bestaande bewoners hebben recht om te blijven). De 56 dB(A) en 70 dB(A) L_{den}-contouren omsluiten echter voor alle varianten geen geplande nieuwbouwlocaties

Tabel 25 - Geplande woningbouwgebieden binnen 40 dB(A) L_{den}-contour.

Geplande woningbouwlocatie in …	Referentie	25k				45k			
		A	A+	B	B+	A	A+	B	B+
Biddinghuizen		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dronten		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Elburg									✓
Ens							✓	✓	✓
Harderwijk		✓				✓			
Hattemerbroek					✓				✓
Hulshorst		✓				✓			
Kampen			✓	✓			✓	✓	✓
Lelystad		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nunspeet		✓				✓			
Oosterwolde					✓				✓
Plangebied-Oosterwold		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Swifterbant			✓	✓	✓		✓	✓	✓
Wezep					✓				✓
Zeewolde		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

Tabel 26 - Geplande woningbouwgebieden binnen 48 dB(A) L_{den}-contour.

Geplande woningbouwlocatie in …	Referentie	25k				45k			
		A	A+	B	B+	A	A+	B	B+
Biddinghuizen		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Dronten							✓	✓	✓
Zeewolde							✓	✓	

5.1.2 Geluidsbelasting in handhavingspunten

De handhavingspunten liggen op 100 meter van de (verharde) baankop. In tabel 27 zijn de coördinaten en bijbehorend geluidsbelasting opgenomen per marktscenario. Het verschil bij 'HH 23' tussen routevariant A en de overige routevarianten wordt veroorzaakt door de bij A gehanteerde vliegprocedures. Deze wijken af van de in A+, B en B+ meer geoptimaliseerde vliegprocedures.

Punt	X-coördinaat	Y-coördinaat	dB(A) L_{den} 25k marktscenario	dB(A) L_{den} 45k marktscenario
HH 05	162.565	495.166	70,06	71,01
HH 23	164.701	497.127	A: 70,84 A+: ca. 70,70 B: 70,70 B+ : 70,70	A: 71,91 A+: ca. 71,61 B: 71,61 B+ : 71,61

Tabel 27 – L_{den} geluidsbelasting in handhavingspunten

5.1.3 Oppervlakte binnen contouren

Het oppervlakte van de contouren is gebaseerd op de contouren zoals die in paragraaf 5.1.1 zijn opgenomen. De oppervlakte van een contour zegt iets over hoe groot het gebied is dat tenminste een bepaalde geluidsbelasting ondervindt. De oppervlakte zegt niets over de resulterende hoeveelheid hinder. De hoeveelheid hinder is mede afhankelijk van de locatie van woningen. Tabel 28 geeft per variant het oppervlakte van de geluidscontouren met een geluidsbelasting van respectievelijk 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}. De resultaten zijn weergegeven voor de Aanwijzing 1991, de voorlopige voorziening 2001 en de marktscenario's 25k en 45k. Bij iedere subvariant is aangegeven ten opzichte van welke hoofdvariant de resultaten vergeleken dienen te worden voor een indicatie van de effecten van de sub-optimalisatie.

Marktscenario	Variant	Oppervlakte (km^2)			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Aanwijzing 1991		37,1	8,5	1,4	0,1
Voorlopige voorziening 2001		67,8	17,4	2,5	0,2
25 k	**A**	407,8	71,5	14,1	0,8
	A+	ca. 450	ca. 84	ca. 13	0,8
	B	452,0	84,3	13,2	0,8
	B+	431,1	78,9	13,2	0,8
45 k	**A**	461,7	103,7	17,2	1,0
	A+	ca. 510	ca. 114	ca. 15,7	0,9
	B	510,7	114,1	15,7	0,9
	B+	511,7	105,0	15,7	0,9
Subvarianten (bij 45k)	**A1 (B+)**	511,4 (-0,3)	106,3 (+1,3)	15,6 (-0,1)	0,9 (0)
	V1 (B+)	512,2 (+0,5)	104,6 (-0,4)	15,7 (0)	0,9 (0)
	V4 (A)	463,0 (+1,3)	103,6 (-0,1)	17,2 (0)	1,0 (0)
	V8 (B+)	509,7 (-2,0)	107,1 (+2,1)	15,7 (0)	0,9 (0)
	V9 (B+)	513,3 (+1,6)	104,9 (-0,1)	15,7 (0)	0,9 (0)
	V10 (B+)	519,0 (+7,3)	106,1 (+1,1)	15,7 (0)	0,9 (0)

Tabel 28 – Oppervlakte van L_{den}-geluidscontouren

Voorgenomen activiteit

De resultaten laten zien dat routevariant A voor zowel het 25k als het 45k marktscenario bij lagere geluidbelasting (40 dB(A) L_{den}) de kleinste contouren oplevert. De overige routevarianten hebben een contour die groter is dan A en verschillen nauwelijks van elkaar. Het grotere oppervlak wordt veroorzaakt doordat het geluid meer gebundeld wordt dan bij routevariant A het geval is, hetgeen veroorzaakt wordt door de ligging van de vliegroutes.

Wanneer naar een hogere geluidsbelasting (56 dB(A) L_{den}) gekeken wordt dan heeft routevariant A echter de grootste contour. De overige routevarianten hebben een contour die kleiner is dan die van A en verschillen niet of nauwelijks van elkaar. Routevariant A+ zal een contour vergelijkbaar met routevariant B hebben en daarmee dezelfde trend als B en B+ laten zien.

De subvarianten hebben geen significant effect op de oppervlakte van de contouren. Het later doorklimmen van variant V10 is wel duidelijk terug te zien. Omdat de vliegtuigen langer op lagere hoogte moeten vliegen worden de contouren groter.

Vergelijking voorgenomen activiteit en referentiesituatie
Zoals te verwachten zijn de oppervlakten van de contouren van de referentiesituatie (zowel Aanwijzing 1991 als de voorlopige voorziening) beduidend kleiner dan de oppervlakten van de voorgenomen activiteit. Gelet op het verschil in vlootsamenstelling is dat een logische uitkomst.

5.1.4 Aantallen woningen binnen contouren

Het aantal woningen binnen contouren is gebaseerd op de contouren zoals die in paragraaf 5.1.1 zijn opgenomen en het woning- en inwonerbestand dat in paragraaf 4.9 beschreven is.

Een telling van het aantal woningen binnen een contour geeft alle woningen die binnen de desbetreffende contour vallen. Een deel daarvan zal een geluidsbelasting gelijk aan de contourwaarde ervaren, een ander deel zal een hogere geluidsbelasting ervaren. Ter illustratie: woningen die binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour geteld worden, zijn ook vertegenwoordigd in de telling bij 42 dB(A) L_{den}, enzovoort. Het aantal woningen binnen een contour geeft daarmee aan hoeveel woningen tenminste een bepaalde geluidsbelasting ervaren. De hoeveelheid ernstige hinder is bepaald aan de hand van dosis-effect relaties (zie paragraaf 3.3), de geluidsbelasting per woonadres en het aantal inwoners per woonadres. Daarvoor wordt verwezen naar paragraaf 5.1.6.

Tabel 29 geeft per variant het aantal woningen binnen de geluidscontouren met een geluidsbelasting van respectievelijk 42, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}. De resultaten zijn weergegeven voor de Aanwijzing 1991, de voorlopige voorziening 2001 en de marktscenario's 25k en 45k. Bij iedere subvariant is aangegeven ten opzichte van welke routevariant de resultaten vergeleken dienen te worden voor een indicatie van de effecten van de sub-optimalisatie.

Marktscenario	Variant	Aantal woningen				
		L_{den} 40	L_{den} 42	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Aanwijzing 1991		72	55	29	10	0
Voorlopige voorziening 2001		275	166	47	18	0
25 k	**A**	15.763	11.588	1.310	49	0
	A+	ca. 10.080	ca. 6.624	ca. 2.400	ca. 47	0
	B	10.089	6.624	2.433	47	0
	B+	13.394	4.189	197	47	0
45 k	**A**	16.585	14.146	2.733	55	0
	A+	ca. 17.180	ca. 8.400	ca. 2.600	ca. 50	0
	B	17.181	8.416	2.663	50	0
	B+	17.671	6.769	278	50	0
Subvarianten (bij 45k)	**A1 (B+)**	17.098 (-573)	6.348 (-421)	265 (-13)	50 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	17.846 (+175)	6.688 (-81)	276 (-2)	50 (0)	0 (0)
	V4 (A)	16.589 (+4)	14.144 (-2)	2.733 (0)	55 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	17.920 (+249)	6.795 (+26)	285 (+7)	50 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	20.197 (+2.526)	6.722 (-47)	278 (0)	50 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	18.458 (+787)	7.988 (+1.219)	279 (+1)	50 (0)	0 (0)

Tabel 29 – Aantal woningen binnen L_{den} geluidscontouren

Referentiesituatie

Vanwege de beperkte omvang van de referentiecontouren is het aantal omsloten woningen door de contouren zeer beperkt te noemen. In de 48 dB(A) L_{den}-contour van de voorlopige voorziening zijn slechts 47 woningen omsloten.

Voorgenomen activiteit

Uit de resultaten blijkt dat routevariant A de meeste woningen binnen contouren oplevert en routevariant B+ de minste. De sub(-optimalisatie)varianten hebben nauwelijks positief effect op het aantal woningen binnen contouren. Alleen wanneer naar het aantal woningen binnen contouren met lagere geluidsbelasting (40, 42 en 48 dB(A) L_{den}) wordt gekeken is een positief effect van variant A1 te zien. In routevariant A+ zal het aantal woningen vergelijkbaar zijn aan routevariant B en daarmee tussen routevariant A en B+ uitkomen. In geen van de routevarianten zijn er woningen binnen de 70 dB(A) L_{den} contour gelegen. De bijlage in hoofdstuk 10 geeft nadere informatie over de ligging van de woningen met een geluidsbelasting van 56 dB(A) L_{den} of hoger.

Vergelijking voorgenomen activiteit en referentiesituatie

Zoals al eerder uit de vergelijking van de oppervlakten geconstateerd kon worden, zijn de contouren van de voorgenomen activiteit beduidend groter dan de contouren van de

referentiesituatie. Het aantal woningen binnen de 56 dB(A) L_{den}-contour neemt met circa 32 toe tot 50 in het 45k scenario. Voor de contouren met lagere waarden geldt dat de toename in het aantal omsloten woningen fors toeneemt. Dit wordt veroorzaakt doordat in de contouren met deze lage waarden enkele woonkernen omsloten worden.

5.1.5 Aantallen inwoners binnen contouren

Het aantal inwoners binnen contouren is gebaseerd op de contouren zoals die in paragraaf 5.1.1 zijn opgenomen en het woning- en inwonerbestand dat in paragraaf 4.9 beschreven is.

Een telling van het aantal inwoners binnen een contour geeft alle inwoners die binnen de desbetreffende contour vallen. Een deel daarvan zal een geluidsbelasting gelijk aan de contourwaarde ervaren, een ander deel zal een hogere geluidsbelasting ervaren. Het aantal inwoners binnen een contour geeft daarmee aan hoeveel inwoners tenminste een bepaalde geluidsbelasting ervaren. De hoeveelheid hinder kan hier niet uit afgeleid worden, daarvoor wordt verwezen naar paragraaf 5.1.6.

Tabel 30 geeft per variant het aantal inwoners binnen de geluidscontouren met een geluidsbelasting van respectievelijk 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}. De resultaten zijn weergegeven voor de Aanwijzing 1991, de voorlopige voorziening 2001 en de marktscenario's 25k en 45k. Bij iedere subvariant is aangegeven ten opzichte van welke hoofdvariant de resultaten vergeleken dienen te worden voor een indicatie van de effecten van de sub-optimalisatie.

Marktscenario	Variant	Inwoners			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Aanwijzing 1991		284	92	3	0
Voorlopige voorziening 2001		519	160	32	0
25 k	**A**	39.191	2.743	180	0
	A+	ca. 27.100	ca. 5.800	ca. 169	0
	B	27.126	5.818	169	0
	B+	35.604	787	169	0
45 k	**A**	41.711	5.650	199	0
	A+	ca. 46.400	ca. 6.500	ca. 183	0
	B	46.401	6.511	183	0
	B+	46.117	1.139	183	0
Subvarianten (bij 45k)	**A1 (B+)**	44.195 (-1.922)	1.133 (-6)	183 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	46.632 (+515)	1.143 (+4)	183 (0)	0 (0)
	V4 (A)	41.726 (+15)	5.650 (0)	199 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	46.827 (+710)	1.176 (+37)	183 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	52.837 (+6.720)	1.112 (-27)	183 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	48.957 (+2.840)	1.147 (+8)	183 (0)	0 (0)

Tabel 30 – Aantal inwoners binnen L_{den} geluidscontouren

Referentiesituatie
Vanwege de beperkte omvang van de referentiecontouren is het aantal omsloten woningen en daarmee het aantal inwoners door de contouren zeer beperkt te noemen. In de 48 dB(A) L_{den}-contour van de voorlopige voorziening zijn slechts 160 personen omsloten.

Voorgenomen activiteit
Uit de resultaten blijkt dat routevariant A de meeste woningen en daarmee het meeste aantal inwoners binnen contouren oplevert en routevariant B+ de minste. De sub-optimalisatievarianten hebben nauwelijks positief effect op het aantal inwoners binnen contouren. Alleen wanneer naar het aantal inwoners binnen 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{den} wordt gekeken is een positief effect van variant A1 te zien. In routevariant A+ zal het aantal inwoners vergelijkbaar zijn aan routevariant B en daarmee tussen routevariant A en B+ uitkomen. In geen van de routevarianten zijn er inwoners binnen de 70 dB(A) L_{den} contour geteld.

Vergelijking voorgenomen activiteit en referentiesituatie
De vergelijking voor het aantal inwoners binnen de contouren vertoont hetzelfde patroon als bij het aantal woningen binnen de contouren. Het aantal inwoners binnen de 56 dB(A) L_{den}-contour neemt met circa 151 toe tot 183 in het 45k scenario. Voor de contouren met lagere waarden geldt dat de toename in het aantal omsloten inwoners fors toeneemt, vanwege het feit dat een aantal woonkernen in deze contouren met lage waarden gelegen zijn.

5.1.6 Aantallen ernstig gehinderde personen

Het aantal ernstig gehinderde personen is bepaald door per woonlocatie de L_{den} geluidsbelasting en het aantal inwoners te bepalen. Door middel van dosis-effectrelaties (zie paragraaf 3.3) is vervolgens bepaald hoeveel van de inwoners op een woonlocatie ernstig gehinderd zullen zijn ten gevolge van de optredende geluidsbelasting. Het aantal ernstig gehinderde personen geeft daarmee aan hoeveel hinder ervaren wordt ten gevolge van het geluid van het vliegverkeer.
In tabel 31 is het aantal ernstig gehinderde personen per marktscenario en per variant opgenomen vanaf een geluidsbelasting van respectievelijk 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}. De resultaten zijn weergegeven voor de Aanwijzing 1991, de voorlopige voorziening 2001 en de marktscenario's 25k en 45k. Bij iedere subvariant is aangegeven ten opzichte van welke hoofdvariant de resultaten vergeleken dienen te worden voor een indicatie van de effecten van de sub-optimalisatie. Nadere informatie over het aantal ernstig gehinderde personen per woonplaats kan in de bijlage in hoofdstuk 11 gevonden worden.

Marktscenario	Variant	Ernstig gehinderde personen			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Aanwijzing 1991		38	23	1	0
Referentiesituatie 2001		76	43	14	0
25 k	**A**	3.924	531	85	0
	A+	ca. 2.800	ca. 1.050	ca. 80	0
	B	2.803	1.065	80	0
	B+	2.732	201	80	0
45 k	**A**	4.705	1.064	96	0
	A+	ca. 4.450	ca. 1.350	ca. 89	0
	B	4.458	1.362	89	0
	B+	3.772	279	89	0
Subvarianten (bij 45k)	**A1 (B+)**	3.564 (-208)	279 (0)	89 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	3.805 (+33)	280 (+1)	89 (0)	0 (0)
	V4 (A)	4.706 (+1)	1.064 (0)	96 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	3.820 (+48)	286 (+7)	89 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	4.186 (+414)	275 (-4)	89 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	3.954 (+182)	281 (+2)	89 (0)	0 (0)

Tabel 31 – Aantal ernstige gehinderde personen binnen L_{den} geluidscontouren

Referentiesituatie

Vanwege de beperkte omvang van de referentiecontouren is het aantal omsloten inwoners en daarmee het aantal ernstig gehinderde personen door de contouren zeer beperkt te noemen. In de 48 dB(A) L_{den}-contour van de voorlopige voorziening volgt uit de toepassing van de dosis-effectrelatie dat er slechts 43 personen als ernstige gehinderde personen zijn.

Voorgenomen activiteit

De routevariant die tot de minste aantal ernstig gehinderde personen leidt is routevariant B+. Routevarianten A, B en daarmee ook A+ leveren significant meer ernstig gehinderde personen op.

Uit de resultaten is verder op te maken dat de enige subvariant met een positief effect op het aantal ernstig gehinderde personen variant A1 is en dat dit verschil alleen te zien is wanneer het aantal ernstig gehinderde personen geteld wordt binnen de 40 dB(A) L_{den} contour. Bij 48 dB(A) L_{den} heffen de afname van het aantal ernstig gehinderde personen in Dronten en de toename in Swifterbant elkaar op waardoor het 'netto effect' nul is.

Vergelijking voorgenomen activiteit en referentiesituatie

De vergelijking voor het aantal ernstig gehinderde personen binnen de contouren vertoont hetzelfde patroon als bij het aantal inwoners binnen de contouren. Het aantal ernstig gehinderde personen binnen de 56 dB(A) L_{den}-contour neemt met circa 75 toe tot 89 in het 45k scenario. Voor de contouren met lagere waarden geldt dat de toename in het aantal ernstig gehinderde personen toeneemt. Deze toename wordt veroorzaakt doordat er enkele woonkernen in de contouren met lage waarden omsloten zijn.

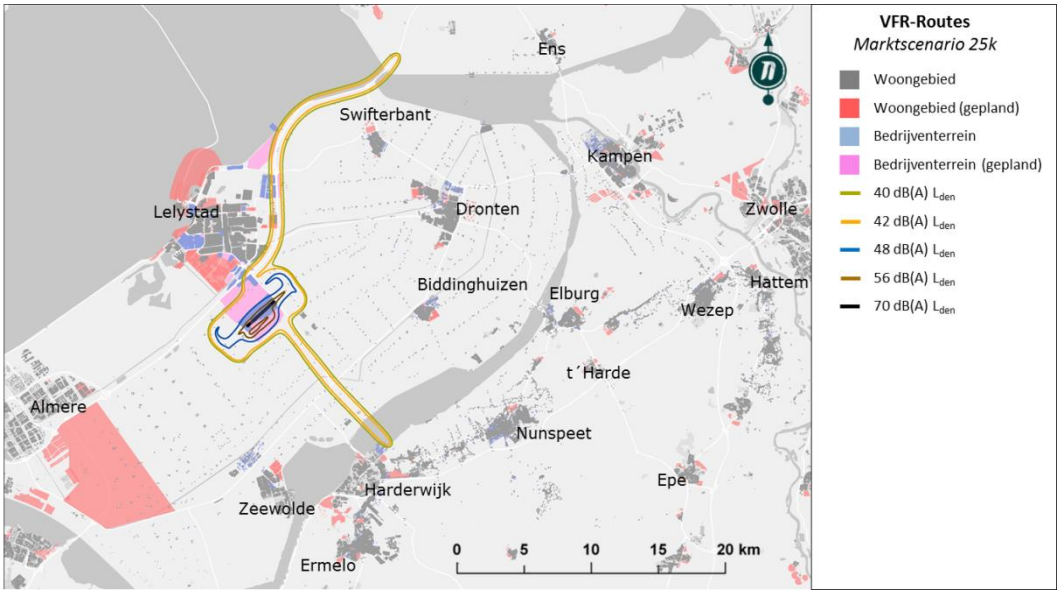
5.1.7 Duiding bijdrage van klein verkeer in de voorgenomen activiteit

De marktscenario's bevatten bewegingen met klein en bewegingen met groot verkeer. Deze paragraaf geeft aan wat de bijdrage van het klein verkeer in de geluidsbelasting is en geeft daarnaast een indicatie van de geluidsbelasting bij verschillende aantallen klein verkeer. Deze indicatie kan gebruikt worden bij het vormen van een beeld van de geluidseffecten van het verplaatsen van klein verkeer naar overige luchthavens.

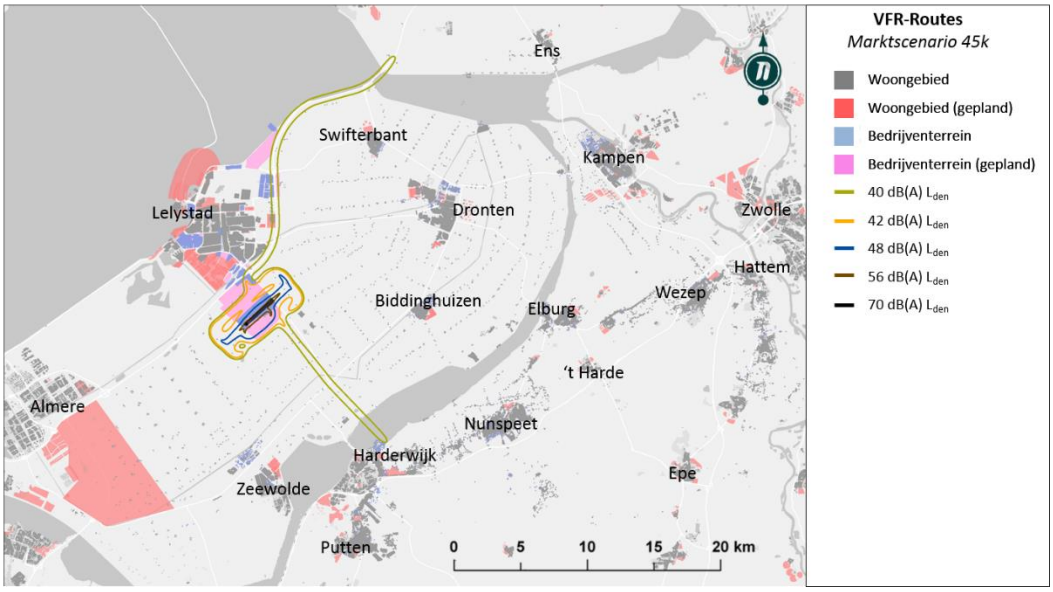
5.1.7.1 Geluidscontouren

Om onderscheid te kunnen maken tussen de bijdrage van klein verkeer en van groot verkeer geven figuur 36, figuur 37 en figuur 38 de geluidscontouren voor respectievelijk alleen het kleine verkeer bij 25k en 45k en alleen het grote verkeer uit het marktscenario 45k. Bij het berekenen van de geluidsbelasting maakt het voor het kleine verkeer niet uit welke routevariant gekozen wordt. De routes voor klein verkeer zijn in alle varianten hetzelfde. In berekening is uitgegaan van de routevariant B+.

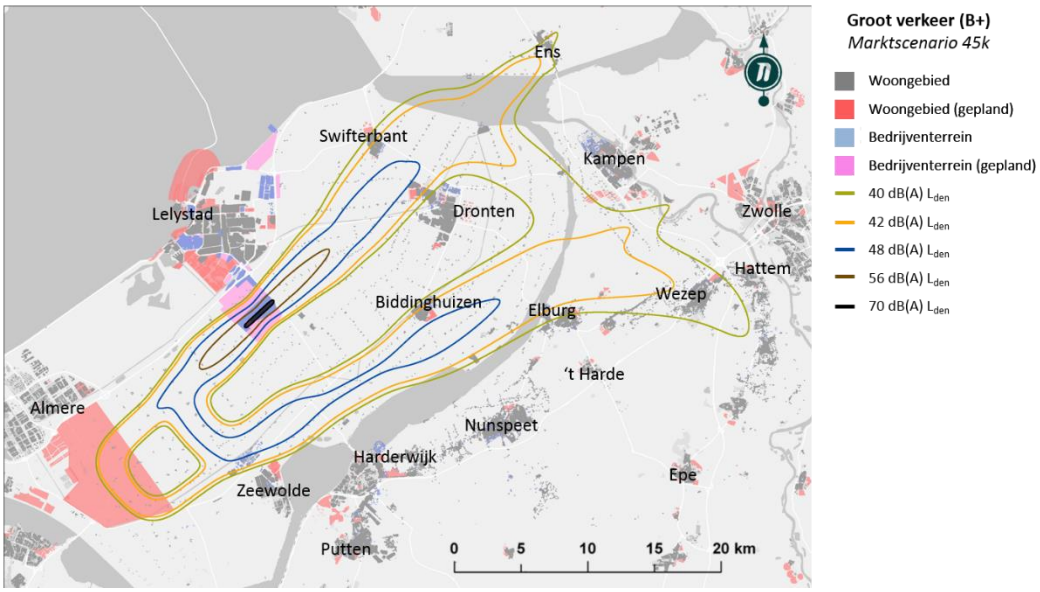
De routes van het klein en het groot verkeer zijn duidelijk terug te zien in de figuren. Ook is duidelijk te zien dat het geluid van het klein verkeer alleen direct rond de luchthaven en tussen Zeewolde en Biddinghuizen van invloed is op de geluidscontouren van het volledige marktscenario (figuur 29). Deze (beperkte) invloed zal ook zichtbaar zijn bij routevarianten A, A+ en B. Tabel 32 laat zien dat de oppervlakte van de contouren van klein verkeer aanzienlijk kleiner is dan voor groot verkeer.



Figuur 36 – Geluidscontouren voor alleen het klein verkeer bij 25 k.



Figuur 37 – Geluidscontouren voor alleen het klein verkeer bij 45 k.



Figuur 38 - Geluidscontouren voor alleen het groot verkeer bij 45 k voor B+

Tabel 32 – Oppervlakte van geluidscontouren klein verkeer

Marktscenario	Variant	Oppervlakte (km²)			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Klein verkeer 25k		64	10	3	0
Klein verkeer 45k		44	7	1	0
Groot verkeer 45k		487	102	15	1

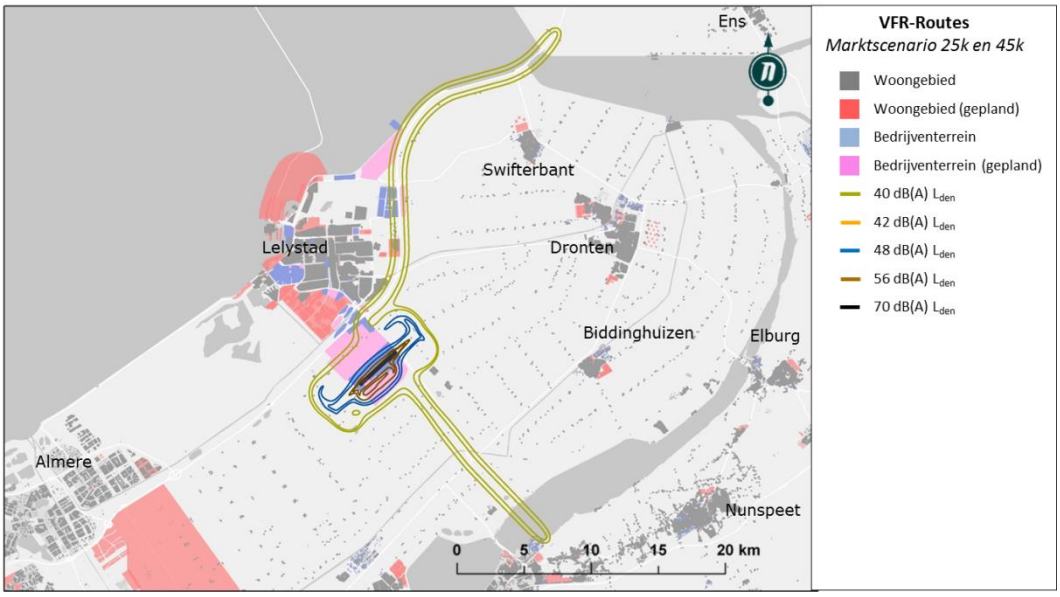
5.1.7.2 Verplaatsing geluidsbelasting klein verkeer naar overige luchthavens

De marktscenario's laten zien dat de toename van het aantal vliegtuigbewegingen door groot verkeer samen gaat met een afname van de aantallen vliegtuigbewegingen van het klein verkeer. De (mogelijke) verplaatsing van dit verkeer van Lelystad Airport naar overige luchthavens wordt onderzocht in werkstroom 8 van de Alderstafel Lelystad. Op dit onderwerp wordt ook ingegaan in een nota waaraan door de GA-sector in afstemming met het Rijk wordt gewerkt.

Omdat er nog onduidelijkheid bestaat over waar deze kleine luchtvaart activiteiten naar toe zal verplaatsen, kan het MER niet ingaan op de impact van een verplaatsing naar andere locaties. Wel kan inzicht gegeven worden in de geluidsbelasting die optreedt door klein verkeer in beide marktscenario's die in het MER gebruikt zijn.

In het marktscenario 25k zitten 102.000 vliegtuigbewegingen met klein verkeer. Deze 102.000 zijn opgebouwd uit 80.000 bewegingen met vliegtuigen en 22.000 met helikopters (waarvan 2.000 HEMS). Het marktscenario 45k bevat 42.000 vliegtuigbewegingen klein verkeer, opgebouwd uit 30.000 vliegtuigen en 12.000 helikopters (waarvan 2.000 HEMS). Het verschil tussen beide scenario's komt daarmee uit op 60.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 10.000 helikopter bewegingen en 50.000 vliegtuig bewegingen.

De onderstaande figuur geeft de geluidscontouren van alleen het klein verkeer in het 25k en het 45k marktscenario. Bij de berekening met alleen het klein verkeer is dezelfde verdeling van het klein verkeer over het etmaal aangenomen als in het volledige marktscenario. Aan de hand van deze figuur kan een inschatting gemaakt worden van de geluidsbelasting die door klein verkeer veroorzaakt wordt wanneer het op dezelfde manier over routes (twee start- en landingsroutes en circuits) verdeeld wordt als in dit MER. Als het verkeer over bijvoorbeeld 10 routes verdeeld wordt zal de jaargemiddelde geluidsbelasting anders zijn.



Figuur 39 - Geluidscontouren L_{den} VFR 25k en 45k marktscenario

Omdat er in de berekening van L_{den}-geluidscontouren met weegfactoren gewerkt wordt voor de avond- en nachtperiode kunnen de contouren op meerdere manieren bekeken worden. Ter illustratie is in tabel 33 aangegeven hoeveel vliegtuigbewegingen dezelfde contouren op zouden leveren als alle vliegtuigbewegingen met klein verkeer uit de marktscenario's in de dagperiode afgehandeld zouden worden (kolommen 3 en 5; 25k Klein verkeer [2] en 45k Klein verkeer [2]).

Etmaalperiode	25k Klein verkeer [1]	25k Klein verkeer [2]	45k Klein verkeer [1]	45k Klein verkeer [2]
Dag (07 tot 19 uur)	88.8%	100%	88.6%	100%
Avond (19 tot 23 uur)	11.1%	0%	11.2%	0%
Nacht (23 tot 07 uur)	0.1%[2]	0%	0.2%[2]	0%
Aantal vliegtuigbewegingen	102.000	ca. 127.400	42.000	ca. 53.000

Tabel 33 – Verdeling vliegtuigbewegingen die dezelfde L_{den} geluidsbelasting opleveren

[2] In dit onderzoek is er vanuit gegaan dat 5% van de HEMS bewegingen (100 bewegingen per jaar) in de nacht plaats zullen vinden

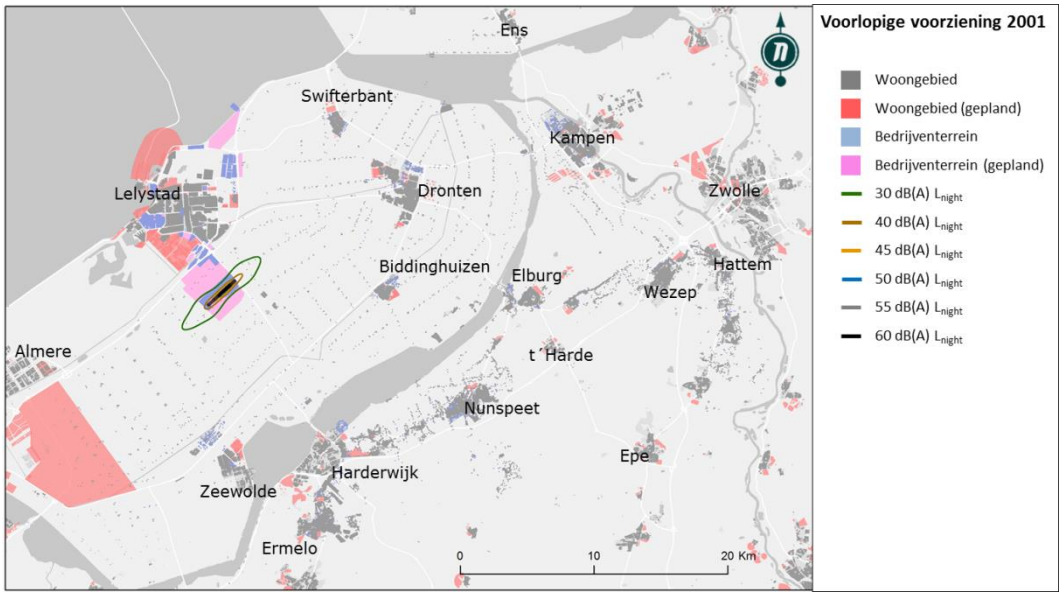
5.2 L_{night} geluidsbelasting berekeningen

Deze paragraaf geeft de resultaten per routevariant en marktscenario voor de geluidsbelasting in L_{night}. De L_{night} is een maat voor de gemiddelde geluidsbelasting gedurende de nacht (23.00 uur tot 7.00 uur) op jaarbasis.

5.2.1 Ligging van L_{night} contouren

5.2.1.1 Referentiesituatie

De Aanwijzing 1991 heeft geen verkeer tussen 23:00-07:00, waardoor er dus geen L_{night} berekening uitgevoerd kan worden en er geen L_{night}-contouren gepresenteerd kunnen worden. Voor de voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001) is er sprake van een beperkt aantal bewegingen tussen 23:00-07:00. De bijbehorende L_{night}-contouren zijn weergegeven in figuur 40.



Figuur 40 - 30 t/m 60 L_{night}-contouren van voorlopige voorziening (Aanwijzing 2001).

5.2.1.2 Voorgenomen activiteit

Deze paragraaf geeft de grafische weergave van de ligging van alle geluidscontouren waar tellingen voor uitgevoerd zijn. Voor routevariant A+ zijn geen geluidberekeningen uitgevoerd, maar is een kwalitatieve beschouwing opgenomen. De effecten van deze variant zijn voldoende goed af te leiden uit de berekeningen van varianten A en B.

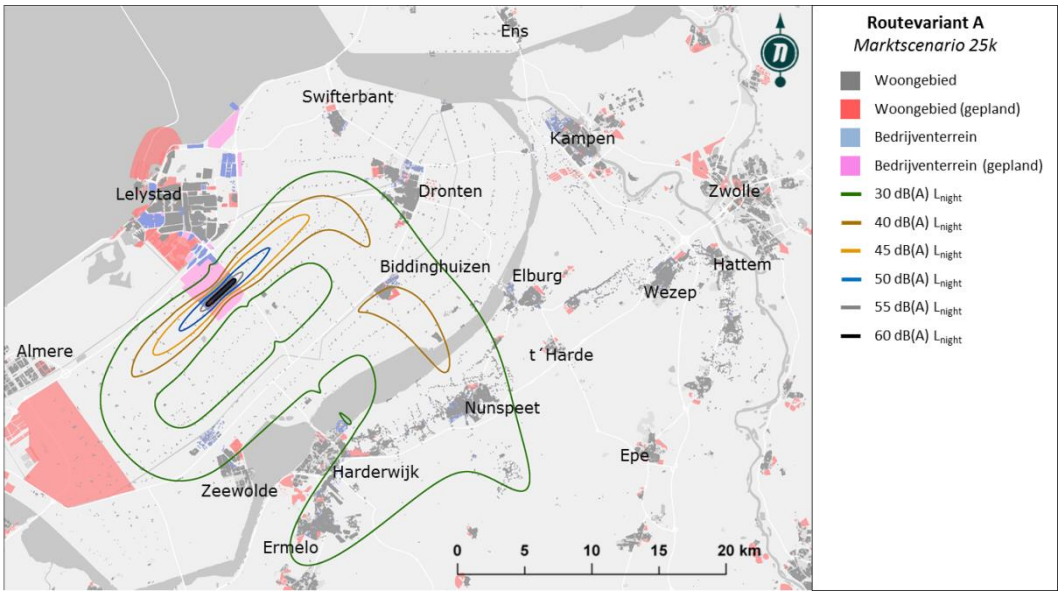
Naast iedere kaart is een legenda opgenomen die specificeert welke contouren getoond zijn en welke functie de verschillende gebieden op de kaart vervullen. Er is onderscheid gemaakt tussen: Woongebied, gepland woongebied, bedrijventerrein en gepland bedrijventerrein. De voor dit onderzoek uitgevoerde tellingen van woningen, inwoners en ernstig gehinderde personen zijn gebaseerd op de bestaande woongebieden.

De subvarianten dienen om de geluidshinder door het groot verkeer verder te beperken. Omdat de routes tijdens de nachtperiode niet afwijken van de dagperiode zijn de gevolgen voor de geluidsbelasting van het toepassen van de subvarianten niet voor L_{night} in kaart gebracht. Een afname van de geluidsbelasting in L_{den} leidt ook tot een afname van de geluidsbelasting in L_{night}, hetzelfde geldt voor een toename.

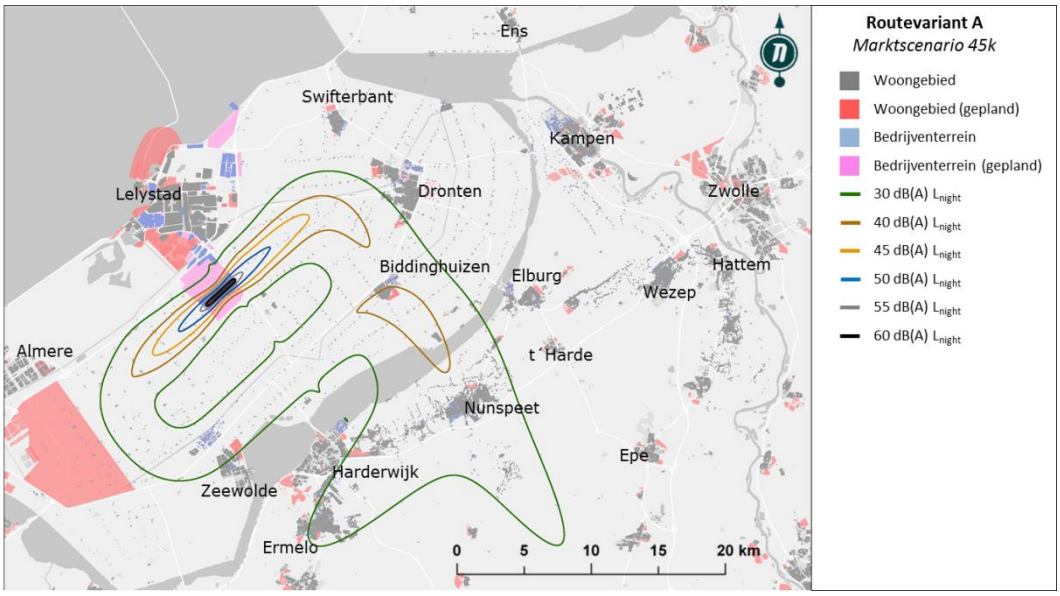
Routevariant A

De onderstaande figuren geven de L_{night}-geluidsbelastingcontouren voor routevariant A, bij de marktscenario's 25k en 45k. Uit figuur 40 blijkt dat deze routevariant in het 25k marktscenario een geluidsbelasting van 30 dB(A) L_{night} oplevert bij een aantal woonkernen: Biddinghuizen, Nunspeet, Harderwijk, Hulshorst, Hierden, Ermelo en deels Zeewolde en Dronten. Opvallend is dat de 40 dB(A) L_{night}-contour in de buurt van Almere ophoud, maar bij Biddinghuizen weer zichtbaar is. Dit wordt veroorzaakt doordat vanaf dit punt het verkeer vrij is van de Schiphol TMA en een doorklim van 3.000 voet naar grotere hoogte kan maken. Het verhoogde vermogen wat nodig is voor de klim veroorzaakt hier een hogere geluidsbelasting. Overige woonkernen blijven vrij van de in de figuur getoonde contouren.

De getoonde contouren van het 25k marktscenario zijn vergelijkbaar met het 45k marktscenario, zoals weergegeven wordt door figuur 42. De reden dat deze vergelijkbaar zijn is dat er in het 25k en het 45k marktscenario vrijwel evenveel vliegtuigbewegingen in de nachtperiode plaatsvinden.



Figuur 41 – Geluidscontouren L_{night} Variant A 25k marktscenario



Figuur 42 - Geluidscontouren L_{night} Variant A 45k marktscenario

Routevariant A+

Het enige verschil tussen variant A+ en variant B is dat variant A+ een startroute van baan 23 over de Oostvaarderplassen heeft. Deze startroute maakt (in een vorm die alleen verder weg van de luchthaven anders is) ook onderdeel uit van variant A, met hetzelfde verkeer op deze route. Omdat deze route bij routevariant A niet in de contouren terug te zien is, is voor een indicatie van de effecten van A+ naar routevariant B gekeken.

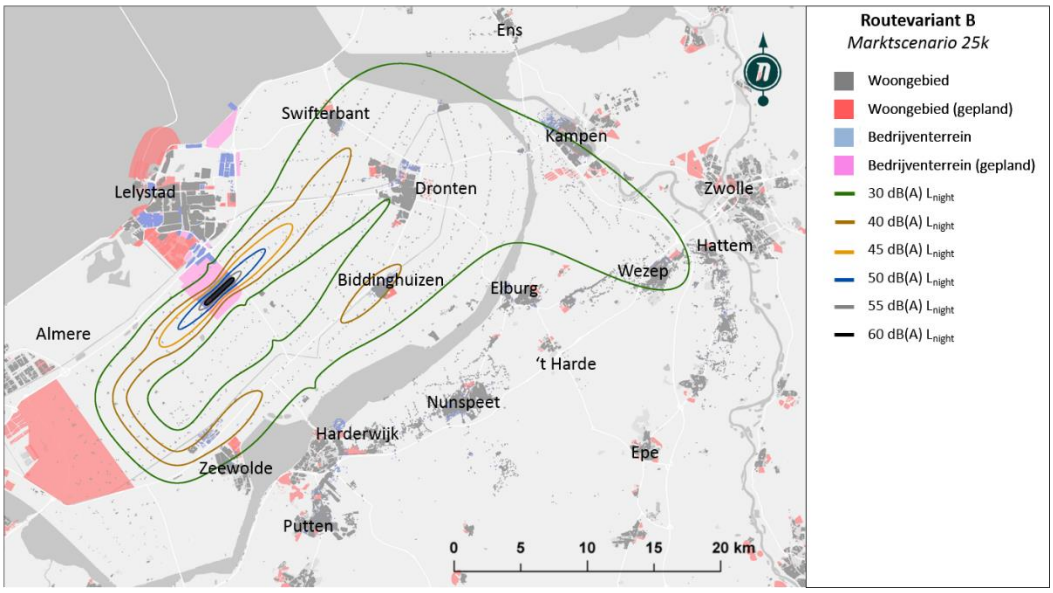
Als startpunt voor de indicatie van de effecten van A+ geldt de geluidsbelasting bij routevariant B. Ten opzichte van routevariant B kent variant A+ dus een route van baan 23 over de Oostvaardersplassen, te gebruiken door het verkeer naar sectoren 1, 4 en 5. In routevariant A is deze startroute ook opgenomen, maar is ter hoogte van de Oostvaardersplassen niet terug te zien in de contouren. Het is daarom de verwachting dat dit ook voor variant A+ ten opzichte van variant B zal gelden.

Op basis van deze constatering worden de gevolgen van routevariant A+ besproken aan de hand van routevariant B.

Routevariant B

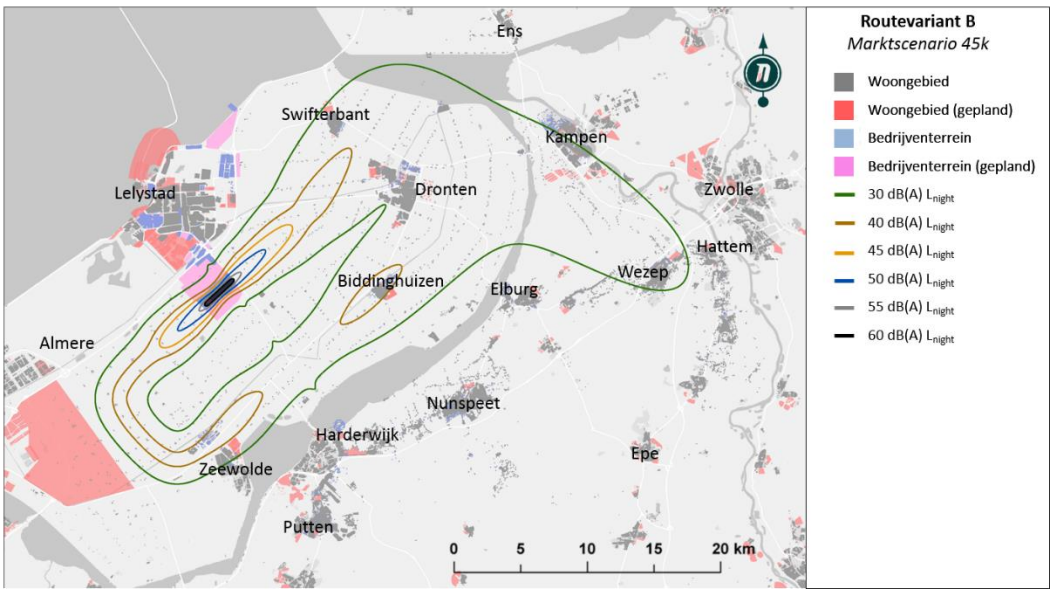
De onderstaande figuren geven de L_{night}-geluidsbelastingcontouren voor routevariant B, bij de marktscenario's 25k en 45k. Figuur 43 toont dat er grote verschillen waar te nemen zijn in de geluidsbelasting vergeleken met routevariant A. Woonkernen van Harderwijk, Nunspeet, Ermelo, Hierden, Hulshorst, 't Harde en Elburg blijven goed vrij van geluidscontouren. Daarentegen omvat de 30 dB(A) L_{night}-contour een deel van Wezep, een deel van Kampen, Dronten en Swifterbant.

Vergelijkbaar met routevariant A, valt Biddinghuizen ook binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour in deze routevariant wegens de doorklim die plaatsvindt.



Figuur 43 - Geluidscontouren L_{night} Variant B 25k marktscenario

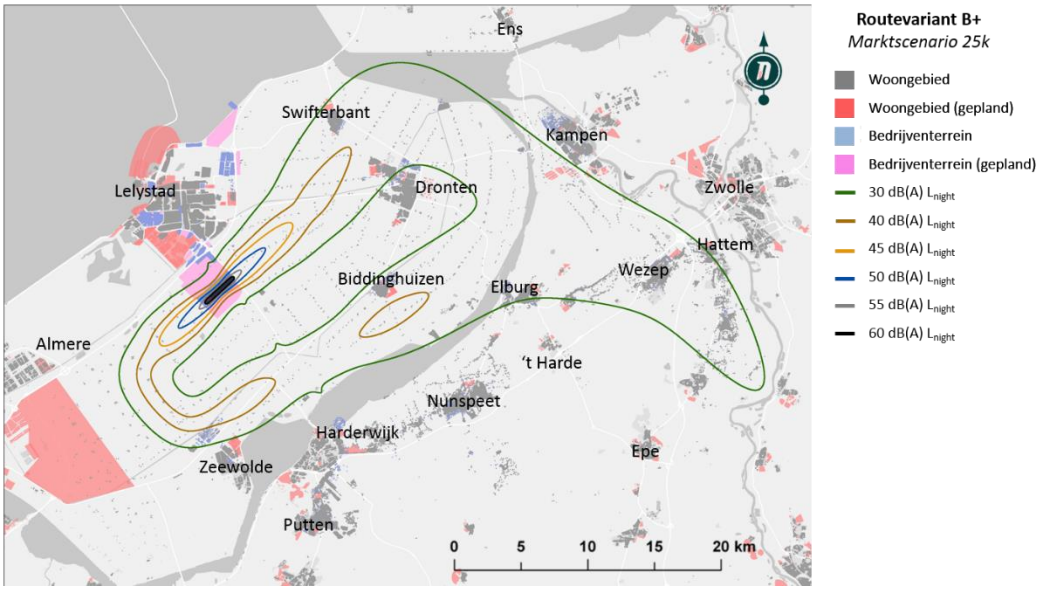
Het 45k marktscenario geeft een vergelijkbare geluidsbelasting weer in vergelijking met het 25k marktscenario, zoals weergegeven in figuur 44. De reden dat deze vergelijkbaar zijn is dat er in het 25k en het 45k marktscenario vrijwel evenveel vliegtuigbewegingen in de nachtperiode plaatsvinden.



Figuur 44 - Geluidscontouren L_{night} Variant B 45k marktscenario

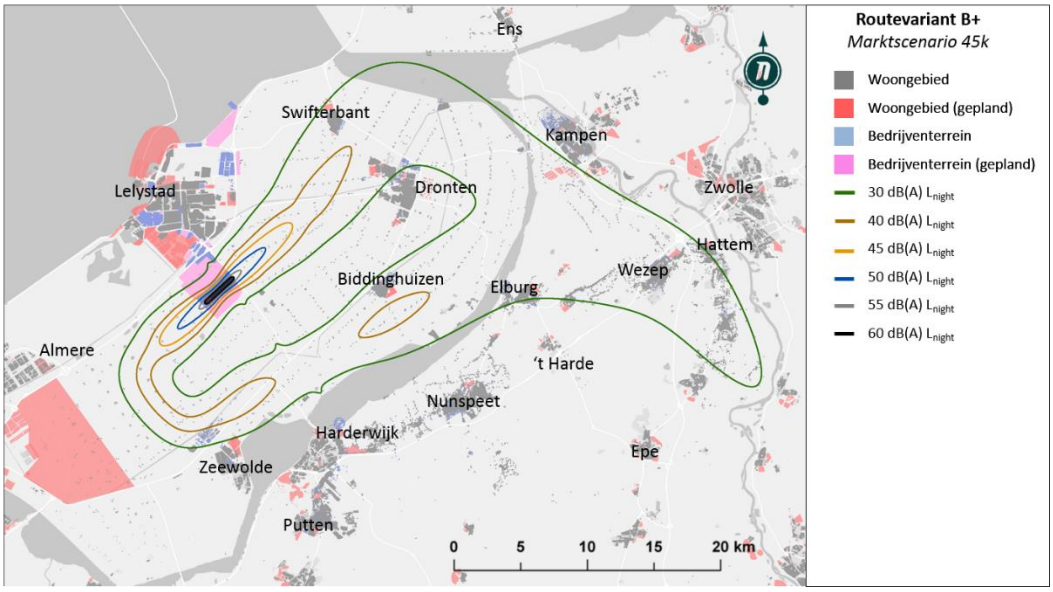
Routevariant B+

De onderstaande figuren geven de L_{night}-geluidsbelastingcontouren voor routevariant B+ bij marktscenario's 25k en 45k. Figuur 45 geeft de geluidscontouren weer waarbij opvalt dat Biddinghuizen ten opzichte van routevarianten A, (A+) en B een lagere geluidsbelasting ondervindt (tussen de 30-40 dB(A) L_{night} in plaats van tussen de 40-45 dB(A) L_{night}). Elburg ondervindt in routevariant B+ een hogere geluidsbelasting dan in routevarianten A, (A+) en B. De geluidsbelasting is in B+ tussen de 30-40 dB(A) L_{night} en in de overige routevarianten lager dan 30 db(A) L_{night}.



Figuur 45 – Geluidscontouren L_{night} Variant B+ 25k marktscenario

Het 45k marktscenario vertoont een vergelijkbare situatie met het 25k marktscenario op basis van de contouren die weergegeven worden in figuur 46. De reden dat deze vergelijkbaar zijn is dat er in het 25k en het 45k marktscenario vrijwel evenveel vliegtuigbewegingen in de nachtperiode plaatsvinden.

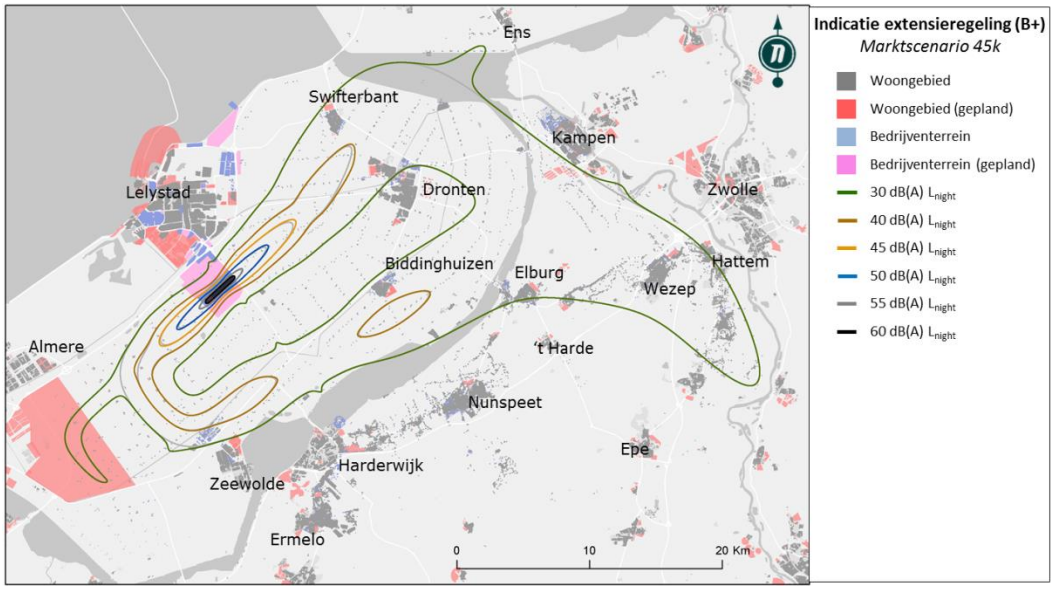


Figuur 46 – Geluidscontouren L_{night} Variant B+ 45k marktscenario

5.2.1.3 Voorgenomen activiteit en de extensieregeling

De extensieregeling van de openstellingstijden wordt het maatschappijen mogelijk gemaakt om in geval van vertragingen of technische mankementen later dan 23.00 uur, maar uiterlijk voor middernacht, binnen te komen of te vertrekken. Uit de invoergegevens die voor dit onderzoek opgesteld zijn blijkt dat deze uitgaan van een operatie waarin het gebruik van de extensieregeling niet noodzakelijk is. Het gebruik van de extensieregeling is daarmee niet verdisconteerd in de geluidsbelasting in de handhavingspunten. Wanneer in de praktijk toch van de extensieregeling gebruik gemaakt wordt, dan heeft dit een negatief effect op de geluidsbelasting in de handhavingspunten (verkeer na 23.00 uur telt zwaarder mee dan verkeer voor 23.00 uur). Naast het effect op de geluidsbelasting in de handhavingspunten heeft het gebruik maken van de extensieregeling ook effect op het aantal ernstig slaapverstoorde personen.

Om een indicatie van dit effect inzichtelijk te maken is de L_{night} geluidsbelasting ook berekend voor een scenario waarin 25% van de landingen tussen 22.00 uur en 23.00 uur pas na 23.00 uur binnenkomen. Dit komt er globaal overeen met de situatie wanneer gemiddeld op jaarbasis circa 1 landing per dag na 23.00 uur plaats zou vinden. In de figuur is de situatie inclusief de landingen na 23.00 uur in kleur weergegeven, de situatie zonder landingen na 23.00 uur is in grijs weergegeven. De verschillen zijn het duidelijkst te zien bij de 30 dB(A) L_{night} contour. Ten zuiden van Ens en bij het plangebied Oosterwold is de contour groter en ook ten oosten van Kampen is de contour iets groter. De effecten op het aantal slaapverstoorde personen is klein en nader geduid in paragraaf 5.2.2.



Figuur 47 – Indicatie van het effect van de extensieregeling op L_{night} geluidsbelasting

5.2.2 Aantallen ernstig slaapverstoorde personen

De L_{night}-geluidsbelasting wordt berekend over alle vluchten die plaatsvinden in de periode 23u-06u. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen is bepaald door per woonlocatie en de L_{night} geluidsbelasting het aantal inwoners te bepalen. Middels dosis-effectrelaties (zie paragraaf 3.3) is vervolgens bepaald hoeveel van de inwoners op een woonlocatie ernstig slaapverstoord zullen zijn ten gevolge van de optredende geluidsbelasting. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen geeft daarmee aan hoeveel slaapverstoring ervaren wordt ten gevolge van het geluid van het vliegverkeer.

In tabel 34 is het aantal ernstig slaapverstoorde personen per marktscenario en per variant opgenomen voor een geluidsbelasting van respectievelijk 30, 40, 45, 50, 55 en 60 dB(A) L_{night}. De resultaten zijn weergegeven voor de aanwijzing 1991, de voorlopige voorziening 2011 en de marktscenario's 25k en 45k. Daarnaast is een indicatie van het effect van het gebruik maken van de extensieregeling (door 25% van de landingen dat in het 45k marktscenario tussen 22.00 uur en 23.00 uur gepland is) op het aantal slaapverstoorde opgenomen. Nadere informatie over het aantal ernstig slaapverstoorde personen per woonplaats kan in de bijlage in hoofdstuk 12 gevonden worden.

Marktscenario	Variant	Aantal Slaapverstoorde personen					
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55	L_{night} 60
Aanwijzing 1991		-	-	-	-	-	-
Voorlopige voorziening 2001		6	0	0	0	0	0
25 k	**A**	3.169	355	41	22	1	0
	A+	ca. 3.250	ca. 500	ca. 38	22	1	0
	B	3.259	502	38	22	1	0
	B+	2.561	87	38	22	1	0
45 k	**A**	2.744	363	41	22	1	0
	A+	ca. 3.275	ca. 510	ca. 38	22	1	0
	B	3.279	510	38	22	1	0
	B+	2.577	88	38	22	1	0
Indicatie gebruik extensieregeling (bij 45k, t.o.v. B+)		2.617 (+40)	92 (+4)	38 (0)	23 (+1)	3 (+2)	0 (0)

Tabel 34 – Aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen L_{night} geluidscontouren

Referentiesituatie
In de referentiesituatie (voorlopige voorziening) is er alleen sprake van een zeer beperkt aantal vliegtuigbewegingen in de nachtelijke periode, in de Aanwijzing 1991 is er zelfs helemaal geen enkele vliegtuigbeweging in de nachtperiode.

Voorgenomen activiteit
Uit de resultaten is af te leiden dat routevariant B+ tot de minste aantallen ernstig slaapverstoorde personen zal leiden. Routevariant B (en daarmee ook A+) leidt tot de meeste ernstig slaapverstoorde personen. Wanneer ernstige slaapverstoring vanaf 45 dB(A) L_{night} of hoger wordt bepaald zijn geen aanmerkelijke verschillen zichtbaar tussen de routevarianten. Wanneer door 25% van de landingen tussen 22.00 uur en 23.00 uur van de extensieregeling gebruik gemaakt moet worden levert dit een kleine toename van het aantal slaapverstoorde personen op.

Vergelijking voorgenomen activiteit en referentiesituatie
Ten opzichte van de referentiesituatie is er sprake van een relatief grote verandering, namelijk een situatie met nauwelijks vluchten in de nachtperiode tot een situatie waar er regelmatig enkele starts in de ochtend tussen 6 en 7 uur plaatsvinden. Ondanks deze verandering zijn de gevolgen voor het aantal slaapverstoorde personen in de contouren van 45 dB(A) L_{night} of hoger zeer gering te noemen met circa 40 personen. In de lagere L_{night} waarden neemt dit aantal wel toe.

5.3 LA_{max}

In deze paragraaf zijn de resultaten van de LA_{max} berekeningen gepresenteerd. Het LA_{max} is een maat voor het geluidsniveau gedurende één passage van een vliegtuig op enig moment in het jaar. Het LA_{max} geeft het maximum weer van die ene passage.

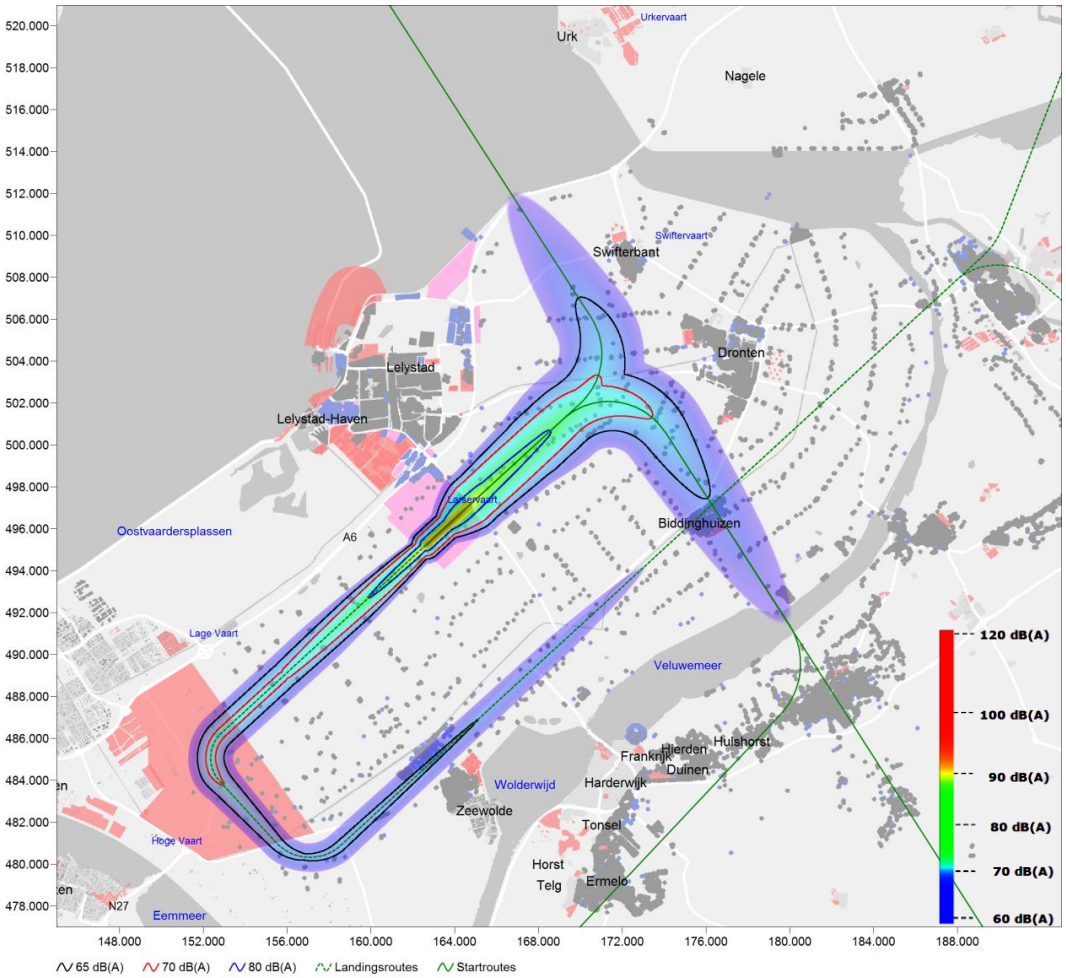
De resultaten zijn grafisch weergegeven in Figuur 49 tot en met Figuur 54. Naast deze figuren is weergegeven waarmee de verschillende geluidsniveaus te vergelijken zijn. Ieder figuur laat voor één vliegtuigtype en één baangebruik aan de ene kant het geluidsniveau van één start zien en aan de andere kant het geluidsniveau van één landing.

Wanneer er wordt gesproken over LA_{max} geluidsniveaus dan is het van belang dit in perspectief te kunnen plaatsen. Hiervoor is figuur 48 opgenomen.

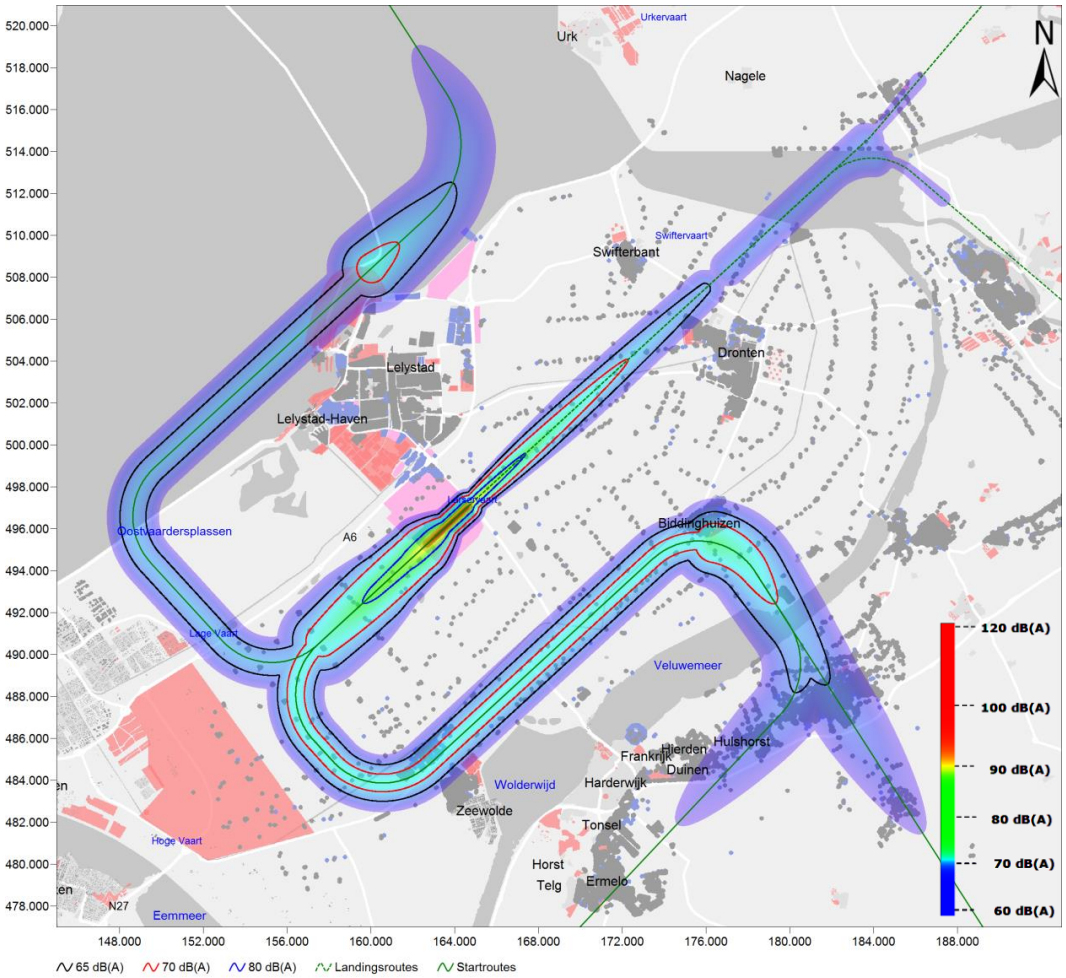
Figuur 48 – Indicatie van geluidsniveau in dB(A) en representatieve vergelijkingen [5]

In de bovenstaande figuur zijn vergelijkbare geluidsniveaus weergegeven die een indicatief perspectief bieden, zoals dat is beschreven door ir. van Deventer in zijn boek *Basiskennis Geluidszonering Luchtvaart* (2003) [5]. Deze waarden zijn representatief voor andere – meer dagelijkse – geluidsbronnen om de lezer een referentie te kunnen bieden.

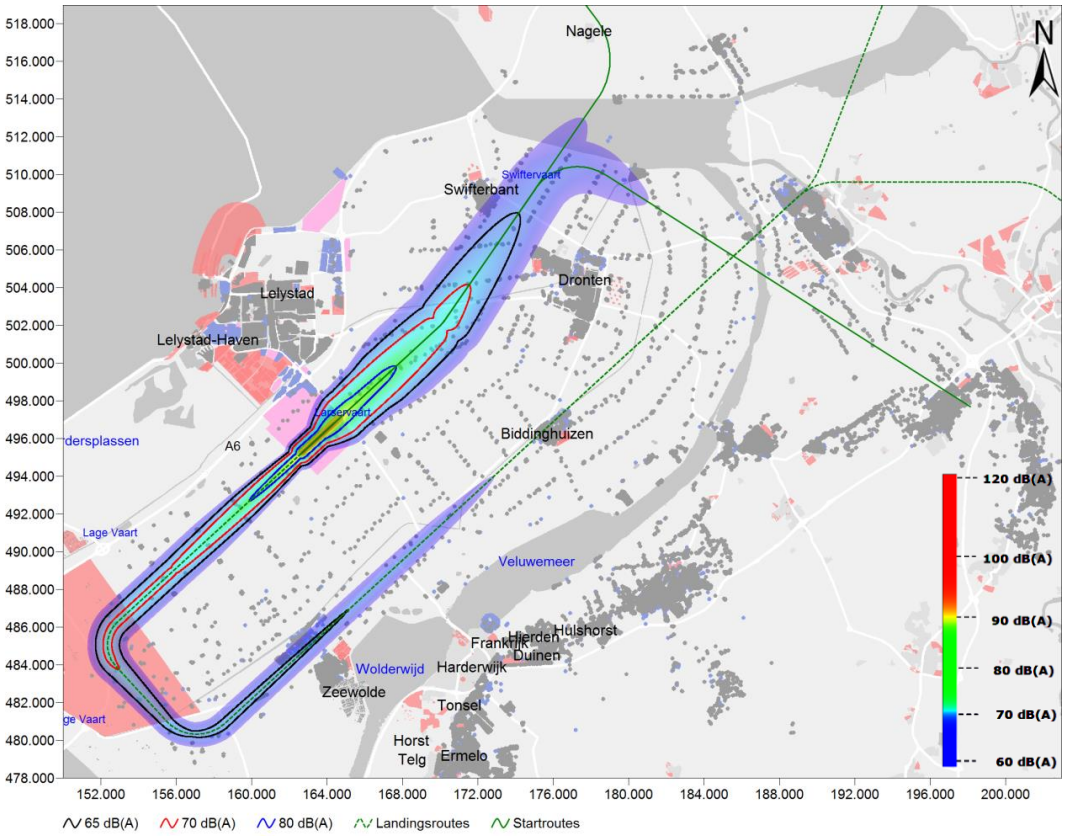
De voorgestelde routes zijn zodanig gelegen dat woonkernen zoveel mogelijk gemeden worden. De hoogste piekwaarden komen voor op het luchthaventerrein. De hoogte van het piekgeluid is kleiner dan 75 dB(A). Deze vindt plaats in gebieden waar geen aaneengesloten bebouwing is.
De daadwerkelijk waar te nemen piekgeluiden kunnen echter afwijken van de getoonde waarde doordat vliegtuigen in de praktijk meestal niet exact over de nominale routes vliegen maar ook bijvoorbeeld door atmosferische invloeden, vliegtuigen die afwijken van de gebruikelijke vliegprocedures of de gebruikte flapsettings.



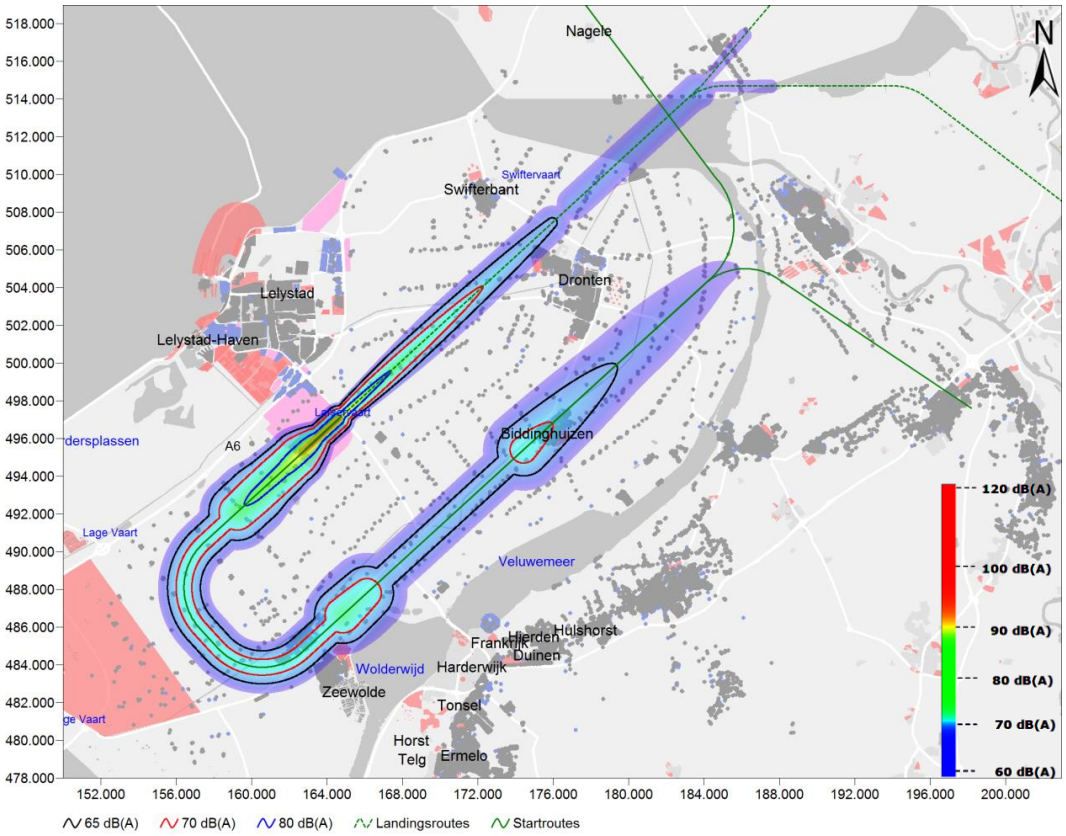
Figuur 49 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant A, in het geval baan 05 in gebruik is. (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten)



Figuur 50 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant A, in het geval baan 23 in gebruik is. (start richting zuidwesten en landing vanuit noordoosten)

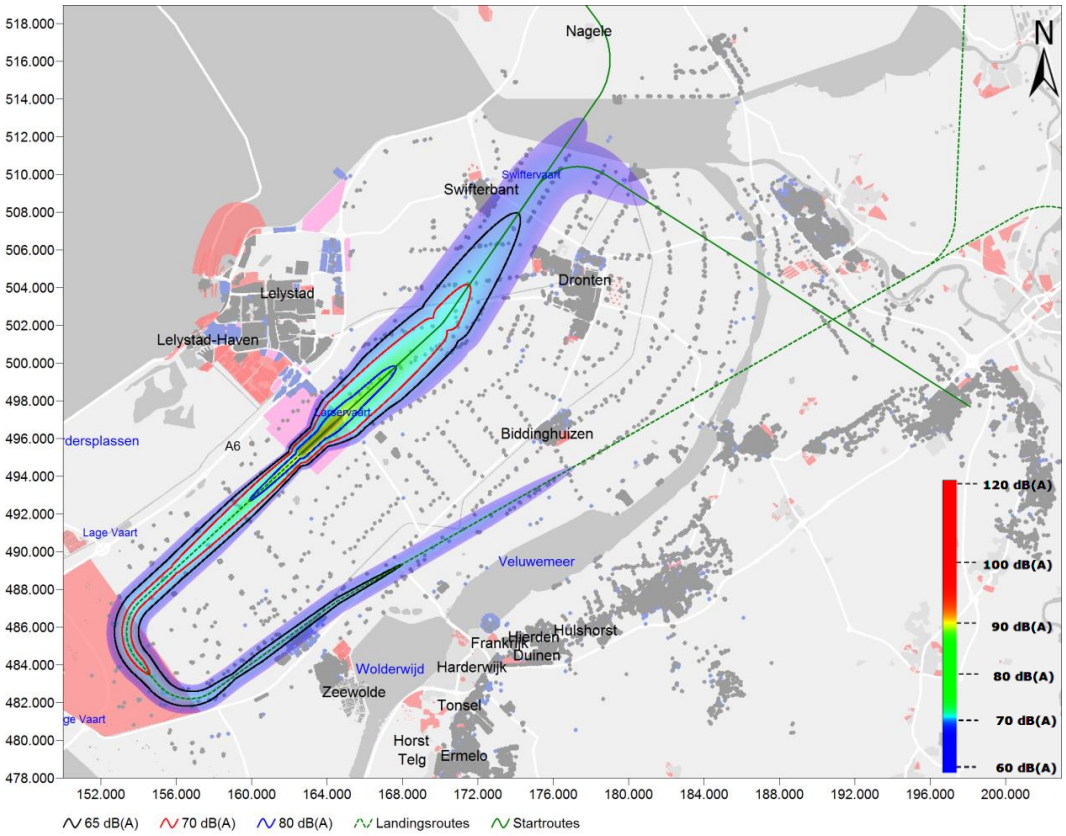


Figuur 51 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant B, in het geval baan 05 in gebruik is. (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten)

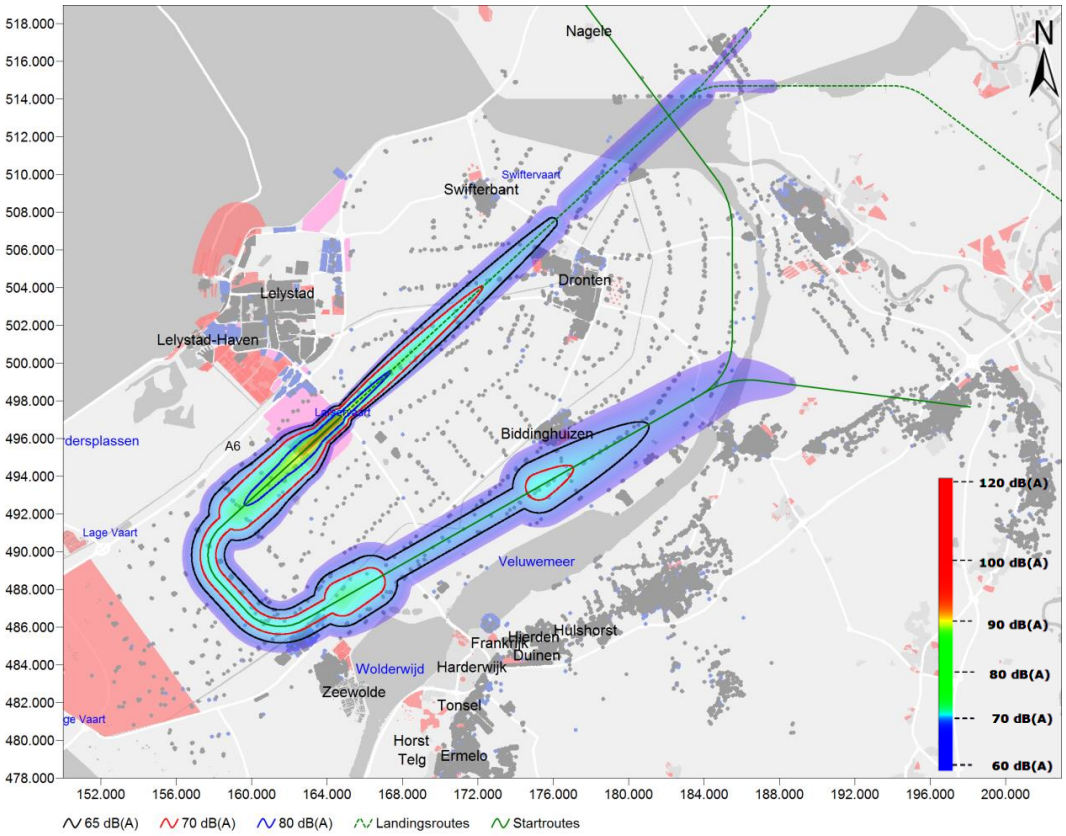


Figuur 52 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant B, in het geval baan 23 in gebruik is. (start richting zuidwesten en landing vanuit noordoosten)

In figuur 52 is boven Biddinghuizen een uitstulping in de LA_{max}-contouren waar te nemen. Deze uitstulping wordt veroorzaakt doordat het vliegtuig daar van het horizontale gedeelte op 3.000 voet doorstijgt naar 6.000 voet. Om door te stijgen is er echter even extra vermogen nodig, wat je dan terugziet in de uitstulping. Subvariant V10 (het 1.5NM later doorklimmen) verplaatst het stuk vanaf de uitstulping zodat het 1.5NM (circa 2.780m) doorschuift langs de route. Nog later dan 1.5NM verder doorklimmen is vanwege veiligheidsredenen in het routeontwerp (i.v.m. naderend verkeer naar baan 23) niet mogelijk.



Figuur 53 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant B+, in het geval baan 05 in gebruik is. (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten)



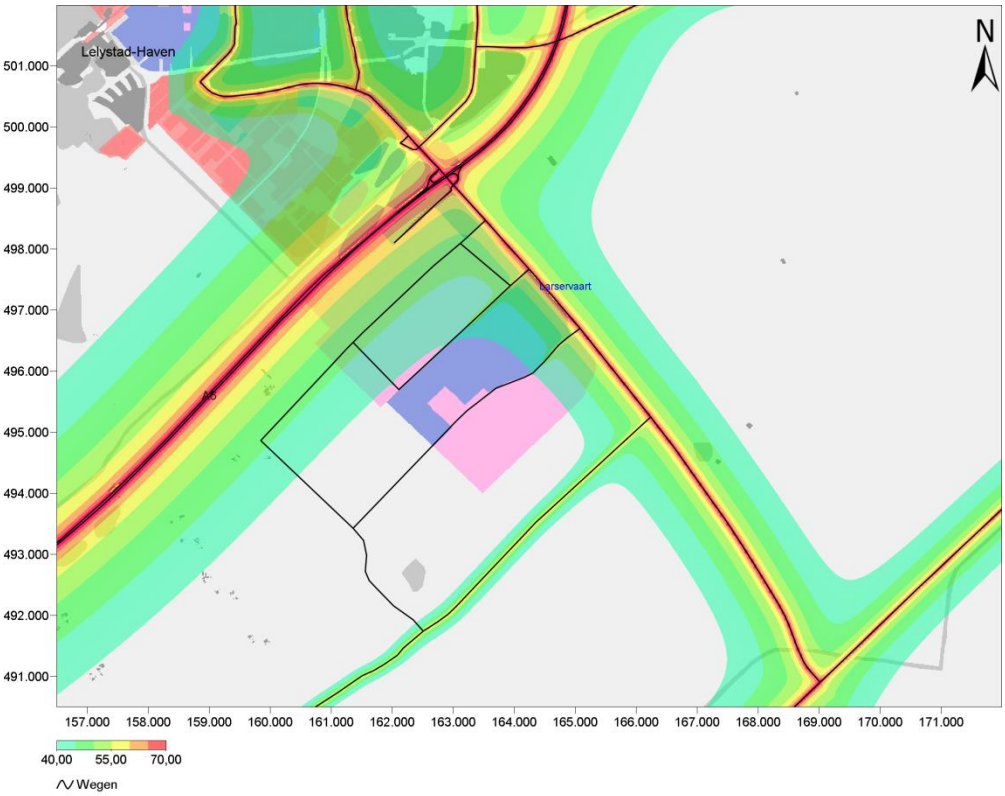
Figuur 54 LA_{max} van een B737-800 (categorie 469) voor routevariant B+, in het geval baan 23 in gebruik is. (start richting zuidwesten en landing vanuit noordoosten)

In figuur 54 is bij Biddinghuizen een uitstulping in de LA_{max}-contouren waar te nemen. Deze uitstulping wordt veroorzaakt doordat het vliegtuig daar van het horizontale gedeelte op 3.000 voet doorstijgt naar 6.000 voet. Om door te stijgen is er echter even extra vermogen nodig, wat je dan terugziet in de uitstulping. Subvariant V10 (het 1.5NM later doorklimmen) verplaatst het stuk vanaf de uitstulping zodat het 1.5NM (circa 2.780m) doorschuift langs de route. Nog later dan 1.5NM verder doorklimmen is vanwege veiligheidsredenen in het routeontwerp (i.v.m. naderend verkeer naar baan 23) niet mogelijk.

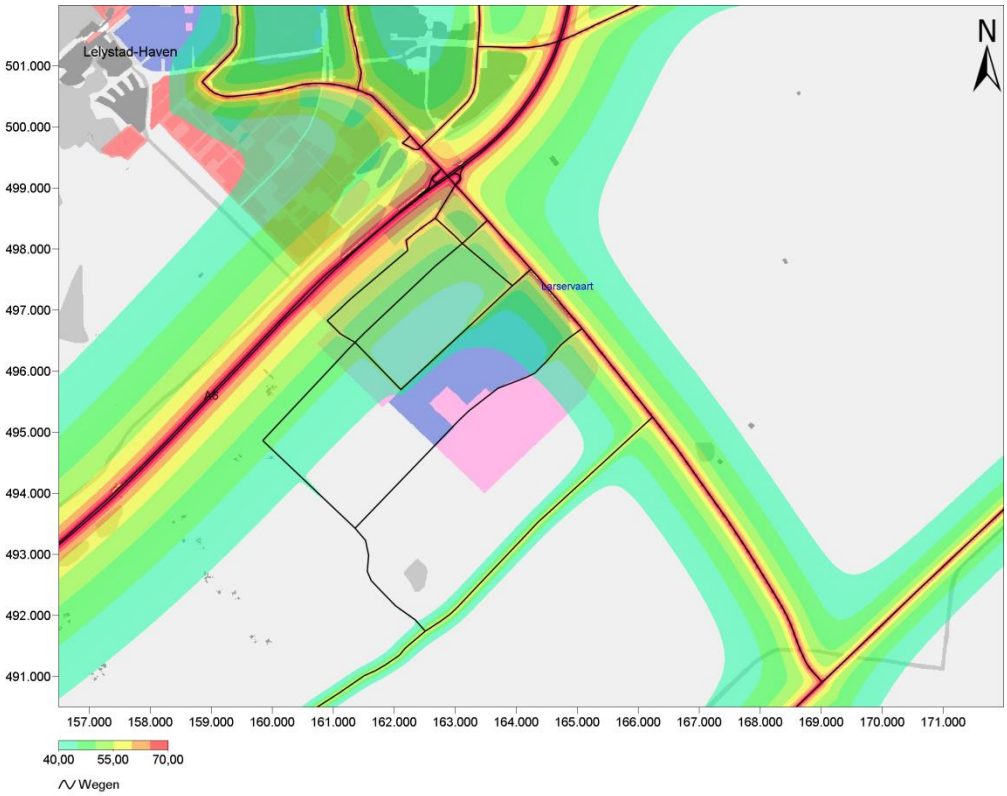
5.4 Wegverkeer

5.4.1 Ligging van L_{den} contouren

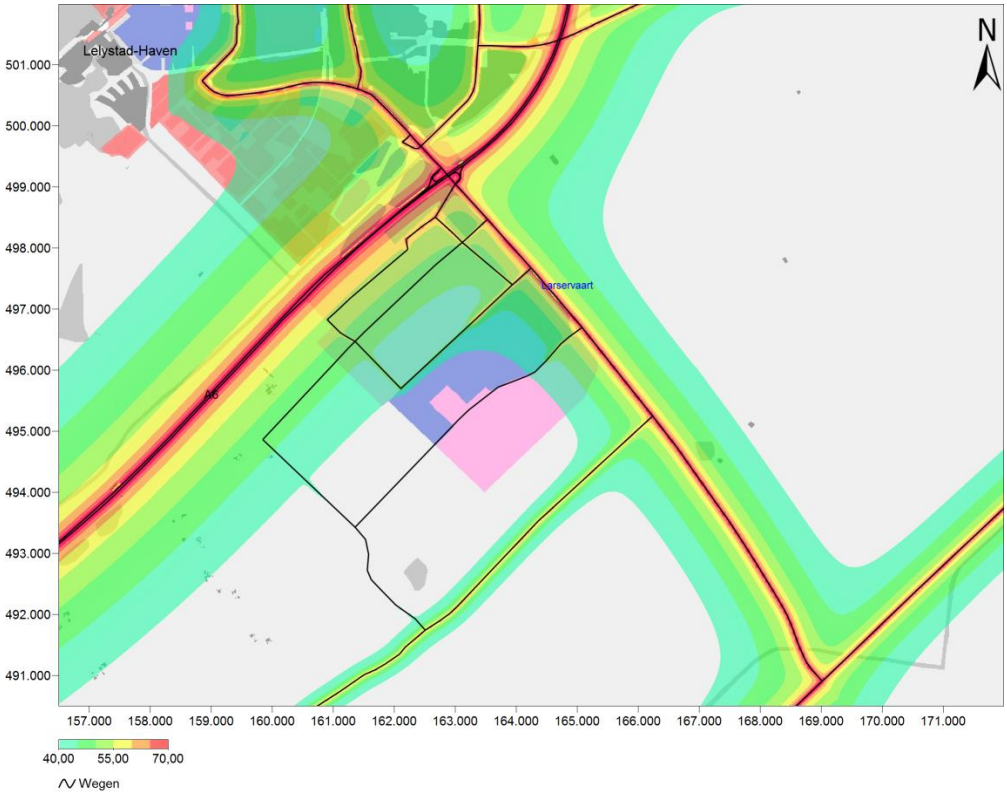
Voor alle situaties, zoals in paragraaf 3.6 zijn beschreven, zijn geluidbelasting berekeningen van het wegverkeer uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in figuur 55 t/m figuur 60 weergegeven, deze resultaten zijn ook in de cumulatie van geluid opgenomen.



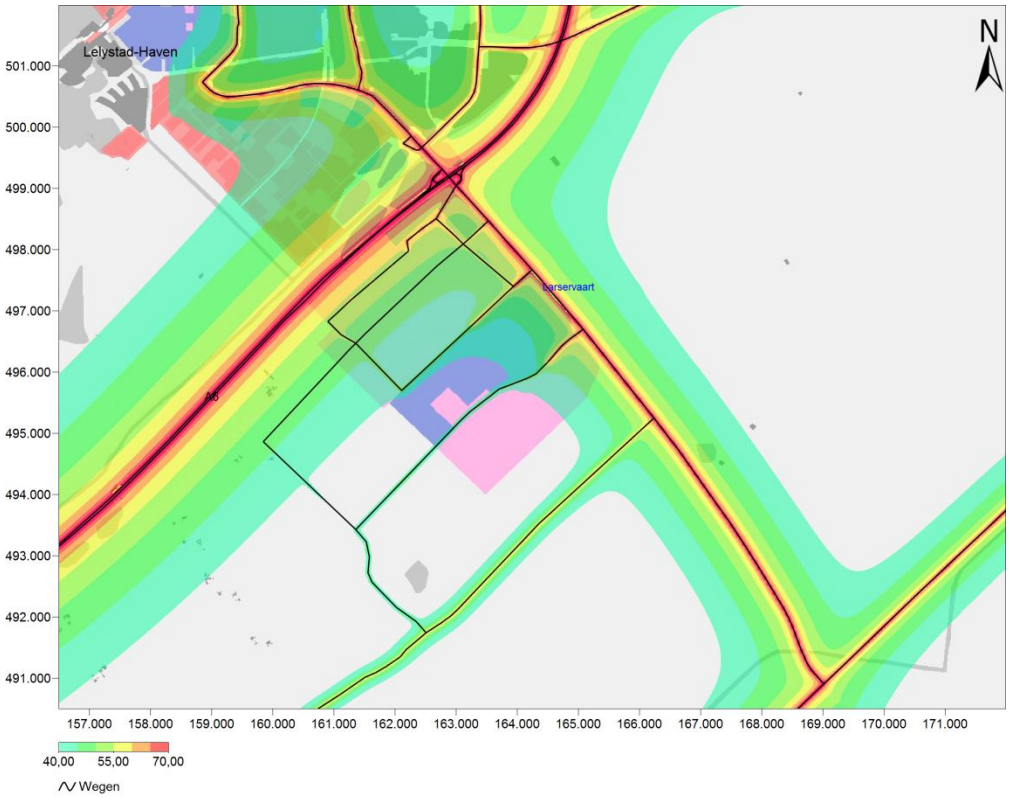
Figuur 55 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de autonome ontwikkeling 2015.



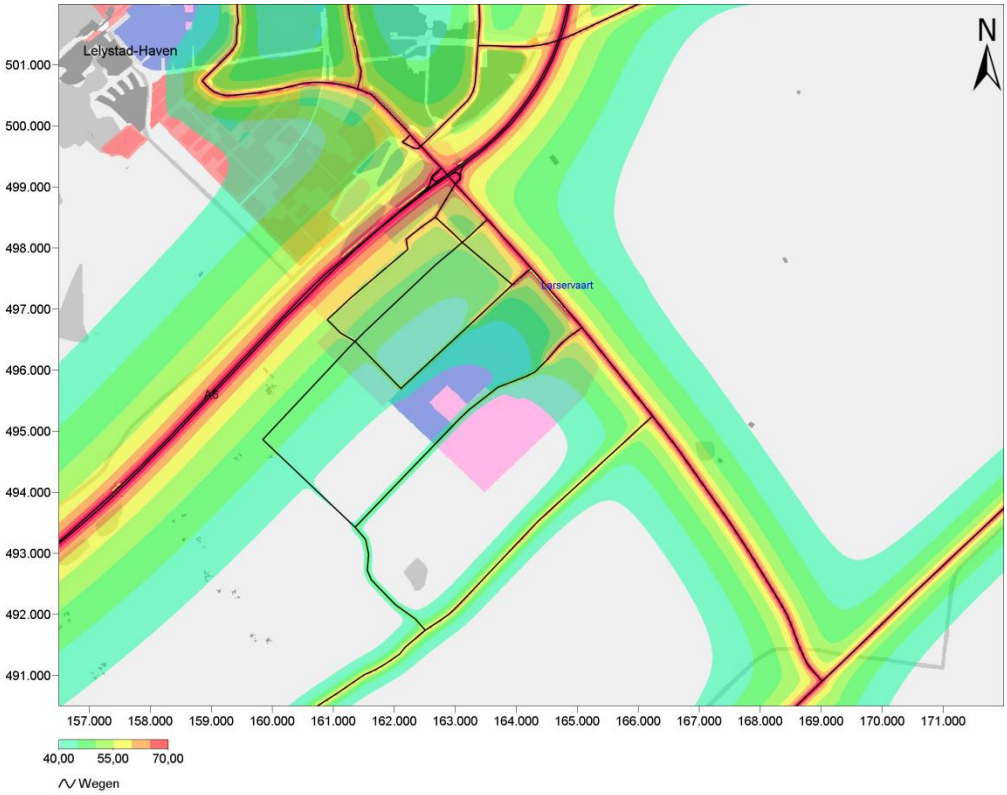
Figuur 56 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de autonome ontwikkeling 2020.



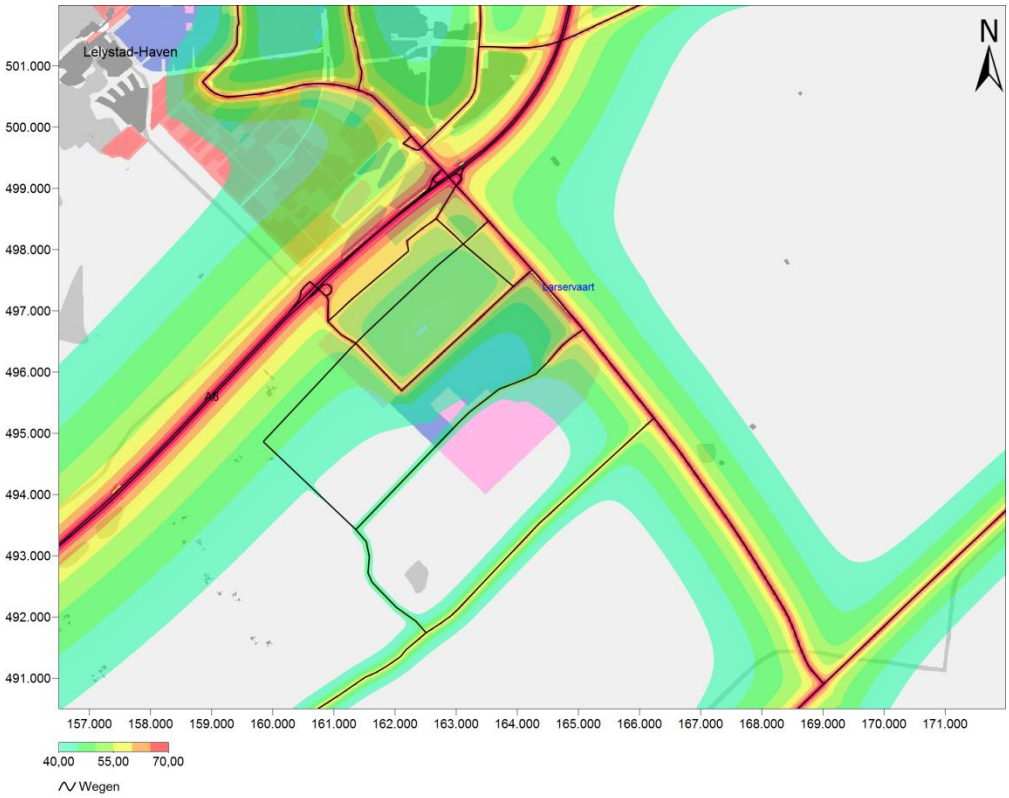
Figuur 57 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de autonome ontwikkeling 2025.



Figuur 58 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2020 (marktscenario 25k).



Figuur 59 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2025 (marktscenario 45k).



Figuur 60 Geluidbelasting van het wegverkeer in L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2025 (marktscenario 45k), waarbij er een 3e aansluiting op de snelweg A6 is opgenomen.

5.4.2 Tellingen

Voor de geluidscontouren van het wegverkeer zijn ook tellingen van woningen en bewoners uitgevoerd. Met behulp van deze tellingen zijn door middel van het toepassen van de dosis-effect relatie (zie paragraaf 3.3) het aantal (ernstig) gehinderde personen bepaald. De resultaten van deze tellingen is in tabel 35 gepresenteerd.

	55 dB L_{den}	60 dB L_{den}	65 dB L_{den}	70 dB L_{den}	75 dB L_{den}
Autonome ontwikkeling 2015					
Bestaande woningen	450	9	0	0	0
Bewoners	1.088	22	0	0	0
Gehinderden	230	6	0	0	0
Ernstig gehinderden	88	3	0	0	0
Autonome ontwikkeling 2020					
Bestaande woningen	523	9	0	0	0
Bewoners	1.264	22	0	0	0
Gehinderden	267	6	0	0	0
Ernstig gehinderden	102	3	0	0	0
Autonome ontwikkeling 2025					
Bestaande woningen	600	9	0	0	0
Bewoners	1.486	22	0	0	0
Gehinderden	314	6	0	0	0
Ernstig gehinderden	120	3	0	0	0
Voorgenomen activiteit 2020 (25k)					
Bestaande woningen	602	10	1	0	0
Bewoners	1.490	24	2	0	0
Gehinderden	315	7	1	0	0
Ernstig gehinderden	120	3	0	0	0
Voorgenomen activiteit 2025 (45k)					
Bestaande woningen	761	12	1	0	0
Bewoners	1.915	30	2	0	0
Gehinderden	405	9	1	0	0
Ernstig gehinderden	154	3	0	0	0
Voorgenomen activiteit 2025 (45k) incl. 3e aansluiting A6					
Bestaande woningen	763	11	1	0	0
Bewoners	1.923	27	2	0	0
Gehinderden	406	8	1	0	0
Ernstig gehinderden	152	3	0	0	0

Tabel 35 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden per L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer.

5.5 Cumulatie van geluid

Cumulatie luchtverkeer, wegverkeer en stationaire bronnen

De cumulatie van geluidsbelasting van verschillende geluidsbronnen geeft inzicht in de geluidsbelasting door alle bronnen tezamen. De verschillende geluidsbronnen die naast het luchtverkeer meegenomen zijn, hebben betrekking op het wegverkeer, railverkeer en industrie. Figuur 61 en figuur 62 bevatten de resulterende cumulatie van geluid voor het betreffende gebied voor respectievelijk het 25k marktscenario en het 45k marktscenario. In figuur 63 is tevens de extra aansluiting op de snelweg A6 meegenomen voor het marktscenario 45k. Aangezien de

vliegroutes voor de verschillende routevarianten binnen het studiegebied voor cumulatie niet afwijkend zijn, is er geen onderscheid aan te brengen voor de routevarianten.

Cumulatie luchtverkeer

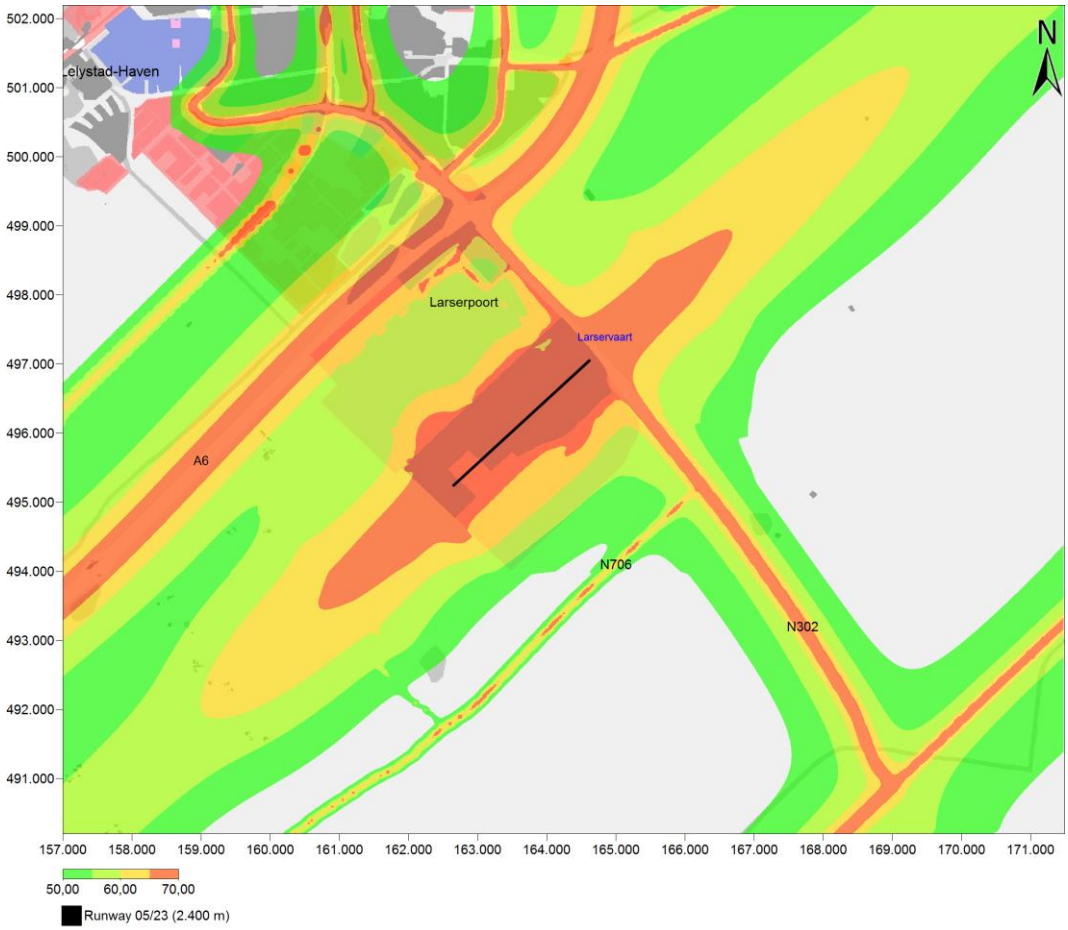
In bovenstaande cumulatie van geluid is alleen rekening gehouden met de bijdrage van vliegverkeer van en naar Lelystad Airport. In deze cumulatie is geen rekening gehouden met overig vliegverkeer, denk hierbij aan Schiphol verkeer en militair vliegverkeer. Het luchtruim boven de Flevopolder is zowel in verticale als in horizontale stukken opgedeeld.

Zo is er ook een wachtgebied voor Schiphol gepositioneerd boven het punt ARTIP (circa halverwege tussen Lelystad en Dronten). Via dit punt worden in principe de naderingen naar Schiphol uitgevoerd. In het geval het druk is, wordt het wachtgebied actief en wordt er daadwerkelijk in het holdingpatroon gevlogen totdat men toestemming krijgt om de nadering naar Schiphol in te zetten. De minimale hoogte van het wachtgebied is FL070 (circa 7.000 ft) en in het geval het wachtgebied niet actief is vliegt het verkeer per definitie op 7.000 ft of hoger.

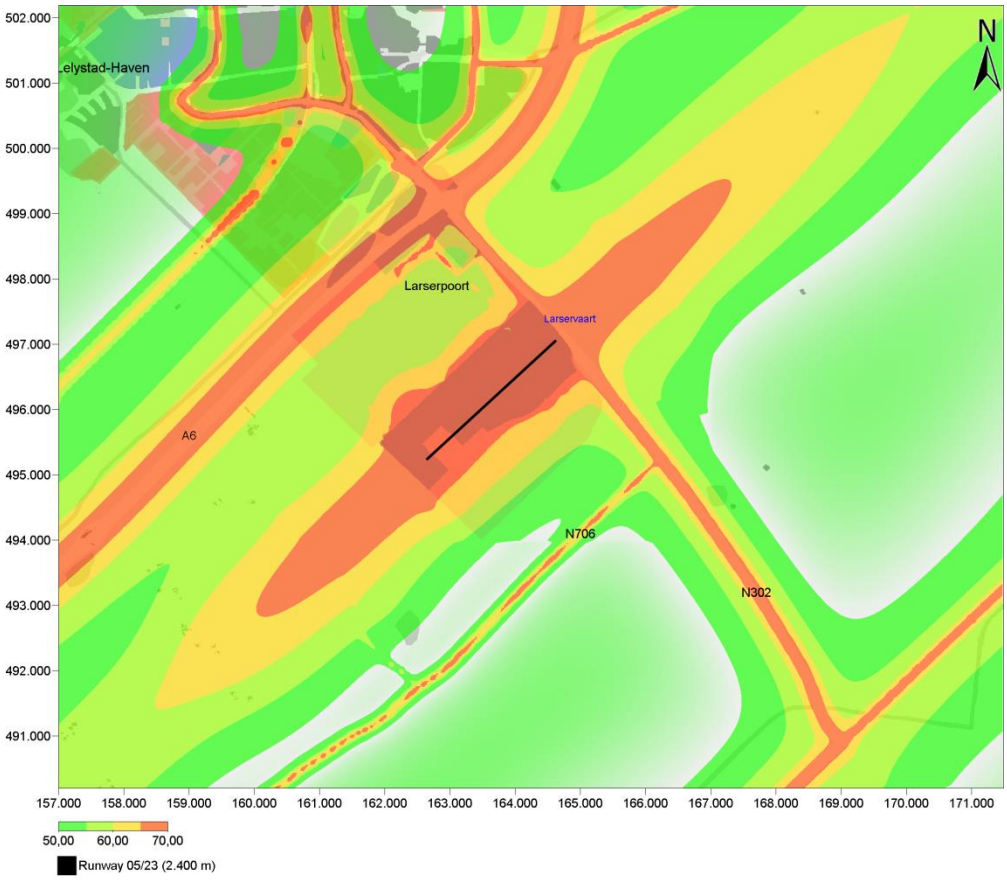
De bijdrage van vliegverkeer op een hoogte van 7.000 ft of hoger aan het geluid op grondniveau is vanwege deze afstand verwaarloosbaar klein.

Naast het vliegverkeer van Schiphol en Lelystad is er in het gebied ook militair vliegverkeer, voornamelijk uitgevoerd door helikopters, actief. Door het Rijk is indicatief een laagvlieggebied voor militaire helikopters aan de oostzijde van Oostelijk Flevoland aangewezen, het merendeel van het laagvlieggebied ligt echter niet in de Flevopolder, maar in het gebied boven Harderwijk. Het resterende deel van Oostelijk Flevoland, het deel tussen het IJsselmeer en de omgeving van Dronten, valt onder militaire verkeersleiding. Het gaat hier dan om de luchtlagen vanaf 1.500 ft AMSL tot FL065 (circa 6.500 ft). In principe mag het militaire vliegverkeer hier niet onder deze 1.500 ft opereren tevens is er geen sprake van dat er hier structureel militair verkeer vliegt waardoor de bijdrage aan de cumulatie van het geluid beperkt blijft.

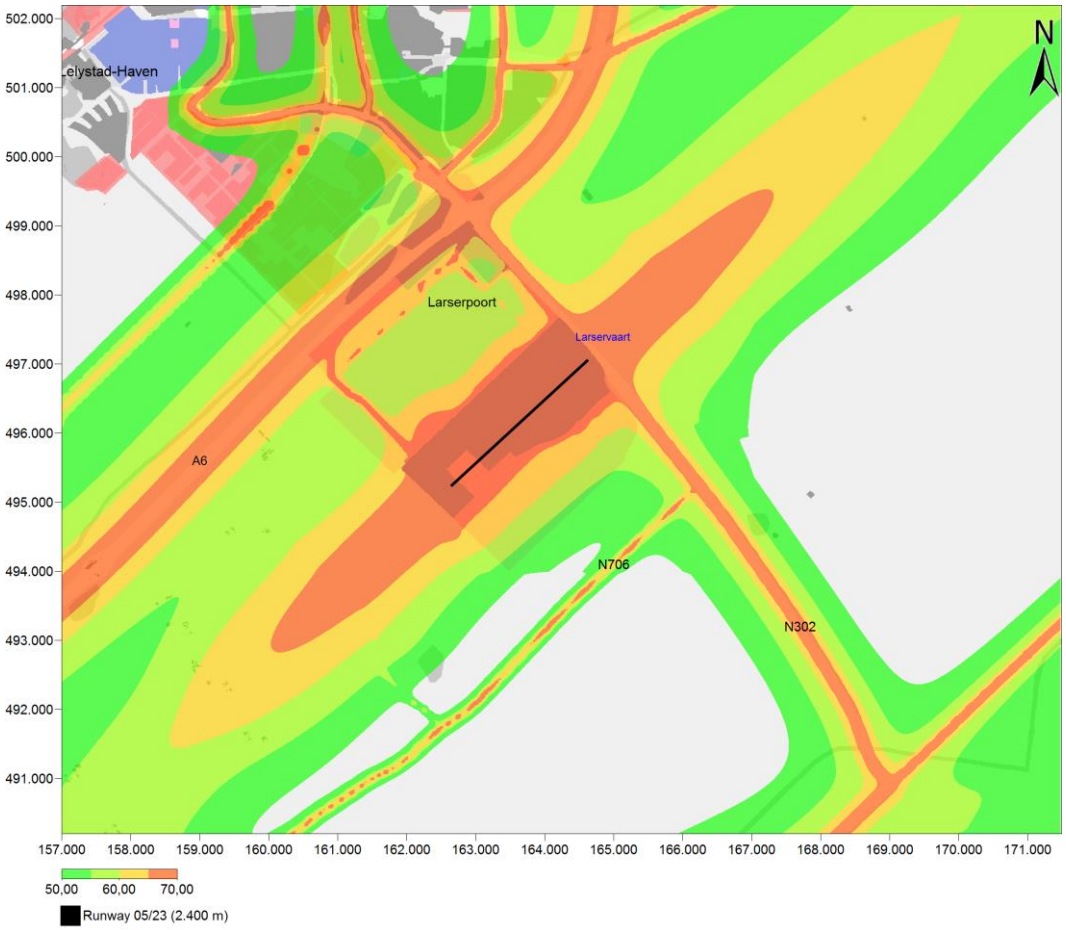
5.5.1 Ligging van L_{den} contouren



Figuur 61 Cumulatie van geluid in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit (25k).



Figuur 62 Cumulatie van geluid in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit (45k).



Figuur 63 Cumulatie van geluid in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit (45k) inclusief een extra aansluiting van de A6 naar Lelystad

5.5.2 Tellingen

Voor de contouren van de cumulatie van geluid zijn ook tellingen van woningen en bewoners uitgevoerd. Met behulp van deze tellingen zijn door middel van het toepassen van de dosis-effect relatie (zie paragraaf 3.3) het aantal (ernstig) gehinderde personen bepaald. De resultaten van deze tellingen is in tabel 36 gepresenteerd.

	55 dB L_{den}	60 dB L_{den}	65 dB L_{den}	70 dB L_{den}
Voorgenomen activiteit 2020 (25k)				
Bestaande woningen	5.175	1.143	170	15
Bewoners	13.366	2.947	478	76
Gehinderden	3.094	906	165	41
Ernstig gehinderden	1.236	402	81	23
Voorgenomen activiteit 2025 (45k)				
Bestaande woningen	5.493	1.333	176	15
Bewoners	14.175	3.438	500	76
Gehinderden	3.310	1.055	174	41
Ernstig gehinderden	1.325	466	85	23
Voorgenomen activiteit 2025 (45k) incl. 3e aansluiting A6				
Bestaande woningen	5.472	1.332	177	15
Bewoners	14.146	3.438	506	76
Gehinderden	3.304	1.055	176	41
Ernstig gehinderden	1.324	467	86	23

Tabel 36 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden per L_{den}-contour (cumulatief)

6 Conclusies

Dit hoofdstuk bevat de conclusies van de geluidsberekeningen en de vergelijking met de referentiesituatie.

6.1 Vergelijking met de referentiesituatie

De voorgenomen activiteit gaat samen met het accommoderen van vliegtuigbewegingen met groot verkeer, voornamelijk met Boeing 737's en Airbus A320's. De geluids- en effectberekeningen laten zien dat, onafhankelijk van de gekozen routevariant, de geluidsbelasting en geluidshinder (ernstige hinder en ernstige slaapverstoring) bij de voorgenomen activiteit groter is dan bij de referentiesituatie.

6.2 Routevarianten bij de voorgenomen activiteit

Voor de voorgenomen activiteit zijn verschillende routevarianten ontwikkeld en zijn aanvullend daarop enkele subvarianten uitgewerkt, die tot doel hebben de hinder verder te beperken. Uit het onderzoek blijkt het volgende voor de verschillende routevarianten en voor de subvarianten:

Routevariant A
Wanneer naar het oppervlakte van de contouren gekeken wordt blijkt uit het onderzoek dat routevariant A ten opzichte van de overige routevarianten een kleiner gebied met een lagere (40 en 48 dB(A) L_{den}) belast en een groter gebied met een hogere (56 en 70 dB(A) L_{den}) belast. Woonkernen van Almere, Swifterbant, Ens, Kampen, Elburg, 't Harde, Wezep en Putten blijven nagenoeg vrij van geluidscontouren. De 48 dB(A) L_{den} contour valt zowel voor het 25k marktscenario als het 45k marktscenario voor een deel over Biddinghuizen, Nunspeet, een deel van Zeewolde, een deel van Harderwijk en een deel van Dronten worden omvat door de 42 dB(A) L_{den} en 40 dB(A) L_{den} geluidscontouren. Het aantal woningen binnen de contouren is bij routevariant A het hoogst. Het aantal ernstig gehinderde is bij routevariant A het hoogst wanneer naar 40 en 56 dB(A) L_{den} gekeken wordt. Bij 48 dB(A) L_{den} ligt het aantal ernstig gehinderde tussen routevariant B (en A+) en B+ in. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen 40 dB(A) L_{night} ligt bij deze routevariant tussen de aantallen van A+ en B (meeste) en B+ (minste) in.

Routevariant A+
De geluidsbelasting bij routevariant A+ zijn vergelijkbaar met routevariant B.

Routevariant B
De 40 dB(A) L_{den} contour reikt in het noorden niet tot aan Ens, en blijft verder vrij van Kampen en een groot deel van Dronten. Andere woonkernen blijven ook goed vermeden, zoals Harderwijk, Zeewolde, Nunspeet, 't Harde en Wezep. Swifterbant valt nog binnen zowel de 40 dB(A) L_{den} contour als de 42 dB(A) L_{den} contour. De 56 dB(A) L_{den} contour raakt geen gebieden met aaneengesloten bebouwing en de 48 dB(A) L_{den} contour ligt over Biddinghuizen en raakt aan de

woonkernen Dronten en Zeewolde. Routevariant B levert het hoogste aantal ernstig gehinderde op wanneer vanaf 48 dB(A) L_{den} geteld wordt. Bij 40 en 56 dB(A) L_{den} ligt het aantal tussen routevariant A en B+ in. Deze routevariant leidt tot het meeste aantal ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night}.

Routevariant B+

Harderwijk en Nunspeet ondervinden een geluidsbelasting van minder dan 40 dB(A) L_{den}. De 48 dB(A) L_{den} contour raakt Dronten aan de westkant, maar ligt verder vrij van alle woonkernen. Deze routevariant leidt tot het minste aantal woningen binnen de 56 dB(A) L_{den}, het minste aantal ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den} en het minste aantal ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night} .

Subvariant V1

De effecten van subvariant V1 (het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute vanaf baan 23 'linksom') zijn bepaald door de contouren van subvariant V1 te vergeleken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat V1 een marginaal effect heeft op de geluidsbelasting. De contour wordt bij Zeewolde iets smaller en bij Biddinghuizen en Wezep zijn kleine veranderingen op te merken.

Subvariant V4

De effecten van subvariant V4 (het toepassen van een vastebochtstraal (voor een deel van het verkeer) op de startroute vanaf baan 23 'rechtsom') zijn bepaald door de contouren van subvariant V4 te vergeleken met routevariant A. De vergelijking laat zien dat V4 alleen een duidelijk verschil oplevert ten noorden van Lelystad. Doordat het verkeer de route geconcentreerder vliegt leidt dit tot een afname van de geluidsbelasting in het noordelijke deel van Lelystad.

Subvariant V8

De effecten van subvariant V8 (het verlagen van de eindnaderingshoogte naar baan 05 van 1.700 voet tot 1.500 voet) zijn bepaald door de contouren van subvariant V8 te vergeleken met routevariant B+. De lagere naderingshoogte naar baan 05 leidt tot een afname van de geluidsbelasting in het westelijke deel van het plangebied Oosterwold en tot een toename in het oostelijke deel van het plangebied.

Subvariant V9

De effecten van subvariant V9 (het draaien van de vertrekroute van baan 23 'linksom' zodat verder van Biddinghuizen af gevlogen wordt) zijn bepaald door de contouren van subvariant V9 te vergeleken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename in Elburg en Wezep.

Subvariant V10

De effecten van subvariant V10 (het later doorklimmen op de vertrekroute van baan 23 'linksom' zodat pas 1.5NM (ca. 2.780m) na het passeren van de grens van de Schiphol TMA van 3.000 voet naar 'Flight Level' 60 door geklommen wordt) zijn bepaald door de contouren van subvariant V10 te vergelijken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een

afname van de geluidsbelasting in Biddinghuizen en tot een toename op het oude land (globaal van Elburg tot en met Wapenveld).

Subvariant A1

De effecten van subvariant A1 (een gedraaide eindnadering naar baan 23) zijn bepaald door de contouren van subvariant A1 te vergeleken met routevariant B+. De vergelijking laat zien dat deze subvariant leidt tot een toename van de geluidsbelasting in Swifterbant en tot een afname in Dronten en Ens.

7 Referenties

[1] Meteomarge kleine luchthavens, Ir J. Th. Knapen, april 2002.

[2] Notitie Reikwijdte en Detailniveau MER procedure Luchthavenbesluit Lelystad Airport, juni 2013.

[3] Nota van Antwoord op zienswijzen en adviezen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 20 december 2013.

[4] Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidbelasting in Lden voor de overige burgerluchthavens bedoeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart Geluidsniveaus, prestatiegegevens en indeling naar categorie, Versie 13.1, G.J.T. Heppe, NLR, november 2013.

[5] Basiskennis Geluidszonering Luchtvaart, Ir. F.W.J. van Deventer, 2003.

[6] Besluit Burgerluchthavens, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009.

[7] Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 12 juni 2012, nr. IENM/BSK-2012/37333, houdende vaststelling van regels voor het berekenen en meten van de geluidsbelasting en de geluidproductie ingevolge de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer (Reken- en meetvoorschrift geluid 2012)).

[8] Handleiding meten en rekenen Industrielawaai 2004.

[9] Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 14 juli 2004, nr. LMV2004067083, houdende regels met betrekking tot de weergave en de beheersing van omgevingslawaai (Regeling omgevingslawaai).

[10] 'Geluid vanwege het taxiën van vliegtuigen op de Luchthaven Schiphol', ML-447-1 RA, Adviesbureau Peutz & Associes B.V., juli 2001.

8 Bijlage – Verkeersgegevens luchtvaart

Deze bijlage geeft de verkeersgegevens voor de twee tranches in ontwikkeling van Lelystad Airport en de verschillende varianten. De tabellen geven steeds de aantallen bewegingen op jaarbasis, inclusief de meteomarge van 20%.

8.1 Eerste tranche – 25k marktscenario

Baan	Etmaal	Groot verkeer	Helikopter verkeer	Klein verkeer	Totaal
05	**Totaal**	**14.079**	**11.000**	**40.000**	**65.079**
	Dag	9.726	10.155	35.120	55.001
	Avond	3.019	795	4.880	8.694
	Nacht	1.334	50	-	1.384
23	**Totaal**	**20.721**	**15.400**	**56.000**	**92.121**
	Dag	15.018	14.217	49.168	78.403
	Avond	4.568	1.113	6.832	12.513
	Nacht	1.135	70	-	1.205
Totaal		**34.800**	**26.400**	**96.000**	**157.200**

8.2 Tweede tranche – 45k marktscenario

Baan	Etmaal	Groot verkeer	Helikopter verkeer	Klein verkeer	Totaal
05	**Totaal**	**23.827**	**6.000**	**15.000**	**44.827**
	Dag	18.254	5.428	13.170	36.852
	Avond	4.274	523	1.830	6.627
	Nacht	1.300	50	-	1.350
23	**Totaal**	**35.573**	**8.400**	**21.000**	**64.973**
	Dag	28.040	7.598	18.438	54.076
	Avond	6.431	732	2.562	9.725
	Nacht	1.102	70	-	1.172
Totaal		**59.400**	**14.400**	**36.000**	**109.800**

8.1 VFR verkeer

8.1.1 Eerste tranche – 25k marktscenario

Baan	Route	Geluids-klasse	Dag	Avond	Nacht
05	**Nadering noordelijke route**	001	55.2	4.8	0.0
		002	110.4	9.6	0.0
		003	690.0	60.0	0.0
		004	634.8	55.2	0.0
		005	552.0	48.0	0.0
		006	386.4	33.6	0.0
		007	165.6	14.4	0.0
		008	165.6	14.4	0.0
	Nadering zuidelijke route	001	55.2	4.8	0.0
		002	110.4	9.6	0.0
		003	690.0	60.0	0.0
		004	634.8	55.2	0.0
		005	552.0	48.0	0.0
		006	386.4	33.6	0.0
		007	165.6	14.4	0.0
		008	165.6	14.4	0.0
	Kleine circuit noordkant	001	706.5	118.5	0.0
		002	3835.5	664.5	0.0
		003	5484.4	890.6	0.0
		004	3566.6	558.4	0.0
		005	6236.3	1038.8	0.0
		006	2331.8	368.3	0.0
		007	207.0	18.0	0.0
		008	207.0	18.0	0.0
	Kleine circuit zuidkant	001	47.1	7.9	0.0
		002	255.7	44.3	0.0
		003	365.6	59.4	0.0
		004	237.8	37.2	0.0
		005	415.8	69.3	0.0
		006	155.5	24.6	0.0
		007	13.8	1.2	0.0
		008	13.8	1.2	0.0
	Vertrek noordelijke route	001	55.2	4.8	0.0
		002	110.4	9.6	0.0
		003	690.0	60.0	0.0

		004	634.8	55.2	0.0
		005	552.0	48.0	0.0
		006	386.4	33.6	0.0
		007	165.6	14.4	0.0
		008	165.6	14.4	0.0
	Vertrek zuidelijke route	001	55.2	4.8	0.0
		002	110.4	9.6	0.0
		003	690.0	60.0	0.0
		004	634.8	55.2	0.0
		005	552.0	48.0	0.0
		006	386.4	33.6	0.0
		007	165.6	14.4	0.0
		008	165.6	14.4	0.0
23	**Nadering noordelijke route**	001	77.3	6.7	0.0
		002	154.6	13.4	0.0
		003	966.0	84.0	0.0
		004	888.7	77.3	0.0
		005	772.8	67.2	0.0
		006	541.0	47.0	0.0
		007	231.8	20.2	0.0
		008	231.8	20.2	0.0
	Nadering zuidelijke route	001	77.3	6.7	0.0
		002	154.6	13.4	0.0
		003	966.0	84.0	0.0
		004	888.7	77.3	0.0
		005	772.8	67.2	0.0
		006	541.0	47.0	0.0
		007	231.8	20.2	0.0
		008	231.8	20.2	0.0
	Kleine circuit noordkant	001	989.1	165.9	0.0
		002	5369.7	930.3	0.0
		003	7678.1	1246.9	0.0
		004	4993.3	781.7	0.0
		005	8730.8	1454.3	0.0
		006	3264.5	515.6	0.0
		007	289.8	25.2	0.0
		008	289.8	25.2	0.0
	Kleine circuit zuidkant	001	65.9	11.1	0.0
		002	358.0	62.0	0.0
		003	511.9	83.1	0.0

		004	332.9	52.1	0.0
		005	582.1	97.0	0.0
		006	217.6	34.4	0.0
		007	19.3	1.7	0.0
		008	19.3	1.7	0.0
	Vertrek noordelijke route	001	77.3	6.7	0.0
		002	154.6	13.4	0.0
		003	966.0	84.0	0.0
		004	888.7	77.3	0.0
		005	772.8	67.2	0.0
		006	541.0	47.0	0.0
		007	231.8	20.2	0.0
		008	231.8	20.2	0.0
	Vertrek zuidelijke route	001	77.3	6.7	0.0
		002	154.6	13.4	0.0
		003	966.0	84.0	0.0
		004	888.7	77.3	0.0
		005	772.8	67.2	0.0
		006	541.0	47.0	0.0
		007	231.8	20.2	0.0
		008	231.8	20.2	0.0
Totaal			**84288.0**	**11712.0**	0.0

Tabel 37 – Verkeersgegevens VFR verkeer, 25k marktscenario

8.1.2 Tweede tranche – 45k marktscenario

Baan	Route	Geluids-klasse	Dag	Avond	Nacht
05	**Nadering noordelijke route**	001	20.7	1.8	0.0
		002	41.4	3.6	0.0
		003	258.8	22.5	0.0
		004	238.1	20.7	0.0
		005	207.0	18.0	0.0
		006	144.9	12.6	0.0
		007	62.1	5.4	0.0
		008	62.1	5.4	0.0
	Nadering zuidelijke route	001	20.7	1.8	0.0
		002	41.4	3.6	0.0
		003	258.8	22.5	0.0
		004	238.1	20.7	0.0

		005	207.0	18.0	0.0
		006	144.9	12.6	0.0
		007	62.1	5.4	0.0
		008	62.1	5.4	0.0
	Kleine circuit noordkant	001	263.8	44.2	0.0
		002	1431.9	248.1	0.0
		003	2047.5	332.5	0.0
		004	1331.5	208.5	0.0
		005	2328.2	387.8	0.0
		006	870.5	137.5	0.0
		007	77.3	6.7	0.0
		008	77.3	6.7	0.0
	Kleine circuit zuidkant	001	18.8	3.2	0.0
		002	102.3	17.7	0.0
		003	146.3	23.8	0.0
		004	95.1	14.9	0.0
		005	166.3	27.7	0.0
		006	62.2	9.8	0.0
		007	5.5	0.5	0.0
		008	5.5	0.5	0.0
	Vertrek noordelijke route	001	20.7	1.8	0.0
		002	41.4	3.6	0.0
		003	258.8	22.5	0.0
		004	238.1	20.7	0.0
		005	207.0	18.0	0.0
		006	144.9	12.6	0.0
		007	62.1	5.4	0.0
		008	62.1	5.4	0.0
	Vertrek zuidelijke route	001	20.7	1.8	0.0
		002	41.4	3.6	0.0
		003	258.8	22.5	0.0
		004	238.1	20.7	0.0
		005	207.0	18.0	0.0
		006	144.9	12.6	0.0
		007	62.1	5.4	0.0
		008	62.1	5.4	0.0
23	**Nadering noordelijke route**	001	29.0	2.5	0.0
		002	58.0	5.0	0.0
		003	362.3	31.5	0.0
		004	333.3	29.0	0.0

	005	289.8	25.2	0.0
	006	202.9	17.6	0.0
	007	86.9	7.6	0.0
	008	86.9	7.6	0.0
Nadering zuidelijke route	001	29.0	2.5	0.0
	002	58.0	5.0	0.0
	003	362.3	31.5	0.0
	004	333.3	29.0	0.0
	005	289.8	25.2	0.0
	006	202.9	17.6	0.0
	007	86.9	7.6	0.0
	008	86.9	7.6	0.0
Kleine circuit noordkant	001	369.3	61.9	0.0
	002	2004.7	347.3	0.0
	003	2866.5	465.5	0.0
	004	1864.2	291.8	0.0
	005	3259.5	542.9	0.0
	006	1218.7	192.5	0.0
	007	108.2	9.4	0.0
	008	108.2	9.4	0.0
Kleine circuit zuidkant	001	26.4	4.4	0.0
	002	143.2	24.8	0.0
	003	204.8	33.3	0.0
	004	133.2	20.8	0.0
	005	232.8	38.8	0.0
	006	87.1	13.7	0.0
	007	7.7	0.7	0.0
	008	7.7	0.7	0.0
Vertrek noordelijke route	001	29.0	2.5	0.0
	002	58.0	5.0	0.0
	003	362.3	31.5	0.0
	004	333.3	29.0	0.0
	005	289.8	25.2	0.0
	006	202.9	17.6	0.0
	007	86.9	7.6	0.0
	008	86.9	7.6	0.0
Vertrek zuidelijke route	001	29.0	2.5	0.0
	002	58.0	5.0	0.0
	003	362.3	31.5	0.0
	004	333.3	29.0	0.0

	005	289.8	25.2	0.0
	006	202.9	17.6	0.0
	007	86.9	7.6	0.0
	008	86.9	7.6	0.0
Totaal		**31608.0**	**4392.0**	0.0

Tabel 38 – Verkeersgegevens VFR verkeer, 45k marktscenario

8.2 Helikopter verkeer

8.2.1 Eerste tranche – 25k marktscenario

Baan	Route	Geluids-klasse	Dag	Avond	Nacht
05	**Nadering noordelijke route**	010	69.0	6.0	0.0
		011	207.0	18.0	0.0
		012	10.4	0.9	0.0
		014	6.9	0.6	0.0
		015	209.5	65.5	12.5
		016	17.3	1.5	0.0
	Nadering zuidelijke route	010	69.0	6.0	0.0
		011	207.0	18.0	0.0
		012	10.4	0.9	0.0
		014	6.9	0.6	0.0
		015	209.5	65.5	12.5
		016	17.3	1.5	0.0
	Kleine circuit noordkant	010	306.9	16.2	0.0
		011	500.6	26.4	0.0
	Helicircuit zuidkant	010	2761.6	145.4	0.0
		011	4505.9	237.1	0.0
	Vertrek noordelijke route	010	69.0	6.0	0.0
		011	207.0	18.0	0.0
		012	10.4	0.9	0.0
		014	6.9	0.6	0.0
		015	209.5	65.5	12.5
		016	17.3	1.5	0.0
	Vertrek zuidelijke route	010	69.0	6.0	0.0
		011	207.0	18.0	0.0
		012	10.4	0.9	0.0
		014	6.9	0.6	0.0
		015	209.5	65.5	12.5
		016	17.3	1.5	0.0
23	**Nadering noordelijke route**	010	96.6	8.4	0.0
		011	289.8	25.2	0.0
		012	14.5	1.3	0.0
		014	9.7	0.8	0.0
		015	293.3	91.7	17.5
		016	24.2	2.1	0.0
	Nadering	010	96.6	8.4	0.0

	zuidelijke route	011	289.8	25.2	0.0
		012	14.5	1.3	0.0
		014	9.7	0.8	0.0
		015	293.3	91.7	17.5
		016	24.2	2.1	0.0
	Kleine circuit noordkant	010	429.6	22.6	0.0
		011	700.9	36.9	0.0
	Helicircuit zuidkant	010	3866.3	203.5	0.0
		011	6308.2	332.0	0.0
	Vertrek noordelijke route	010	96.6	8.4	0.0
		011	289.8	25.2	0.0
		012	14.5	1.3	0.0
		014	9.7	0.8	0.0
		015	293.3	91.7	17.5
		016	24.2	2.1	0.0
	Vertrek zuidelijke route	010	96.6	8.4	0.0
		011	289.8	25.2	0.0
		012	14.5	1.3	0.0
		014	9.7	0.8	0.0
		015	293.3	91.7	17.5
		016	24.2	2.1	0.0
Totaal			**24372.0**	**1908.0**	**120.0**

Tabel 39 – Verkeersgegevens helikopter verkeer, eerste tranche

8.2.2 Tweede tranche – 45k marktscenario

Baan	Route	Geluids-klasse	Dag	Avond	Nacht
05	**Nadering noordelijke route**	010	34.5	3.0	0.0
		011	103.5	9.0	0.0
		012	5.2	0.5	0.0
		014	3.5	0.3	0.0
		015	192.3	64.0	12.5
		016	8.6	0.8	0.0
	Nadering zuidelijke route	010	34.5	3.0	0.0
		011	103.5	9.0	0.0
		012	5.2	0.5	0.0
		014	3.5	0.3	0.0
		015	192.3	64.0	12.5
		016	8.6	0.8	0.0

	Kleine circuit noordkant	010	153.4	8.1	0.0
		011	250.3	13.2	0.0
	Helicircuit zuidkant	010	1380.8	72.7	0.0
		011	2252.9	118.6	0.0
	Vertrek noordelijke route	010	34.5	3.0	0.0
		011	103.5	9.0	0.0
		012	5.2	0.5	0.0
		014	3.5	0.3	0.0
		015	192.3	64.0	12.5
		016	8.6	0.8	0.0
	Vertrek zuidelijke route	010	34.5	3.0	0.0
		011	103.5	9.0	0.0
		012	5.2	0.5	0.0
		014	3.5	0.3	0.0
		015	192.3	64.0	12.5
		016	8.6	0.8	0.0
23	**Nadering noordelijke route**	010	48.3	4.2	0.0
		011	144.9	12.6	0.0
		012	7.2	0.6	0.0
		014	4.8	0.4	0.0
		015	269.2	89.6	17.5
		016	12.1	1.1	0.0
	Nadering zuidelijke route	010	48.3	4.2	0.0
		011	144.9	12.6	0.0
		012	7.2	0.6	0.0
		014	4.8	0.4	0.0
		015	269.2	89.6	17.5
		016	12.1	1.1	0.0
	Kleine circuit noordkant	010	214.8	11.3	0.0
		011	350.5	18.4	0.0
	Helicircuit zuidkant	010	1933.2	101.7	0.0
		011	3154.1	166.0	0.0
	Vertrek noordelijke route	010	48.3	4.2	0.0
		011	144.9	12.6	0.0
		012	7.2	0.6	0.0
		014	4.8	0.4	0.0
		015	269.2	89.6	17.5
		016	12.1	1.1	0.0
	Vertrek	010	48.3	4.2	0.0

	zuidelijke route	011	144.9	12.6	0.0
		012	7.2	0.6	0.0
		014	4.8	0.4	0.0
		015	269.2	89.6	17.5
		016	12.1	1.1	0.0
Totaal			**13026.0**	**1254.0**	**120.0**

Tabel 40 – Verkeersgegevens helikopter verkeer, 45k marktscenario

9 Bijlage - Hoogteprofielen

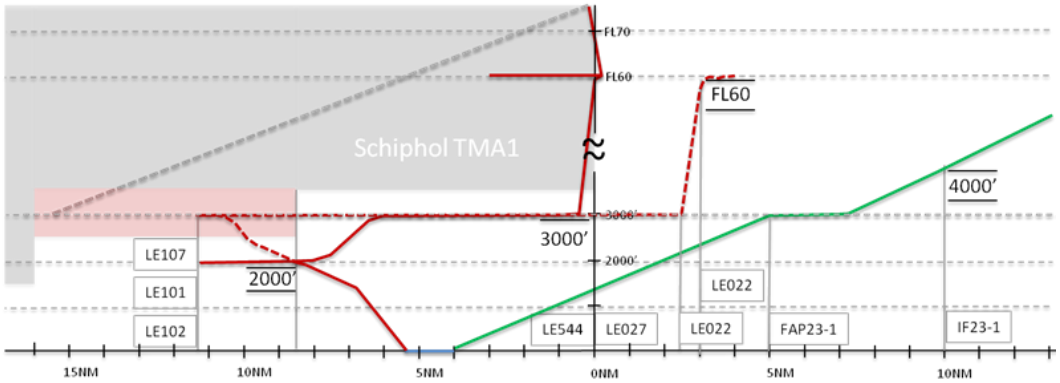
Voor Lelystad gelden er route-specifieke beperkingen aan de vlieghoogte langs de route. De prestatiegegevens (verloop van de vlieghoogte boven de grond als functie van de afgelegde weg langs het grondpad, de bijbehorende stuwkracht en de bijbehorende snelheid) uit de Appendices bij de berekeningsvoorschriften dienen hierop aangepast te worden.

Deze bijlage geeft eerst per routevariant de van toepassing zijnde verticale profielen. De prestatiegegevens die in het onderzoek zijn gebruikt zijn door het NLR per routevariant samengesteld op basis van de van betreffende verticale profielen.

9.1 Verticale Profielen

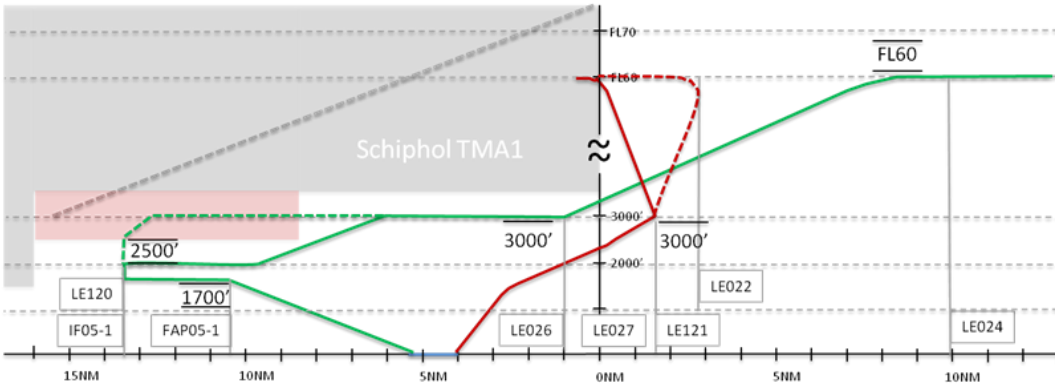
Onderstaande figuren geven steeds het verticale profiel voor starts (rood) en landingen (groen) in een zijaanzicht van de baan. In grijs is de Schiphol TMA gegeven waar het Lelystad verkeer normaal gesproken onder dient te blijven. Het roze vlak geeft het gebied aan waar mogelijke interferentie met Schiphol verkeer zou kunnen plaatsvinden. Wanneer er sprake is van een interferentie stopt de klim bij 2.000 voet in plaats van bij 3.000 voet.

9.1.1 Variant A



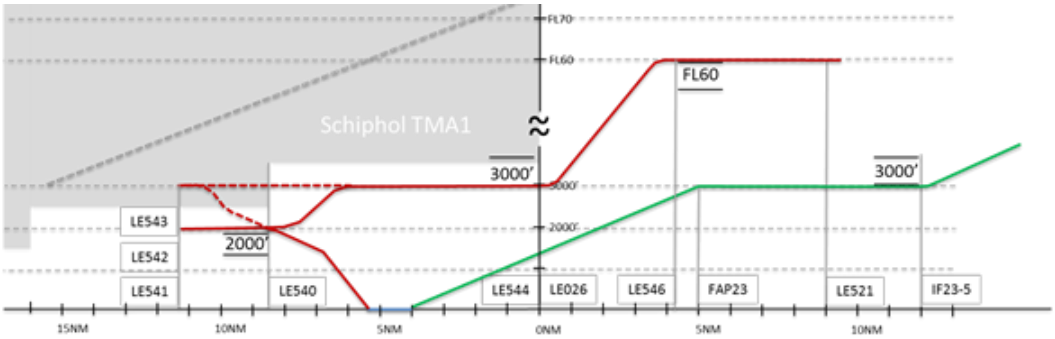
Figuur 64 – Projectie route A baan 23

Wanneer bij variant A na de start van baan 23 linksom een bocht wordt gemaakt naar sector 2/3 en er is interferentie met Schiphol verkeer, dan stopt de klim bij 2.000 voet. Wanneer er geen interferentie is mag er doorgeklommen worden tot 3.000 voet. Deze opzet is ook opgenomen in de berekeningen.

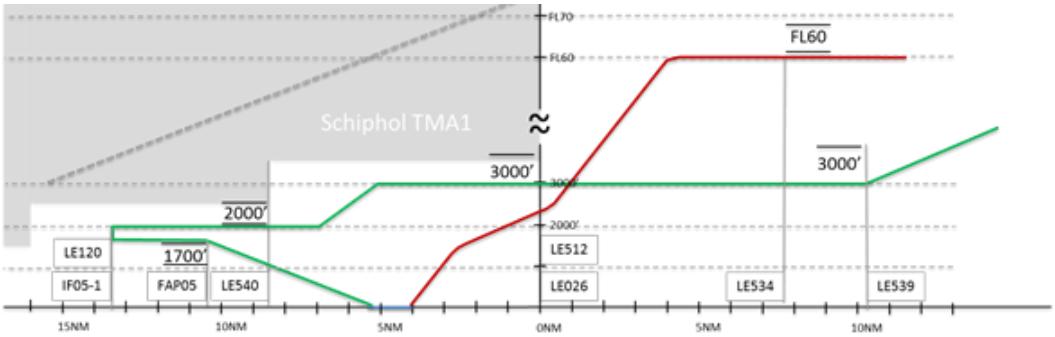


Figuur 65 – Projectie route A baan 05

9.1.2 Variant A+

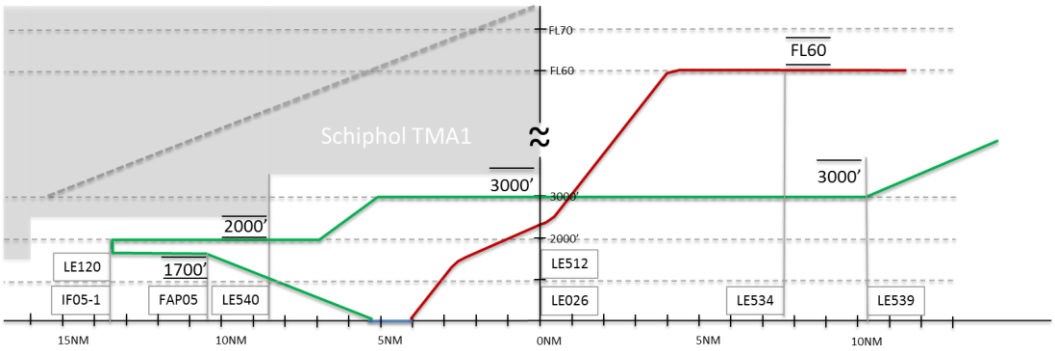


Figuur 66 – Projectie route A+ baan 23

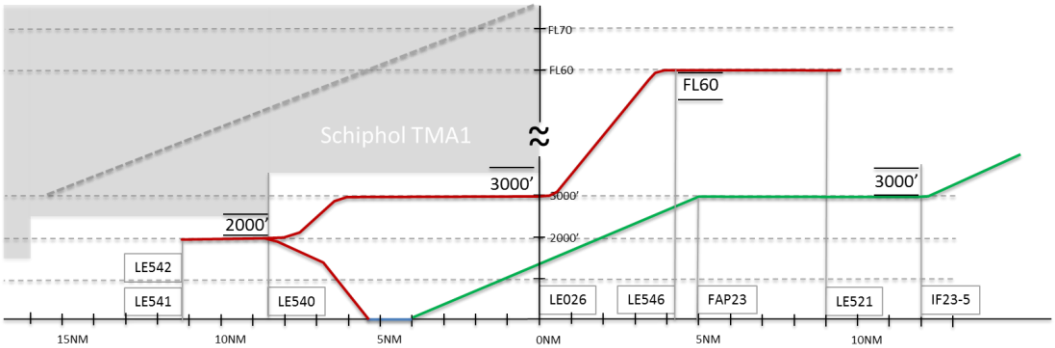


Figuur 67 – Projectie route A+ baan 05

9.1.3 Variant B

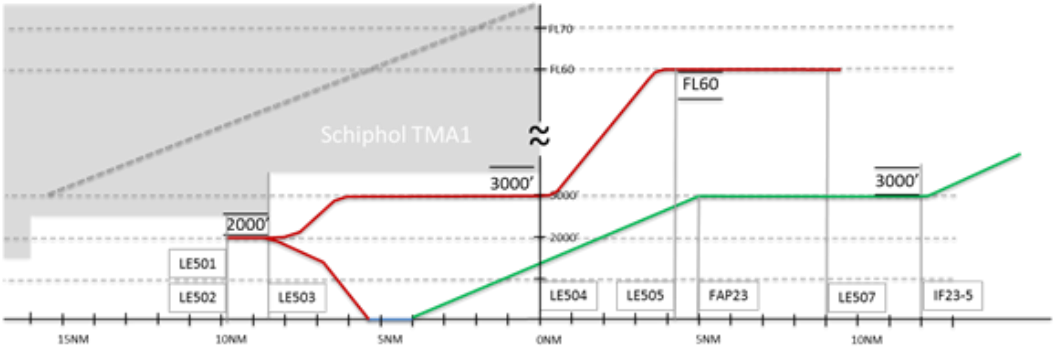


Figuur 68 – Projectie route B baan 05

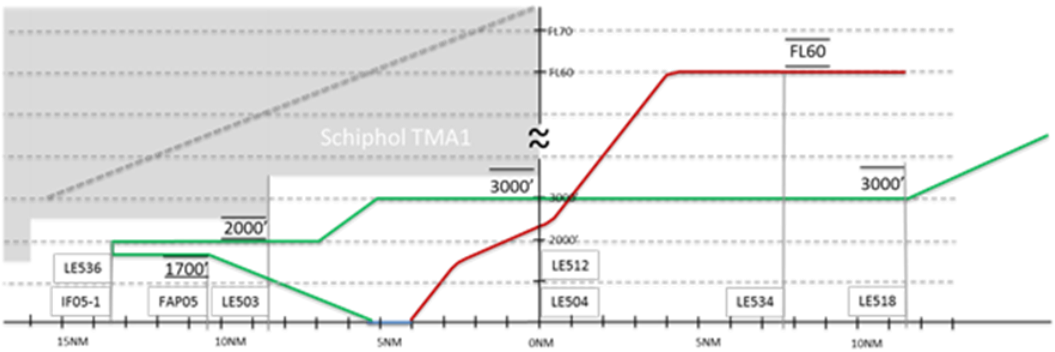


Figuur 69 – Projectie route B baan 23

9.1.4 Variant B+



Figuur 70 – Projectie route B+ baan 23



Figuur 71 – Projectie route B+ baan 05

9.2 Interferentie met Schipholverkeer bij starts van baan 23 variant A

Het vertrekkend verkeer naar het oosten en zuiden maakt na vertrek een linkerbocht naar een route parallel aan de baan. Afhankelijk van Schiphol verkeer moet de klim worden tot 2.000 voet wanneer er interferentie is. Een klim tot 2.000 is echter strijdig met de Natura2000 wetgeving en moet zoveel mogelijk worden beperkt. Wanneer er geen interferentie met Schiphol verkeer is dan mag er doorgestegen worden tot 3.000 voet.

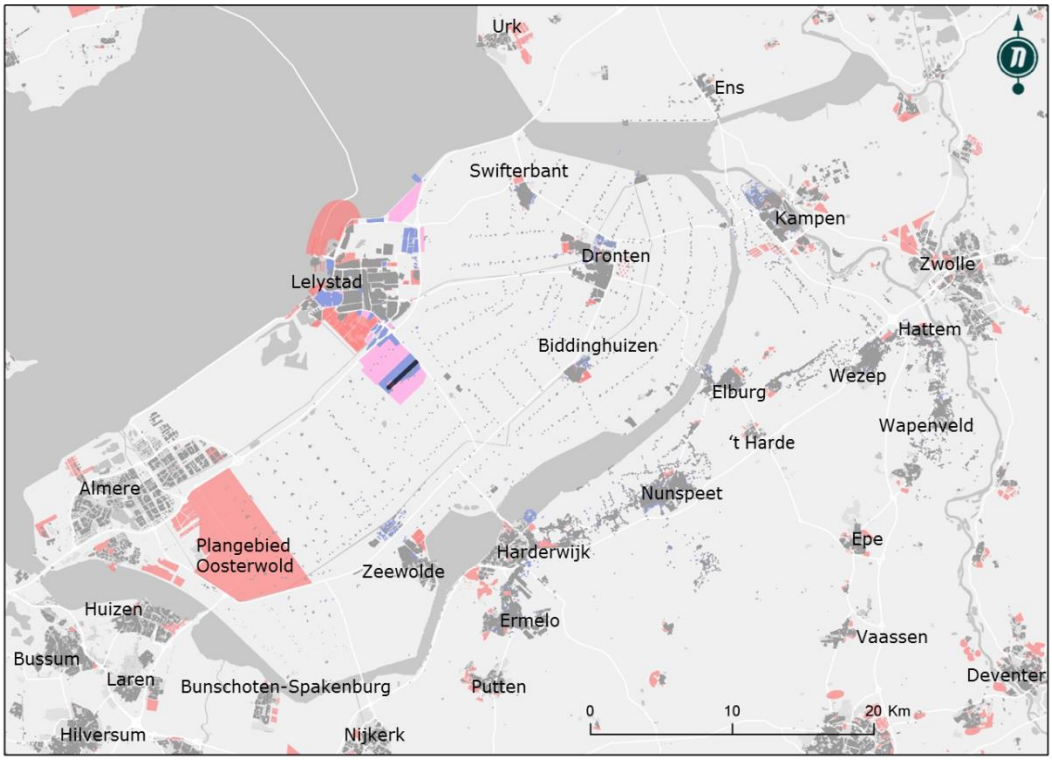
Tabel 41 geeft inzicht in hoeveel procent van het startend verkeer interferentie met Schiphol verkeer ondervindt bij gebruik van baan 23 voor variant A. Deze percentages zijn afkomstig uit het verkeersbestand zoals die gebruikt zijn voor de geluidsberekeningen.

Interferentie met Schiphol verkeer	% van verkeer
Interferentie	28.63%
Geen Interferentie	71.37%

Tabel 41 – Percentage van verkeer met interferentie Schiphol vertrek vanaf baan 23 variant A

10 Bijlage – Woningen met een aanzienlijke geluidsbelasting

Deze bijlage geeft de onderverdeling van het aantal woningen met een aanzienlijke geluidsbelasting (56 dB(A) L_{den}) per woonplaats. Eerst voor de referentiesituatie, dan voor het 25k scenario en vervolgens voor het 45k scenario. Het aantal woningen zal bij routevariant A+ vergelijkbaar zijn aan routevariant B. De subvarianten hebben geen effect op het aantal woningen met een aanzienlijke geluidsbelasting. Woonplaatsen die niet in de tabellen zijn opgenomen ondervinden in alle varianten een geluidsbelasting lager dan 56 dB(A) L_{den} (ten gevolge van het vliegverkeer van en naar Lelystad Airport).



10.1 Referentiesituatie

Woonplaats	Variant	Woningen	
		L_{den} 56	L_{den} 70
-	1991	0	0
	Ref2001	0	0

10.2 25k

NB. Het aantal woningen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Woningen	
		L_{den} 56	L_{den} 70
Lelystad	**A**	47	0
	A+	ca. 47	0
	B	47	0
	B+	47	0
Zeewolde	**A**	2	0
	A+	0	0
	B	0	0
	B+	0	0

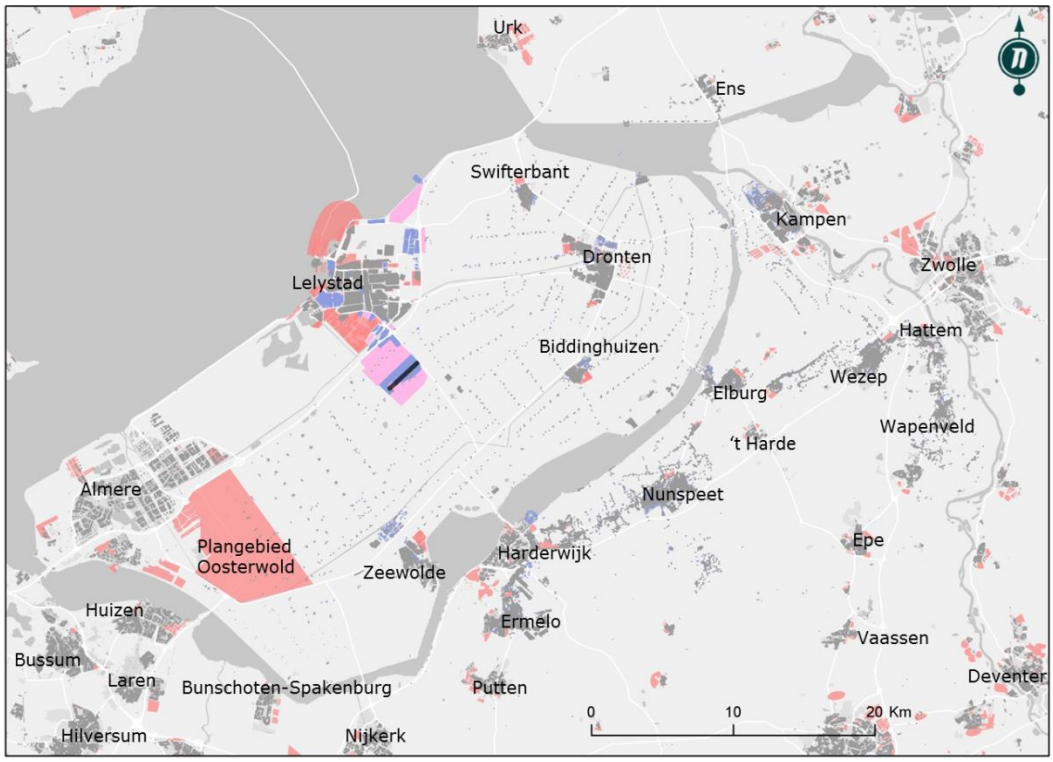
10.3 45k

NB. Het aantal woningen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Woningen	
		L_{den} 56	L_{den} 70
Lelystad	**A**	52	0
	A+	ca. 48	0
	B	48	0
	B+	48	0
Zeewolde	**A**	3	0
	A+	ca. 2	0
	B	2	0
	B+	2	0

11 Bijlage – Ernstig gehinderde per woonplaats

Het aantal ernstig gehinderde personen is geteld binnen contouren. Deze bijlage geeft de onderverdeling van het aantal ernstig gehinderde per woonplaats. Eerst voor de referentiesituatie, dan voor het 25k scenario en vervolgens voor het 45k scenario. Het aantal ernstig gehinderde personen zal bij routevariant A+ vergelijkbaar zijn aan routevariant B. Als laatste wordt een indicatie van het effect van de sub(optimalisatie)varianten per woonplaats gegeven. Woonplaatsen die niet in de tabellen zijn opgenomen ondervinden in alle varianten een geluidsbelasting lager dan 40 dB(A) L_{den} (ten gevolge van het vliegverkeer van en naar Lelystad Airport).



11.1 Referentiesituatie

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Biddinghuizen	**1991**	1	0	0	0
	Ref2001	13	2	0	0
Lelystad	**1991**	36	23	1	0
	Ref2001	61	41	14	0
Zeewolde	**1991**	1	0	0	0
	Ref2001	2	0	0	0

11.2 25k

NB. Het aantal ernstig gehinderde personen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Almere	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Biddinghuizen	**A**	928	371	0	0
	A+	ca. 1.000	ca. 885	0	0
	B	1.004	885	0	0
	B+	477	20	0	0
Doornspijk	**A**	32	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Dronten	**A**	197	21	0	0
	A+	ca. 620	ca. 16	0	0
	B	621	16	0	0
	B+	496	16	0	0
Elburg	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	8	0	0	0
Ens	**A**	4	0	0	0
	A+	ca. 9	0	0	0
	B	9	0	0	0
	B+	8	0	0	0
Ermelo	**A**	1	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Harderwijk	**A**	10	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Hattemerbroek	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	6	0	0	0
Hierden	**A**	71	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Hulshorst	**A**	218	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Kampen	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 14	0	0	0
	B	14	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Kamperveen	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 28	0	0	0
	B	28	0	0	0
	B+	39	0	0	0
Lelystad	**A**	177	100	81	0
	A+	ca. 177	ca. 100	ca. 81	0
	B	177	98	80	0
	B+	178	98	80	0
Nagele	**A**	2	0	0	0
	A+	ca. 2	0	0	0
	B	2	0	0	0
	B+	2	0	0	0
Noordeinde Gld	**A**	21	0	0	0
	A+	ca. 8	0	0	0
	B	8	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Nunspeet	**A**	2.002	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Oldebroek	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	21	0	0	0
Oosterwolde Gld	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 1	0	0	0
	B	1	0	0	0
	B+	155	0	0	0
Swifterbant	**A**	11	2	0	0
	A+	ca. 438	ca. 11	0	0
	B	438	11	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	B+	425	11	0	0
Vierhouten	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Wezep	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	776	0	0	0
Zeewolde	**A**	271	36	4	0
	A+	ca. 485	ca. 55	0	0
	B	489	56	0	0
	B+	123	57	0	0

11.3 45k

NB. Het aantal ernstig gehinderde personen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
Almere	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	1	0	0	0
Biddinghuizen	**A**	1.025	855	0	0
	A+	ca. 1.180	ca. 1.120	0	0
	B	1.184	1.121	0	0
	B+	582	39	0	0
Doornspijk	**A**	45	6	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Dronten	**A**	307	34	0	0
	A+	ca. 1.097	ca. 25	0	0
	B	1.097	25	0	0
	B+	661	25	0	0
Elburg	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	231	0	0	0
Ens	**A**	23	0	0	0
	A+	ca. 65	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	B	65	0	0	0
	B+	56	0	0	0
Harderwijk	**A**	8	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Hattem	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	2	0	0	0
Hattemerbroek	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	93	0	0	0
Hierden	**A**	50	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Hulshorst	**A**	214	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Kampen	**A**	0	0	0	0
	B	677	0	0	0
	B+	1	0	0	0
Kamperveen	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 54	0	0	0
	B	54	0	0	0
	B+	63	0	0	0
Lelystad	**A**	135	105	90	0
	A+	ca. 135	ca. 105	ca. 90	0
	B	131	104	85	0
	B+	132	104	85	0
Nagele	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Noordeinde Gld	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 24	0	0	0
	B	24	0	0	0
	B+	19	0	0	0
Nunspeet	**A**	2.432	4	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Oldebroek	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	57	0	0	0
Oosterwolde Gld	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 3	0	0	0
	B	3	0	0	0
	B+	191	0	0	0
Schokland	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Swifterbant	**A**	14	4	0	0
	A+	ca. 674	ca. 20	0	0
	B	574	20	0	0
	B+	573	20	0	0
’t Loo Oldebroek	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	7	0	0	0
Vierhouten	**A**	45	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Wapenveld	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	1	0	0	0
Wezep	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 3	0	0	0
	B	3	0	0	0
	B+	953	0	0	0
Wilsum	**A**	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Zalk	**A**	0	0	0	0
	A+	ca. 3	0	0	0
	B	3	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	B+	2	0	0	0
Zeewolde	**A**	406	56	6	0
	A+	ca. 640	ca. 90	ca. 4	0
	B	642	92	4	0
	B+	147	92	4	0

11.4 Indicatie van het effect van subvarianten

Subvarianten kunnen op iedere routevariant toegepast worden. Om een indicatie van de effecten van de subvarianten te bepalen zijn deze toegepast op één routevariant. Voor subvariant V4 is dat op routevariant A en voor de overige subvarianten op routevariant B+. Door de subvarianten op één routevariant toe te passen is het eenvoudiger de gevolgen van een subvariant onderling te vergelijken.

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	**L_{den} 48**	**L_{den} 56**	**L_{den} 70**
Doornspijk	**A**	45	6	0	0
	V4 (A)	46 (+1)	6 (0)	0 (0)	0 (0)
Dronten	**A**	307	34	0	0
	V4 (A)	308 (+1)	34 (0)	0 (0)	0 (0)
Lelystad	**A**	135	105	90	0
	V4 (A)	132 (-3)	105 (0)	90 (0)	0 (0)
Swifterbant	**A**	14	4	0	0
	V4 (A)	15 (+1)	4 (0)	0 (0)	0 (0)
Zeewolde	**A**	406	56	6	0
	V4 (A)	408 (+2)	56 (0)	6 (0)	0 (0)

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	**L_{den} 48**	**L_{den} 56**	**L_{den} 70**
Biddinghuizen	**B+**	582	39	0	0
	A1 (B+)	582 (0)	39 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	569 (-13)	41 (+2)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	584 (+2)	43 (+4)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	487 (-95)	33 (-6)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	357 (-225)	39 (0)	0 (0)	0 (0)
Dronten	**B+**	661	25	0	0
	A1 (B+)	444 (-217)	14 (-11)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	661 (0)	25 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	661 (0)	25 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	657 (-4)	25 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	662 (+1)	26 (+1)	0 (0)	0 (0)
Elburg	**B+**	231	0	0	0

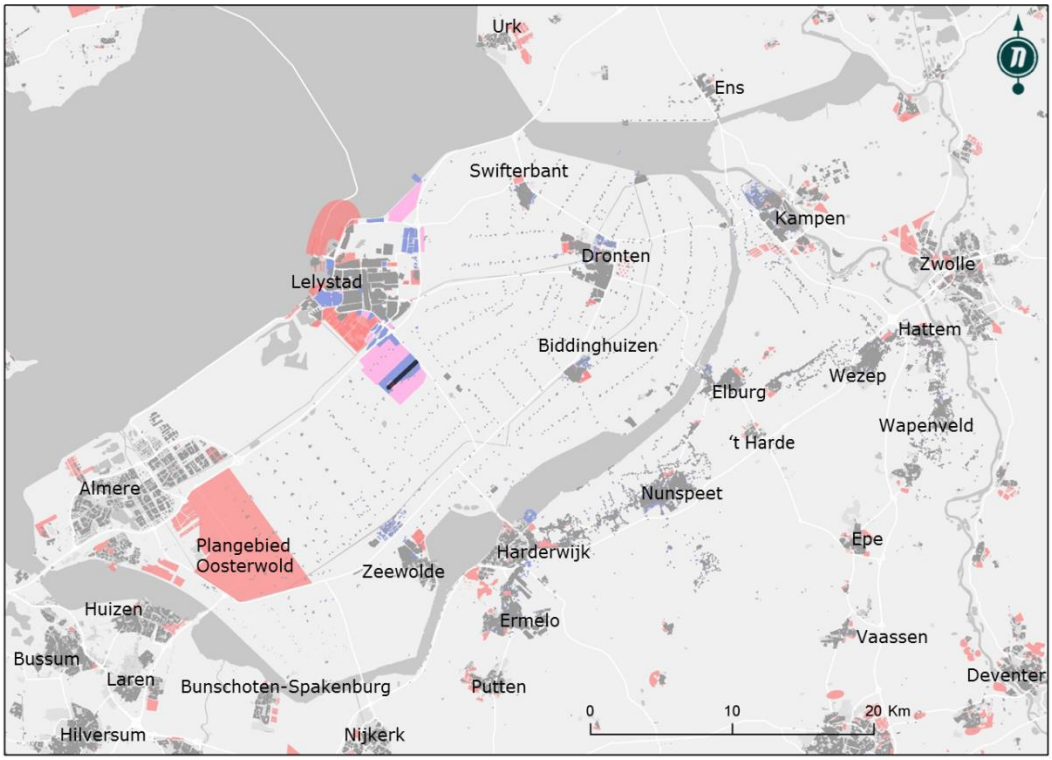
Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	A1 (B+)	231 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	255 (+24)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	230 (-1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	675 (+444)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	330 (+99)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ens	**B+**	56	0	0	0
	A1 (B+)	15 (-41)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	57 (+1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	56 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	56 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	59 (+3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hattem	**B+**	2	0	0	0
	A1 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	3 (+1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	3 (+1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	18 (+16)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hattemerbroek	**B+**	93	0	0	0
	A1 (B+)	93 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	100 (+7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	93 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	90 (-3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	111 (+18)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kamperveen	**B+**	63	0	0	0
	A1 (B+)	63 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	63 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	70 (+7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	58 (-5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	67 (+4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lelystad	**B+**	132	104	85	0
	A1 (B+)	133 (+1)	104 (0)	85 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	132 (0)	104 (0)	85 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	132 (0)	104 (0)	85 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	132 (0)	104 (0)	85 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	132 (0)	104 (0)	85 (0)	0 (0)
Nagele	**B+**	0	0	0	0
	A1 (B+)	19 (+19)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Noordeinde Gld	**B+**	19	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	A1 (B+)	19 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	19 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	19 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	17 (-2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	19 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Oldebroek	**B+**	57	0	0	0
	A1 (B+)	57 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	61 (+4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	57 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	96 (+39)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	85 (+28)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Oosterwolde Gld	**B+**	191	0	0	0
	A1 (B+)	191 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	194 (+3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	191 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	209 (+18)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	215 (+24)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Swifterbant	**B+**	573	20	0	0
	A1 (B+)	603 (+30)	31 (+11)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	573 (0)	20 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	573 (0)	20 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	573 (0)	20 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	572 (-1)	20 (0)	0 (0)	0 (0)
’t Loo Oldebroek	**B+**	7	0	0	0
	A1 (B+)	7 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	9 (+2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	7 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	21 (+14)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	22 (+15)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Wapenveld	**B+**	1	0	0	0
	A1 (B+)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	127 (+126)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Wezep	**B+**	953	0	0	0
	A1 (B+)	953 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	958 (+5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	953 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	960 (+7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	1.026 (+73)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Wilsum	**B+**	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig gehinderde			
		L_{den} 40	L_{den} 48	L_{den} 56	L_{den} 70
	A1 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	41 (+41)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Zalk	**B+**	2	0	0	0
	A1 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	1 (-1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Zeewolde	**B+**	147	92	4	0
	A1 (B+)	147 (0)	92 (0)	4 (0)	0 (0)
	V1 (B+)	146 (-1)	90 (-2)	4 (0)	0 (0)
	V8 (B+)	147 (0)	94 (+2)	4 (0)	0 (0)
	V9 (B+)	147 (0)	93 (+1)	4 (0)	0 (0)
	V10 (B+)	147 (0)	92 (0)	4 (0)	0 (0)

12 Bijlage – Ernstig slaapverstoorde per woonplaats

Het aantal ernstig slaapverstoorde personen is geteld binnen contouren. Deze bijlage geeft de onderverdeling van het aantal ernstig slaapverstoorde per woonplaats. Eerst voor de referentiesituatie, dan voor het 25k scenario en vervolgens voor het 45k scenario. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen zal bij routevariant A+ vergelijkbaar zijn aan routevariant B. Woonplaatsen die niet in de tabellen zijn opgenomen ondervinden in alle varianten een geluidsbelasting lager dan 30 dB(A) L_{night} (ten gevolge van het vliegverkeer van en naar Lelystad Airport).



12.1 Referentiesituatie

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
Lelystad	1991	-	-	-	-	-
	Ref2001	6	0	0	0	0

12.2 25k

NB. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
Biddinghuizen	**A**	477	286	0	0	0
	A+	ca. 490	ca. 425	0	0	0
	B	492	427	0	0	0
	B+	273	10	0	0	0
Doornspijk	**A**	43	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Dronten	**A**	49	13	1	0	0
	A+	ca. 987	ca. 5	0	0	0
	B	987	5	0	0	0
	B+	339	5	0	0	0
Elburg	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	308	0	0	0	0
Ermelo	**A**	771	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Harderwijk	**A**	170	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Hattem	**A**	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	146	0	0	0	0
Hattemerbroek	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 49	0	0	0	0
	B	49	0	0	0	0
	B+	59	0	0	0	0
Heerde	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	15	0	0	0	0
Hierden	**A**	114	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
	B+	0	0	0	0	0
Hulshorst	**A**	120	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Kampen	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	615	0	0	0	0
	B+	5	0	0	0	0
Kamperveen	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 40	0	0	0	0
	B	41	0	0	0	0
	B+	37	0	0	0	0
Lelystad	**A**	48	42	37	22	1
	A+	ca. 48	ca. 42	ca. 37	22	1
	B	48	41	36	22	1
	B+	48	41	36	22	1
Noordeinde Gld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 12	0	0	0	0
	B	12	0	0	0	0
	B+	10	0	0	0	0
Nunspeet	**A**	1.134	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Oldebroek	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 2	0	0	0	0
	B	2	0	0	0	0
	B+	83	0	0	0	0
Oosterwolde Gld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 13	0	0	0	0
	B	13	0	0	0	0
	B+	99	0	0	0	0
Putten	**A**	8	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Swifterbant	**A**	3	0	0	0	0
	A+	ca. 312	ca. 6	0	0	0
	B	312	6	0	0	0
	B+	312	6	0	0	0
’t Loo Oldebroek	**A**	0	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	38	0	0	0	0
Vierhouten	**A**	19	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Vorchten	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	5	0	0	0	0
Wapenveld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	218	0	0	0	0
Wezep	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 397	0	0	0	0
	B	397	0	0	0	0
	B+	513	0	0	0	0
Zalk	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 3	0	0	0	0
	B	3	0	0	0	0
	B+	2	0	0	0	0
Zeewolde	**A**	214	14	3	0	0
	A+	ca. 289	ca. 23	ca. 2	0	0
	B	289	23	2	0	0
	B+	51	26	2	0	0

12.3 45k

NB. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen bij routevariant A+ is afgeleid van routevariant B en routevariant A.

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
Biddinghuizen	**A**	479	294	0	0	0
	A+	ca. 494	ca. 434	0	0	0
	B	494	434	0	0	0
	B+	275	10	0	0	0
Doornspijk	**A**	49	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
	B+	0	0	0	0	0
Dronten	**A**	53	14	1	0	0
	A+	ca. 998	ca. 5	0	0	0
	B	998	5	0	0	0
	B+	347	5	0	0	0
Elburg	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	315	0	0	0	0
Ermelo	**A**	470	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Harderwijk	**A**	8	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Hattem	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	142	0	0	0	0
Hattemerbroek	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 49	0	0	0	0
	B	49	0	0	0	0
	B+	58	0	0	0	0
Heerde	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	14	0	0	0	0
Hierden	**A**	98	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Hulshorst	**A**	112	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Kampen	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 619	0	0	0	0
	B	619	0	0	0	0
	B+	5	0	0	0	0
Kamperveen	**A**	0	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
	A+	ca. 40	0	0	0	0
	B	41	0	0	0	0
	B+	37	0	0	0	0
Lelystad	**A**	48	42	37	22	1
	A+	ca. 48	ca. 42	ca. 37	22	1
	B	48	41	36	22	1
	B+	48	41	36	22	1
Noordeinde Gld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 12	0	0	0	0
	B	12	0	0	0	0
	B+	10	0	0	0	0
Nunspeet	**A**	1.185	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Oldebroek	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 2	0	0	0	0
	B	2	0	0	0	0
	B+	91	0	0	0	0
Oosterwolde Gld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 13	0	0	0	0
	B	13	0	0	0	0
	B+	99	0	0	0	0
Swifterbant	**A**	3	0	0	0	0
	A+	ca. 315	ca. 7	0	0	0
	B	315	7	0	0	0
	B+	314	7	0	0	0
't Loo Oldebroek	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	38	0	0	0	0
Vierhouten	**A**	26	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0	0
Vorchten	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	B+	4	0	0	0	0
Wapenveld	**A**	0	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0

Woonplaats	Variant	Ernstig slaapverstoorde				
		L_{night} 30	L_{night} 40	L_{night} 45	L_{night} 50	L_{night} 55
	B+	217	0	0	0	0
Wezep	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 394	0	0	0	0
	B	394	0	0	0	0
	B+	509	0	0	0	0
Zalk	**A**	0	0	0	0	0
	A+	ca. 3	0	0	0	0
	B	3	0	0	0	0
	B+	2	0	0	0	0
Zeewolde	**A**	212	14	3	0	0
	A+	ca. 290	ca. 24	ca. 2	0	0
	B	291	24	2	0	0
	B+	51	26	2	0	0