ACTUALISATIE

MER Lelystad Airport

Herstel invoergegevens, verwerken actuele inzichten en voorschriften, effecten aansluitroutes

Bijlage 14 Geluidniveaus tijdens een vliegtuigpassage

Inleiding

In het MER 2014 zijn de verwachten geluidniveaus van vliegtuigpassage gepresenteerd ten gevolge van een Boeing 737-800. In het MER 2014 zijn deze niveaus berekend aan de hand van de geluid- en prestatiegegevens van een Boeing 737-300. In de actualisatie zijn de geluidniveaus opnieuw berekend, maar daarbij uitgaande van de gecorrigeerde invoergegevens, de vliegtuig specifieke gegevens van een Boeing 737-800 en gewijzigde vliegprocedures voor routevariant B+. 3.4.1). In de actualisatie zijn de geluidniveaus opnieuw berekend, maar daarbij uitgaande van de gecorrigeerde invoergegevens, de vliegtuig specifieke gegevens van een Boeing 737-800 en gewijzigde vliegprocedures voor routevariant B+.

Deze bijlage geeft, in aanvulling op het hoofdrapport:

1. een toelichting op de geluidniveaus,
2. de geactualiseerde geluidniveaus voor routevarianten A, B en B+
3. de geluidniveaus voor de tijdelijke situatie
4. de geluidniveaus

1. Toelichting geluidniveaus tijdens een vliegpassage: L_{Amax}

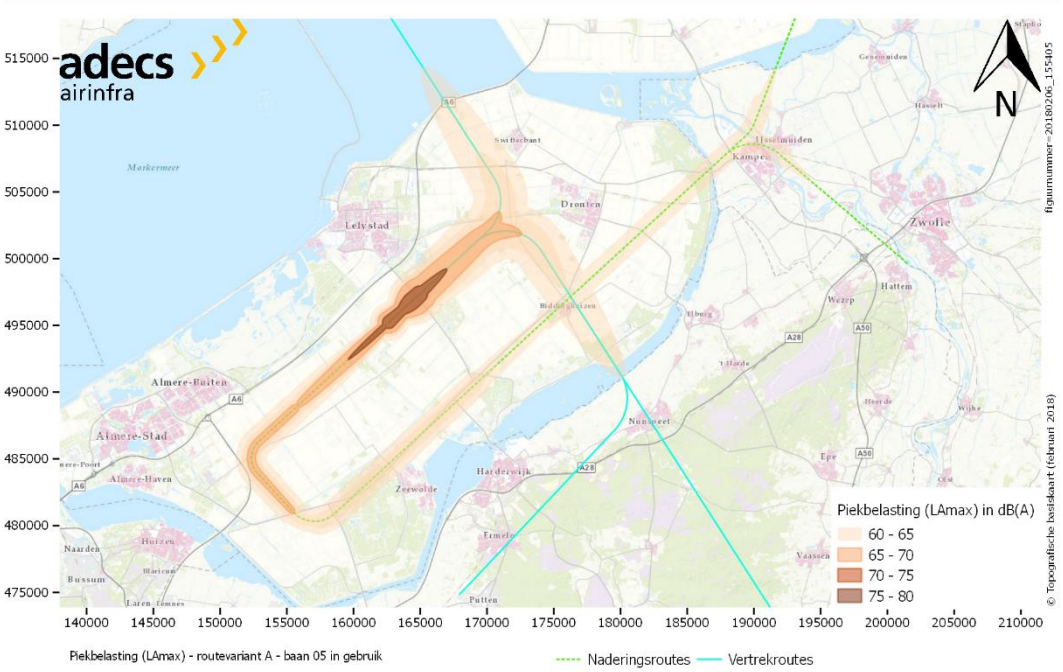
Een van de factoren waaraan een persoon blootgesteld wordt is het piekgeluid van een vliegtuigpassage. Het piekgeluid is het hardste geluid hoorbaar gedurende een vliegtuigpassage (start of landing) en wordt beschreven in de geluidmaat LA_{max}. Het LA_{max}-geluidniveau is het geluidniveau op de gevel van een woning (het geluidniveau dat 'in de buitenlucht' waargenomen wordt). De LA_{max} is een maat voor het geluidniveau gedurende één passage van een vliegtuig op enig moment in het jaar. De LA_{max} geeft het maximum weer van die ene passage.

Om het piekgeluid inzichtelijk te maken is de L_{max} berekend voor de situaties waarbij gebruik wordt gemaakt van baan 23 en baan 05. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een Boeing 737-800 met een Europese bestemming of herkomst. Dit type levert geluidniveaus op die representatief zijn voor de hoogste geluidbelasting. 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 geluidniveau per receptor punt en voor de positie van het vliegtuig op elk tijdstip bepaald. In de L_{den}-berekening wordt vervolgens het oppervlakte onder die contour bepaald, waarmee de resulterende L_{den}-waarde bepaald wordt. Het bepalen van deze waarde is in die berekening een tussenresultaat van de normale L_{den}-berekening. De LA_{max} resultaten zijn dan ook afgeleid uit de Lden-berekeningen. Dezelfde informatie (routes, vliegprofielen, geluid- en prestatiegegevens, etc) zijn daarbij gehanteerd voor het bepalen van de LAmax als gehanteerd tijdens de 'normale' L_{den} en L_{night} berekeningen.

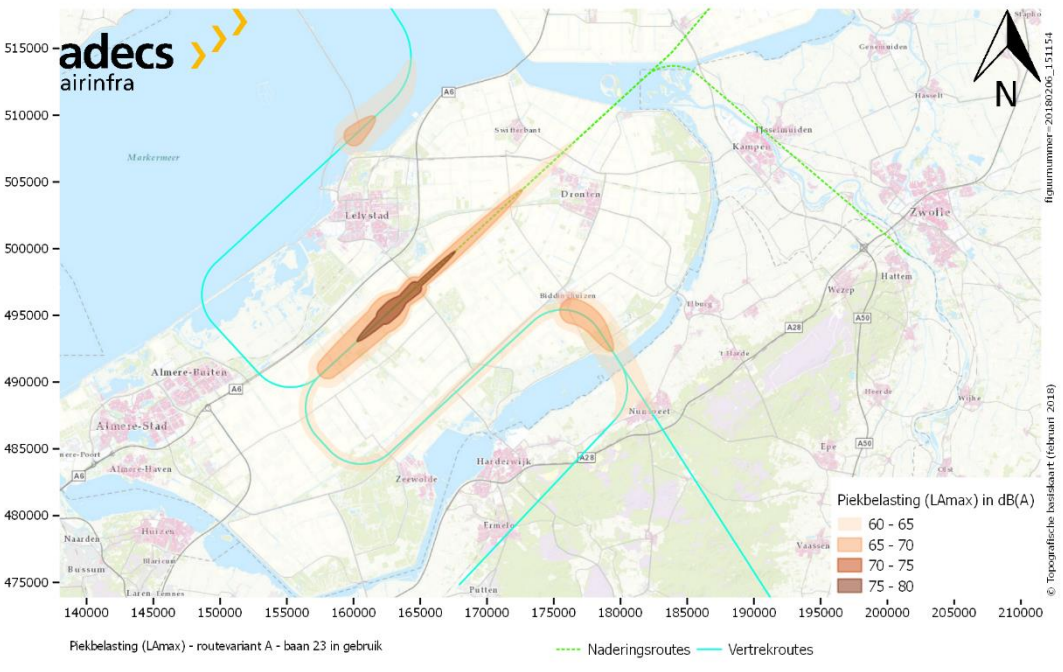
2. Geactualiseerde geluidniveaus routevarianten A, B en B+

In het MER 2014 zijn de piekbelasting in LA_{max} gepresenteerd ten gevolge van een Boeing 737-800. Destijds was de Boeing 737-800 ingedeeld in geluidcategorie 469 en met die geluidcategorie zijn derhalve de piekbelastingen bepaald. In deze actualisatie is de Boeing 737-800 in een eigen geluidcategorie (096) ingedeeld en zijn de piekbelastingen opnieuw bepaald uitgaande van de geluidcategorie 096. In figuur 1 tot en met figuur 6 zijn voor routevariant A, B en B+ de piekbelastingen

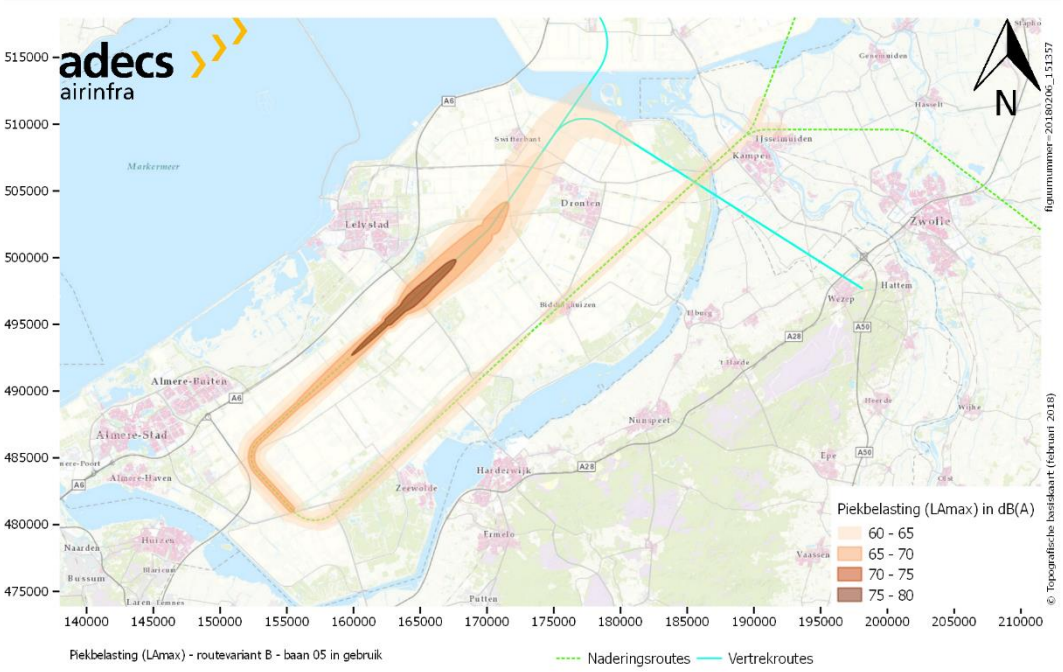
uitgezet voor respectievelijk baan 05 en baan 23 in gebruik. In vergelijking met de figuren uit het MER 2014 zijn de piekbelastingen beperkt hoger.



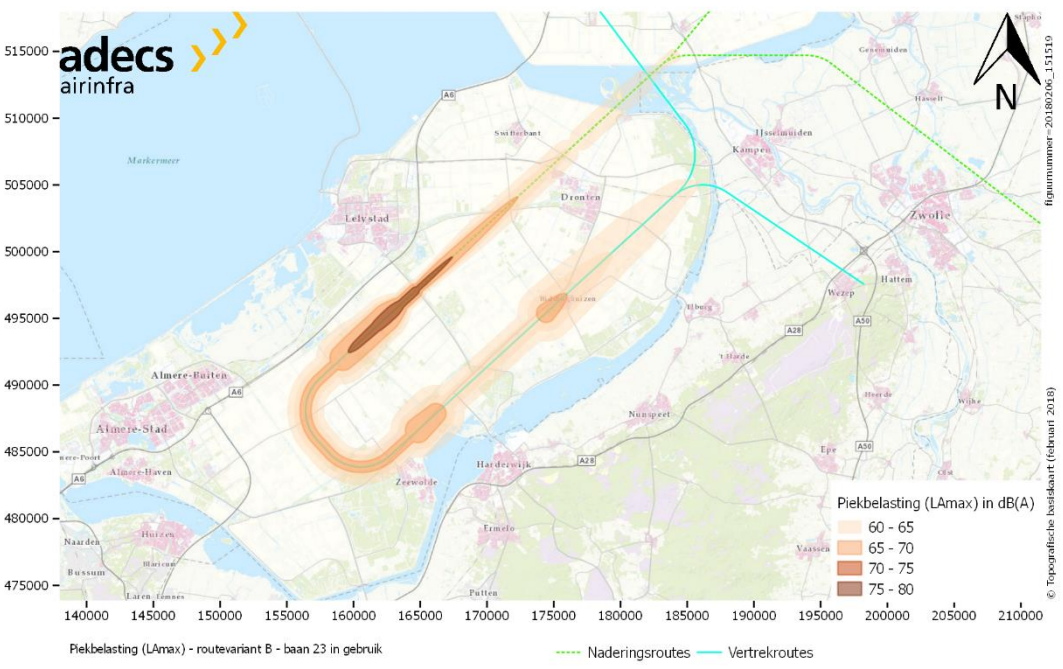
Figuur 1 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant A bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



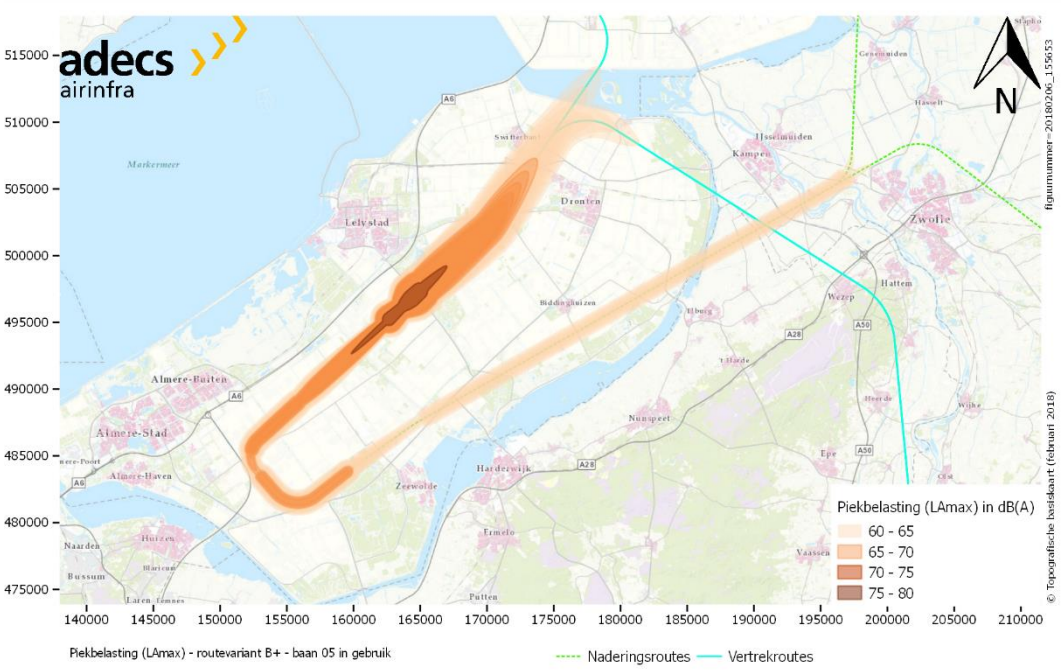
Figuur 2 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant A bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



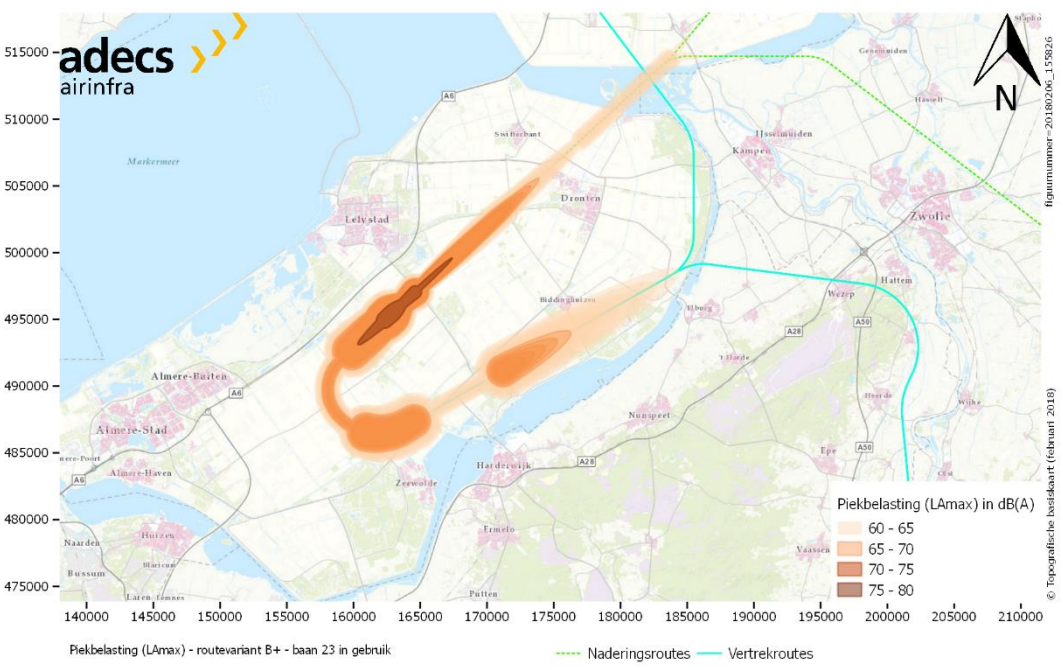
Figuur 3 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



Figuur 4 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



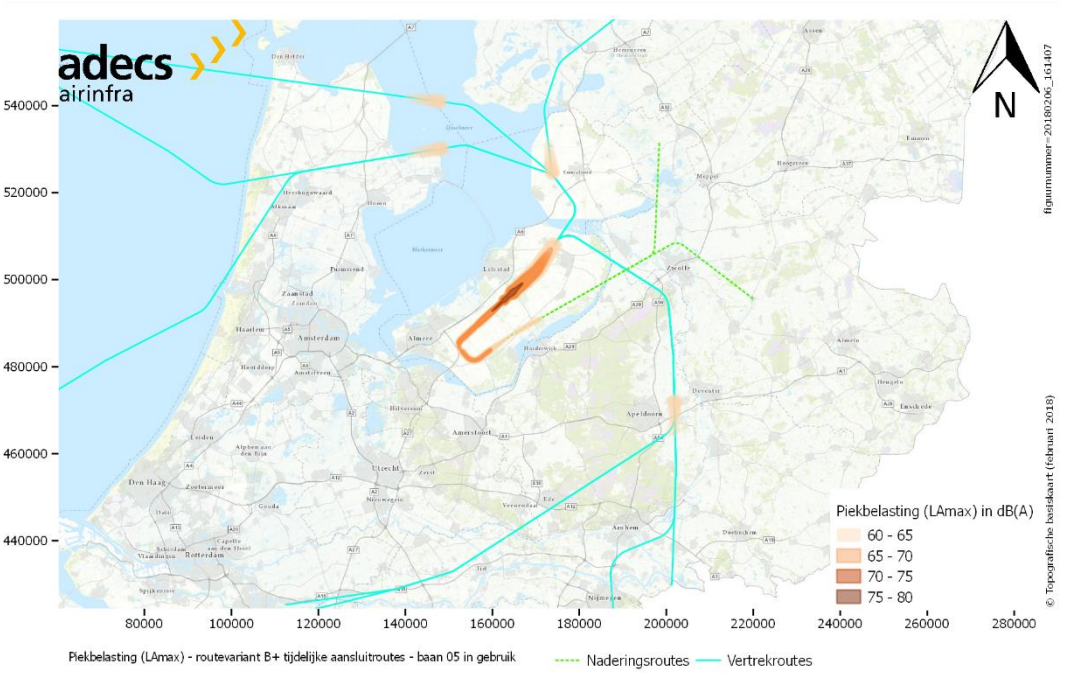
Figuur 5 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



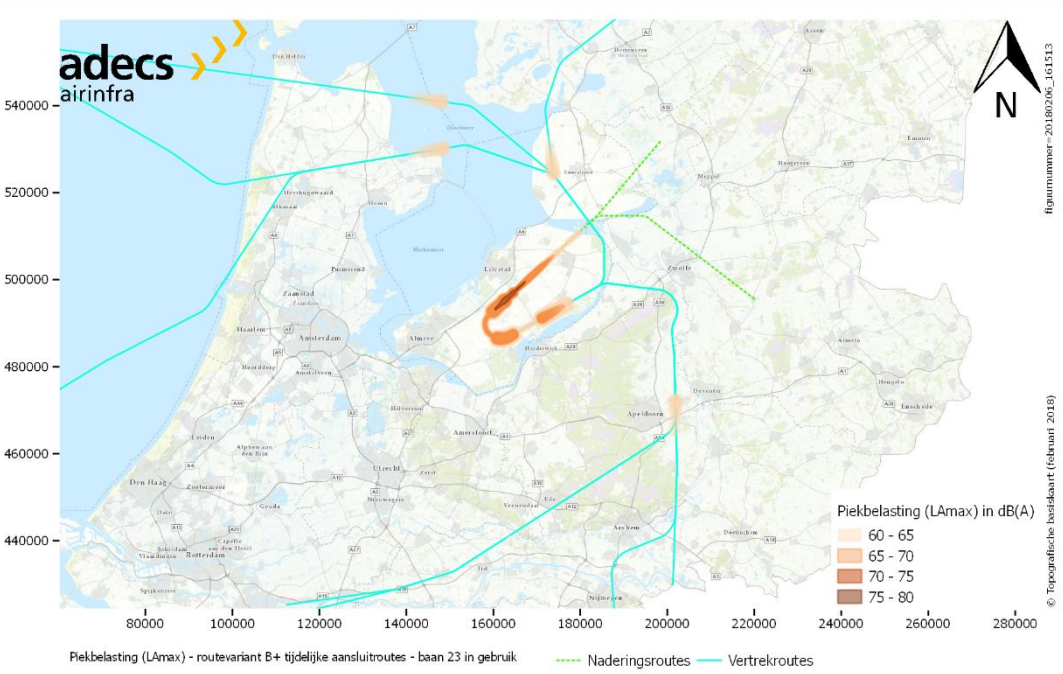
Figuur 6 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).

3. Geluidniveaus voor de tijdelijke situatie

In figuur 7 en figuur 8 is de piekbelasting van de Boeing 737-800 weergegeven voor de routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes tot 10k voor respectievelijk baan 05 en baan 23 in gebruik. In deze figuren zijn de hoogteprofielen toegepast die uitgaan van één vast punt per vliegroute waarop van het level stuk op 6.000 ft doorgeklommen kan worden. Op die locatie is in de figuren een toename in de piekbelasting te zien van circa 60-65 dB(A) LA_{max}. De locatie van deze toename zal in de praktijk niet altijd op deze locatie plaatsvinden, maar zal naar verwachting ergens op het gehele level stuk van 6.000 ft plaatsvinden. Dit heeft namelijk te maken met het feit dat de vliegtuigen, zodra dat mogelijk is, toestemming van de luchtverkeersleiding zullen krijgen om verder te klimmen. Dit is nader beschreven in het hoofdrapport in hoofdstukken 5 en 6. In de situatie dat het vliegtuig de gehele afstand op 6.000 ft moet afleggen, zal de situatie optreden zoals in de figuren geschetst.



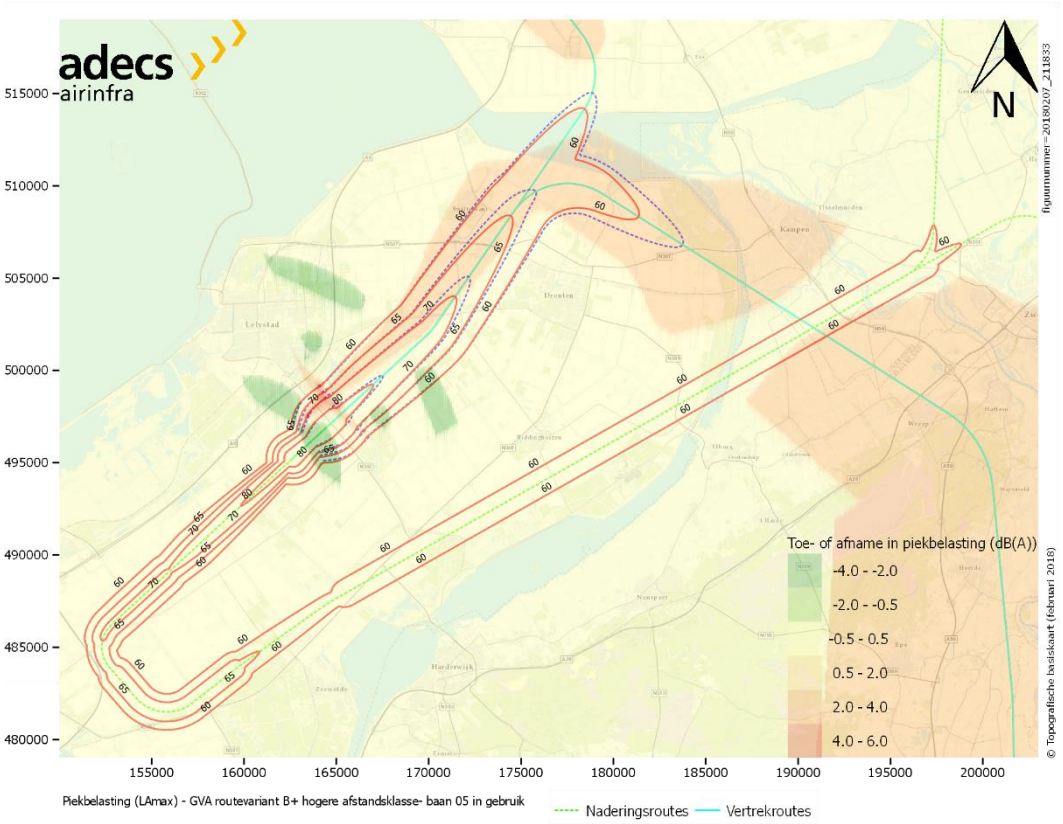
Figuur 7 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



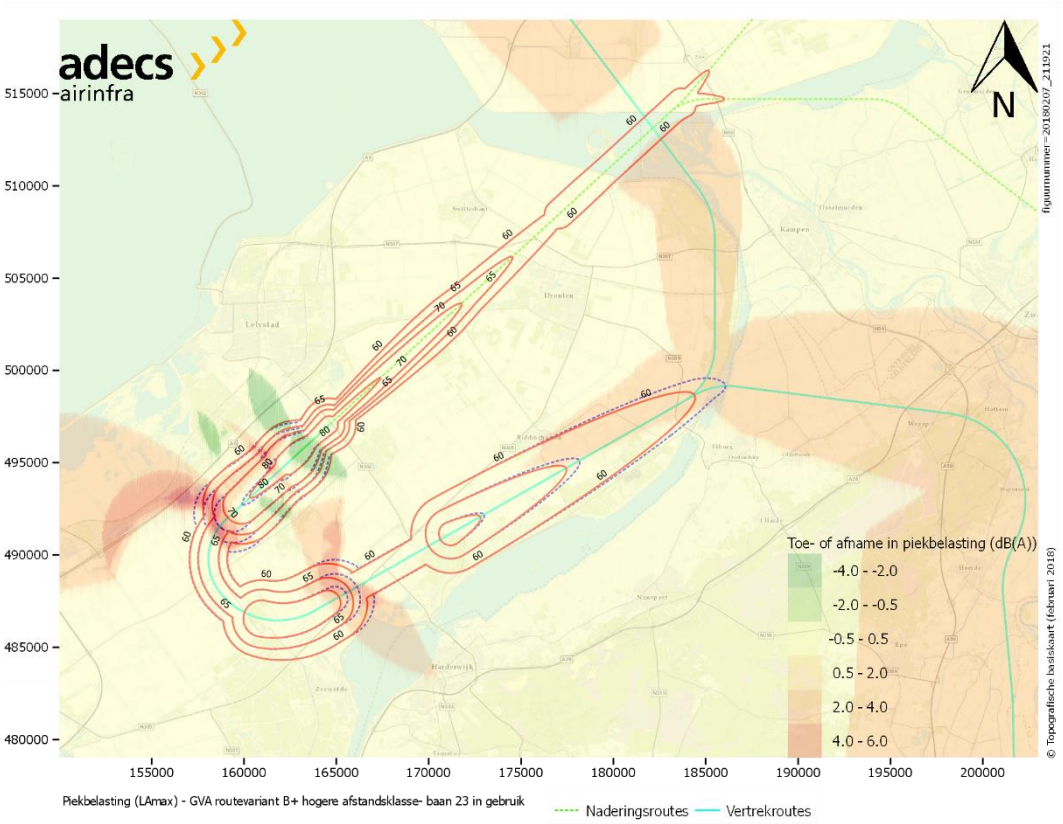
Figuur 8 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).

4. Gevoeligheidsanalyse piekbelasting: verdere bestemmingen

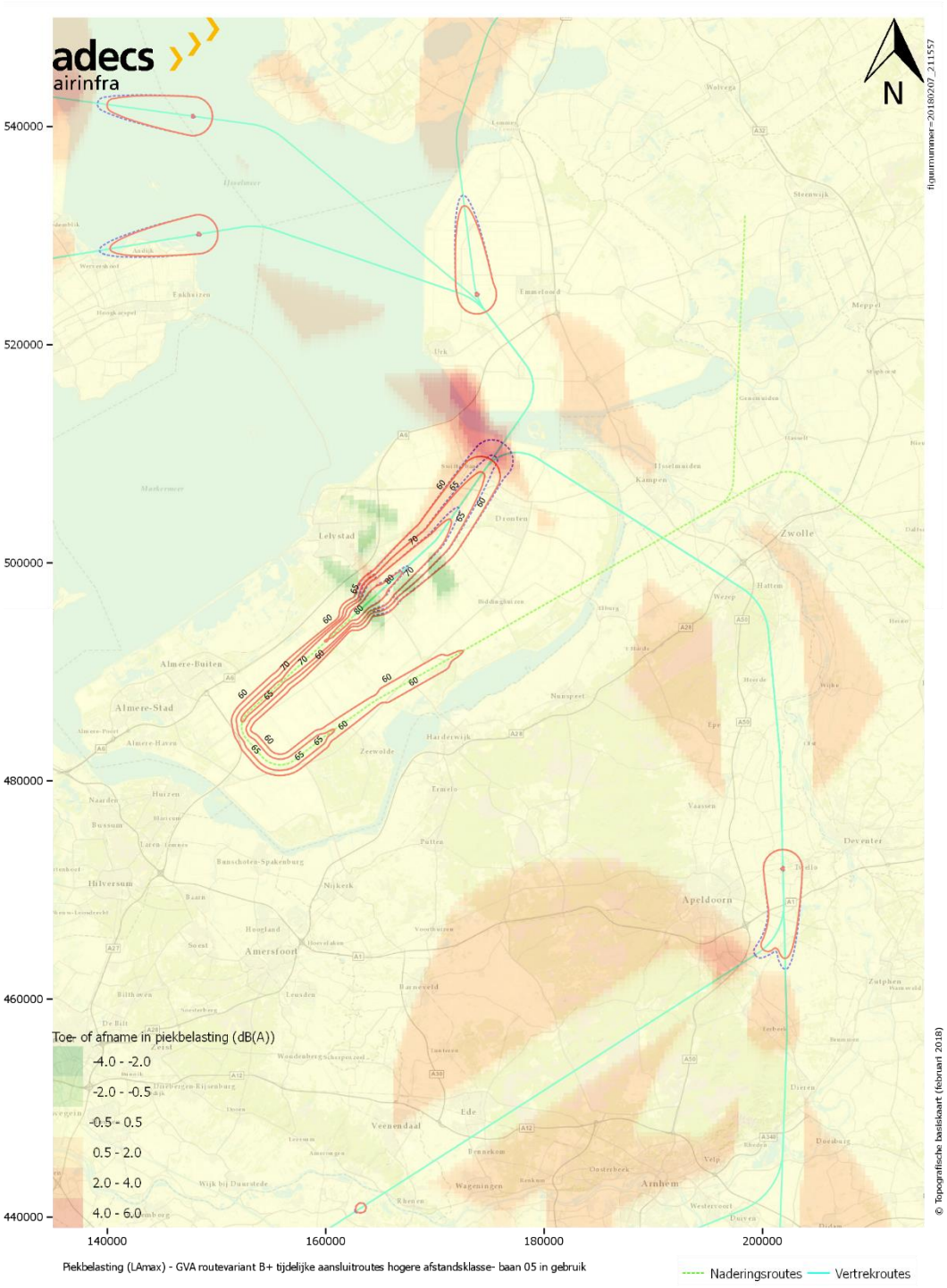
Vliegen naar een verdere bestemming uit zich in een hoger startgewicht bij vertrek. Het effect hiervan is ook bepaald voor de piekbelasting. Dit is gedaan voor de geactualiseerde routevariant B+ (figuur 9 en figuur 10) en tevens voor de routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes (figuur 11 en figuur 12). In alle figuren is met de doorgetrokken (rode) lijnen aangegeven wat de piekbelasting in het ongewijzigde scenario is en geven de gestippelde (blauwe) lijnen aan wat de piekbelasting is bij het toepassen van een hogere afstandsklasse.



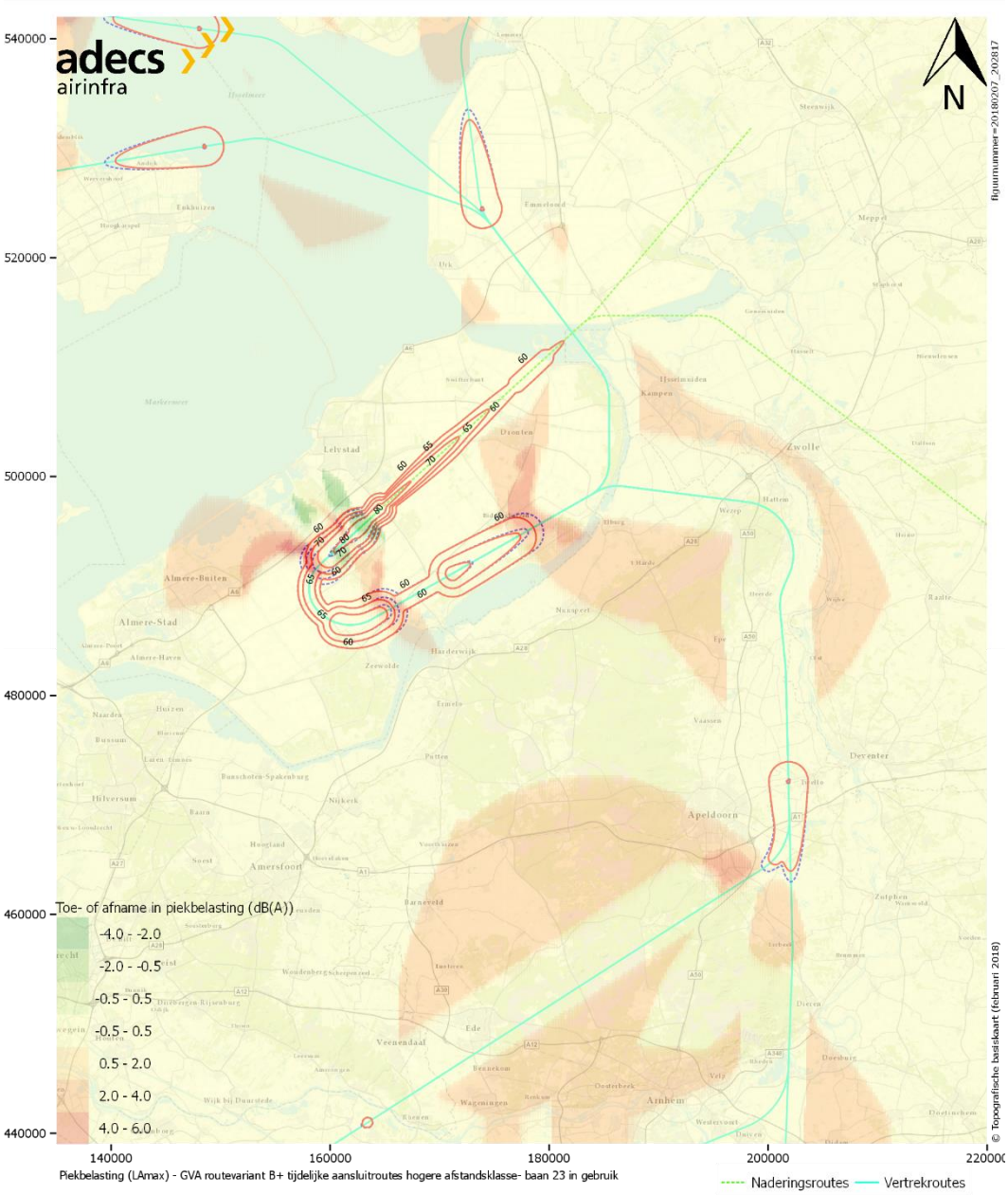
Figuur 9 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten) met een hogere afstandsklasse (blauw gestippeld) en zonder hogere afstandsklasse (rood).



Figuur 10 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten) met een hogere afstandsklasse (blauw gestippeld) en zonder hogere afstandsklasse (rood).



Figuur 11 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes bij gebruik van baan 05 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten) met een hogere afstandsklasse (blauw gestippeld) en zonder hogere afstandsklasse (rood).



Figuur 12 – Geluidniveaus van starts en landingen van een Boeing 737-800 voor routevariant B+ met de tijdelijke aansluitroutes bij gebruik van baan 23 (start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten) met een hogere afstandsklasse (blauw gestippeld) en zonder hogere afstandsklasse (rood).

5. Nadere toelichting op de geluidniveaus voor de tijdelijke situatie

Deze paragraaf geeft voor de (ontwerp) aansluitroutes voor een aantal locaties een indicatie van de mate van vliegtuiggeluid dat verwacht wordt. De niveaus zijn bepaald op basis van het INM geluidmodel (versie 7.0d) van de FAA. De resulterende waarden zijn overeenkomstig de hiervoor gepresenteerde geluidniveaus.

Wat bepaalt de mate van het geluid?

Het geluid door vliegverkeer van en naar Lelystad verschilt per locatie. De aansluitroutes van en naar het zuiden worden bij 10.000 bewegingen per jaar gemiddeld 25 keer (vertrekkende en naderende vliegtuigen bij elkaar opgeteld) per dag gebruikt.

Het geluid van een vliegtuigpassage verschilt door een aantal factoren:

- Hoe hoog het vliegtuig vliegt en de afstand tot het vliegtuig. De minimale vlieghoogte is 1.800 meter of hoger, met uitzondering van één route waar de hoogte in situaties met kruisend verkeer 900 meter is;
- Of het vliegtuig klimt (vertrekkend verkeer), daalt (naderend verkeer) of op constante hoogte vliegt;
- Het vliegtuigtype – als vakantieluchthaven zullen op Lelystad Airport met name Boeing 737 en Airbus A320 toestellen vliegen;
- De weersomstandigheden.

De onderstaande tabel geeft voor een aantal situaties de typische geluidniveaus voor de verwachte vliegtuigtypes op Lelystad Airport. De geluidniveaus gelden voor locaties direct onder het vliegpad, als maximale geluidniveau (L_{Amax}) die tijdens een passage optreden. Zijwaarts van het vliegpad zijn de geluidniveaus lager.

Hoogte	Klimmen	Constante hoogte - vertrek	Constante hoogte - nadering
900 meter	Niet op aansluitroutes	62 dB	61 dB
1.800 meter	65 dB	56 dB	52 dB
2.700 meter	62 dB	50 dB	47 dB

Deze waarden gelden buitenshuis. Binnenshuis is het geluidniveau doorgaans 20 tot 25 dB lager.

Hoe wordt het vliegtuiggeluid ervaren?

De beleving van geluid verschilt van persoon tot persoon. Het geluidniveau is daarin dominant, maar ook bijvoorbeeld de toonhoogte en de duur van het geluid spelen een rol.

Of een vliegtuigpassage wordt 'opgemerkt', hangt af van hoe het vliegtuiggeluid zich verhoudt ten opzichte van het aanwezige geluid. Als het geluidniveau van het vliegtuig vergelijkbaar of lager is, zal een vliegtuigpassage nauwelijks merkbaar zijn. Als het geluidniveau van het vliegtuig tenminste 5 tot 10 dB hoger is dan het achtergrondgeluid, zal een passage goed waarneembaar zijn.

Enkele waarden die representatief zijn voor dagelijkse geluidsituaties:

Slaapkamer	20 dB
Natuur- en stiltegebieden	35 dB
Agrarisch gebied	40 dB
Rustige woonwijk overdag	50 dB
Druk kantoor	60 – 65 dB
Gemiddelde straat	80 dB
Drukke weg	85 dB

Enkele locaties uitgelicht
Hierna zijn op basis van de (ontwerp) aansluitroutes de verwachte geluidniveaus van een passerend vliegtuig op de aansluitroute gegeven.

In praktijk dient er rekening mee te worden gehouden dat de route binnen circa 1,5 km nauwkeurigheid gevlogen wordt.

Bij het passeren van het vliegtuig zal het geluid aanzwellen, een maximum bereiken en vervolgens weer afnemen. De waarden die zijn weergegeven, betreffen de maximale waarde die gedurende een passage optreedt.

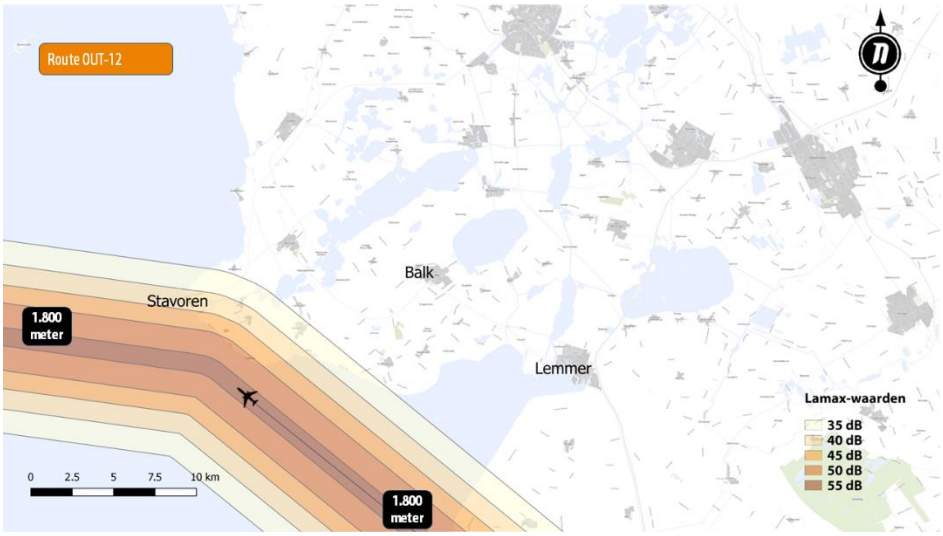
De weergegeven vlieghoogtes bij de aansluitroute zijn minimale hoogtes. Als de situatie het toelaat, zal het verkeer hoger vliegen dan aangegeven. De gegeven geluidniveaus zijn gebaseerd op het vliegen van de minimale hoogte. Als het verkeer hoger vliegt, zullen de geluidniveaus lager zijn. Een verdubbeling van de afstand levert een afname van de geluidbelasting van tenminste 6 dB.

De geluidniveaus zijn gebaseerd op een passage van een Boeing 737-800, uitgevoerd onder gemiddelde weersomstandigheden.

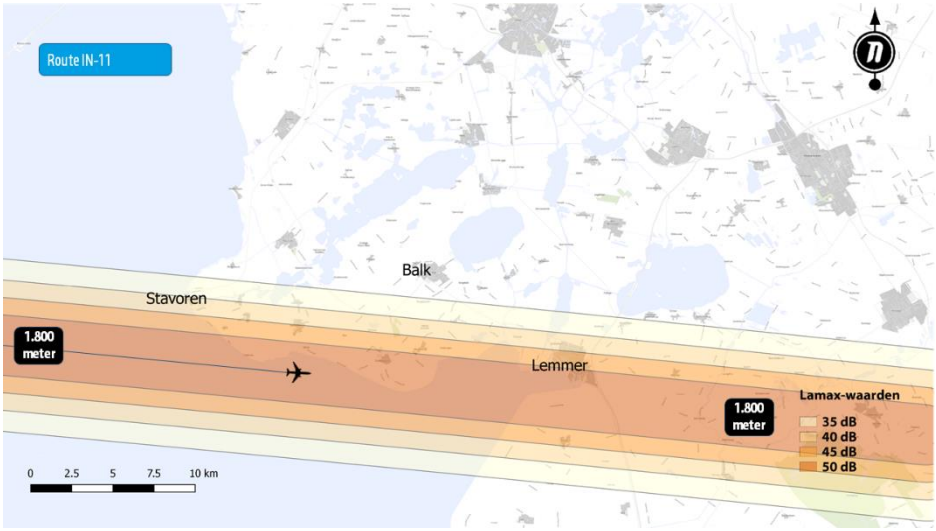
Stavoren, Balk en Lemmer
De aansluitroutes voor vliegverkeer vanuit en naar het noordwesten en westen en voor vliegverkeer naar het noordoosten lopen over dit gebied.

De route voor naderend verkeer, IN-11, ligt ten zuiden van Stavoren, Balk en tegen Lemmer. De route voor vertrekkend verkeer naar het westen en noordwesten, OUT-12, loopt alleen over Stavoren en blijft vrij van Lemmer en Balk. In de eerste vijf jaar worden deze routes beperkt gebruikt voor vertrekkend verkeer en naderend verkeer.

Zowel het naderend als het vertrekkend verkeer op deze routes vliegt op minimaal 1.800 meter. Voor het naderend verkeer is het geluidniveau recht onder het vliegtuig circa 52 dB. Op 3 km afstand van het vliegtuig is het geluidniveau circa 40 dB. Voor het vertrekkend verkeer naar het noordwesten of noordwesten is het geluidniveau recht onder het vliegtuig hoger, circa 55 dB



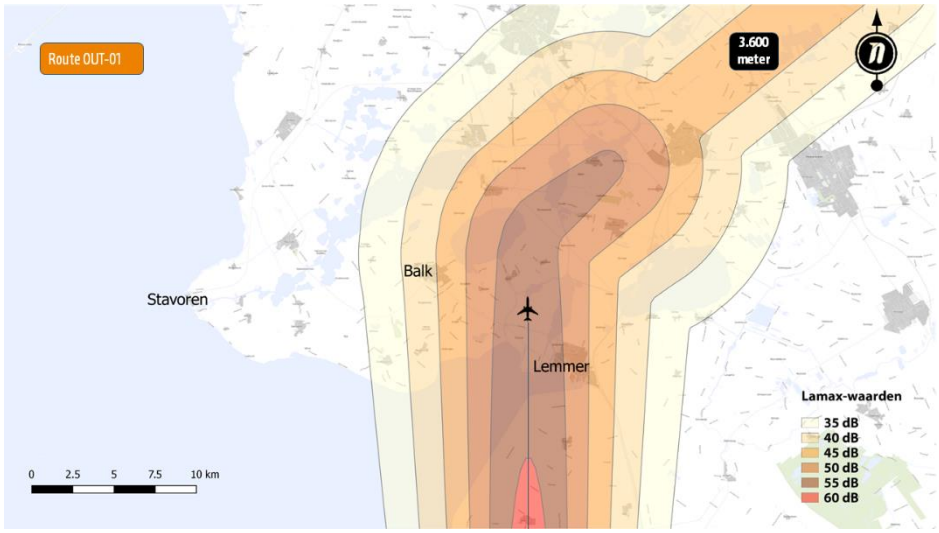
Figuur 13: Naderend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter.



Figuur 14: Vertrekkend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter.

De route OUT-01 voor vertrekkend verkeer naar het noordoosten loopt tussen Lemmer en Balk door richting het noorden en draait na Balk af richting het noordoosten. In de eerste vijf jaar worden deze routes beperkt gebruikt.

Het vertrekkend verkeer klimt naar een hoogte van 3.600 meter (
Figuur **15**). Voor het klimmen moet meer motorvermogen geleverd worden dan wanneer horizontaal wordt gevlogen. De geluidniveaus zijn dan circa 55 dB onder en direct naast het vliegpad, onder andere ter hoogte van Lemmer.

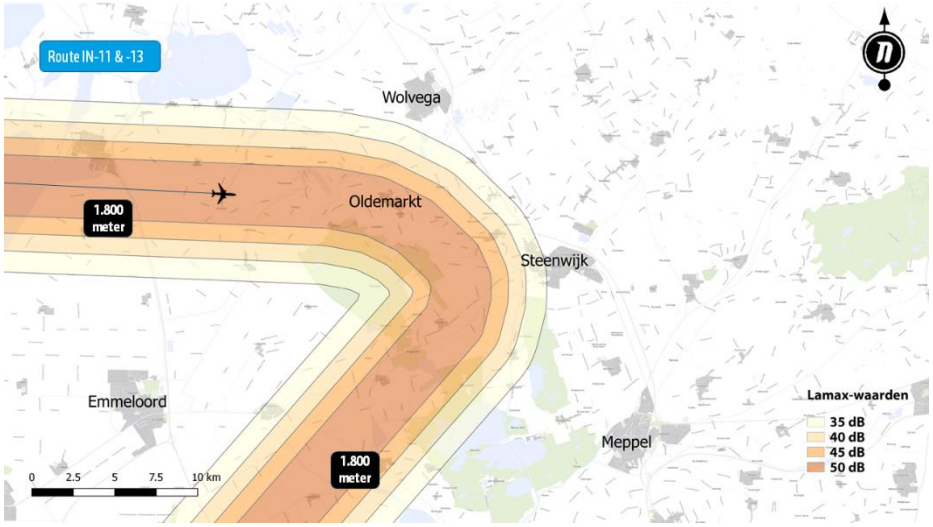


Figuur 15: Vertrekkend vliegtuig – klimmen naar 3.600 meter.

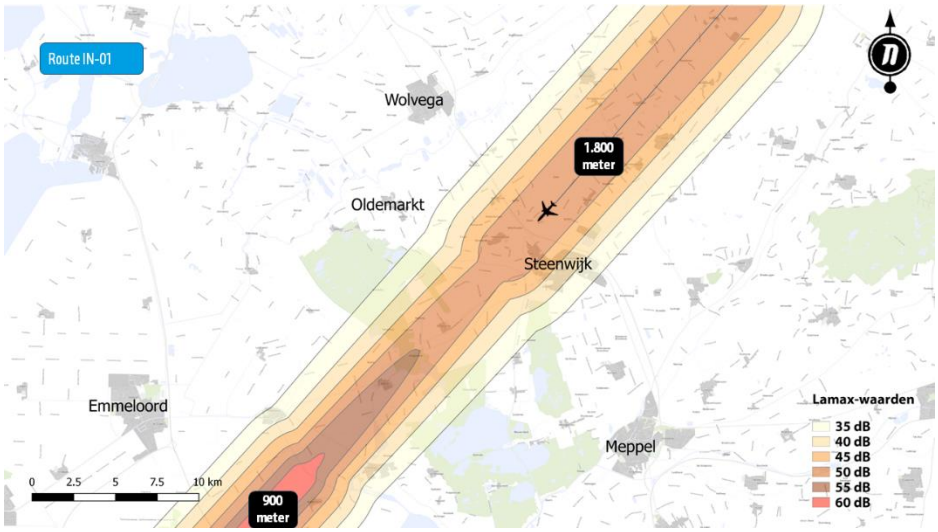
<u>Steenwijk, Emmeloord, Meppel</u>

De aansluitroutes voor vliegverkeer vanuit het noordoosten en het noordwesten lopen over dit gebied. In de eerste vijf jaar worden deze routes beperkt gebruikt. Ten noorden van Emmeloord, route IN-11, en ten noorden van Steenwijk, route IN-01, vliegt het verkeer op tenminste 1.800 meter. Recht onder het vliegtuig is het geluidniveau circa 52 dB. Op 3 km afstand van het vliegtuig is het geluidniveau circa 40 dB.

Gemiddeld 40% van de tijd wordt er geland op baan 05. In die situatie zal het vliegtuig ook voorbij Emmeloord en Meppel op minimaal 1.800 meter hoogte vliegen. In de overige 60% van de tijd wordt er geland op baan 23. Het vliegverkeer daalt dan na Steenwijk naar ca. 900 meter. Het geluidniveau onder het vliegtuig neemt dan toe tot circa 60 dB. Op 2,5 km van het vliegtuig is het geluidniveau circa 45 dB.



Figuur 16: Naderend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter.



Figuur 17: Naderend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter, vervolgens dalen naar 900 meter.

Kampen, Zwolle, Dalfsen en Raalte

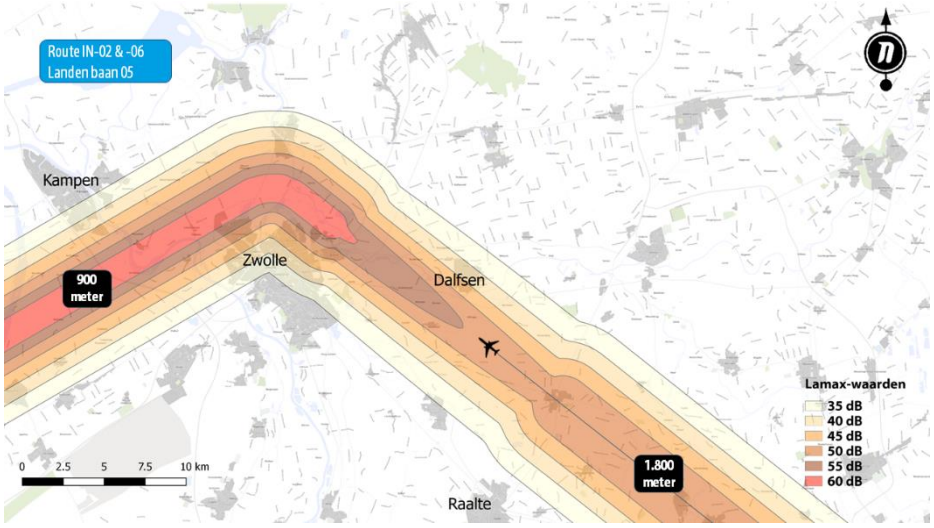
De aansluitroutes voor vliegverkeer vanuit en naar het zuiden lopen over dit gebied.

De routes voor naderend verkeer, IN-02 en IN-06, lopen ten zuiden van Dalfsen en ten noorden van Zwolle, zoals zichtbaar in Figuur 18 en Figuur 19. In de eerste vijf jaar worden deze routes tot ongeveer 12 á 13 keer per dag gebruikt.

Gemiddeld 60% van de tijd wordt er geland op baan 23. In die situatie zal het vliegtuig op minimaal 1.800 meter hoogte vliegen. Recht onder het vliegtuig is het geluidniveau circa 52 dB. Op 3 km afstand van het vliegtuig is het geluidniveau circa 40 dB.

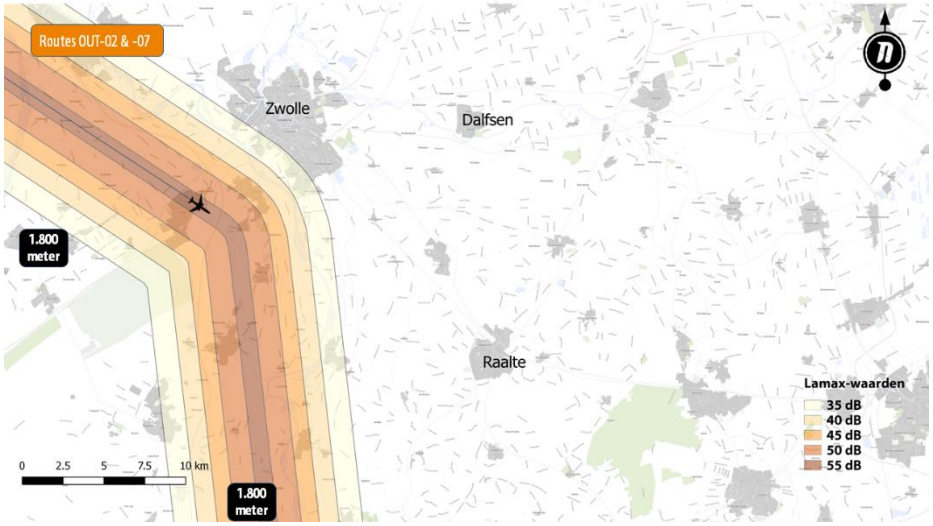
In de overige 40% van de tijd wordt er geland op baan 05. Het vliegverkeer daalt bij kruisend verkeer dan naar ca. 900 meter ter hoogte van Zwolle. Het geluidniveau onder het vliegtuig neemt dan toe tot circa 60 dB. Op 2,5 km van het vliegtuig is het geluidniveau circa 45 dB.

Figuur 18: Naderend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter.

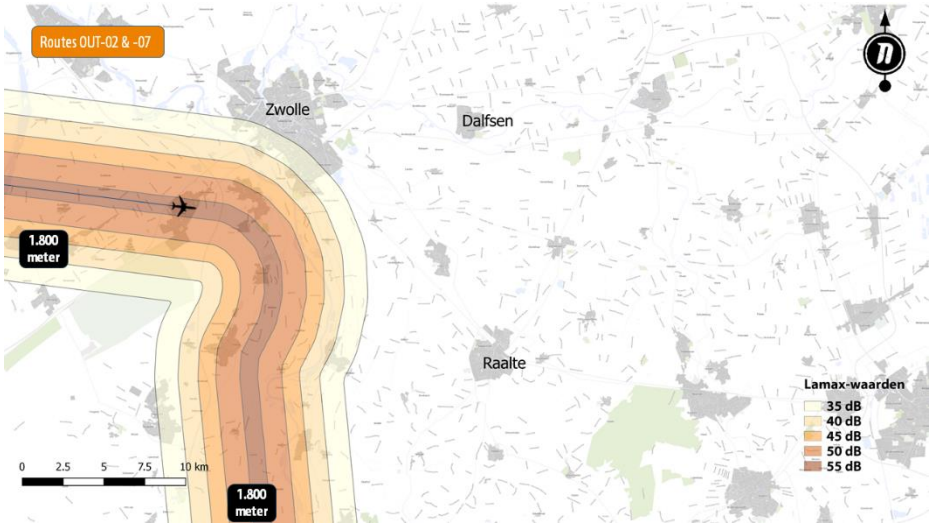


Figuur 19: Naderend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter, vervolgens dalen naar 900 meter.

De routes voor vertrekkend verkeer, OUT-02 en OUT-07 lopen ten zuiden van Kampen en Zwolle, en zijn verschillend voor vertrek vanaf baan richting 05 (Figuur 20) en richting 23 (Figuur 21). In de eerste vijf jaar worden deze routes tot ongeveer 12 á 13 keer per dag voor vertrekkend verkeer gebruikt. Het vertrekkend verkeer vliegt op een hoogte van minimaal 1.800 meter. Bij een vertrekkend vliegtuig is het geluidniveau recht onder het vliegtuig circa 55 dB.



Figuur 20: Vertrekkend vliegtuig baan 05 – horizontaal op 1.800 meter.



Figuur 21: Vertrekkend vliegtuig baan 23 – horizontaal op 1.800 meter.

<u>Apeldoorn, Deventer en Eerbeek</u>

De aansluitroutes voor vliegverkeer naar het zuiden en vanuit het zuidwesten lopen over dit gebied.

De aansluitroutes voor vliegverkeer vanuit het zuidwesten loopt over dit gebied. De route loopt tussen Apeldoorn en Eerbeek en ten zuiden van Deventer.

Het naderend verkeer vliegt op minimaal 2.700 meter. Het geluidniveau recht onder het vliegtuig is circa 47 dB. Op 3,5 km afstand van het vliegtuig is het geluidniveau circa 40 dB.

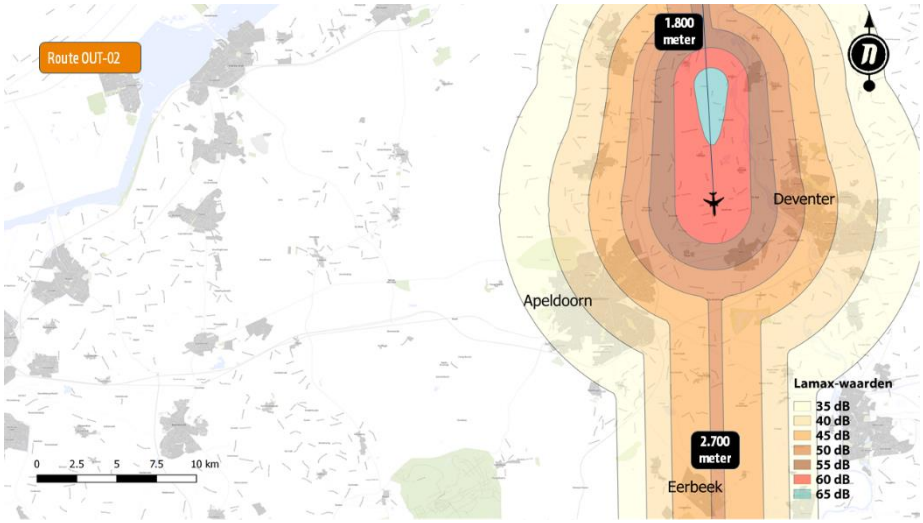
Figuur 22: Naderend vliegtuig – horizontaal op 2.700 meter.

De routes voor vertrekkend verkeer, OUT-02 en OUT-07, lopen tussen Deventer en Apeldoorn door. In de eerste vijf jaar worden deze routes tot ongeveer 12 á 13 keer per dag voor vertrekkend verkeer gebruikt. De routes splitsen na Apeldoorn, waarbij route OUT-07 afbuigt richting het zuidwesten en route OUT-02 doorloopt naar het zuiden.

Het vertrekkend verkeer vliegt op een hoogte van minimaal 2.700 meter ter hoogte van Apeldoorn. Het geluidniveau recht onder het vliegtuig is ruim 55 dB. Op 4 km afstand van het vliegtuig is het geluidniveau circa 40 dB. Afhankelijk van de situatie in het luchtruim klimt het verkeer eerder op de route naar 2.700 meter (Figuur 23) of ten laatste kort voor Apeldoorn (Figuur 24).

Voor het klimmen van 1.800 meter naar 2.700 meter, moet meer motorvermogen geleverd worden dan wanneer horizontaal wordt gevlogen. De geluidniveaus zijn dan hoger dan 65 dB (Figuur 24). Waar deze klim plaatsvindt zal per keer verschillen omdat deze afhankelijk is van de situatie in het luchtruim.

Figuur 23: Vertrekkend vliegtuig – horizontaal op 2.700 meter.



Figuur 24: Vertrekkend vliegtuig – horizontaal op 1.800 meter, vervolgens klimmen naar 2.700 meter. Punt van klimmen is indicatief.