

# Deelonderzoek geluid

## MER Luchthavenbesluit Twente

### Colofon

Opdrachtgever : Area Development Twente

Bestemd voor : mr. drs. J.H.K.C. Soer

Auteur(s) : ir. I. Achterberg

Controle door : ing. P. Frankena

Datum : 27 november 2013

Kenmerk : adt130902\_geluid.rap

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV

Adres : Bagijnhof 80

Plaats : 2611 AR Delft

Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40

Telefax : +31 (0)15 - 214 57 12

E-mail : info@adecs-airinfra.nl

Web : www.adecs-airinfra.nl

KvK nummer : 08092107

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

## Afkortingen en symbolen

ADT	Area Development Twente
AO	Autonome ontwikkeling
Bbl	Besluit burgerluchthavens
CDA	Continuous Decent Approach
dB(A)	A-gewogen decibel
GA	General Aviation
GES	Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
ILS	Instrument Landing System
LCC	Low Cost Carrier
L <sub>den</sub>	Level day-evening-night
L <sub>etmaal</sub>	Level etmaal
L <sub>night</sub>	Level night
LT	Lokale tijd
m.e.r.	milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MM	Met meteotoeslag
MTG	Maximaal toegestane geluidsbelasting
Nm	Nautical mile
Nsf	Nachtstraffactor
RBML	Regeling burgerluchthavens en militaire luchthavens
RMV	Reken- en meetvoorschrift
RNAV	Area Navigation
VFR	Visual Flight Rules
Wgh	Wet geluidhinder
ZM	Zonder meteotoeslag

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Wettelijk kader en beleid .....</b>	<b>8</b>
2.1 Wet Luchtvaart .....	8
2.2 Provinciaal beleidskader .....	8
2.3 Wet geluidhinder .....	8
<b>3 Alternatieven .....</b>	<b>10</b>
3.1 Huidige situatie .....	10
3.2 Referentie exclusief gebiedsontwikkeling .....	11
3.3 Referentie inclusief gebiedsontwikkeling .....	12
3.4 Voorgenomen activiteit .....	12
<b>4 Rekenmethoden .....</b>	<b>13</b>
4.1 Luchtvaart.....	13
4.2 Spoorverkeer.....	13
4.3 Wegverkeer.....	14
4.4 Industrie .....	14
4.5 Cumulatie.....	14
4.6 Dosis-effect relaties .....	15
<b>5 Invoergegevens .....</b>	<b>18</b>
5.1 Studiegebied .....	18
5.2 Luchtvaart ( $L_{den}$ ) .....	19
5.3 Luchtvaart ( $L_{night}$ ) .....	20
5.4 Wegverkeer.....	21
5.5 Spoorverkeer.....	21
5.6 Industrie .....	21
5.7 Overig .....	22
5.8 Vergelijking met invoer plan-MER.....	23
<b>6 Resultaten .....</b>	<b>25</b>
6.1 Luchtvaart.....	25
6.1.1 $L_{den}$ .....	25
6.1.2 $L_{night}$ .....	30
6.1.3 $LA_{max}$ .....	33
6.1.4 Effecten in Duitsland .....	37
6.2 Wegverkeer .....	38
6.3 Spoor .....	39
6.4 Industrie .....	39

6.5	Cumulatie.....	40
6.6	Effecten in 2061.....	43
6.7	Vergelijking met resultaten plan-MER .....	44
<b>7</b>	<b>Conclusie.....</b>	<b>46</b>
	<b>Referenties .....</b>	<b>48</b>
	<b>Bijlage A Berekeningsnummers .....</b>	<b>49</b>
	<b>Bijlage B Invoergegevens .....</b>	<b>50</b>
	B.1 Invoer luchtvaart .....	50
	B.2 Invoergegevens wegverkeer .....	60
	B.3 Invoergegevens spoorverkeer .....	61
	B.4 Invoergegevens industrie .....	63
	<b>Bijlage C Grondgeluid .....</b>	<b>66</b>

## Samenvatting

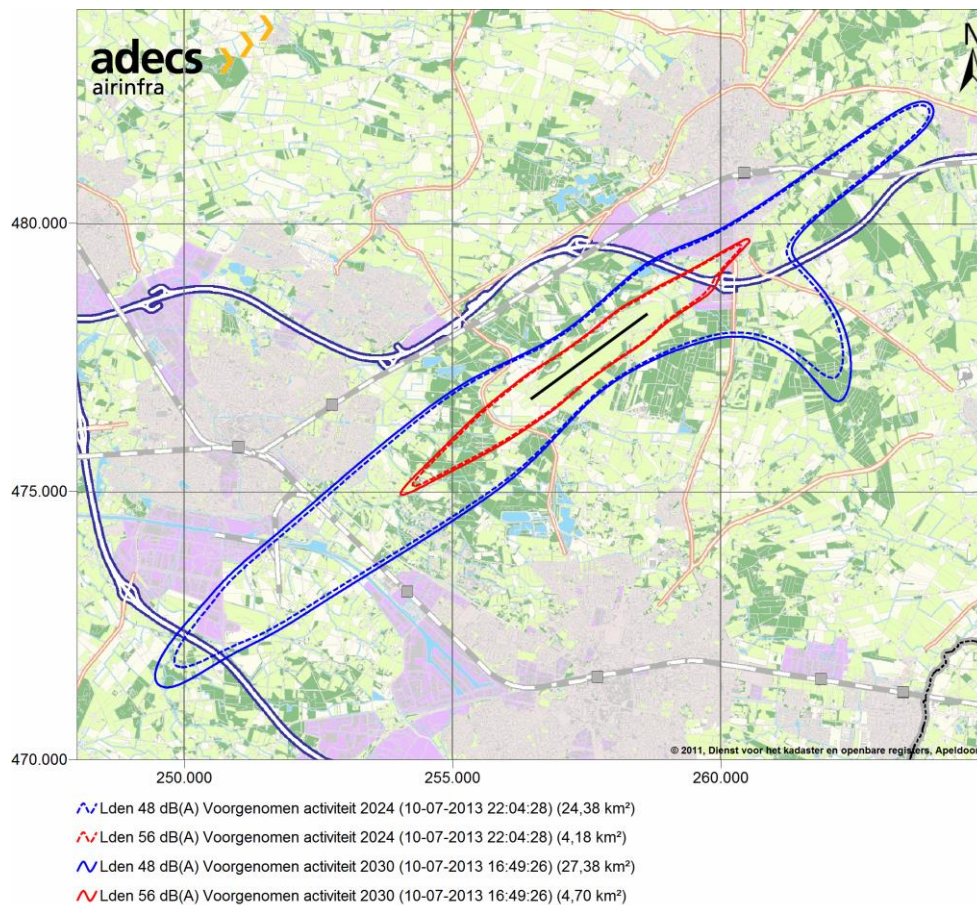
Dit deelrapport geluid is onderdeel van het MER luchthaven Twente en beschrijft de geluidseffecten als gevolg van een drietal alternatieven: de referentie exclusief gebiedsontwikkeling, de referentie inclusief gebiedsontwikkeling en de voorgenomen activiteit. De effecten van de alternatieven zijn inzichtelijk gemaakt voor de zichtjaren 2024 en 2030. In totaal zijn er dus zes scenario's doorgerekend. Naast het luchtvaartgeluid is voor ieder scenario de cumulatie van geluid bepaald. Hierin zijn de bronnen luchtvaart, wegverkeer, railverkeer en industrie meegenomen.

### Luchtvaart

Voor het luchtvaartscenario is er naast de voorgenomen activiteit in de jaren 2024 en 2030, ook naar een referentiesituatie gekeken. Er is aangenomen dat de activiteit in 2012 niet verder ontwikkelt en daarmee representatief is als referentie voor beide zichtjaren. In tabel 1 is het aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden weergegeven voor de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Al deze woningen, tussen haakjes weergegeven, zijn in het verleden reeds geïsoleerd. De situatie in 2012 geeft contouren die binnen het luchtvaartterrein blijven en daarom liggen er geen woningen binnen deze contouren. De 48 dB(A) en 56 d(A)  $L_{den}$ -contouren voor beide zichtjaren zijn gegeven in figuur 1.

Tabel 1 Aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden binnen de  $L_{den}$ -luchtvaartcontouren.

<b>Telling binnen contouren (cumulatief)</b>	<b>48 dB(A) <math>L_{den}</math></b>	<b>56 dB(A) <math>L_{den}</math></b>	<b>70 dB(A) <math>L_{den}</math></b>
<b>2024</b>			
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	24,4	4,18	0,39
Bestaande woningen	1.665 (1.570)	37 (37)	0
Bewoners	4.236	91	0
Ernstig gehinderden	893	35	0
<b>2030</b>			
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	27,4	4,7	0,42
Bestaande woningen	2.058 (1.362)	93 (92)	0
Bewoners	5.138	225	0
Ernstig gehinderden	1.085	86	0



Figuur 1 L<sub>den</sub>-contouren van 48 dB(A) en 56 dB(A) vanwege luchtvaart in 2024 en 2030.

In het te nemen luchthavenbesluit wordt de L<sub>den</sub>-contour van 56 dB(A) een beperkingengebied waarbinnen geen nieuwbouw van woningen is toegestaan. Deze 56 dB(A) L<sub>den</sub>-contour mag vanwege de eisen uit de Ruimtelijke Visie Overijssel 2010 maximaal 8 km<sup>2</sup> bedragen. Zoals te zien is in tabel 1, zijn de oppervlakten van de 56 dB(A) L<sub>den</sub>-contouren kleiner dan 8 km<sup>2</sup> en voldoen hiermee aan de gestelde eis.

#### Cumulatie

Voor elk van de zes scenario's zijn de geluidsbelastingen van de bronnen railverkeer, wegverkeer en industrie samen met het luchtvaartgeluid gecumuleerd. Dit is gedaan in een gebied van 10x10 km rondom de luchthaven, waarbinnen het aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden is bepaald. Resultaat hiervan is gegeven in tabel 2. Deze resultaten zijn enkel geschikt om de verschillende alternatieven met elkaar te vergelijken. Het scenario met luchtvaart levert een toename van het aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen het studiegebied, zowel in 2024 als 2030. Tussen de referentie (incl. gebiedsontwikkeling) en de voorgenomen activiteit in 2024 is er een toename van 17% van het aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 55 dB(A) L<sub>den</sub>-contour. Voor het jaar 2030 is dit een toename van 19%. (Bijvoorbeeld: Een toename van het aantal woningen in de referentie 2024 (incl.

gebiedsontwikkeling) van 12.662 naar een aantal van 14.806 in de voorgenomen activiteit 2024 is een toename van 17%).

Tabel 2 Tellingen voor gecumuleerde geluidsbelasting binnen gebied van 10x10 km.

	<b>55 dB(A) L<sub>den</sub></b>	<b>55 dB(A) L<sub>den</sub></b>
	<b>2024 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>	<b>2030 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>
Bestaande woningen	12.516	12.999
Bewoners	28.731	29.810
Gehinderden	7.129	7.392
Ernstig gehinderden	2.926	3.033
	<b>2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>	<b>2030 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>
Bestaande woningen	12.662	13.180
Bewoners	29.138	30.238
Gehinderden	7.228	7.500
Ernstig gehinderden	2.966	3.078
	<b>2024 Voorgenomen activiteit</b>	<b>2030 Voorgenomen activiteit</b>
Bestaande woningen	14.806	15.679
Bewoners	34.131	36.226
Gehinderden	8.401	8.911
Ernstig gehinderden	3.437	3.645

### Conclusie

Door de ontwikkeling van luchthaven Twente tot burgerluchthaven wordt de geluidsbelasting rond de luchthaven beïnvloed.

Bij een luchthavenbesluit dat is gebaseerd op het luchtvaartscenario voor 2030 wordt het gedeelte van de 56 dB(A) L<sub>den</sub>-contour dat buiten het luchthavengebied ligt een beperkingengebied. De contour heeft een oppervlakte van 4,7 km<sup>2</sup> en voldoet hiermee aan de eis van maximaal 8 km<sup>2</sup> uit de Gebiedsvisie. Het bevoegd gezag, het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, zal een afweging maken over de ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied tussen de 48 en 56 dB(A) L<sub>den</sub>-contouren. Het aantal ernstig gehinderden (zonder rekening te houden met isolatie) binnen de 48 dB(A) L<sub>den</sub>-contour is 1.085 en deze zijn allemaal extra ten opzichte van de referentiesituatie.

Het aantal gehinderden vanwege de cumulatie van alle geluidsbronnen in het gebied van 10x10 km rond de luchthaven is bepaald. Hier is een toename te zien van bijna 20% voor de scenario's met de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie. Dit geldt voor zowel 2024 als voor 2030.

## **1 Inleiding**

Area Development Twente (ADT) heeft na een aanbestedingstraject voor de exploitatie van burgerluchthaven Twente met het consortium Reggeborgh/Aviapartner (hierna: 'de exploitant') overeenstemming bereikt over de te sluiten concessieovereenkomst. Voordat de burgerluchthaven operationeel mag worden, zal er een luchthavenbesluit nodig zijn. Er wordt een milieueffectrapportage (MER) uitgevoerd ten behoeve van dit luchthavenbesluit. Voorliggend rapport is het deelonderzoek geluid voor dit MER.

Het doel van dit geluidsonderzoek is om de geluidseffecten van de luchthaven Twente inzichtelijk te maken, zodat dit in de overweging bij het nemen van het luchthavenbesluit voor de luchthaven meegenomen kan worden. Hierbij wordt gekeken naar luchtvaartgeluid en een cumulatie van geluid van luchtvaart, wegverkeer, industrie en railverkeer. Er worden in dit onderzoek twee zichtjaren beschouwd. Voor ieder zichtjaar zijn drie alternatieven doorgerekend.

### Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader en beleid omschreven op het gebied van geluid. De beschouwde alternatieven zijn in hoofdstuk 3 genoemd. De gebruikte rekenmethoden zijn omschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de invoergegevens gegeven. De resultaten van de berekeningen zijn gegeven in hoofdstuk 6. Ten slotte eindigt dit rapport met de conclusie in hoofdstuk 7.



## 2 Wettelijk kader en beleid

### 2.1 Wet Luchtvaart

Het kader van het luchthavenbesluit voor luchthaven Twente is de Wet luchtvaart en specifiek de wijzigingswet Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML). Regels omtrent het luchthavenbesluit voor luchthaven Twente zijn opgenomen in het Besluit burgerluchthavens (Bbl, ref. 1) en de Regeling burgerluchthavens (ref. 2). Het Besluit burgerluchthavens schrijft voor dat het luchthavenbesluit beperkingengebieden vastlegt mede gebaseerd op de  $L_{den}$ -contouren, waarbij de beperkingen zijn gedefinieerd als in tabel 3. De Regeling burgerluchthavens bevat het *Voorschrift voor de berekening van de  $L_{den}$ -geluidsbelasting in dB(A) voor overige burgerluchthavens* of kortweg het  $L_{den}$ -rekenvoorschrift.

Tabel 3 Ruimtelijke beperkingen rondom luchthavens als gevolg van geluid.

$L_{den}$ -contour	Beperking	Wetsartikel
70 dB(A)	Binnen deze contour worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidsgevoelige bestemmingen aan hun bestemming onttrokken.	Bbl art. 12.1
56 dB(A)	Binnen deze contour is nieuwbouw van woningen en een geluidsgevoelig gebouw niet toegestaan. Hierop zijn een aantal uitzonderingen.	Bbl art. 12.2-3
48 dB(A)	Binnen deze contour dient het bevoegd gezag een afweging te maken over de ruimtelijke ontwikkeling in dit gebied.	Bbl art. 19

### 2.2 Provinciaal beleidskader

In de Ruimtelijke Visie als uitwerking van de Omgevingsvisie, zoals vastgesteld op 16 juni 2010, worden de provinciale kaders voor de gebiedsontwikkeling luchthaven Twente neergezet. Uitgebreidere informatie is te vinden in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en in het hoofdrapport van dit MER. Voor het geluidsonderzoek is van belang dat het oppervlakte van de geluidscontour van 56 dB(A)  $L_{den}$  beperkt moet blijven tot 8 km<sup>2</sup>.

### 2.3 Wet geluidhinder

De Wet geluidhinder (Wgh, ref. 3) beschrijft met de voorkeurswaarde de toelaatbare geluidsbelasting op woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen voor verschillende typen geluid. In bijzondere omstandigheden is het mogelijk om af te wijken van de voorkeurswaarde en een hogere waarde vast te stellen. Deze hogere waarde mag echter nooit hoger zijn dan de maximaal toelaatbare waarde, zoals omschreven in de Wgh. In tabel 4 zijn de voorkeurswaarden en maximaal toelaatbare waarden voor woningen gegeven voor wegverkeer- (na eventuele aftrek), railverkeer- en industriegeluid. De Wet geluidhinder stelt ten aanzien van de gecumuleerde geluidsbelasting geen grenswaarden. Voor voorkeurswaarden en maximale waarden voor uitzonderingen wordt verwezen naar de Wet geluidhinder.

De berekeningen in dit onderzoek hebben een detailniveau dat niet geschikt is voor het bepalen van de belastingen op woningniveau. In dit onderzoek wordt er dus niet getoetst aan de voorkeurswaarden.

Tabel 4 Voorkeurswaarden en maximaal toelaatbare waarden weg-, rail- en industrie geluid.

<b>Geluidsbron</b>	<b>Geluid- maat</b>	<b>Voorkeurs- waarde</b>	<b>Maximaal toelaatbare waarde</b>		
Wegverkeer	$L_{den}$	48 dB(A)	Buitenstedelijk gebied:	53 dB(A)	Wgh art. 82-83
			Stedelijk gebied:	58 dB(A)	
Railverkeer	$L_{den}$	55 dB(A)		68 dB(A)	Wgh art. 106d
Industrie	$L_{etmaal}$	50 dB(A)	Aanwezige/in aanbouw zijnde woningen:	60 dB(A)	Wgh art. 44-45
			Geprojecteerde woningen	55 dB(A)	

### 3 Alternatieven

Het doel van dit MER is om de milieueffecten van de luchthaven Twente inzichtelijk te maken, zodat dit in de overweging bij het nemen van het luchthavenbesluit voor de luchthaven meegenomen kan worden. De milieueffecten zijn bepaald voor de situatie waarbij de voorgenomen activiteit, de ontwikkeling van luchthaven Twente tot een burgerluchthaven, zoals beschreven door de initiatiefnemer, gerealiseerd is. Het zichtjaar wat hierbij gehanteerd wordt, is 2030, zijnde het jaar dat de luchthaven volledig uitontwikkeld is en er slechts nog sprake is van autonome groei. In deze situatie worden ook alle autonome ontwikkelingen meegenomen die in de omgeving van de luchthaven relevant zijn om op die manier de totale (cumulatieve) effecten die ontstaan te bepalen. Deze situatie wordt *de voorgenomen activiteit* genoemd.

Om de milieueffecten te beoordelen zijn deze afgezet tegen een referentie. De referentie is de situatie in 2030 inclusief alle autonome ontwikkelingen inclusief de gebiedsontwikkeling. Dit is *referentie inclusief gebiedsontwikkeling* genoemd.

Voor een deel van de autonome ontwikkelingen dat in de referentie wordt meegenomen, geldt dat er nog enige onzekerheid over de realisatie hiervan bestaat. Het betreft plannen waarvan doorgang afhankelijk is van de komst van de luchthaven en/of waarover nog besluitvorming moet plaatsvinden. Om de effecten van deze meer onzekere autonome ontwikkelingen inzichtelijk te maken, is ook de situatie beschouwd waarbij deze niet worden meegenomen, de *referentie exclusief gebiedsontwikkeling*. Het verschil tussen de referentie inclusief gebiedsontwikkeling en exclusief gebiedsontwikkeling geeft het effect weer van de onzekere autonome ontwikkelingen.

Naast het jaar 2030 is ook 2024 als zichtjaar gehanteerd en is er kwalitatief een doorkijk gegeven naar 2061. De kenmerken van de huidige situatie (2012) zijn beschreven en waar relevant voor dit rapport is ingegaan op de milieueffecten.

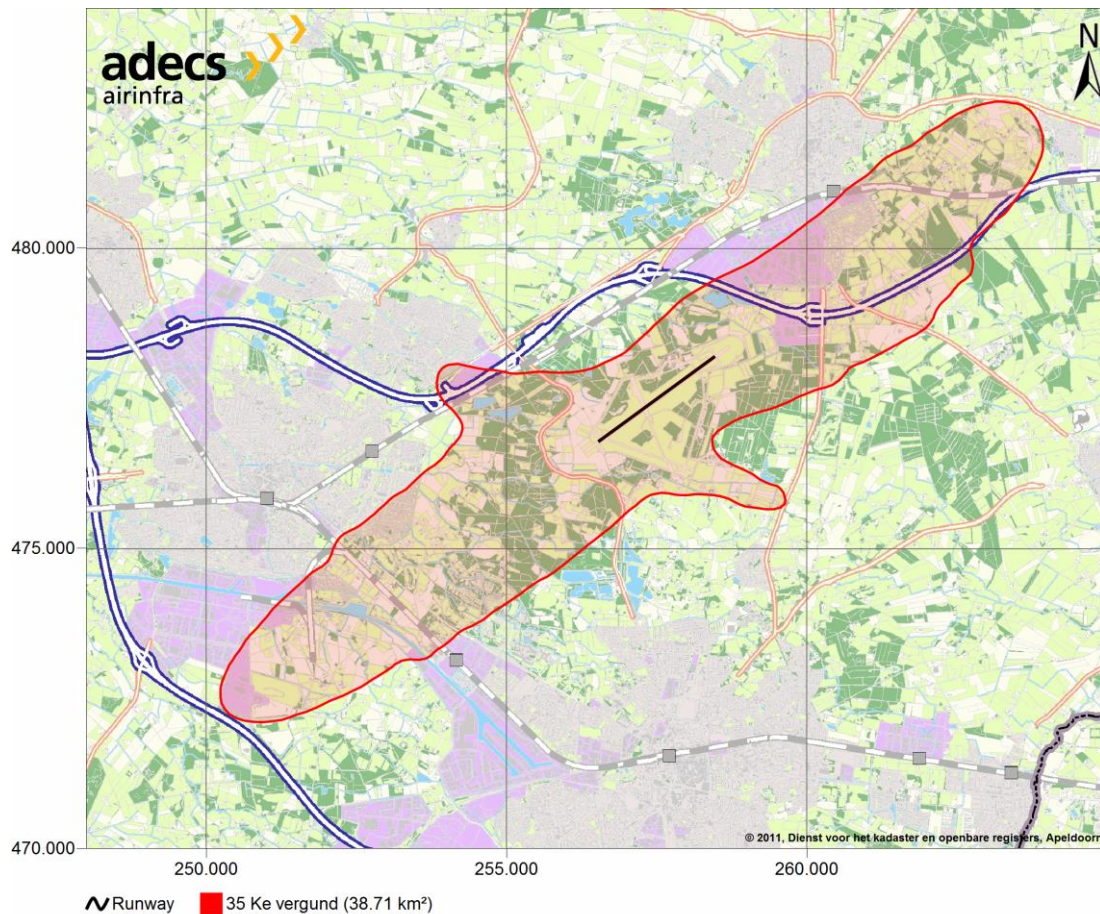
Voor algemene beschrijving van zowel de autonome ontwikkelingen als de voorgenomen activiteit wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER (ref. 18). In dit deelrapport zijn de kenmerken van de situaties beschreven voor zover deze relevant zijn voor het geluidsonderzoek. In onderstaande paragrafen is beschreven hoe het plangebied en alternatieven gekenmerkt zijn.

#### 3.1 Huidige situatie

Sinds 1 januari 2008 is de militaire luchtmachtbasis Twenthe gesloten. Na aankondiging van de voorgenomen sluiting in 2003 vertoonde het militaire gebruik (voornamelijk F-16's) een afname. Tot en met 2007 vond er daarnaast nog beperkt gebruik van civiel verkeer plaats. In 2012 is Enschede Airport Twente officieel gesloten voor vliegverkeer met uitzondering van lokale gebruikers, bestaande uit een motorvliegclub, een zweefvliegclub en een modelvliegclub.

De luchthaven heeft een baan van 2.406 meter in de richting noordoost-zuidwest. De kortere dwarsbaan is niet in gebruik.

De vigerende geluidscontour waarbinnen ruimtelijke beperkingen gelden is de 35 Ke-contour van de militaire luchtmachtbasis, zie figuur 2. Deze contour is destijds vergund en houdt rekening met een hoeveelheid militair verkeer. Deze contour is nog steeds geldig<sup>1</sup>, maar wordt dus niet meer 'vol gevlogen'. Binnen deze contour mogen geen nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen worden gebouwd.



Figuur 2 Vergunde situatie tot heden, 35 Ke-contour.

### 3.2 Referentie exclusief gebiedsontwikkeling

Als autonome ontwikkeling voor de luchtvaart wordt verondersteld dat de vliegactiviteiten dezelfde omvang hebben als in 2012 en geen groei doormaken. Daarnaast zijn er geen andere gebiedsontwikkelingen in dit scenario opgenomen. Voor het wegverkeer is de infrastructuur onveranderd en is een autonome groei van de verkeersintensiteiten meegenomen. Wel is aangenomen dat de oude 35 Ke-contour niet meer geldend is. Qua bedrijvigheid is een aantal bedrijventerreinen meegenomen die in de omringende gemeenten bestaan of zich ontwikkelen.

<sup>1</sup> De Aanwijzing als militair luchtvaartterrein en de geluidszone worden 7 november 2013 ingetrokken.

### **3.3 Referentie inclusief gebiedsontwikkeling**

Als autonome ontwikkeling voor de luchtvaart wordt verondersteld dat de vliegactiviteiten dezelfde omvang hebben als in 2012 en geen groei doormaken.

Aanvullend op de "referentie exclusief gebiedsontwikkeling" worden de autonome ontwikkelingen die deel uitmaken van de gebiedsontwikkeling rond de luchthaven maar niet van de voorgenomen activiteit zelf, zoals het Trainingscentrum Oost Nederland en leisure, wel meegenomen.

### **3.4 Voorgenomen activiteit**

In dit alternatief wordt naast de autonome ontwikkelingen ook de voorgenomen activiteit in de effectbepaling meegenomen. Dit bestaat uit alle activiteiten binnen het luchthaventerrein. Dit zijn uiteraard de vliegbewegingen, maar ook onder andere luchthavengebonden bedrijvigheid. Tevens is rekening gehouden met de verkeersaantrekkende werking van de autonome ontwikkelingen en de voorgenomen activiteit.

Belangrijkste kenmerken van de ontwikkeling van luchthaven Twente tot een burgerluchthaven met vliegverkeer zijn:

- De luchthaven maakt een groei door wat leidt tot:
  - 23.786 vliegbewegingen in 2024 en
  - 29.788 vliegbewegingen in 2030.
- Circa de helft van de vliegbewegingen valt in het segment passagiersverkeer. Dit leidt tot ruim 2 miljoen passagiers in het jaar 2030.
- Overig vliegverkeer valt onder de term general aviation, bestaande uit zakenjets en recreatief vliegverkeer.

## 4 Rekenmethoden

Dit hoofdstuk beschrijft voor alle geluidsbronnen welke rekenmethode er gebruikt is bij het bepalen van de geluidsbelasting als gevolg van de bron. De bronnen luchtvaart, wegverkeer, railverkeer en industrie zijn beschouwd samen met de cumulatie van de geluidsbelasting ten gevolge van deze bronnen. Dit hoofdstuk omschrijft ook de dosis-effect relaties die gebruikt zijn om de geluidsbelasting om te zetten in aantal personen met ernstige hinder.

### 4.1 Luchtvaart

De geluidsbelasting als gevolg van civiele luchtvaart wordt berekend volgens het voorschrift voor de berekening van de  $L_{den}$ -geluidsbelasting in dB(A) voor overige burgerluchthavens. Dit voorschrift is onderdeel van de Regeling burgerluchthavens. De berekeningen zijn uitgevoerd met de  $L_{den}$ -tool, versie 3, build 20130423. Deze versie houdt rekening met de wijzigingen in het rekenvoorschrift die per 1 juli 2012 zijn ingegaan.

Voor de berekening van de  $L_{den}$ -geluidsbelasting zijn alle vliegbewegingen, zowel van groot als van klein vliegverkeer, in de berekening meegenomen. Het betreft alle bewegingen die in een jaar voorkomen. Bij de  $L_{den}$ -berekening vindt weging plaats voor het tijdstip van de beweging, 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.

Tevens is de  $L_{night}$ -geluidsbelasting berekend. Deze geluidsmaat bepaalt de belasting als gevolg van de bewegingen tussen 23 uur en 7u. Hierbij wordt geen straffactor toegepast.

Het geluid van operaties op het platform (proefdraaien), taxiën, reverse thrust en laagfrequent geluid van het opspinnen van de motoren voor de start wordt conform het rekenvoorschrift niet in de geluidsberekeningen meegenomen. In Bijlage C is hier een kwalitatieve beschouwing van het grondgeluid gegeven.

### 4.2 Spoorverkeer

De berekeningen voor geluid ten gevolge voor spoorverkeer zijn begin 2012 uitgevoerd op basis van de destijds geldende voorschriften zoals hieronder beschreven.

Voor de geluidsbelasting vanwege railverkeer is gebruik gemaakt van de standaard rekenmethode 2 zoals opgenomen in bijlage 4 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 (ref. 4). De geluidsmaat van railverkeer is  $L_{den}$ . 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.

Aangezien er geen voorspellingen beschikbaar zijn voor het aantal bewegingen op het spoor in 2024 en 2030, is er conform de methodiek van de geluidsproductieplafonds, een scenario bepaald door het

gemiddelde van de jaren 2006, 2007 en 2008 te nemen en hier 1,5 dB bij op te tellen. Deze waarde wordt representatief geacht voor de geluidsbelasting als gevolg van railverkeer in 2024 en in 2030.

Inmiddels is op 1 juli 2012 het nieuwe hoofdstuk 11 Geluid van de Wet milieubeheer in werking getreden. Met deze wet is langs het hele hoofdspoorwegennet een systeem van geluidsproductieplafonds van kracht geworden. De uitkomsten van de reeds gemaakte berekeningen laten iets hogere waarden zien dan deze geldende plafonds en zijn hiermee dus een overschatting van de geluidsbelasting ten gevolge van spoor. Voor het doel van het geluidsonderzoek van dit MER zijn de resultaten desondanks als representatief beschouwd en wordt het niet noodzakelijk geacht de berekeningen opnieuw uit te voeren, daar dit niet tot nieuwe inzichten zal leiden.

### **4.3 Wegverkeer**

Voor de wegverkeersgeluidsbelastingberekeningen is gebruik gemaakt van de standaardrekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 (ref. 5). De geluidsmaat voor wegverkeersgeluid is  $L_{den}$ , waarbij dus ook weging plaatsvindt op basis van het tijdstip van het etmaal.

De geluidsbelasting als gevolg van het 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.

### **4.4 Industrie**

Voor industrielawaai is de  $L_{den}$  niet ingevoerd, maar wordt nog de dosismaat  $L_{etmaal}$  in dB toegepast. De berekeningsmethodes voor industriegeluid zijn vastgelegd in de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (ref. 6). 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.

### **4.5 Cumulatie**

Voor ieder alternatief is de geluidsbelasting van luchtverkeer, wegverkeer, industrie en railverkeer gecumuleerd tot de totale geluidsbelasting in het studiegebied.

In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 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 geluidsmaat 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.

#### 4.6 Dosis-effect relaties

Van de verschillende scenario's is bepaald wat het aantal gehinderden en ernstig gehinderden of slaapverstoorden is. Dit is gedaan met de zogenaamde dosis-effect relaties. Dit zijn formules die beschrijven hoeveel procent van de bewoners bij een bepaalde geluidsbelasting gehinderd, 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 geluid gebruikt. De relaties voor luchtvaartgeluid zijn vastgesteld op basis van Schipholgegevens en geven een theoretisch aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden als gevolg van de geluidsbelasting. De situatie in Twente wijkt af van die rondom Schiphol en daardoor hoeft het genoemde aantal ernstig gehinderden niet overeen te komen met het werkelijk aantal ernstig gehinderden. Het werkelijk aantal ernstig gehinderden kan overigens pas worden vastgesteld nadat de luchthaven een tijd operationeel is. De hier gebruikte methode wordt op dit moment beschouwd als de best beschikbare methode.

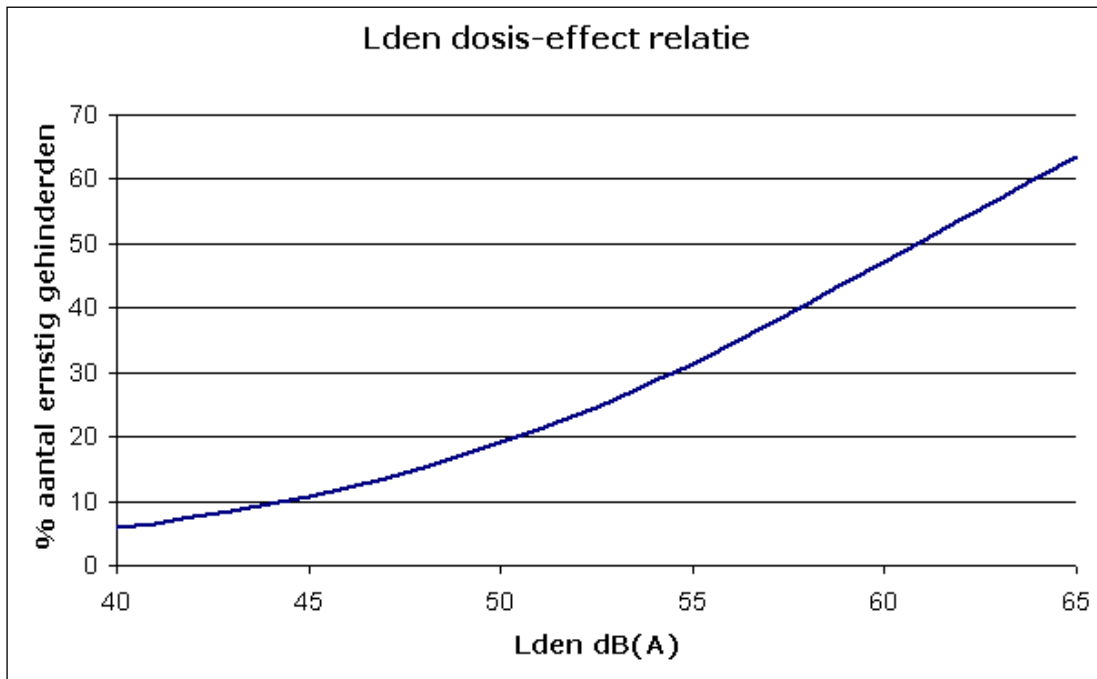
De hierna genoemde dosis-effect relaties gaan uit van een bepaalde geluidsbelasting op de gevel en houden geen rekening met eventuele geluidsisolatie van woningen. Indien een woning geïsoleerd is, zullen de bewoners minder snel gehinderd zijn. Rondom de luchthaven Twente is in het verleden een isolatieprogramma uitgevoerd waarbij woningen binnen de 40 Ke-contour van de militaire luchtmachtbasis geluidgeïsoleerd zijn (zie paragraaf 5.6).

##### *Dosis-effect relatie luchtvaart $L_{den}$*

In de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) is een dosis-effect relatie afgeleid die aansluit bij de situatie rondom Schiphol. Deze dosis-effect relatie is ook in dit onderzoek toegepast voor het bepalen van het aantal ernstig gehinderden binnen de  $L_{den}$ -contouren van de luchtvaart. In figuur 3 is



de dosis-effect relatie weergegeven tussen de  $L_{den}$ -geluidsbelasting (de dosis) en het percentage van de bevolking dat bij die geluidsbelasting 'ernstige hinder' door luchtvaartgeluid ondervindt (het effect). Deze tellingen zijn uitgevoerd binnen contourwaarden met stappen van 1 dB. Er is geteld binnen de 48  $L_{den}$ -contour.



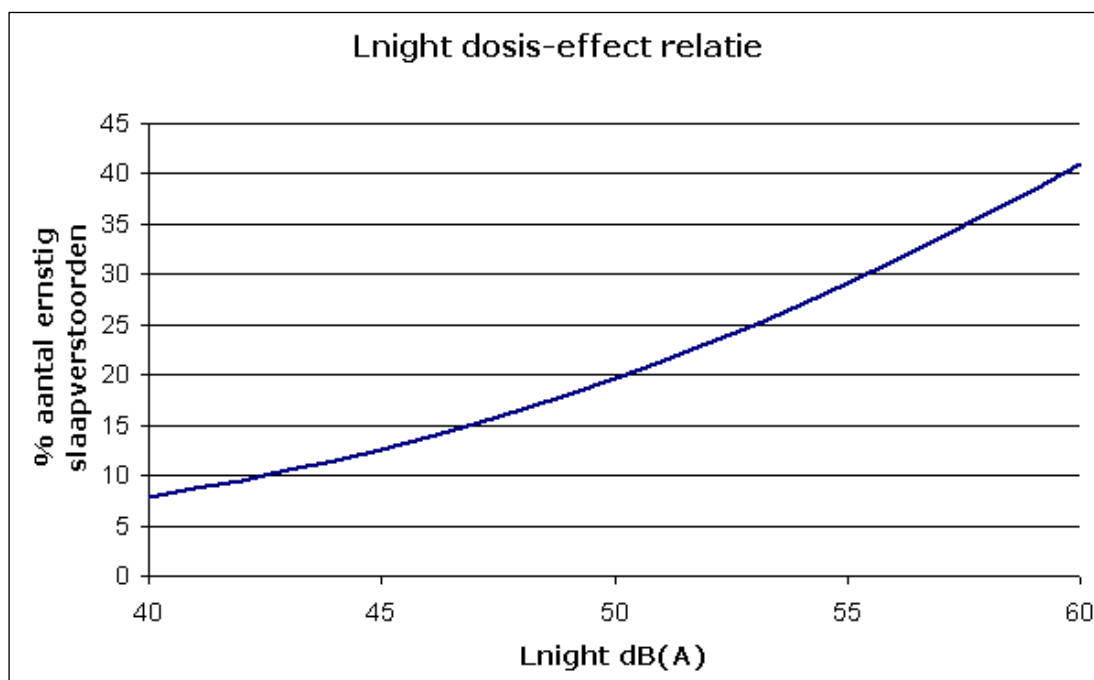
Figuur 3  $L_{den}$  dosis-effect relatie luchtvaartgeluid.

#### *Dosis-effect relatie $L_{night}$*

Ook voor de  $L_{night}$  is een dosis-effect relatie bepaald in het GES. Deze relatie beschrijft het percentage ernstig slaapverstoorden bij een bepaalde  $L_{night}$ -waarde. Figuur 4 laat deze dosis-effect relatie zien. Het aantal slaapverstoorden is bepaald binnen de 40  $L_{night}$ -contour.

Hierbij moet worden opgemerkt dat het patroon van vluchten in de nachtperiode op luchthaven Twente anders zal zijn dan bij Schiphol. Op Schiphol is gedurende de hele nacht verkeer mogelijk, op Twente 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 23u, wanneer men net in slaap is gevallen, zal een minder ingrijpend 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.



Figuur 4 L<sub>night</sub> dosis-effect relatie luchtvaartgeluid.

#### Dosis-effect relatie cumulatie

Voor de gecumuleerde geluidsbelastingen wordt binnen een gebied van 10x10 km bepaald hoeveel (ernstig) gehinderden er zijn als gevolg van de gecumuleerde geluidsbelasting. Hiervoor bestaat geen wettelijke methode. Omdat in een geluidscumulatie alle verkeer wordt 'omgeschaald' naar wegverkeer, wordt hier de dosis-effect relatie voor wegverkeer uit de Regeling geluid milieubeheer toegepast (ref. 9). Deze relatie is gegeven in percentage (ernstig) gehinderden per schil van 5 dB, zoals gegeven in tabel 5. Het aantal gehinderden wordt bepaald tot binnen de 55 dB L<sub>den</sub>-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 wordt 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.

## 5 Invoergegevens

Dit hoofdstuk beschrijft de invoergegevens voor de verschillende geluidsbronnen voor de verschillende scenario's. In tabel 6 is een overzicht gegeven van de verschillende deelberekeningen en de bijdragen van de verschillende geluidsbronnen die daarbij horen.

Tabel 6 Overzicht bijdragen geluidsbronnen aan scenario's.

Alternatief	Geluidsbron			
	Luchtvaart	Weg	Industrie	Spoor
<b>2024 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>	L1) Actueel 2012	W1) 2024 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)	I1) AO	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB
<b>2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>	L1) Actueel 2012	W2) 2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)	I2) AO + plangebied - luchthavengebied	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB
<b>2024 Voorgenomen activiteit</b>	L2) Voorgenomen activiteit 2024	W3) 2024 Voorgenomen activiteit	I3) AO + plangebied incl. luchthavengebied	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB
<b>2030 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>	L1) Actueel 2012	W4) 2030 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)	I1) AO	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB
<b>2030 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>	L1) Actueel 2012	W5) 2030 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)	I2) AO + plangebied - luchthavengebied	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB
<b>2030 Voorgenomen activiteit</b>	L3) Voorgenomen activiteit 2030	W6) 2030 Voorgenomen activiteit	I3) AO + plangebied incl. luchthavengebied	S1) Gem. '06/ '07/ '08+1,5dB

Er zijn voor luchtvaart drie scenario's, voor wegverkeer zes scenario's, voor industrie drie scenario's en voor railverkeer één scenario bepaald. Deze verschillende bijdragen zijn gecombineerd tot zes verschillende alternatieven, waarbij de geluidsbelasting van de bronnen gecumuleerd is.

In 2009 is een plan-MER (ref. 7 en ref. 8) gemaakt. Op sommige punten zijn de invoergegevens hieruit overgenomen.

### 5.1 Studiegebied

Voor het berekenen van de geluidseffecten zijn twee verschillende rekengebieden gebruikt. Voor luchtvaartgeluid is het studiegebied zodanig groot dat de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour inzichtelijk gemaakt kan worden. Voor de geluidsbelasting als gevolg van de andere bronnen en de cumulatie is gebruik gemaakt van een gebied van 10x10 km, zoals aangegeven in figuur 5.



~ Studiegebied geluidscumulatie
  Luchthavengebied

Figuur 5 Studiegebied voor cumulatie.

## 5.2 Luchtvaart ( $L_{den}$ )

De vier referenties bevatten allemaal de luchtvaart zoals deze in 2012 heeft plaatsgevonden. De voorgenomen activiteit 2024 en de voorgenomen activiteit 2030 bevatten de scenario's uit de invoerset die door ADT is aangegeven. De invoerset uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangepast vanwege de nieuwe exploitant.

### *De referenties*

Deze vier scenario's gaan uit van het luchtverkeer zoals dit in 2012 heeft plaatsgevonden. In dat jaar hebben ongeveer 2.500 bewegingen plaatsgevonden (Bron: Havenmeester dhr. B. Elshof). Deze bewegingen zijn uitgevoerd met vliegtuigen van de vliegclub die gevestigd is op de luchthaven. Deze club bezit drie toestellen waarvan één van het type PA28 en twee Cessna 172 toestellen. Deze toestellen vallen in geluidscategorie 003. Voor de verdeling over het etmaal is aangenomen dat 90%

van de vluchten in de dagperiode en 10% in de avondperiode plaatsvond. De verdeling tussen starts, landingen en circuits is gelijk gehouden aan de verdeling als in het plan-MER. De invoergegevens voor dit scenario zijn gegeven in bijlage B.1.

#### *Voorgenomen activiteit in 2024 en voorgenomen activiteit in 2030*

De aantallen bewegingen voor deze scenario's zijn bepaald uit de invoerset die door ADT is aangeleverd en weergegeven in bijlage B.1. Plan 2024 bevat ongeveer 24.000 bewegingen en plan 2030 bevat ongeveer 30.000 bewegingen. De precies gehanteerde aantallen zijn gegeven in tabel 20 en tabel 21 in bijlage B.1. Deze bewegingen bestaan uit low cost carrier (LCC)-vluchten en general aviation.

De baanverdeling is overgenomen uit het plan-MER en is gebaseerd op historisch gebruik van de militaire luchthaven. De verdeling over de routes is vastgesteld op basis van herkomst en bestemming. Voor de naderingen is een continuous descent approach (CDA) procedure gebruikt. In de gevallen dat er geen CDA beschikbaar is, is gekozen voor een nadering vanaf 3.000 ft (tabel 24). Voor de starts zijn ICAO-A procedures toegepast.

De indeling van vliegtuigtype naar geluidscategorie is gedaan volgens Appendices versie 13, (ref. 12). De afstandsklassen van vertrekkende toestellen zijn gebaseerd op de bestemmingen die genoemd zijn in referentie 10.

Er is uitgegaan van een baanlengte van 2.406 meter, zonder verschoven baandrempels, overeenkomstig de huidige baan.

Voor de berekening zijn nominale routes en bijbehorende spreidingsgrenzen geconstrueerd. De nominale routes zijn gebaseerd op het nieuwe routeontwerp voor de luchthaven (referentie 14). Alle routes zijn zogenaamde RNAV-routes waarbij het vliegtuig met behulp van instrumenten zelf navigeert tussen verschillende waypoints. De mate van spreiding is gebaseerd op een onderzoek naar de spreiding van RNAV-routes bij Schiphol (referentie 15). Voor start- en voor landingsroutes is uitgegaan van een spreiding van 0,3 nautical mile aan beide zijden van de nominaal. Dichter bij de baan wordt er uiteraard gerekend met een smallere spreiding, omdat alle toestellen vertrekken vanaf de baan of landen op de baan en er daar dus een zeer kleine spreiding is.

De routes voor VFR-verkeer in de huidige situatie zijn gebaseerd op de AIP en zijn gelijk aan de routes die gebruikt zijn in het plan-MER. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van een wijziging in de VFR-routes. De wijziging in VFR-routes is door ADT aangeleverd.

Een overzicht van alle invoergegevens voor de luchtvaart is gegeven in bijlage B.1.

### **5.3 Luchtvaart ( $L_{\text{night}}$ )**

Van de luchtvaart is ook de  $L_{\text{night}}$ -geluidsbelasting bepaald. Bij het berekenen van  $L_{\text{night}}$  wordt alleen verkeer tussen 23 uur en 7 uur zonder wegingsfactor meegenomen. In de  $L_{\text{den}}$ -scenario's vinden tussen 6 uur en 7 uur bewegingen plaats. Deze zijn dus meegenomen in de  $L_{\text{night}}$ -berekeningen.

Naast de berekening conform de prognose, is ook een berekening uitgevoerd waarbij is aangenomen dat 10% van de vluchten in de avondperiode vertraagd is en daarom na 23 uur plaatsvindt. Het exacte aantal bewegingen is zichtbaar in bijlage B.1. De overige gegevens zijn gelijk gehouden aan de invoer voor de  $L_{den}$ -berekeningen.

#### **5.4 Wegverkeer**

Het gehanteerde wegennet in het studiegebied is aangeleverd door Arcadis. Hierin is de nieuwe ontsluitingsweg naar de luchthaven opgenomen voor de referentie inclusief gebiedsontwikkeling en de voorgenomen activiteit. In bijlage B.2 is weergegeven welke wegen zijn meegenomen in de berekeningen. De wegverkeersintensiteiten zijn tevens aangeleverd door Arcadis. Per alternatief zijn de wegverkeersintensiteiten bepaald waarbij rekening is gehouden met de bijbehorende ontwikkelingen. De gegevens van Arcadis bevatten intensiteiten voor licht verkeer en voor vrachtverkeer. Het vrachtverkeer is opgesplitst in middelzwaar verkeer en zwaar verkeer. Tevens is er een verdeling over de dag, avond en nacht toegepast. Deze verdelingen zijn gegeven in bijlage B.2. Deze verdelingen zijn gebaseerd op gegevens uit het plan-MER.

#### **5.5 Spoorverkeer**

Voor het railverkeer is in alle alternatieven dezelfde bijdrage meegenomen. De plannen binnen het plangebied hebben geen effect op de spoorverkeerintensiteiten. Verder is onbekend wat de intensiteiten in 2024 en 2030 zullen zijn en wat het verschil daartussen zal zijn. Daarom is uitgegaan van de methode die gebruikt wordt ter bepaling van de geluidsproductieplafonds (zie ook paragraaf 4.2).

De intensiteiten op de spoortrajecten komen uit ASWIN 2012. De jaren 2006, 2007 en 2008 zijn doorgerekend. Hiervan is het gemiddelde bepaald en dat is opgehoogd met 1,5 dB. Deze geluidsbelasting is uiteindelijk meegenomen in de cumulatie van alle scenario's.

Opgemerkt wordt dat voor het traject ten oosten van Oldenzaal geen gegevens beschikbaar zijn in Aswin voor het jaar 2008, daarom is voor dit traject tweemaal de gegevens voor het jaar 2007 meegenomen.

Voor een uitgebreide specificatie van de invoergegevens wordt verwezen naar bijlage B.3.

#### **5.6 Industrie**

Voor industriegeluid zijn er drie verschillende scenario's berekend: de referentie (excl. gebiedsontwikkeling, de referentie (incl. gebiedsontwikkeling) en de voorgenomen activiteit. Er is aangenomen dat de ontwikkelingen binnen het plangebied zijn uitontwikkeld in 2024 en dus voor beide jaren gelijk zijn. Voor de autonome ontwikkeling en de rest van het studiegebied zijn geen verschillen bekend tussen 2024 en 2030. Hierdoor zijn de scenario's voor 2024 gelijk aan de scenario's voor 2030.

De ligging van de industriegebieden binnen het plangebied voor alle scenario's is overgenomen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. De exacte invulling van de gebieden is nog niet bekend, daarom is

aangenomen dat de gebieden in zijn geheel zijn gevuld met bedrijven zoals omschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. De industriecategorieën zijn gebaseerd op de uitgave 'Bedrijven en Milieuzonering, Handreiking voor maatwerk in de gemeentelijke ruimtelijke ordeningspraktijk' (VNG, juli 2009).

De ligging en milieucategorie van industriegebieden buiten het plangebied zijn verkregen via de website van de provincie Overijssel (ref. 16). Een overzicht van de invoergegevens is opgenomen in bijlage B.4.

## **5.7 Overig**

### *Woningbestand*

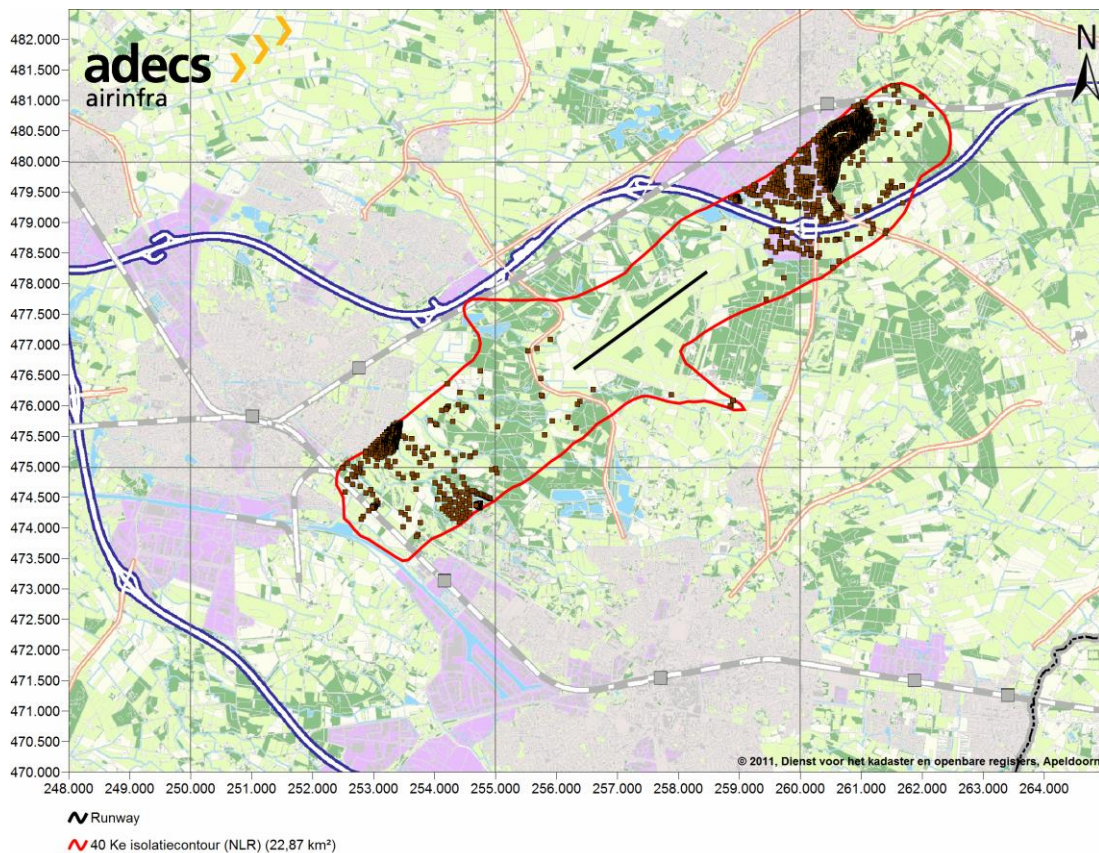
Voor het bepalen van aantallen woningen, bewoners en ernstig gehinderden is gebruik gemaakt van het woningbestand dat ook is gebruikt voor het plan-MER. Dit woningbestand houdt rekening met de toekomstige ontwikkelingen waarvan op dit moment de plannen zijn vastgesteld. Het bestand van het plan-MER was bijgewerkt tot en met het jaar 2009. Voor dit MER is bij de gemeentes gevraagd naar de nieuwe ontwikkelingen vanaf 2009 tot en met november 2011. Er bleken geen nieuwe vastgestelde plannen sinds het plan-MER.

Op basis van dit woningbestand is het aantal woningen binnen bepaalde geluidscontouren in kaart gebracht. Dit zijn woningen die nu al bestaan of waarvan de plannen al vastgesteld zijn.

Binnen de gemeente Oldenzaal bestaan enkele (nog niet vastgestelde) plannen voor kleine herontwikkelingen in het zuiden van de gemeente die wel binnen de 48 of 56 dB(A)  $L_{den}$ -contouren zouden komen te liggen. Aangezien deze plannen nog niet zijn vastgesteld, zijn deze niet meegenomen in dit rapport.

### *Isolatie van woningen*

Rondom de luchthaven Twente is in het verleden een isolatieprogramma uitgevoerd waarbij woningen binnen de 40 Ke-contour van de militaire luchtmachtbasis geluidsgeïsoleerd zijn. In figuur 6 is de betreffende 40 Ke-contour gegeven met daarin de geïsoleerde woningen.



Figuur 6 Isolatiecontour 40 Ke met geïsoleerde woningen.

#### *Detailniveau*

In dit MER is de geluidsbelasting in een bepaald gebied beschouwd. Er is niet gekeken naar de exacte geluidsbelasting op gevels van woningen. Omdat het hier gaat om een algemeen beeld en de verschillen tussen bepaalde scenario's, is er geen noodzaak om rekening te houden met details als geluidsschermen, afscherming of de hoogte van het maaiveld. Er is voor het hele gebied uitgegaan van een maximale bodemdemping. De resultaten uit dit onderzoek zijn daarom niet geschikt voor het bepalen van geluidsbelastingen op woningniveau.

#### **5.8 Vergelijking met invoer plan-MER**

In 2009 is een plan-MER gemaakt voor de ontwikkeling van de luchthaven. Hierin zijn ook berekeningen gemaakt voor luchtvaartgeluid. De invoer van deze berekeningen en de huidige berekeningen verschillen. Dit komt doordat er in de tussentijd een ander inzicht is ontstaan over de toekomstige ontwikkelingen. In tabel 7 zijn de verschillen genoemd. Deze verschillen in invoer resulteren in verschillende resultaten. De resultaten uit het plan-MER zijn in paragraaf 6.7 vergeleken met de resultaten uit voorliggend onderzoek.



Tabel 7 Verschillen invoer plan-MER en huidig onderzoek.

	<b>plan-MER</b>	<b>Huidig MER</b>
Aantal vliegbewegingen	28.419 (2,1m pax) en 38.234 (2,4m pax) bewegingen	23.786 (2024) en 29.788 (2030) bewegingen
Vlootmix	Veel verschillende typen	Twee typen groot verkeer
Routes	Gebaseerd op ontwerp geoptimaliseerde routes (routes klein verkeer als in AIP)	Nieuw ontwerp, RNAV-routes en VFR-routes
Baan	3.000 meter met verschoven landingsdrempels (500m voor baan 23 en 300 meter voor baan 05)	2.406 meter zonder verschoven landingsdrempels
Verdeling over etmaal		Kleiner aandeel bewegingen in avond en nacht
Procedures	Landingen ILS vanaf 2.000 ft Starts: ICAO-A	Landingen: CDA's Starts: ICAO-A

Ook voor de berekeningen voor wegverkeer, railverkeer en industrie zijn andere invoergegevens gebruikt. Voor wegverkeer is meer detail toegepast door ook verkeer op de niet hoofdwegen mee te nemen. Voor railverkeer is in dit onderzoek uitgegaan van de geluidsproductieplafonds. Deze methode was ten tijde van het plan-MER nog niet bekend. Voor industrie is een geheel andere invulling gegeven aan het plangebied, waardoor de invoergegevens verschillen met de invoergegevens van het plan-MER.

## 6 Resultaten

Dit hoofdstuk geeft de resultaten van de berekeningen van de geluidsbelasting, zowel voor luchtvaart, weg- en spoorverkeer als industrie. Daarna zijn voor alle scenario's de resultaten van de geluidscumulaties gegeven. In Bijlage A is een overzicht van alle berekeningsnummers gegeven.

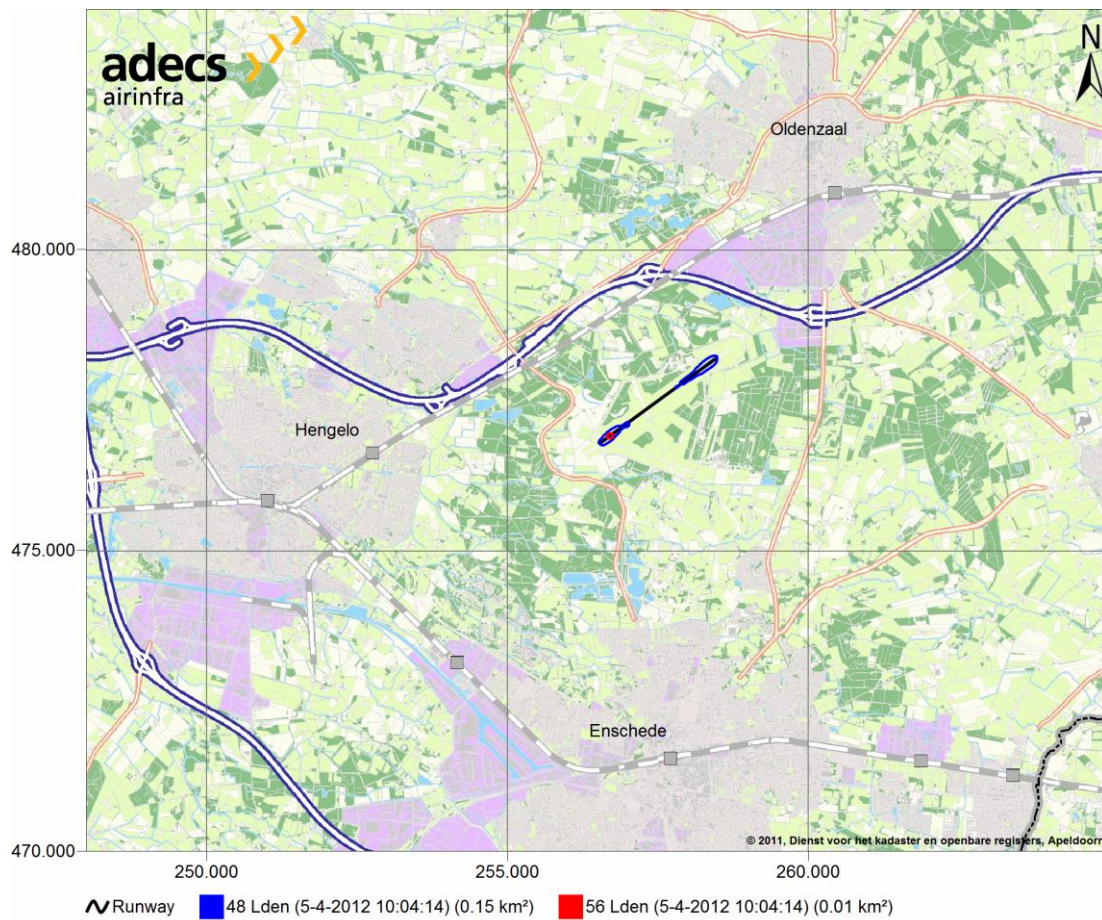
### 6.1 Luchtvaart

#### 6.1.1 $L_{den}$

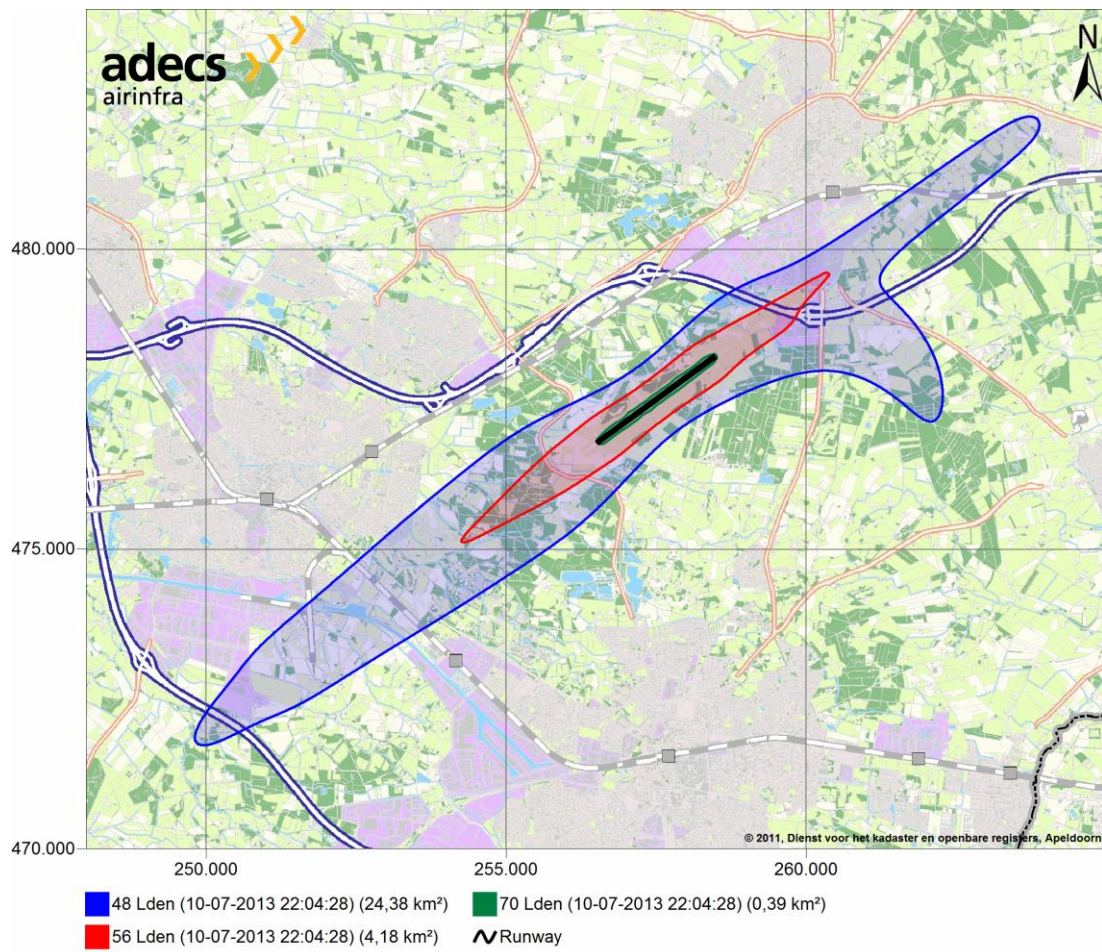
Er zijn drie luchtvaartscenario's doorgerekend:

- › Luchtvaart zoals deze in 2012 heeft plaatsgevonden;
- › Luchtvaart behorende bij de voorgenomen activiteit in 2024;
- › Luchtvaart behorende bij de voorgenomen activiteit in 2030.

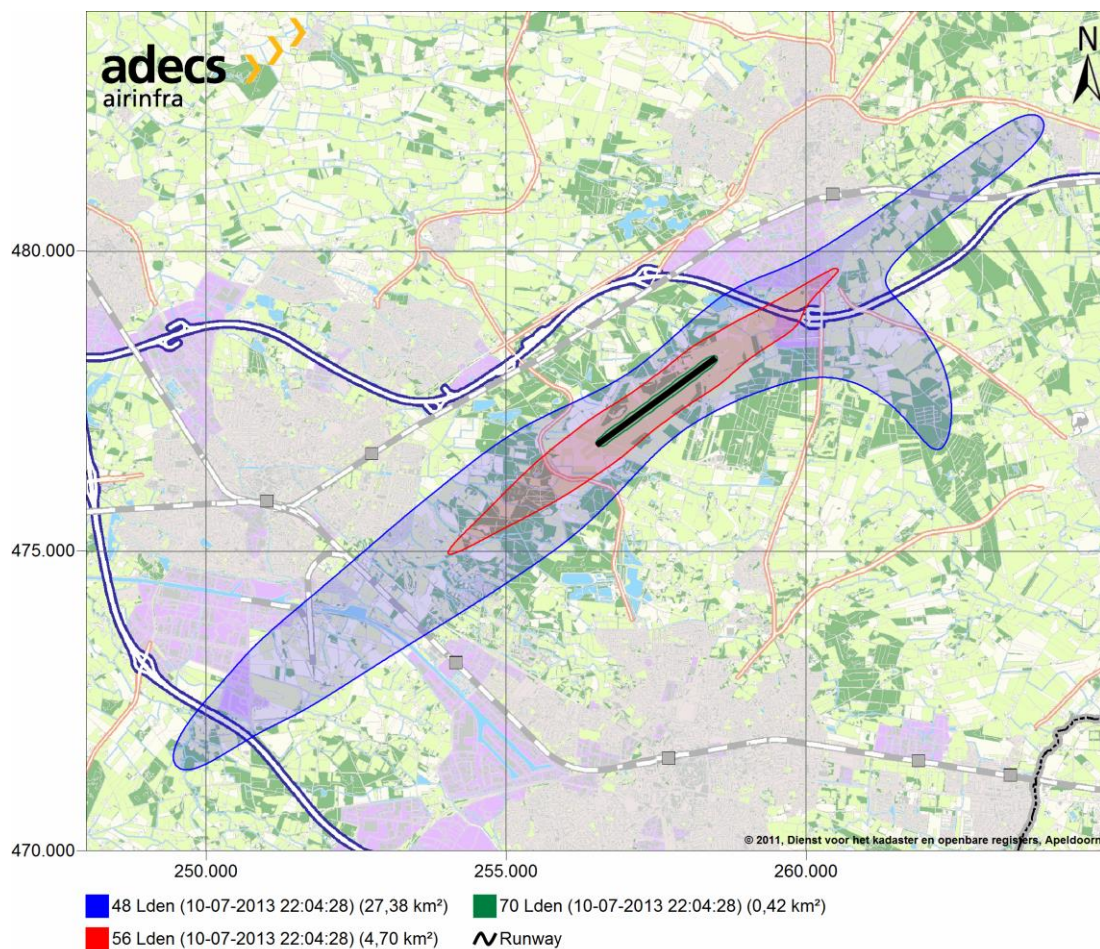
In figuur 7 tot en met figuur 9 zijn voor deze drie scenario's de 48, 56 en 70dB(A)  $L_{den}$ -contouren weergegeven. Daarna, in tabel 8, zijn voor de alternatieven 2024 en 2030 het aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden weergegeven binnen de 48, 56 en 70 dB(A)  $L_{den}$ -contouren. Bij de tellingen is tussen haakjes aangegeven welk deel van de woningen geïsoleerd is. De 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour van 2012 omvat geen woningen. Daarom is 2012 niet weergegeven in de tabel. Gekozen is om tot de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour te tellen, omdat de resultaten van de geluidsberekening op grotere afstand van de luchthaven onnauwkeuriger worden (ref. 17). Het luchtvaartgeluid buiten 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour wordt beschouwd in paragraaf 6.1.3 waarbij kwalitatief is weergegeven welke 'hinder' mensen verder weg van de luchthaven kunnen ervaren.



Figuur 7 Luchtvaartgeluid 2012.



Figuur 8 Luchtvaartgeluid voorgenomen activiteit 2024.

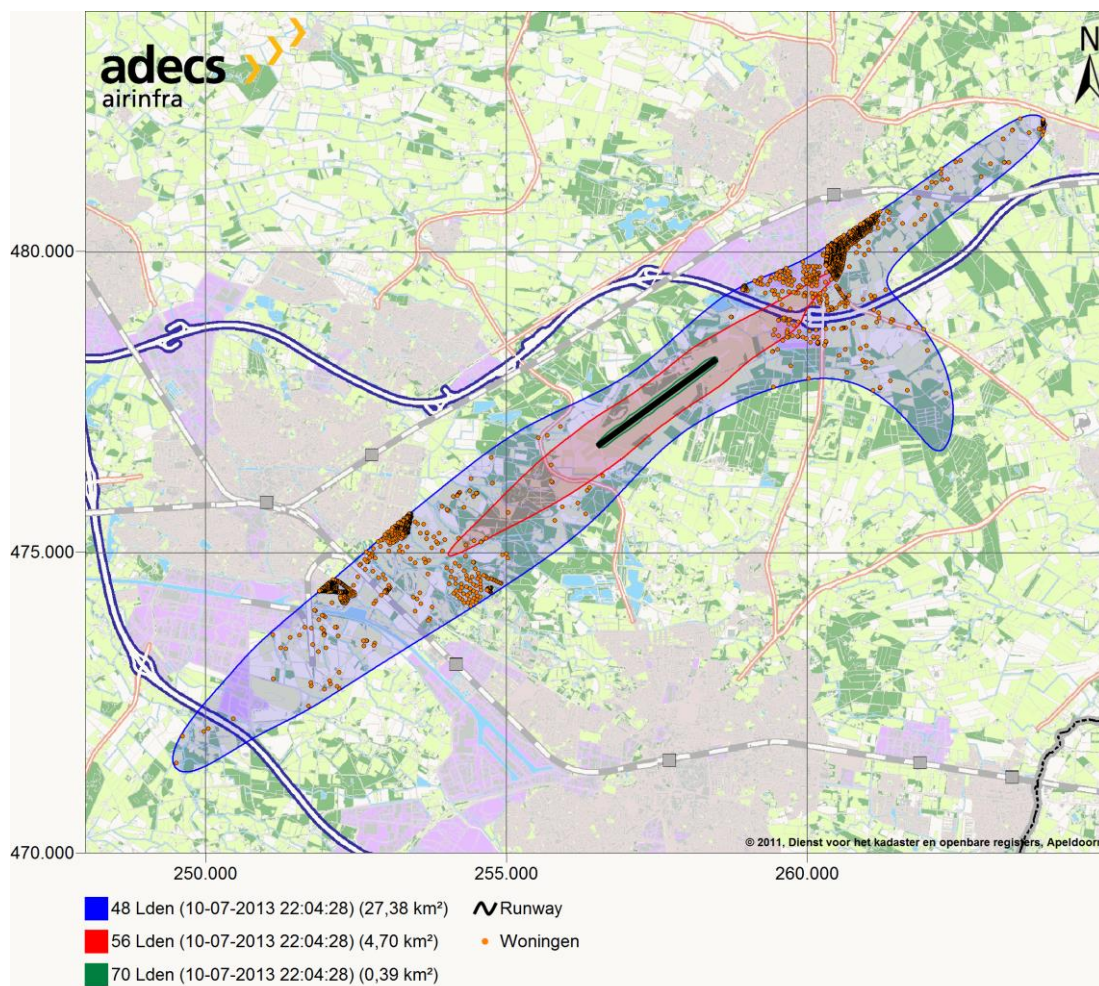


Figuur 9 Luchtvaartgeluid voorgenomen activiteit 2030.

Tabel 8 Aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden binnen de L<sub>den</sub>-luchtvaartcontouren.

<b>Telling binnen contouren (cumulatief)</b>	<b>48 dB(A) L<sub>den</sub></b>	<b>56 dB(A) L<sub>den</sub></b>	<b>70 dB(A) L<sub>den</sub></b>
<b>Voorgenomen Activiteit 2024</b>			
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	24,4	4,18	0,39
Bestaande woningen	1.665 (1.362)	37 (37)	0
Bewoners	4.236	91	0
Ernstig gehinderden	893	35	0
<b>Voorgenomen Activiteit 2030</b>			
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	27,4	4,7	0,42
Bestaande woningen	2.058 (1.570)	93 (92)	0
Bewoners	5.138	225	0
Ernstig gehinderden	1.085	86	0

Indien het luchtvaartscenario voor 2030 wordt overgenomen als invoerscenario van het te nemen luchthavenbesluit, dan worden de  $L_{den}$ -contouren ruimtelijkebeperkingengebieden voor nieuwbouw. De beperkingen gelden enkel buiten het luchthavengebied, dat ook vastgelegd wordt in het luchthavenbesluit. De  $L_{den}$ -contour van 70 dB(A) blijft binnen dit gebied en heeft dus geen consequenties. Binnen de  $L_{den}$ -contour van 56 dB(A) gelden beperkingen zoals genoemd in paragraaf 2.1. In figuur 10 zijn de locaties van de woningen zichtbaar samen met de contouren voor het scenario 2030. Zichtbaar is dat de zuidkant van Oldenzaal en de zuidkant van Hengelo binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$  contour vallen. De consequenties voor bestemmingen en beperkingen binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour zijn afhankelijk van de afweging dit het bevoegd gezag (Ministerie van Infrastructuur en Milieu) maakt. Deze afweging moet gebeuren bij het nemen van het luchthavenbesluit.



Figuur 10 Woningen binnen de 48  $L_{den}$ -contour, voorgenomen activiteit 2030.

#### Luchthavenbesluit: Maximaal Toegestane Geluidsbelasting

Indien één van de berekende scenario's wordt overgenomen in het Luchthavenbesluit, zullen de in tabel 9 genoemde waarden in de handhavingspunten als Maximaal Toegestane Geluidsbelasting (MTG) gaan gelden, zoals gedefinieerd in het Besluit burgerluchthavens. Deze handhavingspunten liggen in het verlengde van de baan op 100 meter vanaf de baankop, zoals gedefinieerd in het Besluit burgerluchthavens.

Tabel 9 Waarde in handhavingspunten.

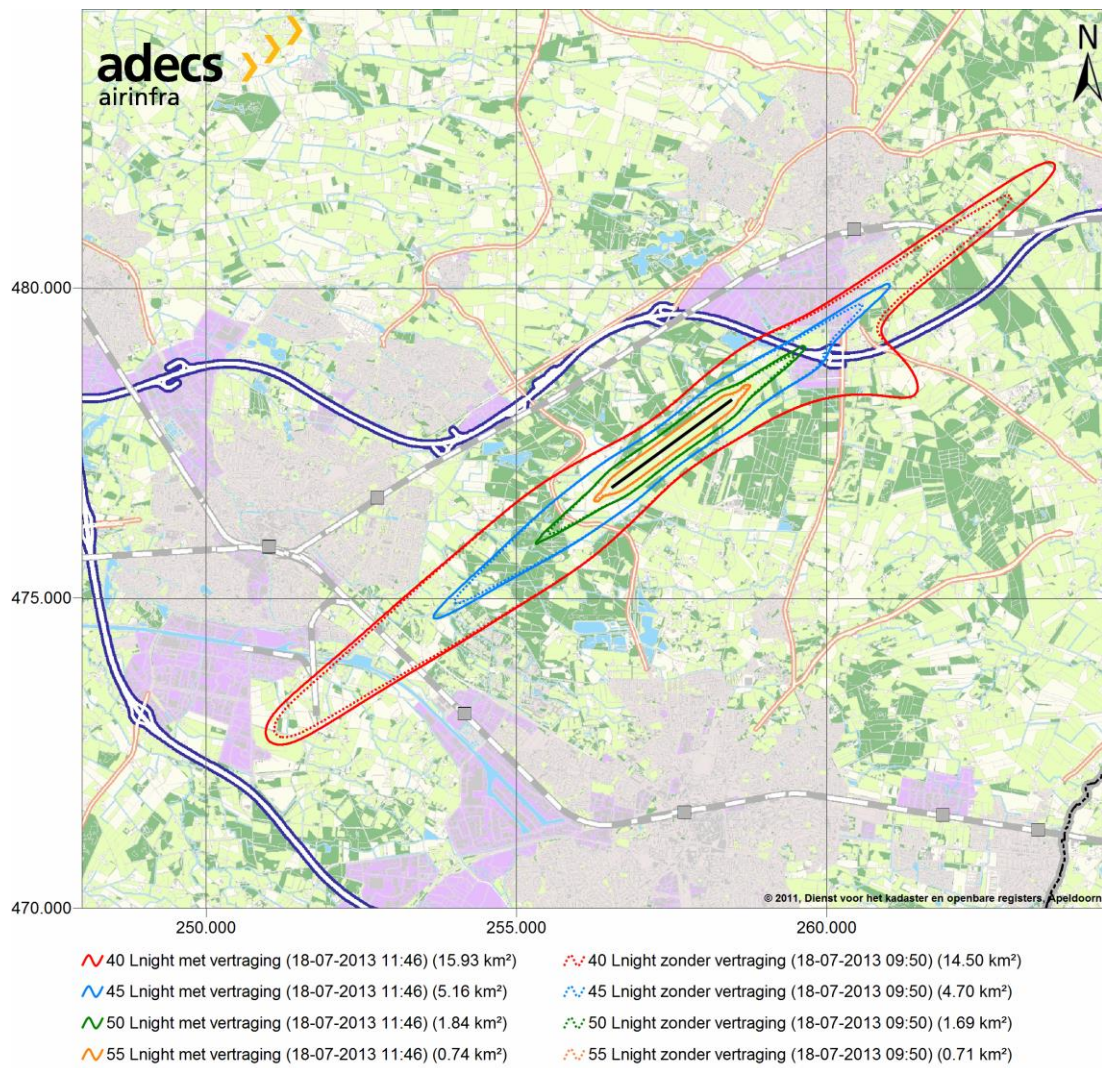
Handhavingspunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Geluidsbelasting $L_{den}$ [dB(A)] 2024	Geluidsbelasting in $L_{den}$ [dB(A)] 2030
HH 05	256.446	476.717	67,93	68,47
HH 23	258.550	478.256	68,51	69,05

#### 6.1.2 $L_{night}$

Om inzicht te krijgen wat de geluidsbelasting in de nacht is, is voor de voorgenomen activiteit 2024 en 2030 bepaald wat de  $L_{night}$ -geluidsbelasting is. Hiervoor worden alleen vluchten tussen 23 uur en 7 uur meegenomen. Omdat in praktijk niet alle vluchten exact volgens schema zullen vliegen, is naast het scenario overeenkomstig de invoergegevens (zonder vertragingen) een alternatief berekend waarbij er rekening wordt gehouden dat een deel van de vluchten is vertraagd (met vertragingen).

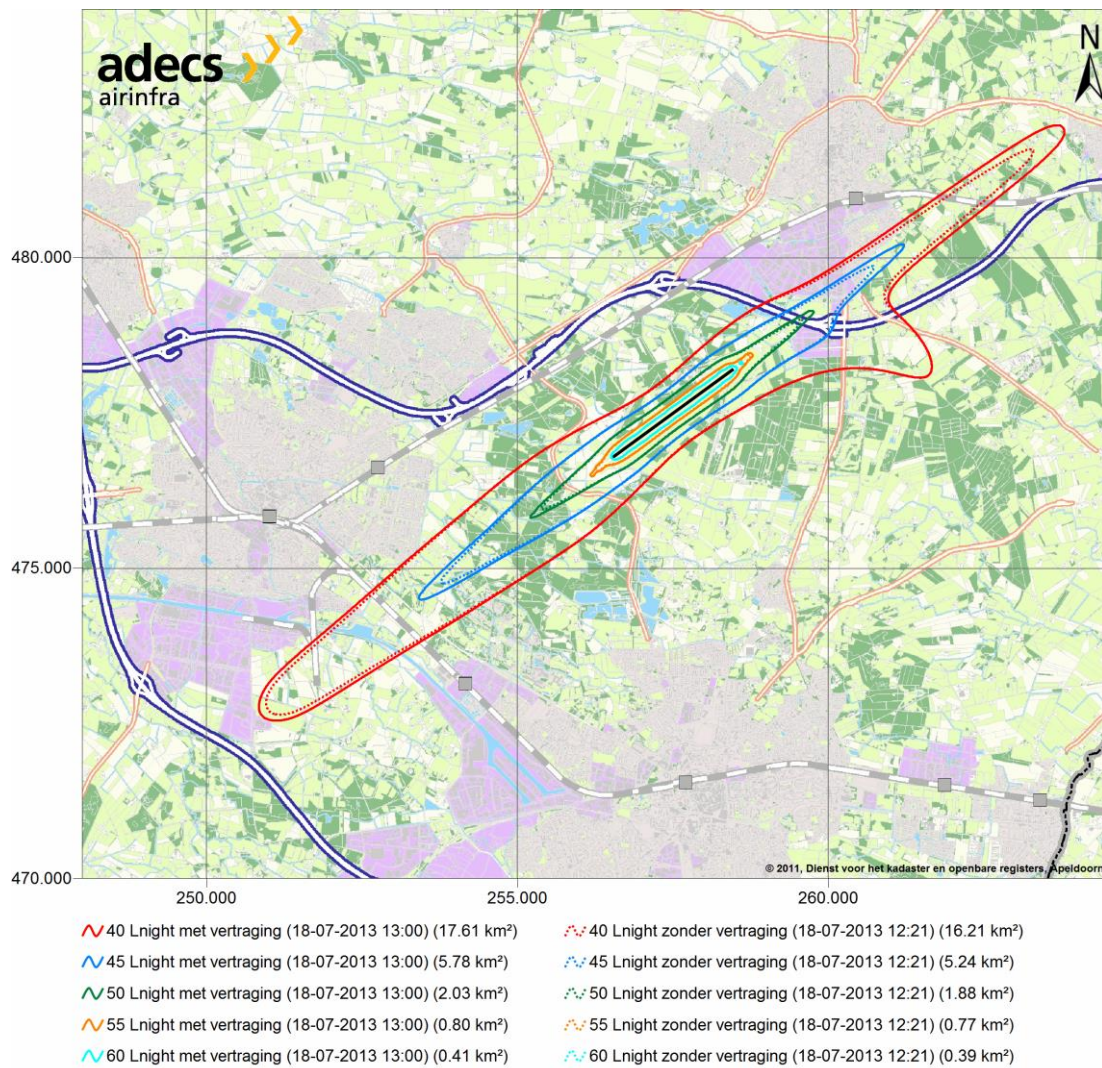
Voor het alternatief met vertragingen is aangenomen dat 10% van de bewegingen die tussen 19 uur en 23 uur gepland staan vertraagd zijn en daardoor na 23 uur plaatsvinden. Verder worden de vluchten die 's ochtends tussen 6 uur en 7 uur plaatsvinden meegenomen in deze berekening. Deze 10% vertraging in de avond is toegepast, omdat het mogelijk is dat luchtvaartmaatschappijen, in het geval zich onverwacht vertragende omstandigheden voordoen, uitloop hebben ten aanzien van hun reguliere aankomsttijd. Deze uitloop is beperkt tot 24 uur. Tevens zullen er geen bewegingen gepland worden in dit uur. Door deze aanname is hier een worst case scenario geschetst.

Deze vertragingen zijn niet opgenomen in de  $L_{den}$ -berekeningen. Voor bewegingen tussen 23 uur en 24 uur geldt een hogere straffactor. Om geen overschrijding van de maximale geluidsbelasting ( $L_{den}$ ) te krijgen, zullen vertraagde vluchten gecompenseerd moeten worden (bijvoorbeeld door minder bewegingen of door een vertraging van een vlucht voor 7 uur naar een tijdstip na 7 uur).



Figuur 11 L<sub>night</sub> voor voorgenomen activiteit 2024 met en zonder vertraging.





Figuur 12 L<sub>night</sub> voor voorgenomen activiteit 2030 met en zonder vertraging.

Tabel 10 Aantal woningen, bewoners en ernstig slaapverstoorden binnen de  $L_{\text{night}}$ -luchtvaartcontouren.

<b>Telling binnen contouren (cumulatief)</b>	<b>40 dB(A)</b>	<b>45 dB(A)</b>	<b>50 dB(A)</b>	<b>55 dB(A)</b>	<b>60 dB(A)</b>
	$L_{\text{night}}$	$L_{\text{night}}$	$L_{\text{night}}$	$L_{\text{night}}$	$L_{\text{night}}$
<b>Voorgenomen activiteit 2024 met vertraging</b>					
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	15,90	5,16	2,10	0,90	0,50
Bestaande woningen	967	202	2	0	0
Bewoners	2.403	494	13	0	0
Ernstig slaapverstoorden	253	70	3	0	0
<b>Voorgenomen activiteit 2024 zonder vertraging</b>					
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	14,50	4,70	1,70	0,71	0,37
Bestaande woningen	720	106	2	0	0
Bewoners	1.794	261	13	0	0
Ernstig slaapverstoorden	187	38	3	0	0
<b>Voorgenomen activiteit 2030 met vertraging</b>					
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	17,60	5,78	2,03	0,80	0,41
Bestaande woningen	1.104	229	2	0	0
Bewoners	2.737	569	13	0	0
Ernstig slaapverstoorden	292	84	3	0	0
<b>Voorgenomen activiteit 2030 zonder vertraging</b>					
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	16,20	5,24	1,88	0,77	0,39
Bestaande woningen	849	160	2	0	0
Bewoners	2.139	380	13	0	0
Ernstig slaapverstoorden	224	54	3	0	0

Uitgaande van de grootste  $L_{\text{night}}$ -contour van 40 dB(A), zal het aantal ernstig slaapverstoorden toenemen tot 292 in 2030 bij een scenario met vertraagde vluchten. Dit zijn voornamelijk mensen die wonen in het zuiden van Oldenzaal en het zuiden van Hengelo. Het verschil in het aantal slaapverstoorden tussen de scenario's met en zonder vertragingen is 35% in 2024 en 31% in 2030, Naarmate naar hogere contourwaarden wordt gekeken, neemt het aantal bewoners hierbinnen snel af en daarmee het aantal slaapverstoorden. Binnen de  $L_{\text{night}}$ -contour van 50 dB(A) zijn de aantallen al lager dan 5 slaapverstoorden.

$L_{\text{night}}$ -contouren worden niet opgenomen in een luchthavenbesluit.

### 6.1.3 $LA_{\text{max}}$

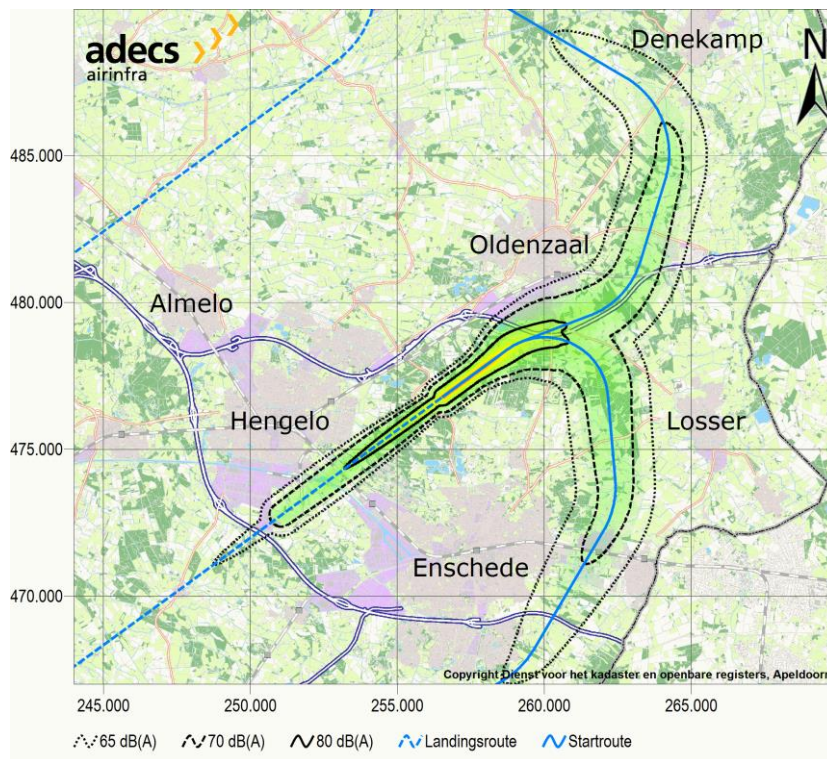
De mogelijke hinder veroorzaakt door vliegbewegingen van of naar luchthaven Twente is afhankelijk van vele factoren, die akoestisch en niet-akoestisch van aard kunnen zijn. Eén van de akoestische factoren is het piekgeluid waaraan een persoon blootgesteld wordt. Het piekgeluid, aangeduid met de geluidsmaat  $LA_{\text{max}}$ , is het hardste geluid hoorbaar gedurende een vliegtuigbeweging (start of landing). Het  $LA_{\text{max}}$ -geluidsniveau wordt 'op de gevel' berekend, dat wil zeggen dat er bijvoorbeeld geen rekening gehouden wordt met afschermdende werken van muren.

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 verre Europese bestemming of herkomst en een zakenvliegtuig de Cessna Citation ook met een Europese bestemming of herkomst. De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur 13 tot en met figuur 16. Ieder figuur laat voor één vliegtuigtype en één baangebruik het geluidsniveau zien van één start aan de ene kant en één landing aan de andere kant. Naast deze figuren is weergegeven waarmee de verschillende geluidsniveaus te vergelijken zijn.

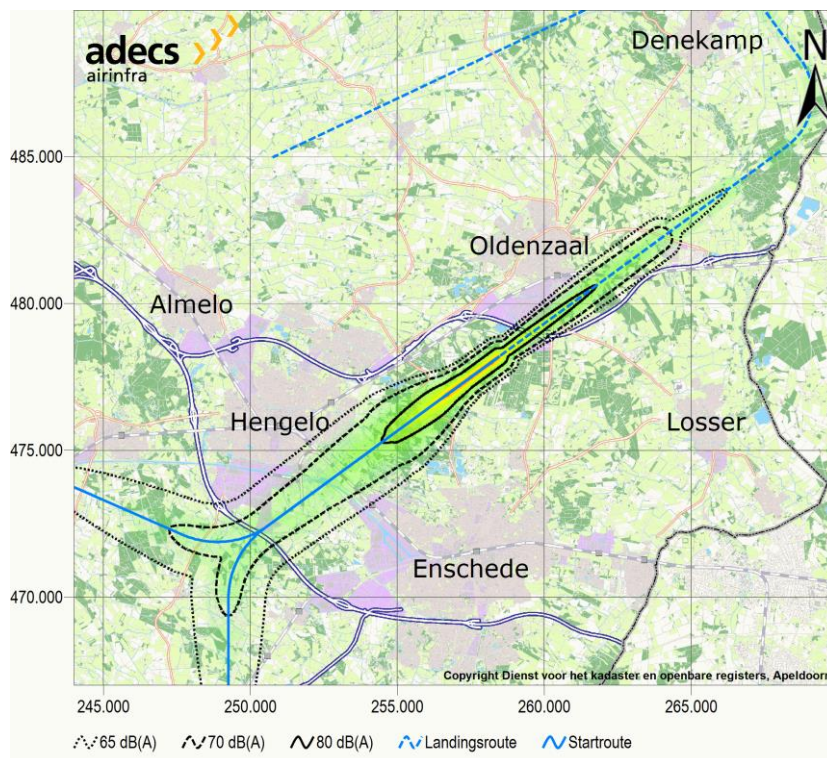
Doordat de B737-800 aanzienlijk zwaarder is dan de Cessna Citation, reiken de  $LA_{max}$ -contouren van de B737-800 tot op grotere afstand van de luchthaven. In figuur 13 en figuur 15 starten vliegtuigen richting het noordoosten en naderen ze uit het zuidwesten (beide richting 05). Figuur 14 en figuur 16 tonen de tegenovergestelde richting, namelijk richting 23. Ter illustratie, bij een start met richting 05, door een B737 met een Noord-Europese bestemming zal een persoon in het zuidoosten van Oldenzaal (ten zuiden van het spoor) een piekgeluid van circa 65 dB(A) ervaren. De persoon zal in dat geval een geluid waarnemen dat aansterkt tot het niveau van een "lawaaierig kantoor" en vervolgens weer afneemt. Bij het gebruik van baan 05 door een Cessna Citation met een noordelijke bestemming zal deze persoon een piekgeluid van circa 60 dB(A) ervaren, een geluidsniveau vergelijkbaar met het geluidsniveau van een gesprek op normaal niveau.

De routes zijn zodanig gelegen dat woonkernen zoveel mogelijk gemeden worden en het verkeer niet over Duits grondgebied vliegt. De hoogste piekwaarden komen voor op het luchthaventerrein. Geen van de vluchtsoorten veroorzaakt in Duitsland een piekgeluid boven de 65 dB(A). Er zal derhalve geen sprake zijn van aanzienlijke effecten op Duits grondgebied.

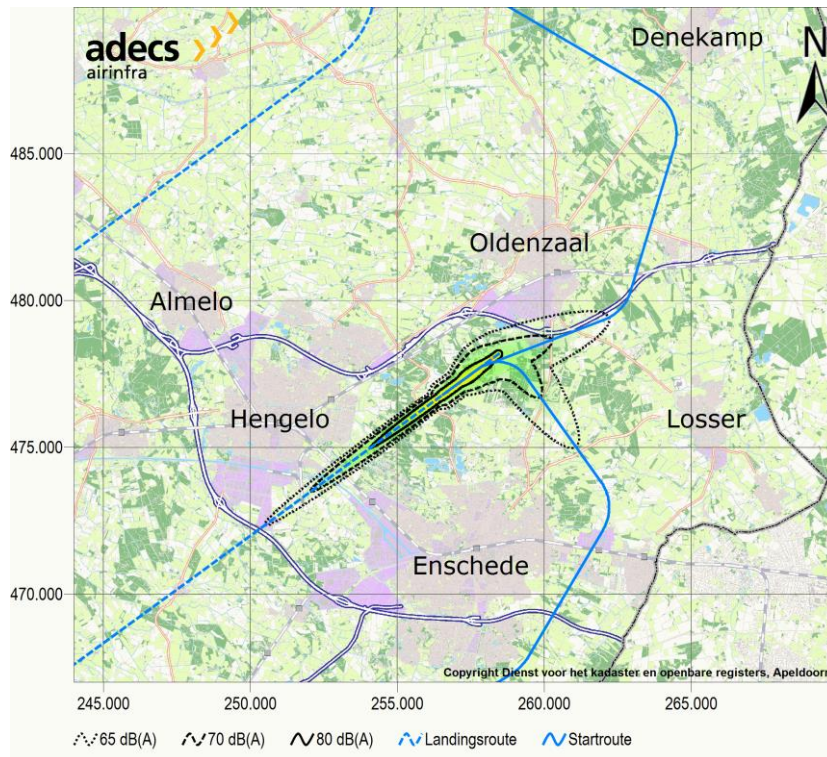
De daadwerkelijk waar te nemen piekgeluiden kunnen afwijken van de getoonde waarden doordat vliegtuigen in de praktijk bijvoorbeeld niet exact over de nominale routes vliegen en afwijken van de gebruikelijke vliegprocedures of flapsettings. Daarnaast hebben atmosferische omstandigheden invloed op de piekgeluiden.



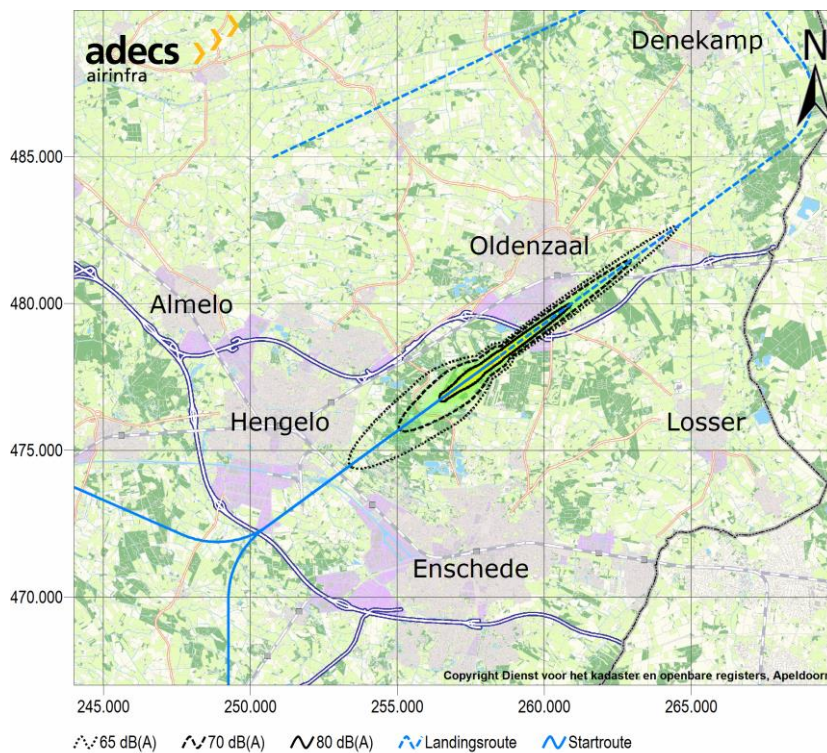
Figuur 13 Baan 05 in gebruik: B737-800. (start richting NO en landing vanuit ZW).



Figuur 14 Baan 23 in gebruik: B737-800. (start richting ZW en landing vanuit NO).



Figuur 15 Baan 05 in gebruik: Cessna Citation. (start richting NO en landing vanuit ZW).



Figuur 16 Baan 23 in gebruik: Cessna Citation. start richting ZW en landing vanuit NO.

Om aan te geven hoeveel vliegtuigen er nu per dag op een bepaalde plaats vliegen is in tabel 11 het aantal bewegingen weergegeven in de zomerperiode van een 737-800 voor de voorgenomen activiteit 2030. Hierbij is rekening gehouden met de baanverdeling waarbij 60% van het verkeer baan 23 en 40% baan 05 gebruikt. Per dag zijn er gemiddeld 12 starts in de richting 23. Deze worden nog verdeeld over de verschillende startroutes. In de winter vinden er minder bewegingen plaats. In dit overzicht is general aviation niet meegenomen.

Tabel 11 Gemiddeld aantal bewegingen per dag in 2030, per richting van een 737-800.

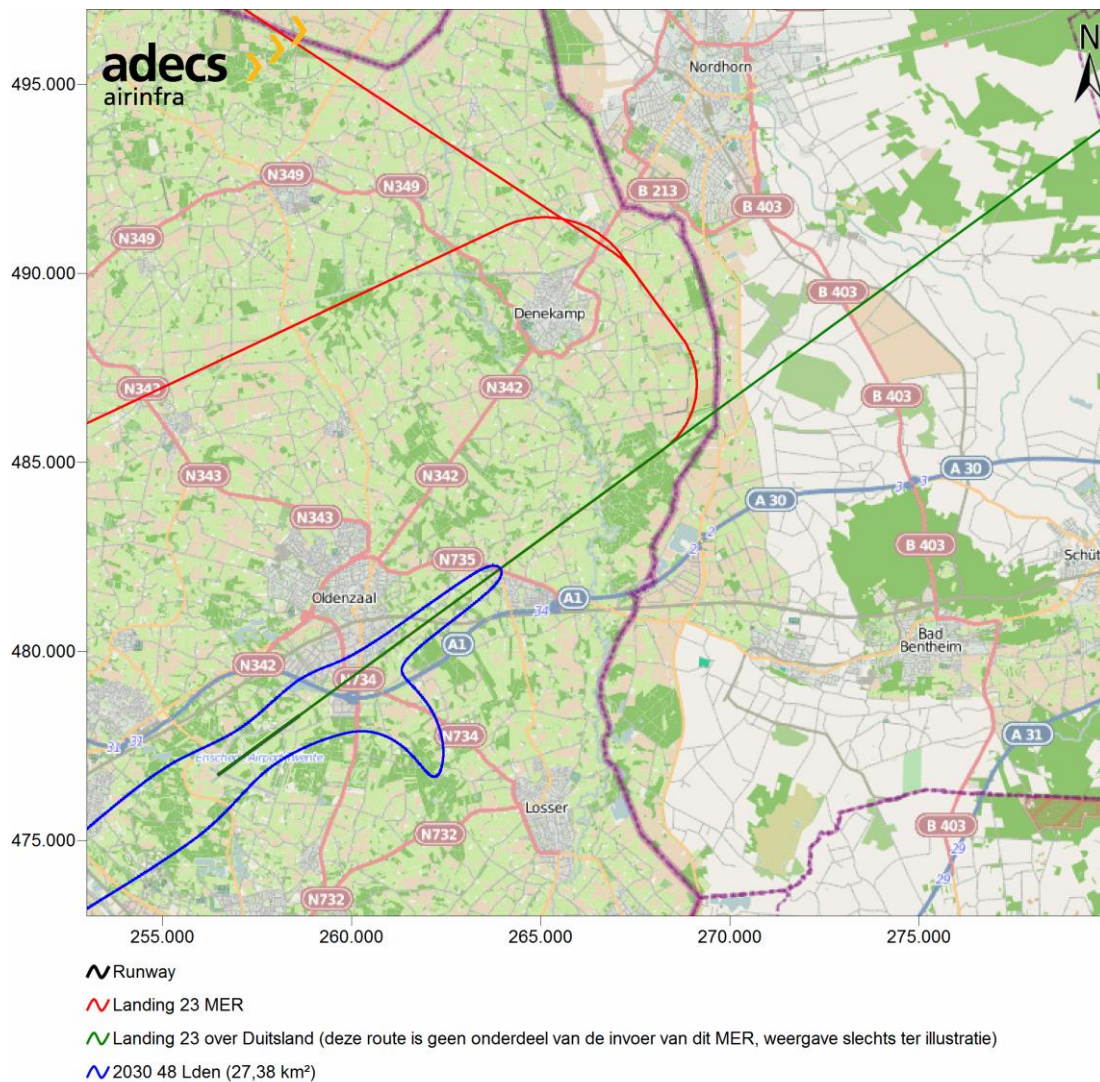
<b>Bewegingen per dag</b>					
<b>737-800</b>	<b>Totaal</b>	<b>Start 05</b>	<b>Start 23</b>	<b>Landing 05</b>	<b>Landing 23</b>
6u-7u	2	<1	<1	<1	<1
7u-19u	34	7	10	7	10
19u-23u	4	1	1	1	1
<b>Totaal</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>

Opgemerkt wordt dat de aantallen bewegingen in bovenstaande tabel afgeronde gemiddelden zijn. Het doel is een indruk te geven van de orde van grootte van het aantal vliegtuigen dat per dag gebruik maakt van de luchthaven.

#### **6.1.4 Effecten in Duitsland**

In het routeontwerp is ervoor gekozen om de start- en naderingsroutes niet over Duitsland te laten lopen. De naderingsroutes op baan 23 maken nu een bocht om Denekamp en blijven daarbij binnen Nederland. In het plan-MER liep deze naderingsroute wel over Duitsland. In deze paragraaf is bekeken wat het effect zou zijn wanneer de nadering op baan 23 geen bocht zou maken, maar recht over Duitsland zou komen aanvliegen.

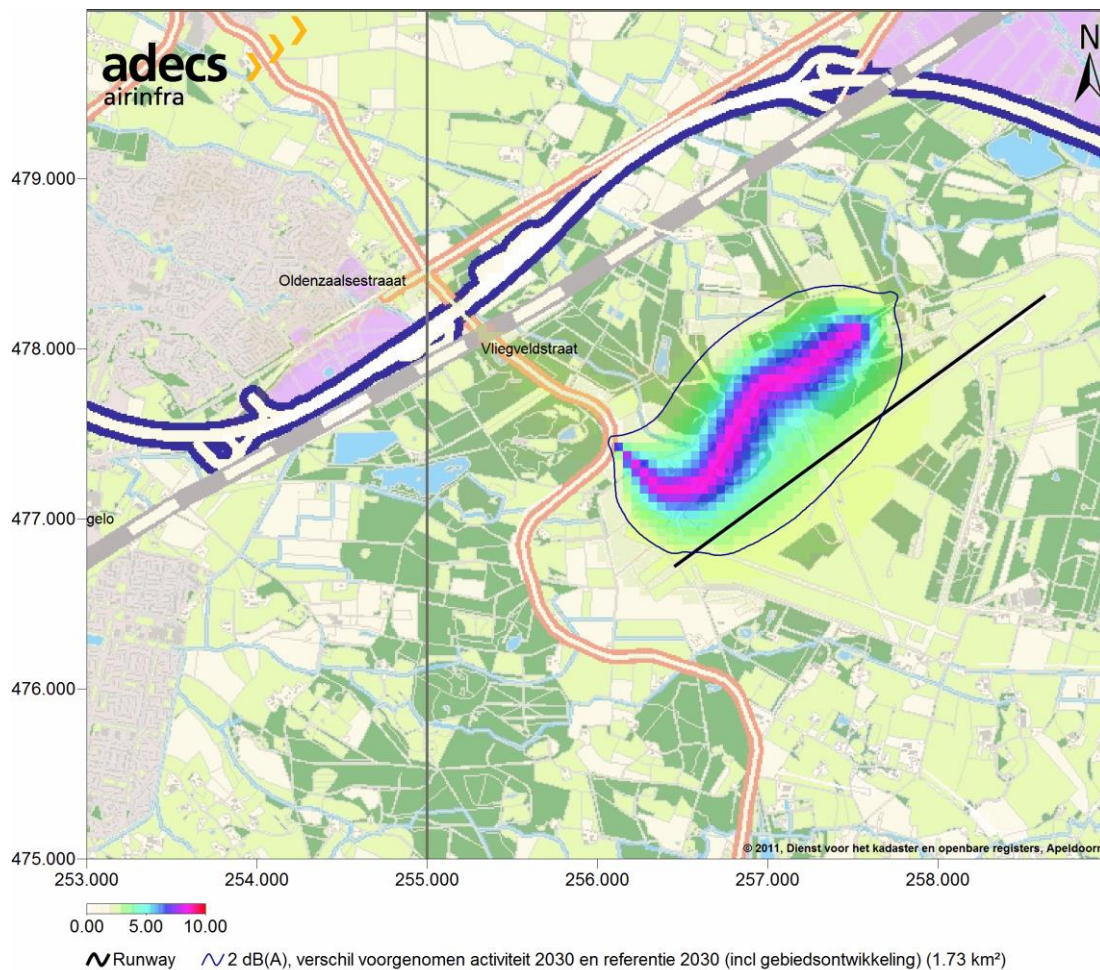
Figuur 17 geeft de ligging van een naderingsroute waarbij recht vanuit Duitsland aangevlogen wordt (groen) samen met de naderingsroute die gebruikt is in dit MER (rood) en de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour van 2030. Het aantal ernstig gehinderden is geteld binnen de 48  $L_{den}$ -contour. Deze contour zal niet anders komen te liggen als de naderingen op baan 23 vanuit Duitsland worden ingezet, omdat deze contour niet reikt tot de plek waar het verschil in routes zou ontstaan. Net over de grens in Duitsland liggen geen woonkernen recht onder de route. Verder weg liggen Nordhorn en Bad Bentheim. Hier wordt niet overheen gevlogen bij een aangepaste naderingsroute. Er kan worden geconcludeerd dat het aanpassen van de naderingsroutes geen effect hebben op het bepaalde aantal ernstig gehinderden.



Figuur 17 Ligging naderingsroute recht vanuit Duitsland.

## 6.2 Wegverkeer

Ten gevolge van de aantrekkende werking van de voorgenomen activiteit is de geluidsbelasting t.g.v. het wegverkeer verhoogd ten opzichte van de referentiesituaties (excl. en incl. gebiedsontwikkeling), zowel voor 2024 en 2030. De verhoging beperkt zich tot de nieuwe ontsluiting, de Vliegveldstraat en de Oldenzaalsestraat. In figuur 18 wordt het verschil tussen de voorgenomen activiteit 2030 en de referentie 2030 (incl. gebiedsontwikkeling) weergegeven inclusief het gebied waarbinnen het verschil 2 dB of groter is.



Figuur 18 Verschilfiguur wegverkeer voorgenomen activiteit 2030 en referentie 2030 (incl. gebiedsontwikkeling).

### 6.3 Spoor

Het geluid ten gevolge van het railverkeer is niet onderscheidend tussen de referenties en de voorgenomen activiteit. Voor alle alternatieven is uitgegaan van het zelfde spoorverkeersscenario.

### 6.4 Industrie

Op basis van de categorie-indeling (zie paragraaf 5.6) is een inschatting gemaakt van het bronvermogen van de bedrijvigheid. De resulterende geluidsbelasting is gebruikt in de geluidscumulatie. Belangrijk bij de ontwikkeling is de ruimte waarmee rekening dient te worden gehouden volgens de richtafstanden uit de uitgave 'Bedrijven en Milieuzonering, Handreiking voor maatwerk in de gemeentelijke ruimtelijke ordeningspraktijk' van de VNG. De zwaarste categorie waarmee rekening gehouden is, is 5.3 (zie ook bijlage B.4). Hiervoor geldt een richtafstand van 1.000 meter. Binnen deze afstand bevinden zich geen woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen.



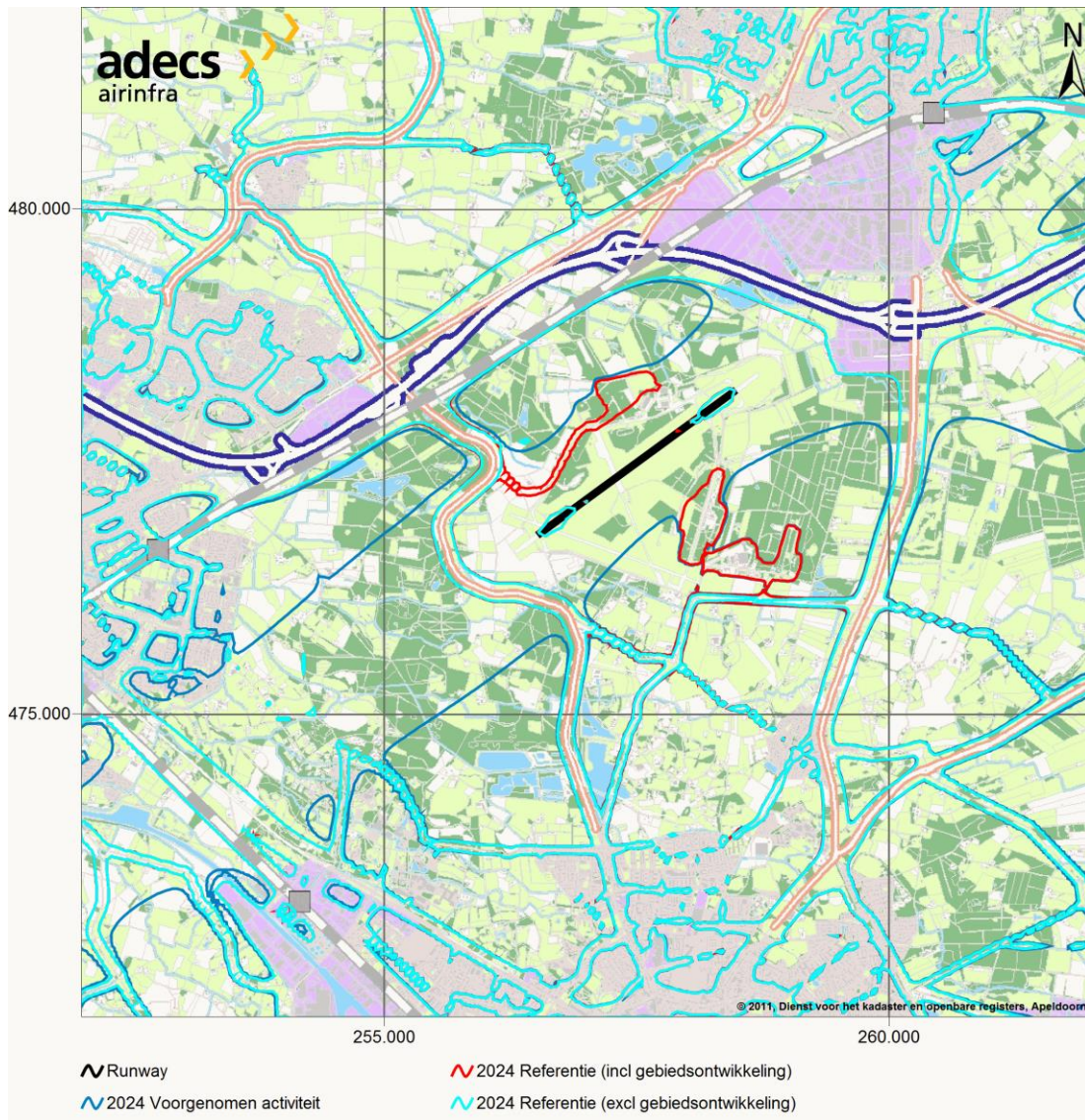
## 6.5 Cumulatie

Voor de zes scenario's is de geluidscumulatie bepaald. In tabel 6 aan het begin van hoofdstuk 5 is weergegeven welke invoer er is gehanteerd per bron en per scenario. Deze geluidscumulatie is uitgevoerd voor een gebied van 10x10 km rondom de luchthaven. Hierbuiten zullen de bijdragen van industrie, rail en weg als gevolg van de plannen verwaarloosbaar zijn. Het effect van de luchtvaart is ook verder van de luchthaven vandaan merkbaar en is daarom in voorgaande paragraaf apart bekeken in een groter gebied.

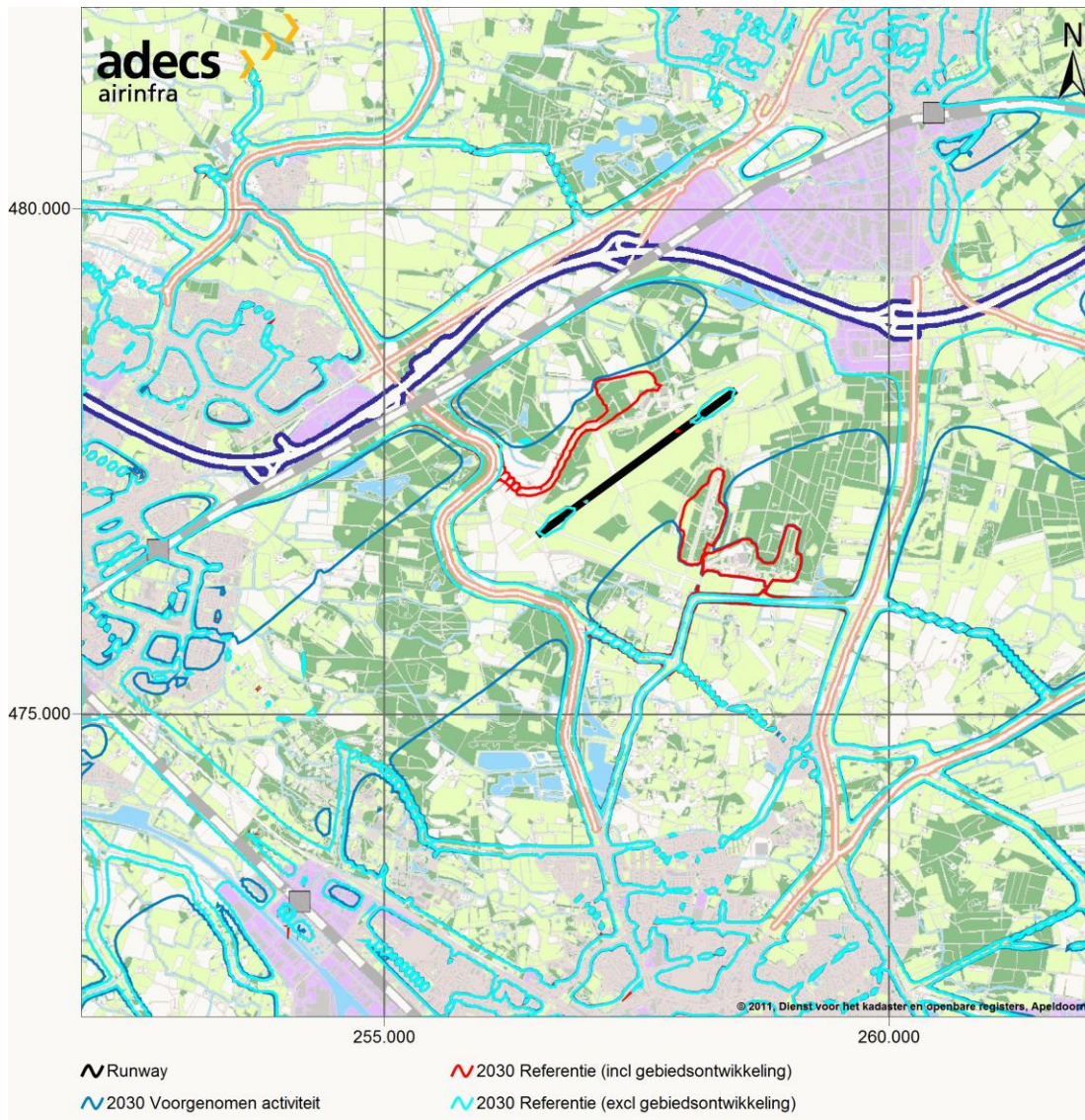
Bij het cumuleren is elke geluidsbron meegenomen alsof het wegverkeerslawaaai is (zie paragraaf 4.5). Daarom zijn van de geluidscumulaties hier de 55, 60, 65 en 70 dB  $L_{den}$ -contouren bepaald en is het aantal woningen en inwoners binnen deze contouren bepaald. Het aantal (ernstig) gehinderden is ook bepaald aan de hand van de dosis-effect relatie voor wegverkeer.

In figuur 19 en figuur 20 zijn voor 2024 en 2030 de 55  $L_{den}$ -contouren weergegeven. Voor ieder jaar zijn de drie alternatieven in deze figuren uitgezet.

In tabel 12 is voor de zes alternatieven weergegeven wat het aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden is. Het aantal ernstig gehinderden is afhankelijk van de grootte van het studiegebied en dient daarom alleen ter vergelijking van de scenario's onderling. Uit de absolute aantallen kan geen conclusie getrokken worden. Deze tellingen houden geen rekening met het feit dat woningen nabij de luchthaven al geïsoleerd zijn.



Figuur 19 55  $L_{den}$ -contouren cumulaties 2024.



Figuur 20 55 L<sub>den</sub>-contouren cumulaties 2030.

Tabel 12 Tellingen aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden van de geluidscumulatie in een gebied van 10x10 km. Aantallen zijn cumulatief weergegeven.

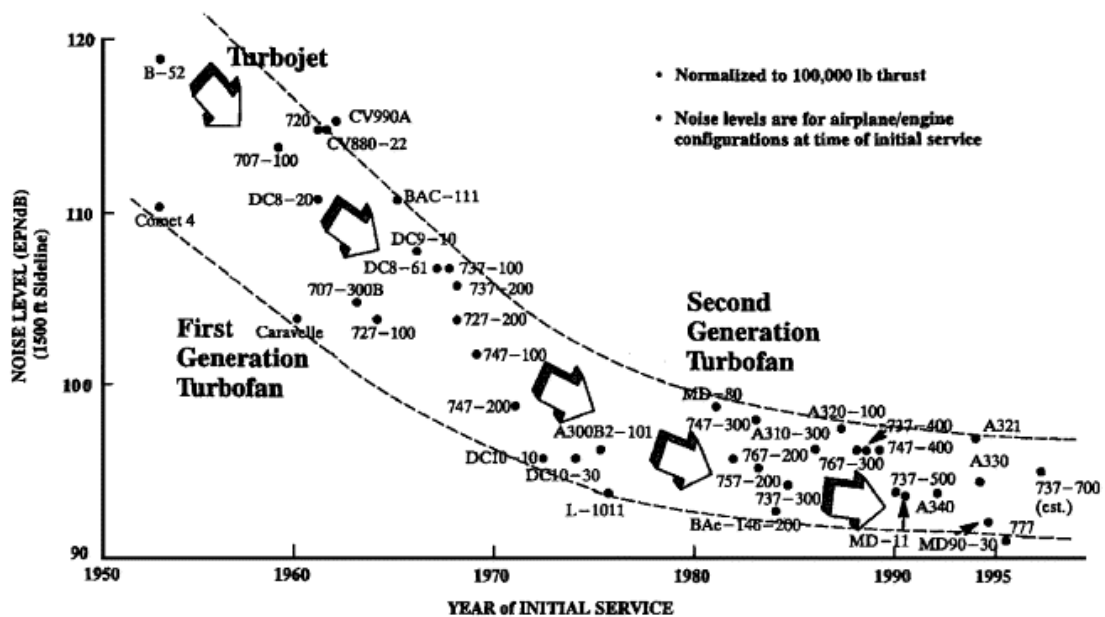
	55 dB	60 dB	65 dB	70 dB	55 dB	60 dB	65 dB	70 dB
	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>
	<b>2024 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>				<b>2030 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)</b>			
Bestaande woningen	12.516	4.230	866	11	12.999	4.364	919	14
Bewoners	28.731	9.719	1.982	24	29.810	9.980	2.088	32
Gehinderden	7.129	3.137	816	13	7.392	3.228	860	17
Ernstig gehinderden	2.926	1.405	399	7	3.033	1.447	421	10
	<b>2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>				<b>2030 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)</b>			
Bestaande woningen	12.662	4.280	882	11	13.180	4.428	940	17
Bewoners	29.138	9.828	2.013	24	30.238	10.120	2.130	37
Gehinderden	7.228	3.173	828	13	7.500	3.275	878	20
Ernstig gehinderden	2.966	1.421	405	7	3.078	1.468	430	11
	<b>2024 Voorgenomen activiteit</b>				<b>2030 Voorgenomen activiteit</b>			
Bestaande woningen	14.806	4.715	987	16	15.679	4.958	1.075	20
Bewoners	34.131	10.915	2.239	36	36.226	11.447	2.429	45
Gehinderden	8.401	3.525	923	19	8.911	3.707	1.002	24
Ernstig gehinderden	3.437	1.579	451	11	3.645	1.663	490	14

Tussen scenario 2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling) en 2024 Voorgenomen activiteit is er een toename van 17% van het aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 55 L<sub>den</sub>-contour. Voor het jaar 2030 is dit een toename van 19%. (Bijvoorbeeld: een toename van het aantal woningen in alternatief 2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling) van 12.662 naar een aantal van 14.806 in 2024 Voorgenomen activiteit is een toename van 17%).

## 6.6 Effecten in 2061

In 2061 zal de concessie eindigen. Omdat er voor dit jaar geen prognoses zijn gemaakt, zijn voor dit jaar geen berekeningen gemaakt. Wel wordt hier kort omschreven hoe, naar verwachting, de geluidseffecten in 2061 zijn.

Er wordt van uitgegaan dat na 2030 het aantal vliegbewegingen op de luchthaven autonoom zal groeien. Er is geen voorspelling gedaan voor het aantal bewegingen en de bijbehorende vlootmix in 2061. Over 48 jaar zal er naar verwachting een nieuwe vlootmix zijn met vliegtuigen die stiller zijn dan de huidige vlootmix. De mate waarin de geluidsreductie in de toekomst zich zal ontwikkelen laat zich moeilijk voorspellen. Wel is uit de historische trend zichtbaar dat er in de toekomst waarschijnlijk verdere reductie van geluid van vliegtuigen zal plaatsvinden.



Figuur 21. Historisch beeld geluidsreductie van vliegtuigen.

Stel dat de vliegtuigen in 2061 de helft stiller zijn ten opzichte van de huidige toestellen, dan betekent een eventuele verdubbeling van aantal bewegingen ten opzichte van 2030 een geluidsbelasting die even groot is als de belasting in 2030.

De overige bronnen (wegverkeer, railverkeer en industrie) zullen ook autonome groei vertonen. Mogelijk zullen deze bronnen ook stiller worden in de toekomst. De mate van autonome groei en stiller worden van de bronnen is niet bekend. Er kan daarom geen uitspraak gedaan worden over de toename of afname van geluid als gevolg van wegverkeer, railverkeer en industrie.

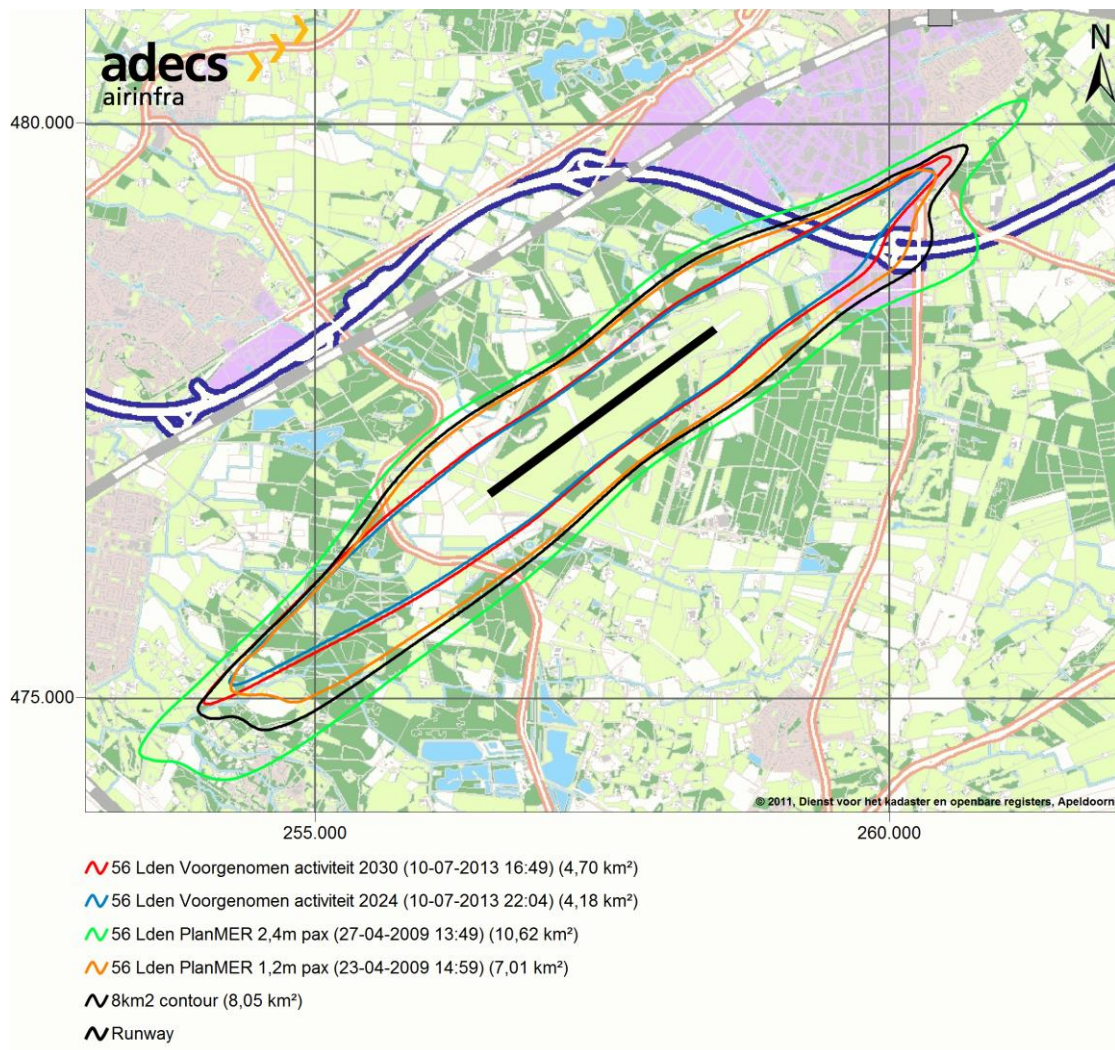
### 6.7 Vergelijking met resultaten plan-MER

In 2009 is er een plan-MER gemaakt voor de ontwikkeling van luchthaven Twente. Deze paragraaf geeft een vergelijking tussen de resultaten uit het plan-MER en dit huidige onderzoek van het luchtvaartgeluid.

In het plan-MER zijn verschillende scenario's doorgerekend. Uiteindelijk is er besloten dat een contour van 8 km<sup>2</sup> gereserveerd zou worden rondom de luchthaven. De huidige scenario's voor 2024 en 2030 wijken af van die uit het plan-MER. In figuur 22 zijn de 56 dB(A) L<sub>den</sub>-contouren weergegeven van de voorgenomen activiteit voor 2024 en 2030 en daarnaast de twee scenario's uit het plan-MER en de 8 km<sup>2</sup>-contour.

Zichtbaar is dat de huidige contouren smaller en langer zijn dan de contouren van het 1,2 miljoen passagiers scenario uit het plan-MER. Dit komt door gebruik van een andere vlootmix en door andere vliegroutes met een andere spreiding. De contouren van de voorgenomen activiteit 2024 en 2030 hebben beide een oppervlakte van minder dan 8 km<sup>2</sup>. Beide liggen ook vrijwel geheel binnen de 8 km<sup>2</sup>-contour.

In het plan-MER is ook de contour vastgelegd van het 2,4 miljoen passagiers scenario. Deze heeft een oppervlakte van 10,6 km<sup>2</sup>. De voorgenomen activiteit 2030 ligt binnen deze 10,6 km<sup>2</sup>-contour. Dit komt ook door het gebruik van een andere vlootmix en door andere vliegroutes met een andere spreiding dan in het plan-MER.



Figuur 22 Vergelijking 56 L<sub>den</sub>-contouren luchtvaartgeluid met het plan-MER.

## 7 Conclusie

Door de ontwikkeling van Luchthaven Twente tot burgerluchthaven wordt de geluidsbelasting rond de luchthaven beïnvloed. In de referentiesituatie vallen de  $L_{den}$ -contouren van 56 dB(A) en 48 dB(A) ten gevolge van vliegverkeer binnen het luchthavengebied. Bij ontwikkeling tot burgerluchthaven komen deze contouren in de omgeving te liggen waardoor ruimtelijke beperkingen ontstaan en meer omwonenden hinder zullen ervaren.

De geluidsbelasting vanwege de voorgenomen activiteit in 2030 leidt tot gevolgen, die in tabel 13 zijn samengevat. De ernstig gehinderden ten gevolge van het luchtvaartgeluid zijn allen extra ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat alle woningen binnen de nieuwe 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour reeds in het verleden geïsoleerd zijn en deze isolatie in de berekening niet is meegenomen, is er sprake van een overschatting van de hinder.

Tabel 13 Aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden binnen contouren luchtvaartgeluid 2030.

Telling binnen contouren (cumulatief)	48 dB(A) $L_{den}$	56 dB(A) $L_{den}$	70 dB(A) $L_{den}$
<b>Voorgenomen activiteit 2030</b>			
Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	27,40	4,70	0,42
Aantal woningen (geïsoleerde woningen)	2.058 (1.570)	93 (92)	0
Bewoners	5.138	225	0
Ernstig gehinderden	1.085	86	0

De  $L_{den}$ -contouren moeten worden opgenomen in het luchthavenbesluit als beperkingengebieden. Binnen de 56  $L_{den}$ -contour is nieuwbouw van woningen niet toegestaan. Het oppervlakte van de 56 dB(A)-contour voldoet met 4,7 km<sup>2</sup> aan de eis van maximaal 8 km<sup>2</sup> uit de Gebiedsvisie. Voor het gebied tussen de 48 en 56  $L_{den}$ -contouren zal het bevoegd gezag (Ministerie van Infrastructuur en Milieu) een afweging moeten maken over de eventuele ruimtelijke beperkingen in dit gebied.

Voor alle scenario's is de geluidscumulatie bepaald binnen een gebied van 10x10 km. In tabel 14 is het aantal woningen binnen de 55  $L_{den}$ -contour gegeven. Tussen de referentie (incl. gebiedsontwikkeling) en voorgenomen activiteit is er een toename van bijna 20% van het aantal woningen binnen de 55  $L_{den}$ -contour voor beide zichtjaren. De toename wordt bijna geheel veroorzaakt door de aanwezigheid van vliegverkeer, al is er ook een kleine toename in wegverkeer die tot een iets hogere geluidsbelasting leidt.

Tabel 14 Aantal woningen binnen de 55 dB  $L_{den}$ -contour van de cumulatie.

<b>Bestaande woningen binnen de 55 dB <math>L_{den}</math>-contour</b>	
2024 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)	12.516
2024 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)	12.662
2024 Voorgenomen activiteit	14.806
2030 Referentie (excl. gebiedsontwikkeling)	12.999
2030 Referentie (incl. gebiedsontwikkeling)	13.180
2030 Voorgenomen activiteit	15.679

### *Leemten in kennis*

De resultaten in dit rapport zijn gebaseerd op prognoses en aannames voor de toekomst, die een mate van onzekerheid bevatten. Hieronder een aantal van deze onzekerheden:

- › De scenario's van het vliegverkeer zijn prognoses. Het werkelijke aantal bewegingen, de gebruikte vlootmix en de verdeling over het etmaal zullen hoogstwaarschijnlijk afwijken van de hier gebruikte invoerscenario's.
- › De routes en bijbehorende spreiding waarmee is gerekend zijn gebaseerd op een routeontwerp en spreidingsbreedtes die zijn afgeleid van een vergelijkbare situatie bij Schiphol. De werkelijke spreidingsbreedtes voor de situatie bij luchthaven Twente kunnen pas bepaald worden als de luchthaven daadwerkelijk in gebruik is.
- › Voor het bepalen van de aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden zijn dosis-effect relaties gebruikt die zijn afgeleid van de situatie rondom Schiphol. De werkelijke aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden rond luchthaven Twente kunnen pas bepaald worden als de luchthaven daadwerkelijk in gebruik is.
- › Rond Twente zijn in het verleden een groot aantal woningen geïsoleerd. De positieve effecten van de isolatie van de woningen kunnen niet bepaald worden doordat dit niet in de rekenmodellen verwerkt kan worden.
- › De exacte invulling van de industrie rond de luchthaven is nog niet bekend. Daarom is er gerekend met inschattingen van de maximale milieucategorieën en bijbehorende geluidsbelastingen.



## Referenties

1. Besluit van 30 september 2009, houdende regels voor burgerluchthavens (Besluit burgerluchthavens). [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl).
2. Regeling houdende regels voor burgerluchthavens (Regeling burgerluchthavens). [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl).
3. Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder, Wet geluidhinder. [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl).
4. Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 12 december 2006, nr. LMV 2006 332519, houdende regels voor het berekenen en meten van de geluidsbelasting ingevolge de Wet geluidhinder (Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006).
5. 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).
6. Handleiding meten en rekenen Industrielawaai 2004.
7. Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Arcadis 2009.
8. Deelrapport geluid, Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Adecs Airinfra, 2009.
9. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 12 juni 2012, nr. IENM/BSK-2012/30838, houdende vaststelling van regels inzake geluidsproductieplafonds voor wegen en spoorwegen, geluidsbelastingkaarten en actieplannen (Regeling geluid milieubeheer).
10. Notitie Reikwijdte en Detailniveau i.k.v. M.E.R.-procedure luchthavenbesluit Twente, Arcadis, 6 september 2011.
11. A network development and traffic forecast for Twente Airport. ASM. Maart 2011.
12. Indelingslijst voor vliegtuigcategorie toewijzing voor overige burgerluchthavens, Supplement 1 van versie 13 van de Appendices, G.J.T. Heppe, NLR-CR-96650 L, mei 2012
13. Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidsbelasting in  $L_{den}$  voor de overige burgerluchthavens bedoeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart, NLR-CR-96650 L - Versie 13, mei 2012.
14. Luchtzijdige bereikbaarheid Twente, ontwerpschetsen (Concept 0.9d-26/01/2012, TO70/LVNL).
15. Accuracy analysis of RNAV-based night-time transitions to runway 18R, NLR, oktober 2006.
16. <http://gisopenbaar.overijssel.nl/website/atlasoverijssel/atlasoverijssel.html>.
17. Notitie NLR: "Advisering over de bruikbaarheid van de berekeningsresultaten voor geluid en externe veiligheid, die niet meegenomen worden in het luchthavenbesluit voor luchthaven Twente maar wel door de Commissie voor de m.e.r. worden gevraagd", D. Bergmans, 17 februari 2012
18. Milieueffectrapport Luchthavenbesluit Twente, Arcadis, 2013.

## Bijlage A Berekeningsnummers

Tabel 15 Berekeningsnummers luchtvaartgeluid.

<b>Geluidsbron</b>	<b>Scenario</b>	<b>Berekeningsnummer</b>
Luchtvaart L <sub>den</sub>	2012	05-04-2012 10:04
	2024	10-07-2013 22:04
	2030	10-07-2013 16:49
Luchtvaart L <sub>night</sub>	2024	18-07-2013 09:50
	2024	18-07-2013 11:46
	2030	18-07-2013 12:21
	2030	18-07 -2013 13:00
Luchtvaart L <sub>Amax</sub>	Baan 05 B737-800	14-08-2013 13:59
	Baan 23 B737-800	14-08-2013 13:43
	Baan 05 Cessna Citation	14-08-2013 11:27
	Baan 23 Cessna Citation	14-08-2013 11:20

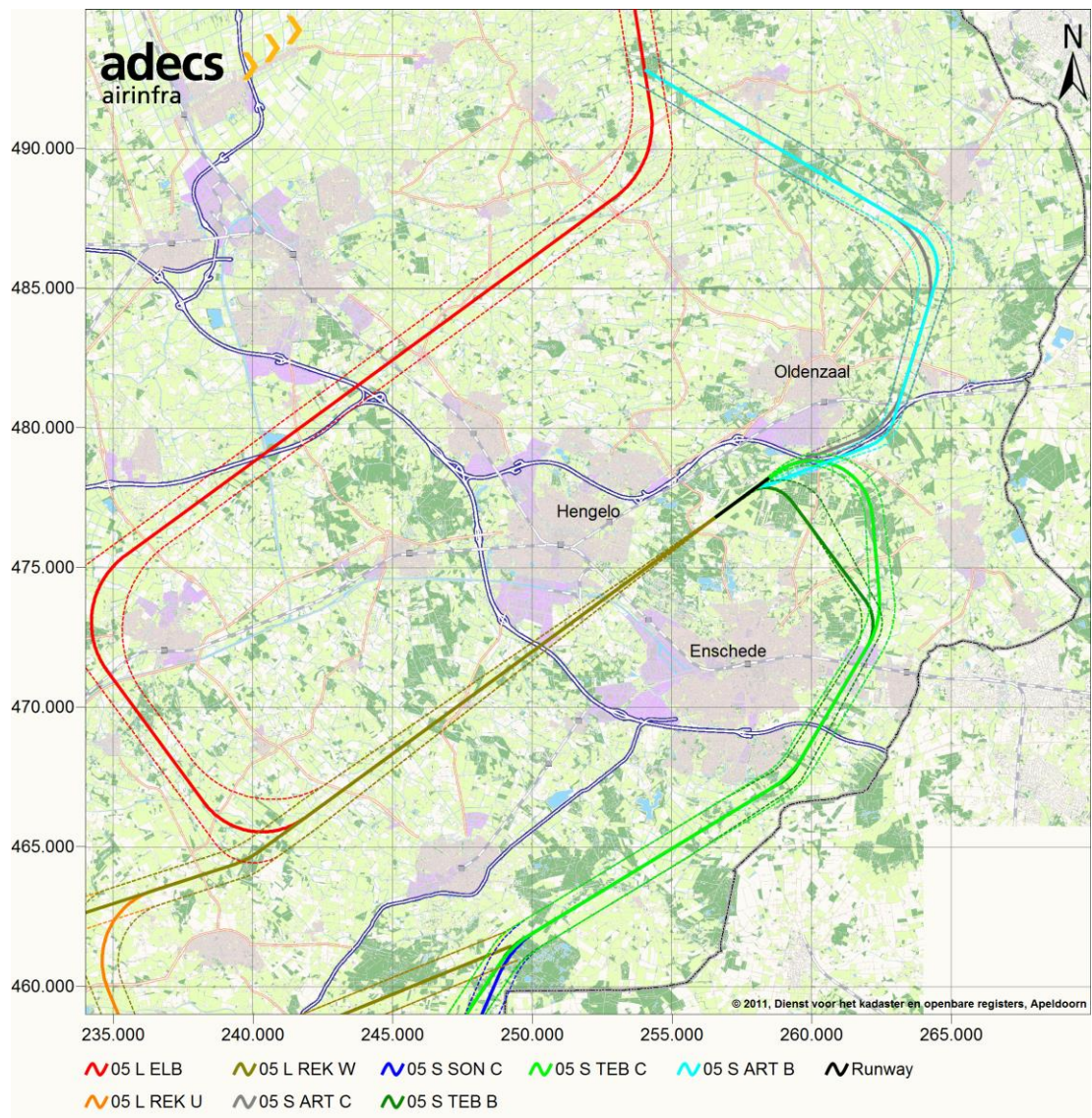
## **Bijlage B Invoergegevens**

### **B.1 Invoer luchtvaart**

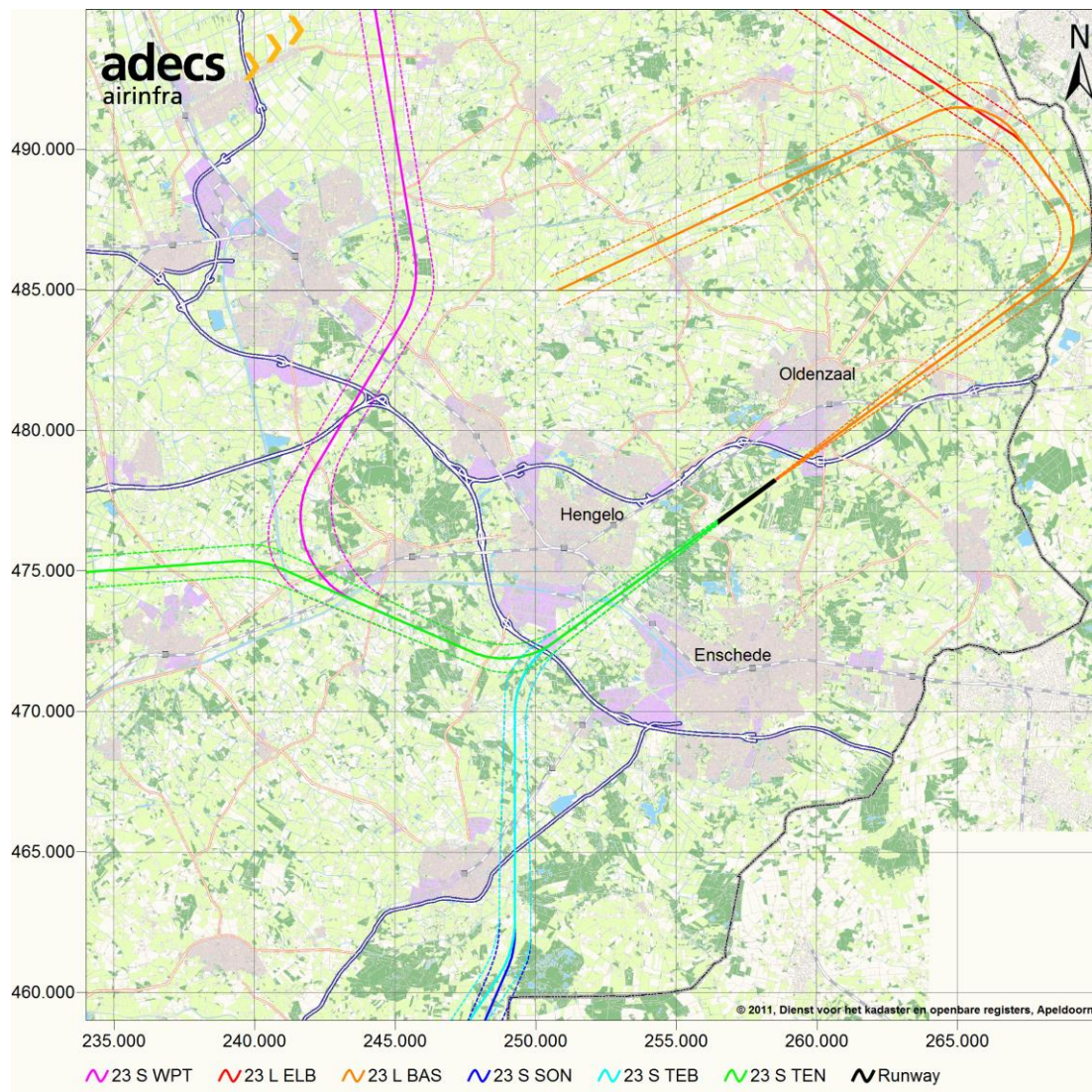
De naamgeving van de routes in figuur 23 en figuur 24 is als volgt gekozen:

- › twee cijfers om de baan aan te geven (05 of 23)
- › S, L of C wat staat voor Start, Landing of Circuit.
- › Drie letters om de richting aan te geven.
- › Eventueel een letter om de gewichtsklasse (B/C/D) of bocht (U/W) aan te geven.

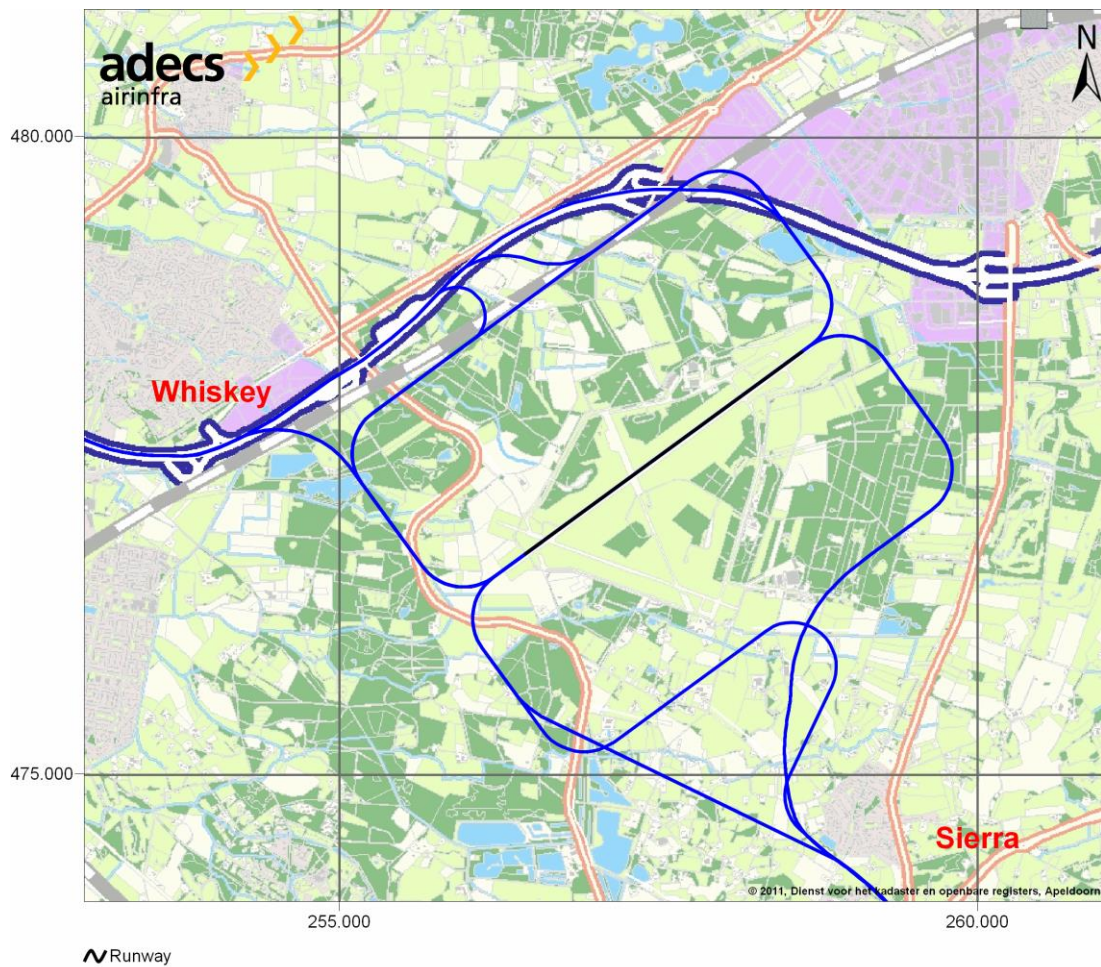
De gestippelde lijnen geven de spreidingsgebieden aan waarmee is gerekend in de geluidsberekeningen. In de berekeningen is aangenomen dat de vliegtuigen niet allemaal exact over de getekende route vliegen, maar middels een normaalverdeling verdeeld zijn tussen de spreidingsgrenzen.



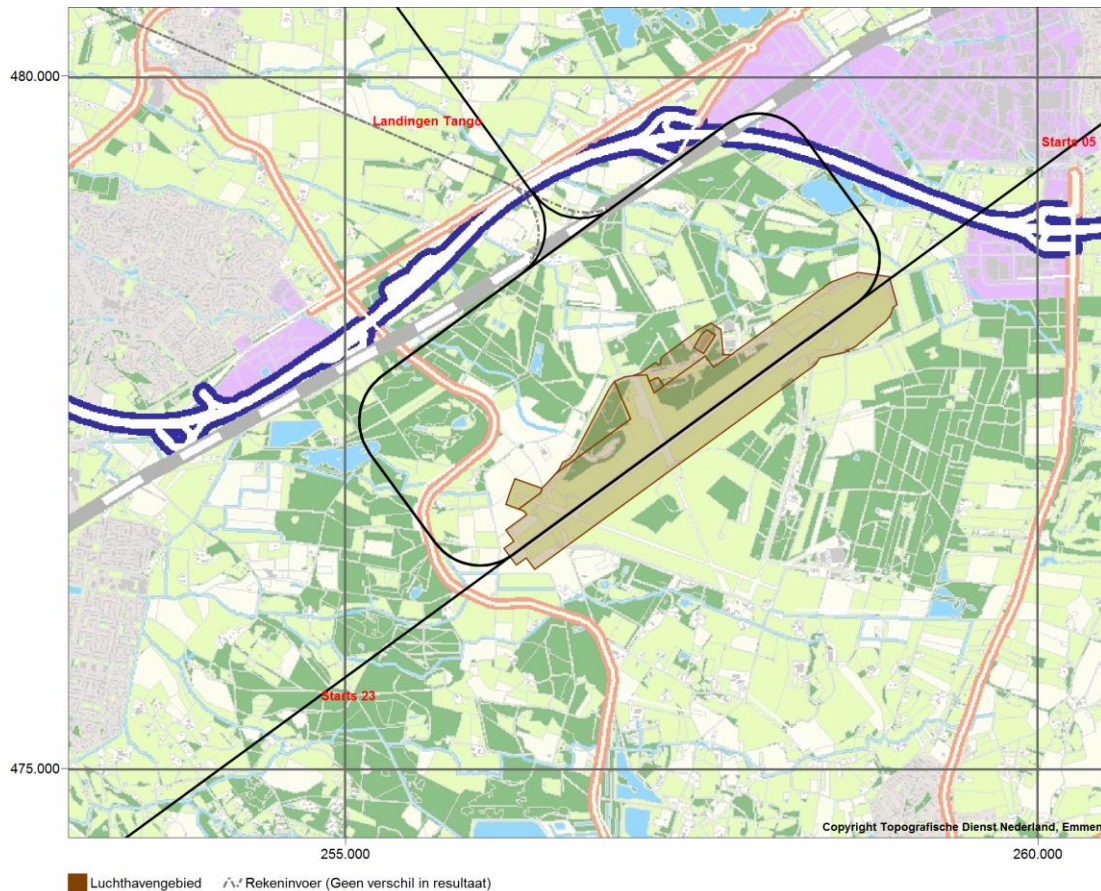
Figuur 23 IFR-routes (groot verkeer), baan 05.



Figuur 24 IFR-routes (groot verkeer), baan 23.



Figuur 25 VFR-routes (klein verkeer) 2012.



Figuur 26 VFR-routes, gebruikt door toekomstig klein verkeer.

Tabel 16 Baancoördinaten.

Baanlengte 2.406 meter	x-coördinaat	y-coördinaat	Verschuiving landingsdrempel
Baankop 05	256.527	476.776	0 m
Baankop 23	258.469	478.197	0 m

Tabel 17 Verkeersgegevens 2012.

Bewegingen per jaar	2500
Toestellen	Categorie 003
Verdeling over starts+landingen en circuits	45% Starts en landingen, 55% Circuitbewegingen
Verdeling over etmaal	90% dag, 10% avond





Tabel 18 Verkeersgegevens 2024, totalen per week zijn afgerond.

Vliegtuigtype	Geluids- categorie	Aantal bewegingen per week (starts en landingen gelijk verdeeld over etmaal)			Totaal per week	Totaal per jaar
		06.00- 07.00	07.00- 19.00	19.00- 23.00		
<b>Low Cost Carriers (LCC)</b>						
Zomer						
ma-vr	737-800	469	11	165	19	195
za	737-800	469	2	38	3	44
zo	737-800	469		33	5	38
<b>Totaal zomer</b>					<b>277</b>	<b>7.199</b>
Winter						
ma-vr	737-800	469	11	115	19	145
za	737-800	469	2	31	2	34
zo	737-800	469		25	3	28
<b>Totaal winter</b>					<b>208</b>	<b>5.407</b>
<b>Totaal Low Cost Carriers</b>						<b>12.606</b>
<b>General Aviation (GA)</b>						
ma-vr	Cessna 172	003		127		6.596
	Cessna Citation	070		88		4.584
<b>Totaal General Aviation</b>					<b>300</b>	<b>11.180</b>
<b>Totaal</b>						<b>23.786</b>

Tabel 19 Verkeersgegevens 2030, totalen per week zijn afgerond.

Vliegtuigtype	Geluids- categorie	Aantal bewegingen per week (starts en landingen gelijk verdeeld over etmaal)			Totaal per week	Totaal per jaar
		06.00- 07.00	07.00- 19.00	19.00- 23.00		
<b>Low Cost Carriers</b>						
Zomer						
ma-vr	737-800	469	12	186	21	220
za	737-800	469	3	43	4	49
zo	737-800	469		37	5	43
<b>Totaal zomer</b>					<b>312</b>	<b>8.103</b>
Winter						
ma-vr	737-800	469	12	130	21	164
za	737-800	469	2	35	2	38
zo	737-800	469		28	4	32
<b>Totaal winter</b>					<b>234</b>	<b>6.085</b>
<b>Totaal Low Cost Carriers</b>						<b>14.188</b>
<b>General Aviation</b>						
ma-vr	Cessna 172	003		186		9.672
	Cessna Citation	070		114		5.928
<b>Totaal General Aviation</b>					<b>300</b>	<b>15.600</b>
<b>Totaal</b>						<b>29.788</b>

Tabel 20 Vliegtuigbewegingen 2024.

Vliegtuigtype	Geluidscategorie	Segment	IFR/VFR	Totaal per jaar
Boeing 737-800 B738	469	LCC	IFR	12.606
Cessna C172	003	GA	VFR	6.596
Cessna Citation C550	070	GA	IFR	4.584
<b>Totaal</b>				<b>23.786</b>

Tabel 21 Vliegtuigbewegingen 2030.

Vliegtuigtype	Geluidscategorie	Segment	IFR/VFR	Totaal per jaar
Boeing 737-800 B738	469	LCC	IFR	14.188
Cessna C172	003	GA	VFR	9.672
Cessna Citation C550	070	GA	IFR	5.928
<b>Totaal</b>				<b>29.788</b>

Tabel 22 Baanverdeling voor alle verkeer.

Baan	Zonder meteotoeslag	Met meteotoeslag
05	40%	50%
23	60%	70%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>120%</b>

Tabel 23 Afstandsklasse per segment.

Afstandsklasse	Bestemming op afstand D (km)	LCC	GA
00	D<750	20%	50%
01	750<D<1500	38%	50%
02	1500<D<3000	37%	-
03	D>3000	5%	-

Tabel 24 Gebruikte profielen groot verkeer.

Procedures		
Starts	0500-0502	ICAO-A startprocedure
Landingen categorie 070	1001	Landing full flaps ILS approach vanaf 3000 ft
Landingen categorie 469	1009	Landing full flaps CDA; flaps 40

Tabel 25 Routeverdeling scenario 2012.

	Baan	Vluchtsoort	Route	Percentage
Klein (General aviation, categorie 003) <i>Circuitbewegingen maken 55% uit van totaal</i>	05	Start	Sierra	50%
			Whiskey	50%
		Landing	Sierra	25%
			Whiskey	25%
			Sierra direct	25%
	23	Start	Sierra	50%
			Whiskey	50%
		Landing	Sierra	50%
			Whiskey	50%
			Circuit	Noord

Tabel 26 Routeverdeling van de scenario's in 2024 en 2030.

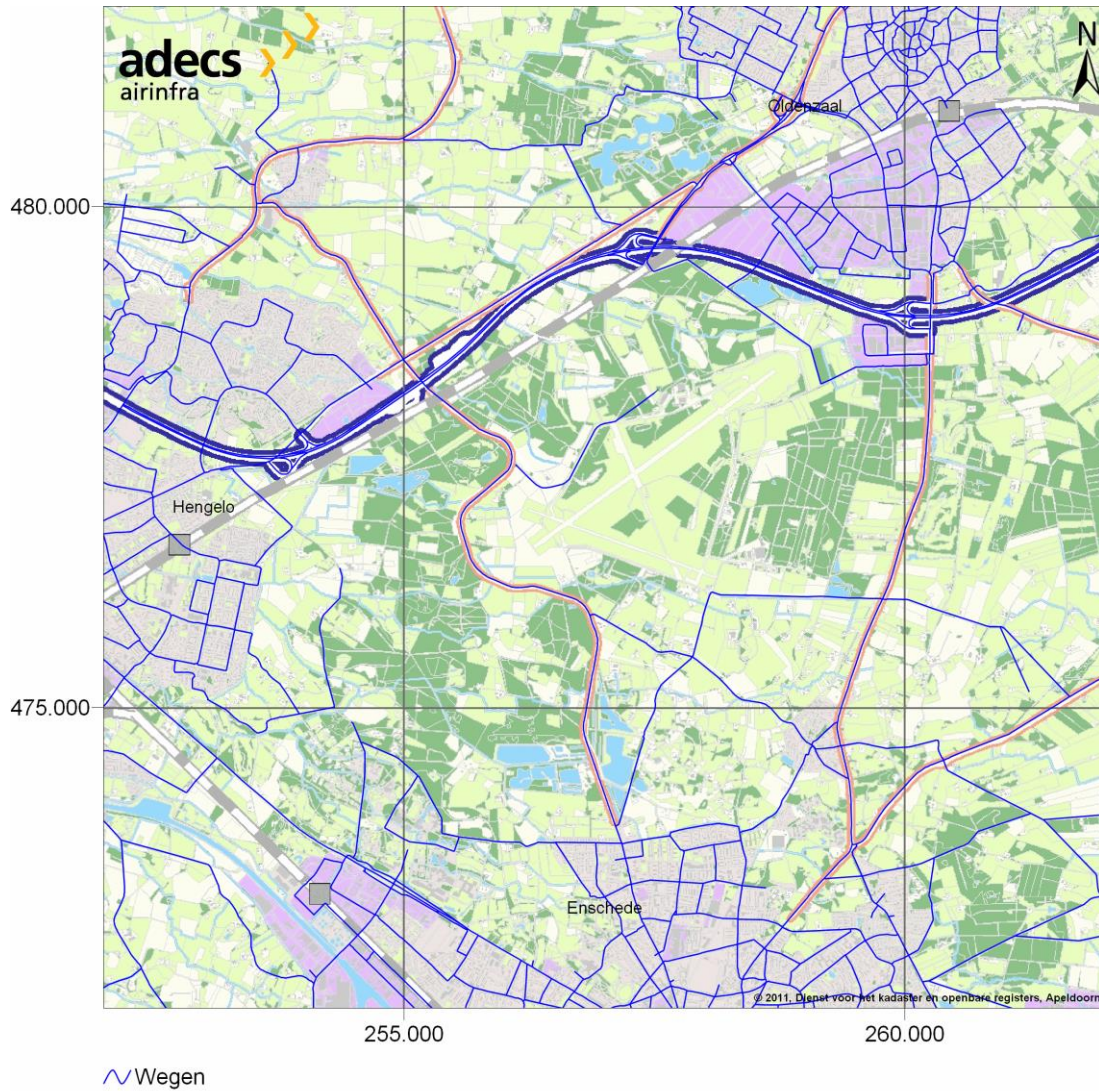
	Baan	Vluchtsoort	Route	Percentage
Klein (General aviation, categorie 003) <i>Circuitbewegingen maken 55% uit van totaal</i>	05	Start	Straight out	100%
			Landing	Tango
		Circuit	Noord	100%
	23	Start	Straight out	100%
			Landing	Tango
		Circuit	Noord	100%
Groot (Low cost carriers, categorie 469)	05	Start	05 S ART C	8%
			05 S SON C	27%
			05 S TEB C	65%

		Landing	05 L ARN	55%
			05 L REK U	36%
			05 L REK W	9%
	23	Start	23 S TEN	8%
			23 S SON	27%
			23 S TEB	65%
		Landing	23 L BAS	100%
	05	Start	05 S ART B	8%
			05 S SON B	27%
			05 S TEB B	65%
		Landing	05 L ARN	55%
			05 L REK U	36%
			05 L REK W	9%
Groot (General Aviation, categorie 070)	23	Start	23 S TEN	8%
			23 S SON	27%
			23 S TEB	65%
		Landing	23 L BAS	100%

Tabel 27 Aantal bewegingen per jaar, L<sub>night</sub>-berekeningen.

Berekening zonder vertraging				
Segment	Geluidscat.	Tijdstip	2024	2030
LCC	469	6u-7u	679	764
		Na 23u	0	0
	<b>Totaal</b>		<b>679</b>	<b>764</b>
Berekening met 10% vertraging				
Segment	Geluidscat.	Tijdstip	2024	2030
LCC	469	6u-7u	679	764
		Na 23u	132	148
	<b>Totaal</b>		<b>810</b>	<b>912</b>

## B.2 Invoergegevens wegverkeer



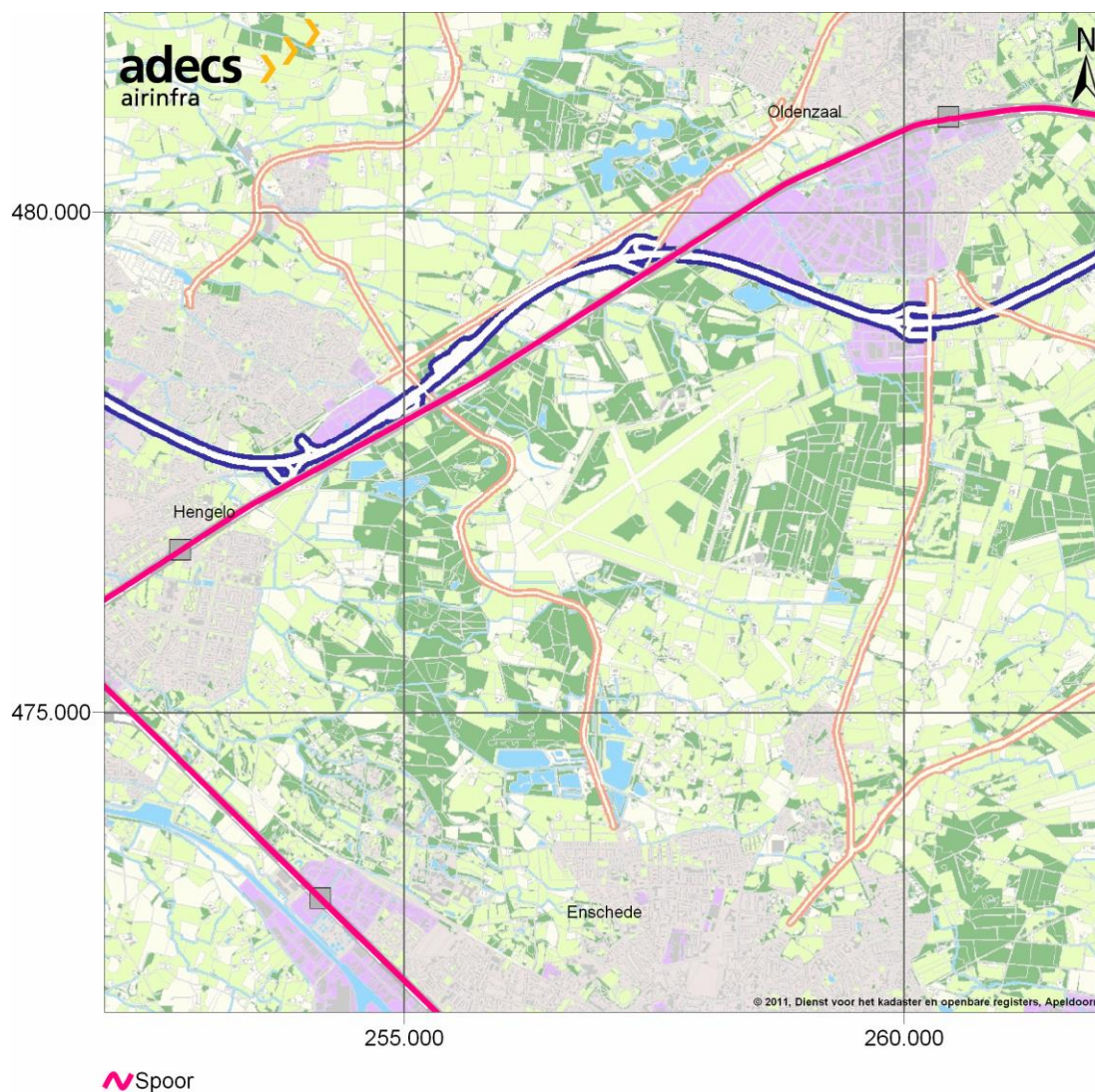
Figuur 27 Ligging wegen die meegenomen zijn in berekeningen.

De intensiteiten per dagdeel en per verkeerssegment zijn gegeven in het MER-hoofdrapport (ref. 18).

Tabel 28 Verdeling wegverkeer.

Verdeling over etmaal		Verdeling Middel/zwaar verkeer	
Dag	76,1%	Middel	55,3%
Avond	13,7%	Zwaar	44,7%
Nacht	10,2%		
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>		<b>100%</b>

### B.3 Invoergegevens spoorverkeer



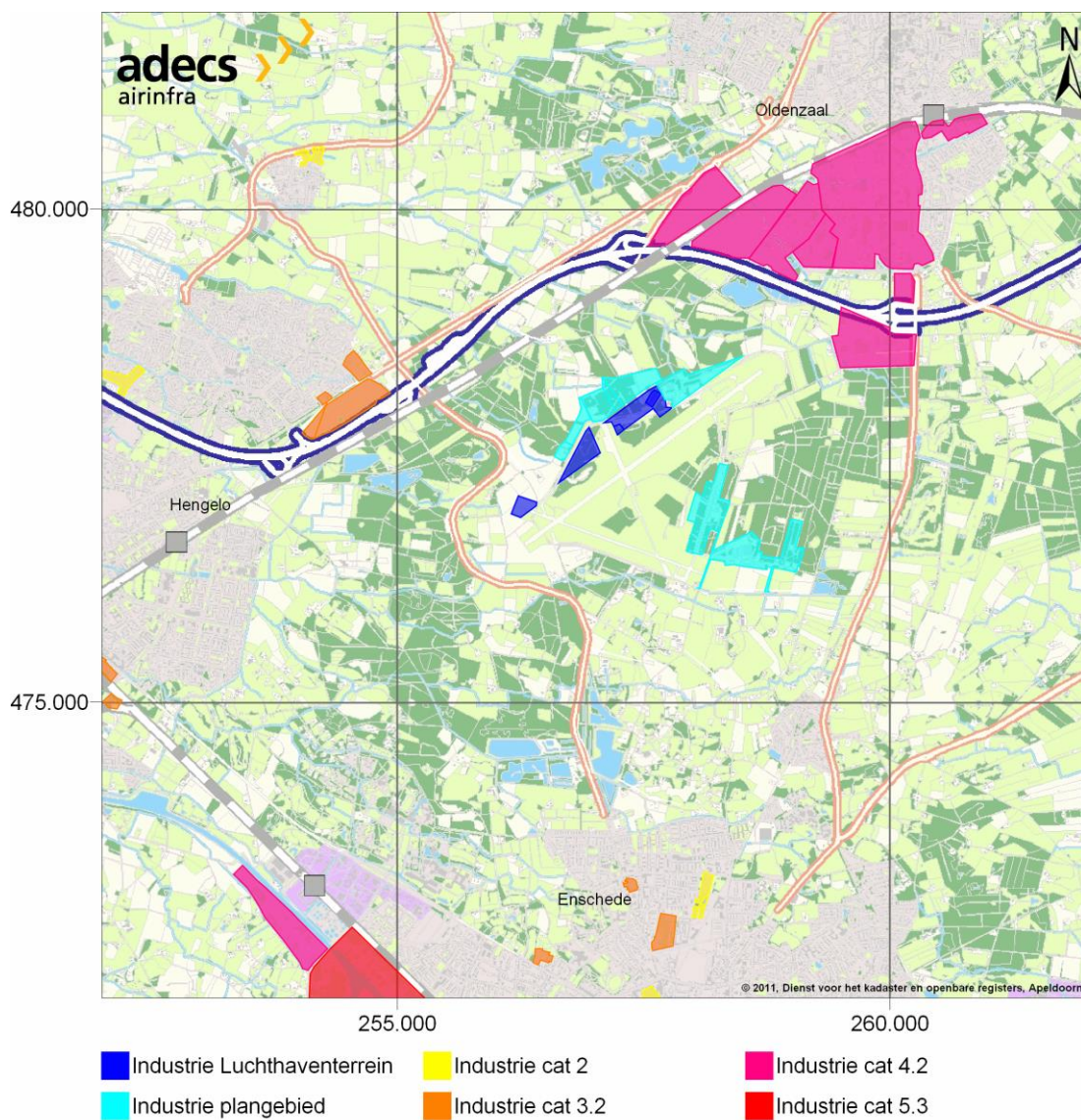
Figuur 28 Ligging spoor.

Tabel 29 Intensiteiten spoor (De genoemde categorieën komen overeen met de categorieën als genoemd in bijlage IV van het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006).

Intensiteit (bakken/uur)							
Traject 180 Hengelo<->Oldenzaal							
2006		Cat 1	Cat 2	Cat 4	Cat 5	Cat 6	Cat 8
	Dag	3,4	0,21	14,61	0,24	0,24	9,33
	Avond	3,18	0,35	15,06	0,11	0,3	8,88
	Nacht	0	0,3	16,56	0,15	0,33	2,98
2007		Cat 1	Cat 2	Cat 4	Cat 5	Cat 6	Cat 8

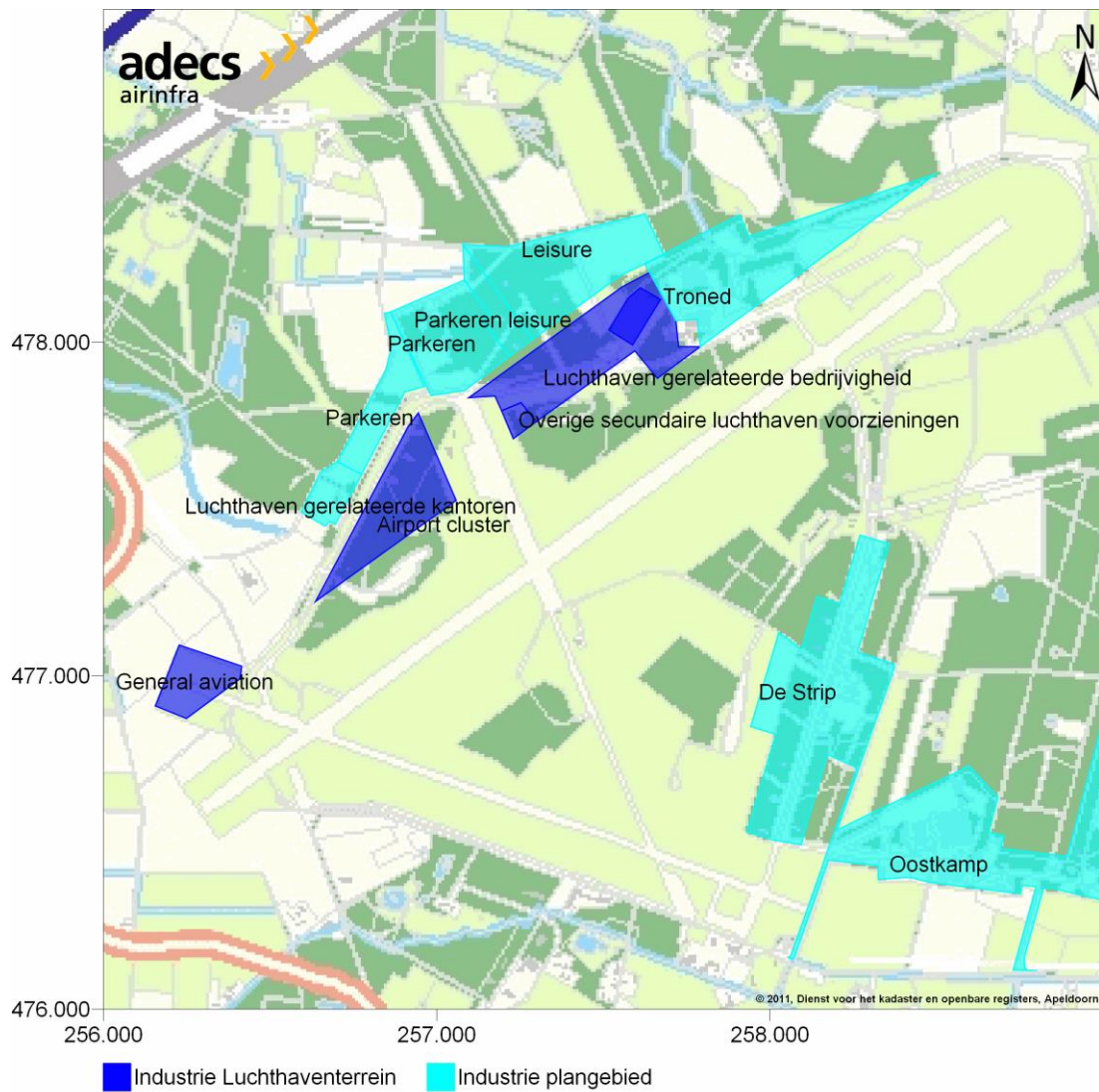
	Dag	4,43	0,55	8,79	0,21	0,23	8,33
	Avond	1,9	0,24	11,64	0,07	0,47	7,95
	Nacht	0	0	15,21	0,19	0,49	2,64
2008		Cat 3	Cat 4	Cat 6	Cat 8		
	Dag	0,21	17,05	0,56	14,32		
	Avond	0,12	14,12	0,51	10,55		
	Nacht	0	22,34	0,67	2,6		
<b>Traject 181 Oldenzaal&lt;-&gt;Duitsland</b>							
2006		Cat 1	Cat 2	Cat 4	Cat 5	Cat 6	
	Dag	3,4	0,22	14,47	0,24	0,24	
	Avond	3,18	0,34	15,08	0,11	0,27	
	Nacht	0	0,3	16,57	0,15	0,3	
2007		Cat 1	Cat 2	Cat 4	Cat 5	Cat 6	
	Dag	4,43	0,55	8,66	0,21	0,22	
	Avond	1,9	0,24	12,88	0,06	0,55	
	Nacht	0	0	14,62	0,19	0,45	
2008	Gegevens onbekend.						
<b>Traject 190 Hengelo&lt;-&gt;Enschede</b>							
2006		Cat 2	Cat 6	Cat 8			
	Dag	18,22	14,64	14,31			
	Avond	18,18	12,03	14,28			
	Nacht	10,36	3,93	8,14			
2007		Cat 1	Cat 2	Cat 6	Cat 8		
	Dag	1,01	12,59	15,06	17,99		
	Avond	0	10,61	13,16	15,17		
	Nacht	0	5,14	5,12	7,35		
2008		Cat 1	Cat 2	Cat 6	Cat 8		
	Dag	2,13	11,67	13,98	14,73		
	Avond	0,75	9,75	13,61	13,67		
	Nacht	0,07	5	5,49	7,44		

## B.4 Invoergegevens industrie



Figuur 29 Industriegebieden.





Figuur 30 Industriegebieden binnen plangebied en luchthaventerrein.

Tabel 30 Overzicht industriegebieden en bijbehorende milieucategorieën.

Industriegebied	Categorie	Ref. (excl. geb. ontw.)	Ref. (incl. geb. ontw.)	Voorgenomen activiteit
1 Airport cluster	1			x
2 Overige secundaire airport voorzieningen	3.1			x
3a Parkeren	2		x	x
3a Parkeren 2	2		x	x
4a Luchthavengerelateerde bedrijvigheid	5.3			x
4a2 Luchthavengerelateerde kantoren	1		x	x
4b5a Troned	3.1		x	x
4c Leisure	4.2		x	x
5b Parkeren leisure	2		x	x
Oostkamp	4.2		x	x
De Strip	5.1		x	x
Veldzijde	2	x	x	x
Roershoek	2	x	x	x
Roombekerveld	2	x	x	x
Veldzijde-west	2	x	x	x
Boddenkamp	2	x	x	x
Weijinkshoek	3.2	x	x	x
't Oosterveld	3.2	x	x	x
Anninks-Nijhofshoek	3.2	x	x	x
Berflo Es E	3.2	x	x	x
Deurningerstraat	3.2	x	x	x
Het Sander	3.2	x	x	x
Op De Brouwerij	3.2	x	x	x
Hanzepoort	4.2	x	x	x
Transportcentrum	4.2	x	x	x
Over T Spoor	4.2	x	x	x
Hazewinkel Zuidwest	4.2	x	x	x
Hazewinkel U	4.2	x	x	x
Hazewinkel Noordwest	4.2	x	x	x
Jufferbeek Zuid	4.2	x	x	x
Elsmors	4.2	x	x	x
Eekte-Hazewinkel	4.2	x	x	x
Havengebied	5.3	x	x	x

## **Bijlage C Grondgeluid**

Grondgeluid wordt in (internationale) onderzoeken naar geluidsbelasting rond luchthavens veelal gedefinieerd als een combinatie van het geluid van taxiënde vliegtuigen, het geluid van proefdraaien en het geluid dat wordt veroorzaakt bij "reverse thrust", waarbij een vliegtuig na de landing wordt afgeremd via de motoren. Daarnaast wordt het laagfrequent geluid ten gevolge van het opspinnen van de motoren bij het starten van vliegtuigen op de baan ook onder grondgeluid gerekend.

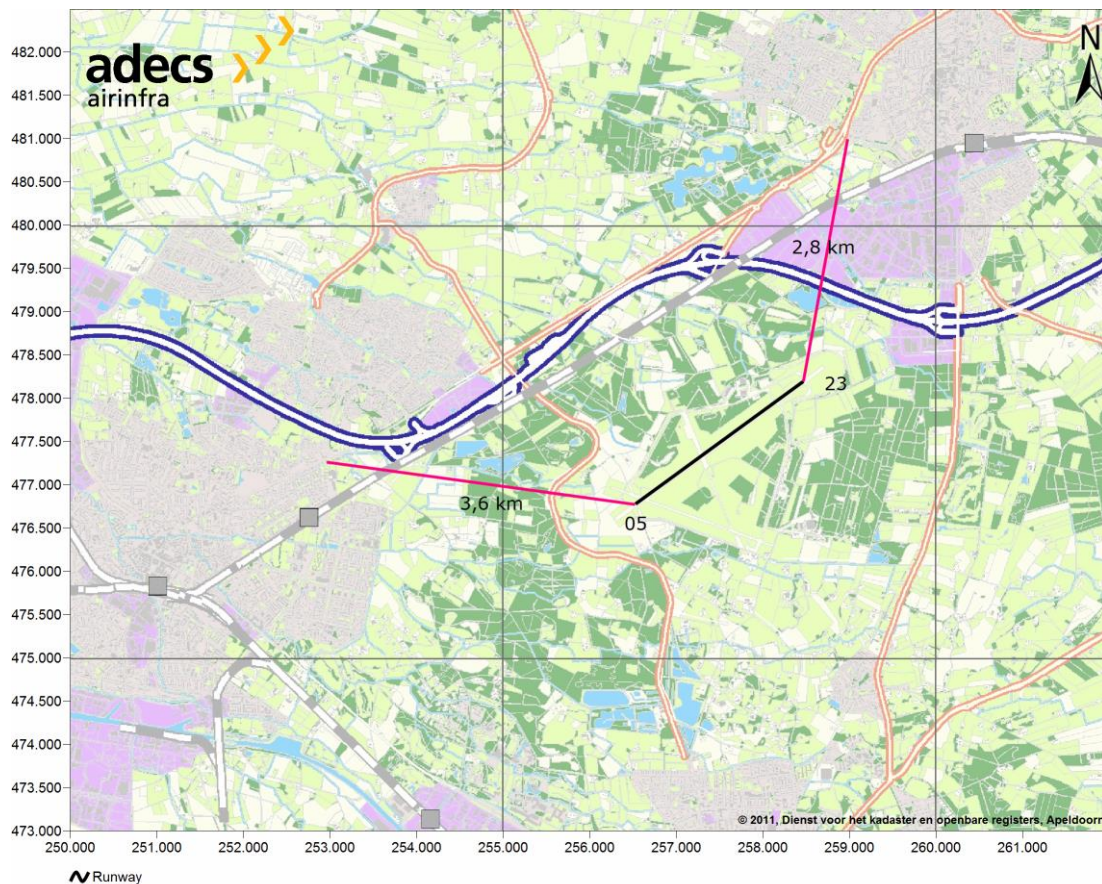
Het (grond)geluid veroorzaakt door taxiën wordt over het algemeen als verwaarloosbaar aangeduid ten opzichte van het geluid van een startend of landend vliegtuig, dit zal ook voor luchthaven Twente gelden. Hoewel voor Twente nog niet is vastgesteld of er beperkingen zullen gelden voor het gebruik van "reverse thrust", wordt ook het hierdoor veroorzaakte grondgeluid ingeschat als beperkt. Eventuele beperkingen van het gebruik van "reverse thrust" zullen het grondgeluid alleen maar verder reduceren. Ten aanzien van het geluid van proefdraaien kan worden aangegeven dat er in de plannen geen onderhoud van vliegtuigen is voorzien waarbij regelmatig proefdraaien nodig is. Het proefdraaien zal daarom dus alleen incidenteel (kunnen) voorkomen en dus geen item voor het grondgeluid zijn.

Het laagfrequent geluid van vliegtuigoperaties is na de ingebruikname van de Polderbaan van Schiphol in het nieuws gekomen. Enkele gerenommeerde 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 Twente.

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 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 Twente tot aaneengesloten woonbebouwing of woonkernen van Oldenzaal (ook onder 45 graden) is groter en bedraagt ongeveer 2,8 km. De afstand tot aaneengesloten woonbebouwing of woonkernen van Hengelo tot de kop van de baan 05 bedraagt 3,6 km (figuur 1).



Figuur 31 Afstand startpunten luchthaven Twente tot woonbebouwing.

Ondanks de grotere afstanden tussen bron en waarnemer zou nog hinder kunnen ontstaan in zowel Hengelo als Oldenzaal, echter in mindere mate. Belangrijk verschil met Schiphol is echter dat in de prognose voor Twente geen grotere vliegtuigen zoals DC10, MD11 en B747 voorkomen. Globaal zal in 2030 40% van het grotere verkeer naar het noordoosten starten en 60% richting het zuidwesten. Dit betekent in beide richtingen slechts enkele vliegtuigen per dag.

Op basis van de afstand tussen de bron en de ontvanger en het niet voorkomen van de grotere vliegtuigtypen is de verwachting dat de hinder door starts van vliegtuigen beperkt is. Omdat er echter geen beoordelingsmethodiek voor het grondgeluid beschikbaar is, kan dit niet gekwantificeerd worden.