Milieu Effect Rapport

Lelystad Airport

- Addendum 1: Het Ondernemingsplan en het MER

Lelystad Airport
member of Schiphol Group

Schiphol Group

Versie 0.93, Maart 2014

Milieueffectrapport Lelystad Airport 2014

Addendum: Het Ondernemingsplan en het MER (gevoeligheidsanalyse)

Colofon

Opdrachtgever : Luchthaven Lelystad N.V.
Bestemd voor : D. Hoekstra, H. Lagerweij
Auteur(s) : ir. A. van Helden, ir. I. Achterberg
Controle door : ing. P. Frankena, ir. W.B. Haverdings
Datum : 4 juni 2014
Kenmerk : le140602.add

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV & To70 BV

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

Inleiding

Naar aanleiding van het verzoek van de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in de brief van 22 mei 2014 (kenmerk: IENM/BSK-2014/117716) is dit addendum op Deel 2 van het Milieueffectrapport (MER) Lelystad Airport 2014 opgesteld. Dit addendum betreft een analyse waarin wordt aangegeven hoe de milieueffecten zich bij gefaseerde realisatie verhouden tot de berekende milieueffecten uit het MER.

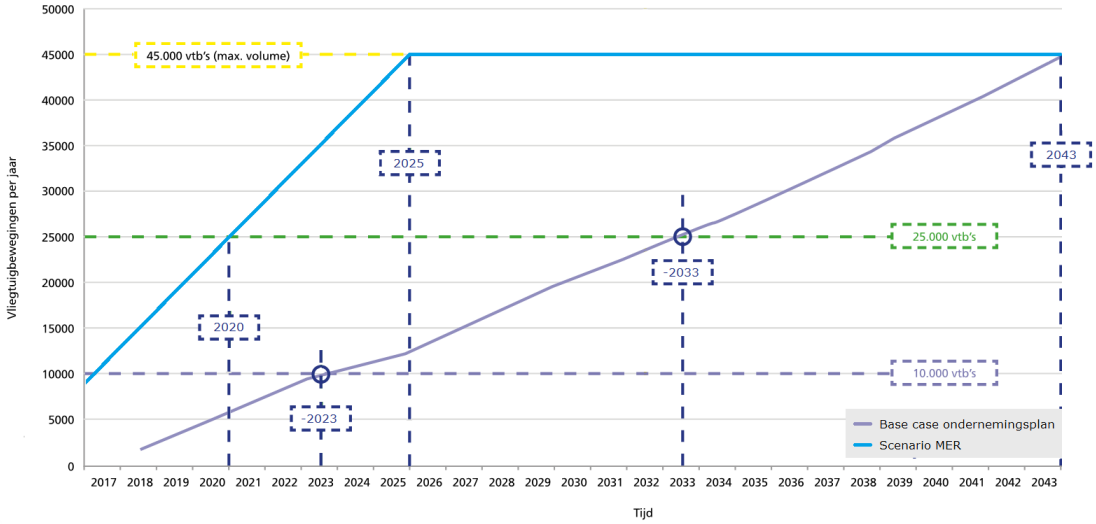
In het Ondernemingsplan wordt uitgegaan van een meer gefaseerde realisatie van het voornemen dan in het MER. In dit addendum wordt middels een analyse inzichtelijk gemaakt hoe de milieueffecten voor de voorgenomen activiteit, zoals berekend in het MER (2020 en 2025), zich verhouden tot de milieueffecten als wordt uitgegaan van de zichtjaren uit het Ondernemingsplan (2033 en 2043). Het betreft een met name kwalitatieve analyse waarbij de uitkomsten zijn onderbouwd middels verwachte ontwikkelingen van diverse milieuaspecten die zijn verkregen uit verschillende bronnen.

Dit addendum vervangt hoofdstuk 14 uit het milieueffectrapport Deel 2: Achtergronden bij het MER, van 31 maart 2014.

14 Gevoeligheid zichtjaren

In het MER zijn de zichtjaren 2020 en 2025 gehanteerd waarvoor de milieueffecten van de voorgenomen activiteit met respectievelijk 25.000 en 45.000 bewegingen van niet-mainportgebonden verkeer is onderzocht. De jaartallen 2020 en 2025 zijn afkomstig uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau die in de eerste helft van 2013 is opgesteld.

Tijdens het opstellen van het Ondernemingsplan van de exploitant is duidelijk geworden dat er een meer gefaseerde realisatie dan aangenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zal plaatsvinden. De base case in het Ondernemingsplan gaat uit van 25.000 vliegtuigbewegingen in 2033 en van 45.000 vliegtuigbewegingen in 2043 (figuur 1).



Figuur 1 Vergelijking van het MER-scenario en de base case van het Ondernemingsplan.

In dit addendum is aangegeven wat het effect van de meer gefaseerde realisatie is op de milieueffecten, ofwel de gevoeligheid van de milieueffecten voor de verschuiving van de zichtjaren. Per milieuaspect is hieronder aangegeven wat deze effecten zijn.

14.1 Geluid

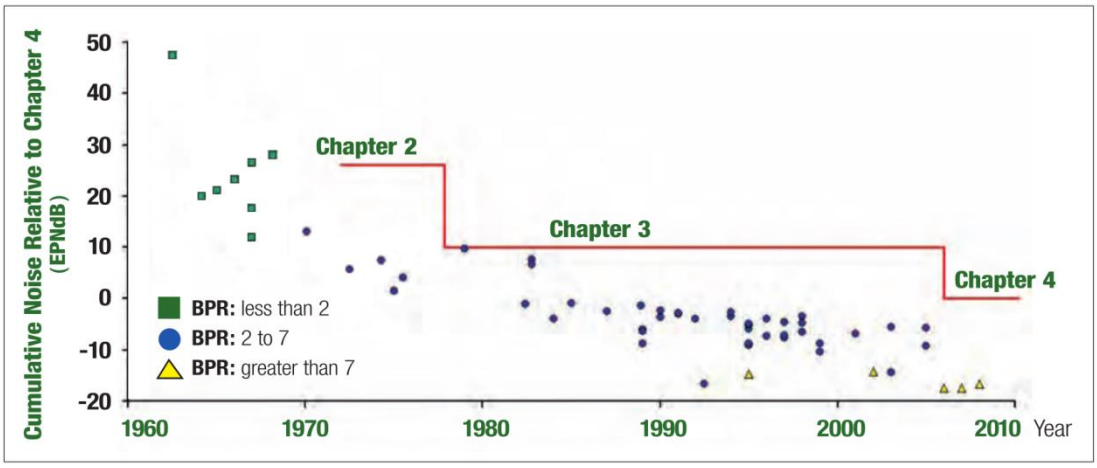
In deze paragraaf wordt gekeken naar het effect van de verschuiving van de zichtjaren op het geluid ten gevolge van vliegverkeer, het geluid ten gevolge van wegverkeer en de cumulatie van geluid. Het geluid van het railverkeer en het industriegeluid, welke beide slechts een kleine bijdrage hebben nabij de luchthaven, is verondersteld gelijk te blijven bij verschuiving van de zichtjaren.

14.1.1 Geluid ten gevolgen van vliegverkeer

Het geluid ten gevolge van het vliegverkeer wordt beïnvloed door het zichtjaar, doordat de vlootsamenstelling door vlootvernieuwing zou kunnen veranderen. De vliegtuigen van tegenwoordig hebben een levensduur van ca. 25 jaar (Forsberg, 2012). Echter uit de praktijk blijkt dat voornamelijk de low-cost luchtvaartmaatschappijen ervoor kiezen om eerder vliegtuigen uit te

faseren. Transavia heeft bijvoorbeeld het beleid om vliegtuigen na 17,5 jaar uit de vloot te nemen (Heide, 2012) terwijl de huidige vloot van Ryanair een gemiddelde leeftijd van 5,5 jaar heeft (Ryanair, 2013).

Bij een vlootvernieuwing, zullen oudere vliegtuigen vervangen worden door nieuwe vliegtuigen die door technologische ontwikkelingen over het algemeen stiller zijn. Vliegtuigen van nu zijn circa 75% stiller dan 50 jaar geleden (ICAO, 2010). De verwachting van de International Civil Aviation Organization (ICAO) is dat deze trend (figuur 2) zich voortzet, de mate waarin is echter onzeker.
In het licht van de onzekerheid in de momenten waarop luchtvaartmaatschappijen hun vliegtuigen zullen vervangen en de mate waarin technologische vooruitgang in nieuwe vliegtuigen vorm krijgt, is het in het MER niet goed mogelijk om voldoende rekening te houden met de hiervoor geschetste technologische ontwikkelingen.



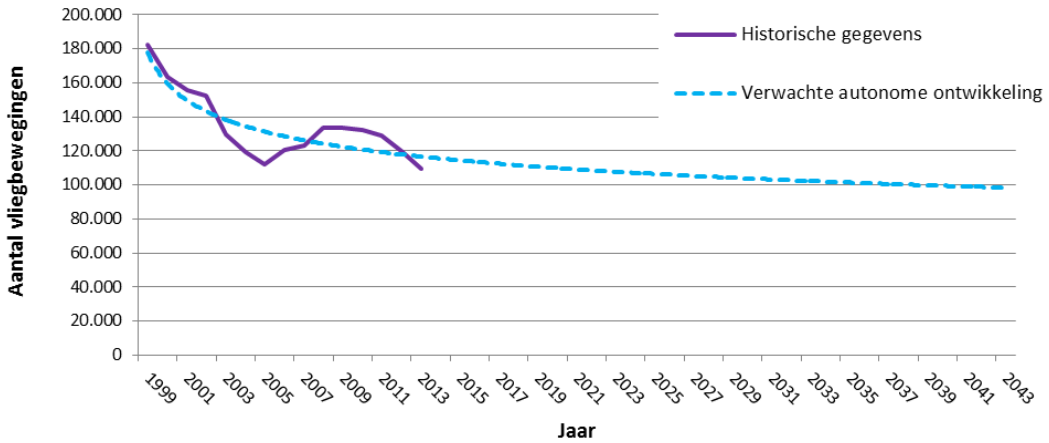
Figuur 2 Geluidsafname bij de bron sinds de implementatie van vliegtuiggeluidstandaarden (ICAO, 2010). BPR staat voor bypass-ratio.

In de periode tussen het van kracht worden van het luchthavenbesluit en het daadwerkelijke moment dat de volledige 25.000 en 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainportgebonden verkeer zal worden gerealiseerd, is er ruimte voor "ander" verkeer binnen de grenswaarden voor het geluid. Er bestaat dan de mogelijkheid dat deze geluidsruimte gebruikt wordt voor een toename van General Aviation (GA) verkeer. Deze (theoretische) toename zal dan te allen tijde binnen de grenswaarden van het geluid plaatsvinden.

De groei van het GA-verkeer is echter niet te verwachten omdat, zoals beschreven in het Ondernemingsplan, er in Nederland al vele jaren sprake is van een terugloop van het aantal vliegbewegingen van het GA-verkeer (figuur 3). Lelystad laat in de afgelopen 5 jaren een afname van het GA-verkeer zien van circa 8,5% ondanks dat groei van dit verkeer binnen de (huidige) geluidscontouren van de vigerende Aanwijzing/voorlopige voorziening nu ook mogelijk is. Een belangrijke oorzaak is de afgenomen vraag naar verkeersvliegers, het toenemend gebruik van simulatoren en de bestaande overcapaciteit aan opgeleide vliegers. In de privé luchtvaart is tevens

sprake van vergrijzing. Steeds minder jongeren kiezen vliegen als hobby. En tot slot is door onder meer toenemende eisen/regelgeving en gestegen brandstofprijzen het vliegen fors duurder geworden.

De verwachting is dat deze zichtbare autonome daling van het GA-verkeer (figuur 3) zich voortzet.

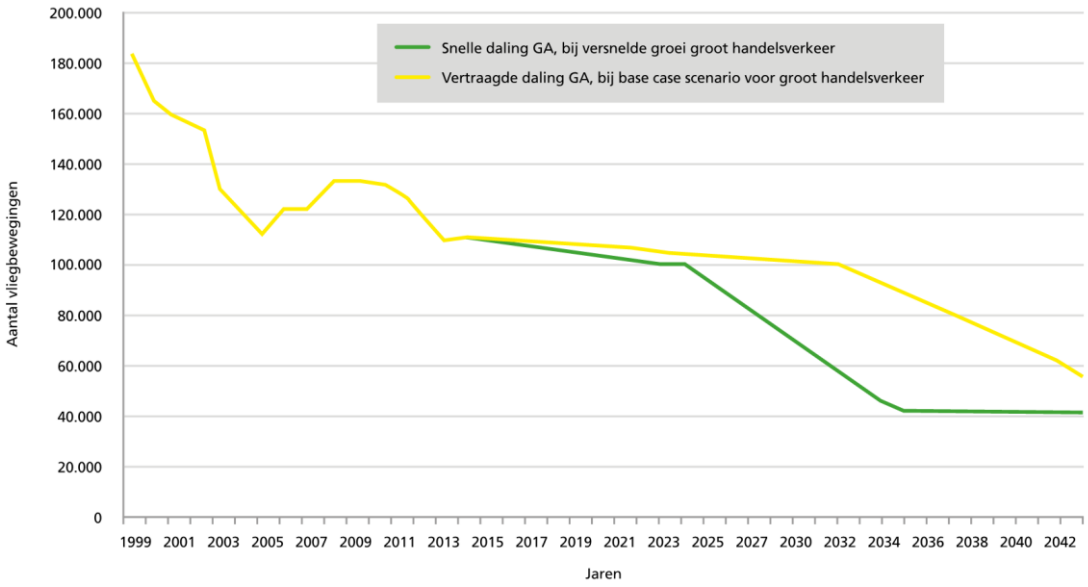


Figuur 3 Aantal vliegtuigbewegingen GA-verkeer en de verwachte autonome ontwikkeling (zonder ontwikkeling 1e en 2e tranche)

De autonome daling van het GA-verkeer op Lelystad Airport zal naar verwachting versterkt worden in de toekomst door de gefaseerde ontwikkeling van de luchthaven:

- Als gevolg van het verhogen van het tarievenstelsel van Lelystad Airport dat zal gelden bij een gecontroleerde luchthaven.
- Omdat er een gefaseerde opstartperiode van verkeersleiding gaat plaatsvinden, dit houdt in dat er perioden zullen zijn waarop het ongecontroleerde (kleine) verkeer plaats zal moeten maken voor het gecontroleerde (grote) verkeer. Tijdens deze perioden zal er beperkt klein verkeer mogelijk zijn.
- Omdat het kleine (ongecontroleerde) verkeer zal moeten wennen aan het feit dat er sprake zal zijn van een gecontroleerde situatie op de luchthaven, de vliegers van dit kleine (recreatieve) verkeer hebben veelal de voorkeur om van ongecontroleerde luchthavens te vliegen waar er meer flexibiliteit is.
- De exploitant is niet gebaat bij een verdere groei van het GA-verkeer omdat daarmee de capaciteit voor het grotere verkeer nadelig wordt beïnvloedt.

De mate waarin het GA-verkeer zal afnemen ten gevolge van de ontwikkeling van de luchthaven is in meer detail beschreven in hoofdstuk 7 van het Ondernemingsplan en weergegeven in figuur 4.



Figuur 4 Aantal vliegtuigbewegingen General Aviation (werkelijke aantallen tot 2013, vanaf 2014 geschat) op basis van het Ondernemingsplan.

Op basis van het Ondernemingsplan wordt naar verwachting in 2043 de 45.000 vliegbewegingen van het groot verkeer gerealiseerd. In de periode tussen het van kracht worden van het luchthavenbesluit en het daadwerkelijke moment dat de volledige 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainport gebonden verkeer zal worden gerealiseerd, zal de ruimte binnen de grenswaarden voor het geluid naar verwachting niet opgevuld worden door meer of ander verkeer dan aangenomen in het MER. Een mogelijke introductie van stillere vliegtuigen zal tot minder geluid leiden dan aangenomen in het MER waardoor de resultaten van de MER met betrekking tot vliegtuiggeluid kan worden beschouwd als een worst-case.

14.1.2 **Geluid ten gevolge van wegverkeer**

Het geluid van het wegverkeer is direct afhankelijk van het zichtjaar, doordat dit het resultaat is van een autonome ontwikkeling en het projecteffect. De autonome ontwikkeling is de ontwikkeling die los staat van de plannen voor de uitbreiding van de luchthaven. Alle effecten die ontstaan ten gevolgen van de voorgenomen activiteit is het projecteffect.

Goudapppel Coffeng heeft aangegeven dat zij niet verwachten dat het projecteffect door de aanpassing van de zichtjaren zal veranderen. Immers hangt de planbijdrage 1 op 1 af van de verwachte toename van de verkeersgeneratie als gevolg van enerzijds de uitbreiding van de luchthaven (in passagiersaantallen) en anderzijds de arbeidsplaatsen. Het projecteffect wordt dus niet beïnvloed door de zichtjaren en zal als gevolg van de gefaseerde ontwikkeling alleen pas op een later tijdstip aan de orde zijn.

De autonome ontwikkeling is echter wel zichtjaarafhankelijk doordat de verkeersintensiteit een autonome groeit kent. Om een goede inschatting van de verkeersintensiteiten in 2033 en 2043 te maken zijn in hoofdlijn 5 zaken van belang:

- Groei van het aantal inwoners/woningen in de periode 2025-2043 in gemeente Lelystad.
- Ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in de periode 2025-2043 in gemeente Lelystad.
- Ontwikkeling van doorgaand verkeer in de periode 2025-2043.
- Ontwikkeling van infrastructuur in de periode 2025-2043.
- Beleidsinstellingen (denk daarbij autobezit, ontwikkeling brandstofprijzen, ontwikkeling alternatief vervoer).

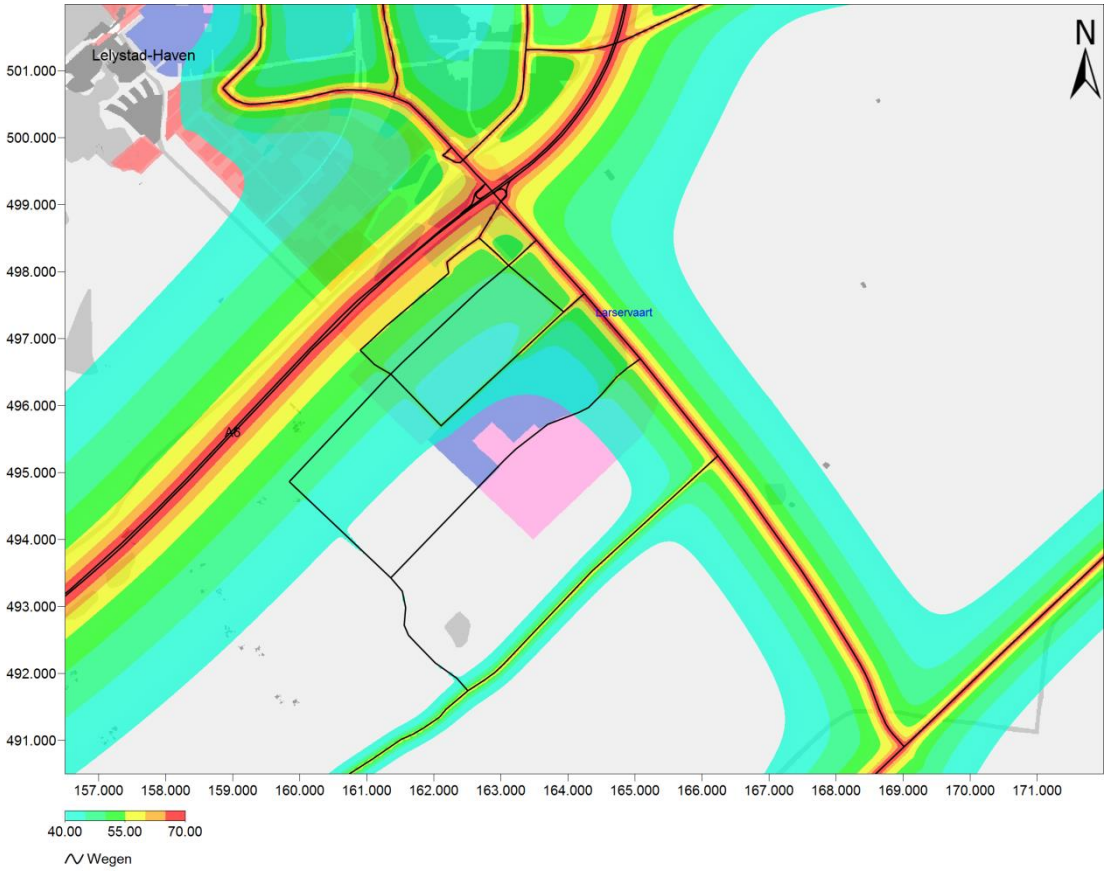
Binnen de scope van deze gevoeligheidsanalyse was het niet mogelijk om al deze aspecten te verwerken. Om toch een indicatie te geven van het effect van het verschuiven van de zichtjaren op het geluid ten gevolge van wegverkeer is de aanname gemaakt dat de verkeersintensiteit op alle wegen in het studiegebied een autonome groei kent van 2% per jaar. Dit komt overeen met maximale waarde van de algemeen geaccepteerde jaarlijkse autonome groei van tussen de 1,5 à 2%. Dit komt ook overeen met het worst-case scenario voor de periode 2008-2040 in de Ruimtelijke Verkenning 2011 (Hilbers, et al, 2011) door het Planbureau voor de Leefomgeving.

Er is geen rekening gehouden met eventuele congestie die tot een ander verkeersbeeld kunnen leiden dan wel of er aanpassingen aan de infrastructuur nodig zijn om het verkeer te faciliteren. Resultaten die locatiegebonden zijn kennen dus een zeer grote onzekerheid. De in deze paragraaf gegeven resultaten zijn derhalve slechts een indicatie en moeten gezien de onzekerheden met enige terughoudendheid worden gebruikt voor de situatie in 2033 en 2043.

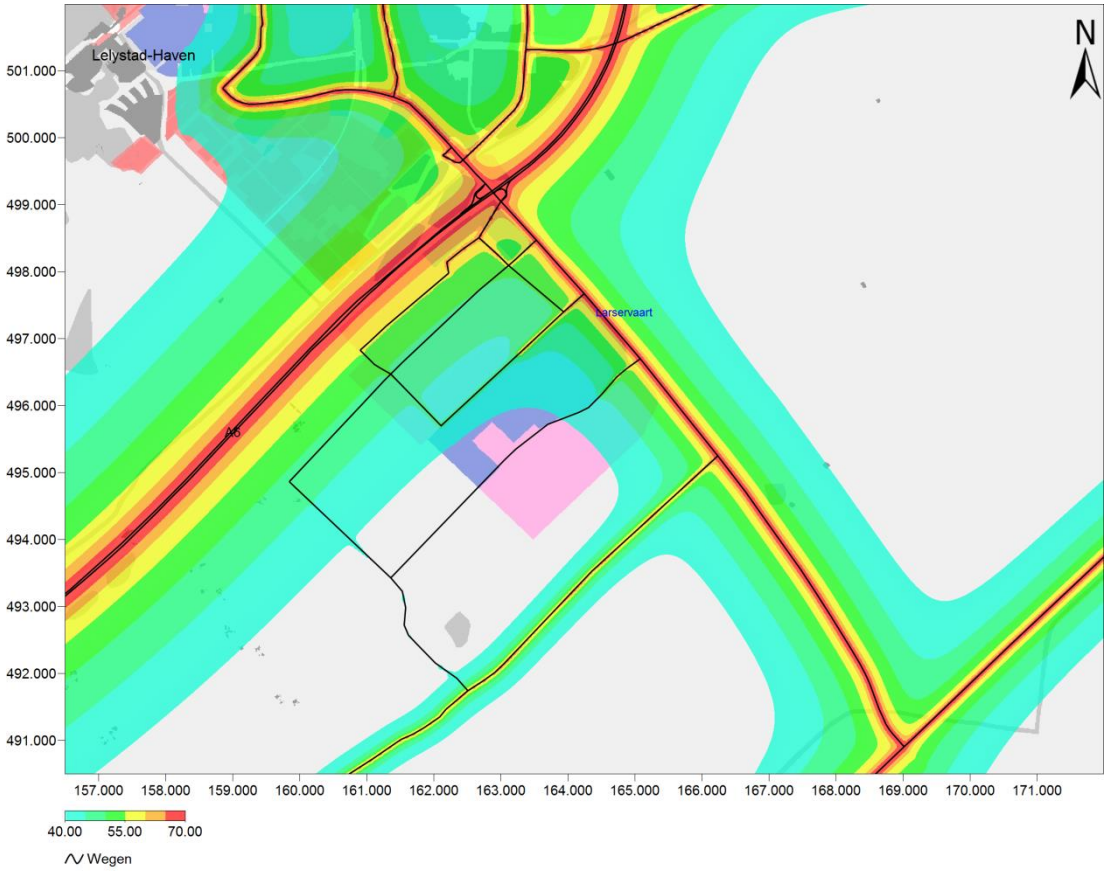
Uitgaande van een autonome ontwikkeling waarbij de verkeerintensiteit met 2% groeit, zou een verschuiving van het zichtjaar van 2020 naar 2033 en 2025 naar 2043 tot een toename in wegverkeer leiden van respectievelijk 29% en 43%. Deze autonome ontwikkeling zorgt voor een toename van 1.11 dB(A) L_{den} in 2033 ten opzichte van de voorgenomen activiteit 2020 van het MER. In 2043 zal als gevolg van de autonome ontwikkeling het geluid 1.54 dB(A) L_{den} hoger zijn dan aangenomen in het MER voor 2025.

Anderzijds zal het geluid van het wegverkeer afnemen door de ontwikkeling van stillere auto's (elektrische aandrijving, stillere banden) en maatregelen als stiller asfalt. Omdat er geen informatie beschikbaar is hoe deze trend zich in de periode tot 2043 gaat ontwikkelen, is in deze gevoeligheidsanalyse uitgegaan van een worst case situatie, waarbij geen geluidsreductie is meegenomen.

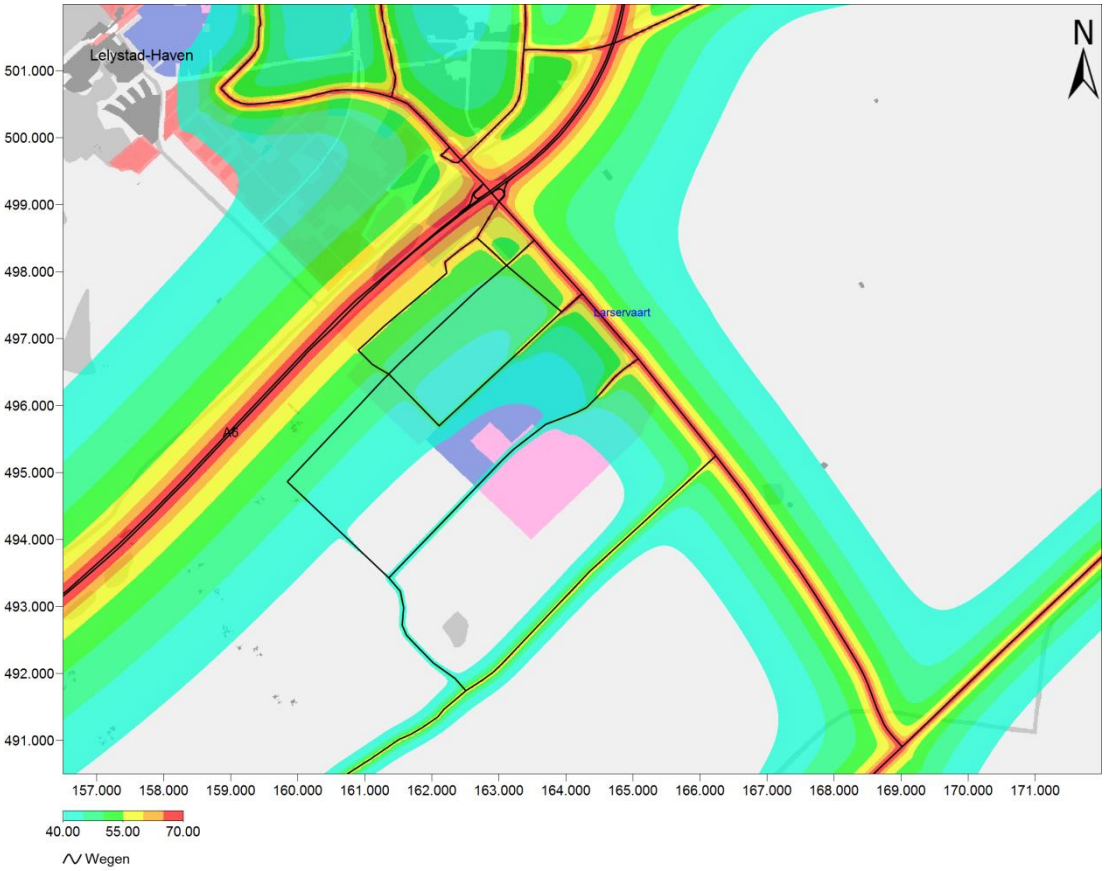
Uitgaande van deze ontwikkelingen zijn de wegverkeerscontouren uit het MER voor 2020 en 2025 geschaald om de contouren te bepalen voor 2033 en 2043. De geschaalde contouren voor het wegverkeer waarbij uitsluitend rekening is gehouden met de autonome ontwikkeling tot 2033 en 2043 zijn weergegeven in figuur 5 en figuur 6. In figuur 7 tot en met figuur 9 zijn de contouren opgenomen voor de voorgenomen activiteit 2033 en 2043 (conform Ondernemingsplan) met en zonder de 3^{e} afslag bij Lelystad.



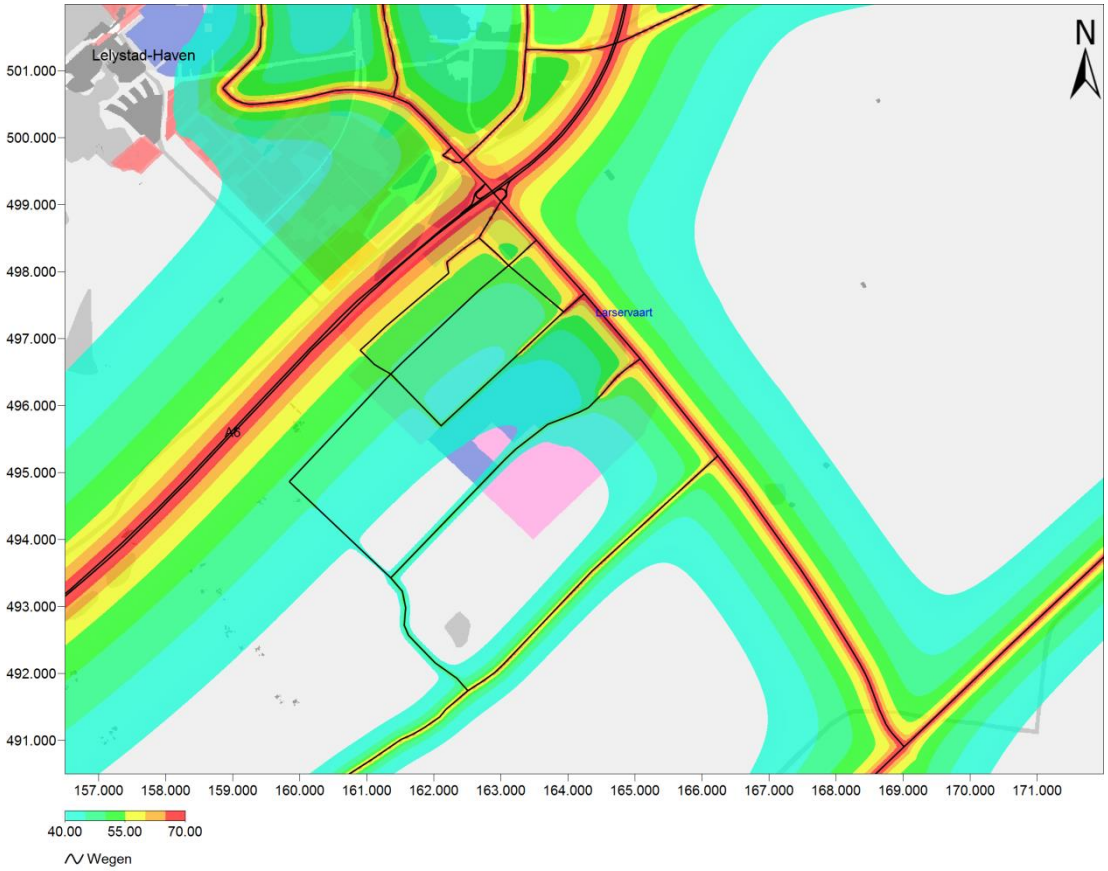
Figuur 5 Geluidbelasting van het wegverkeer in dB(A) L_{den} voor de autonome ontwikkeling 2033.



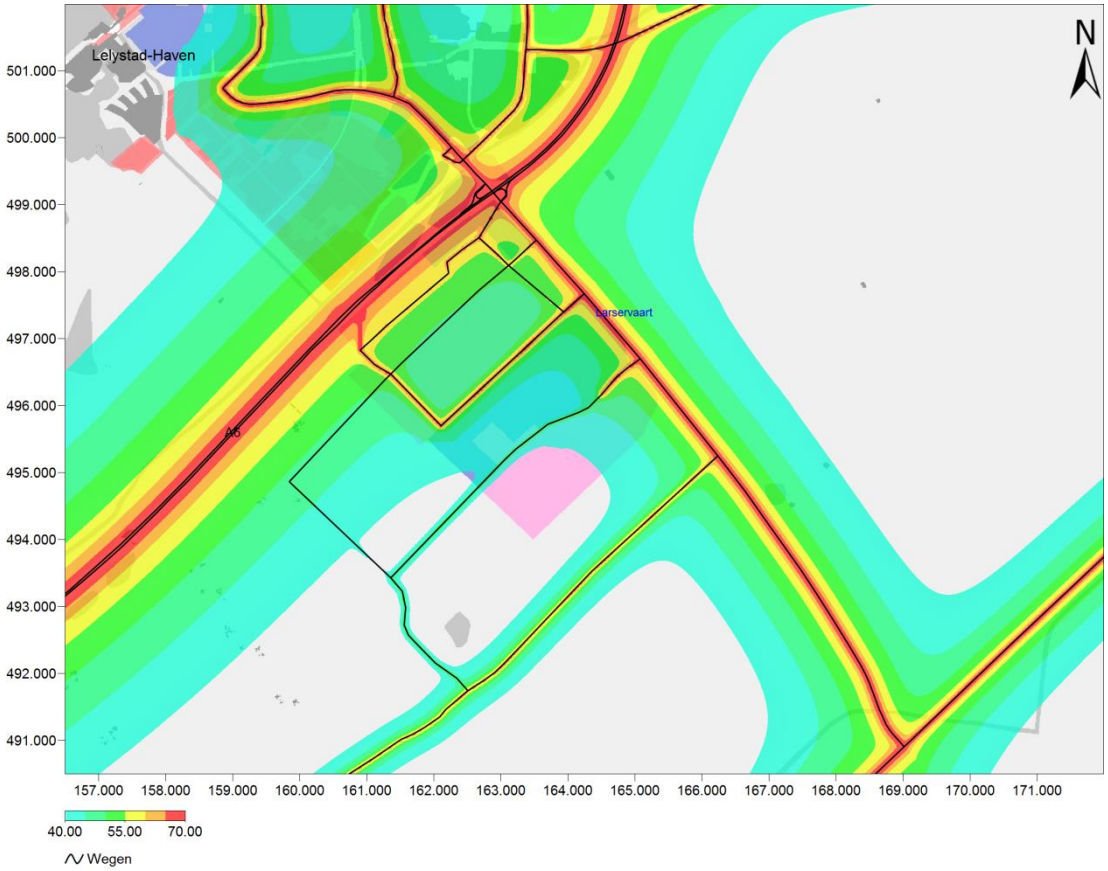
Figuur 6 Geluidsbelasting van het wegverkeer in dB(A) L_{den} voor de autonome ontwikkeling 2043.



Figuur 7 Geluidsbelasting van het wegverkeer in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2033 (marktscenario 25k).



Figuur 8 Geluidsbelasting van het wegverkeer in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2043 (marktscenario 45k).



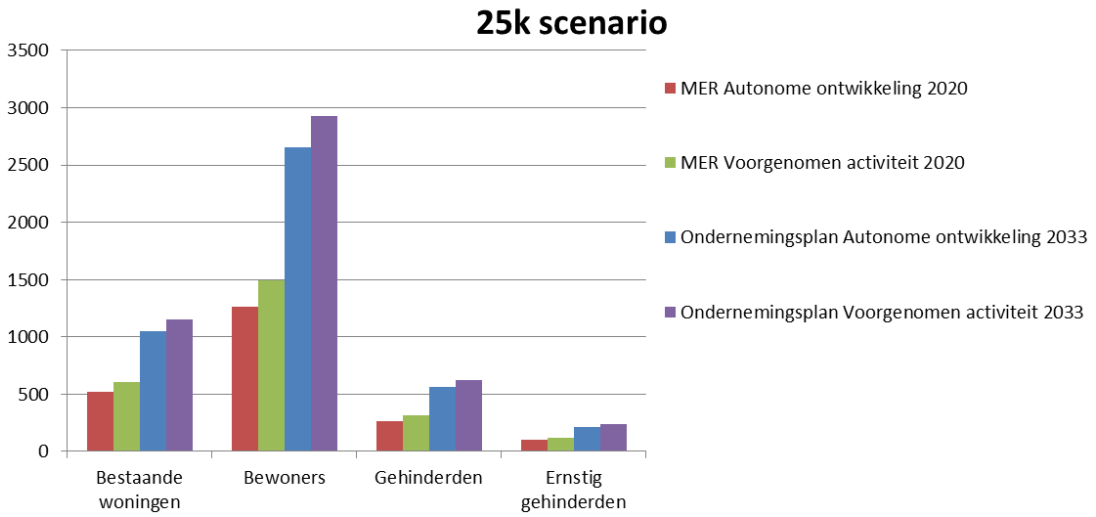
Figuur 9 Geluidsbelasting van het wegverkeer in dB(A) L_{den} voor de voorgenomen activiteit 2043 (marktscenario 45k) inclusief 3e aansluiting A6.

Binnen deze geluidscontouren van het wegverkeer zijn tellingen van aantallen woningen en bewoners uitgevoerd en door middel van het toepassen van een dosis-effect relatie (zie paragraaf 3.3) is het aantal (ernstig) gehinderde personen bepaald. De resultaten van deze tellingen zijn in tabel 1 gegeven.

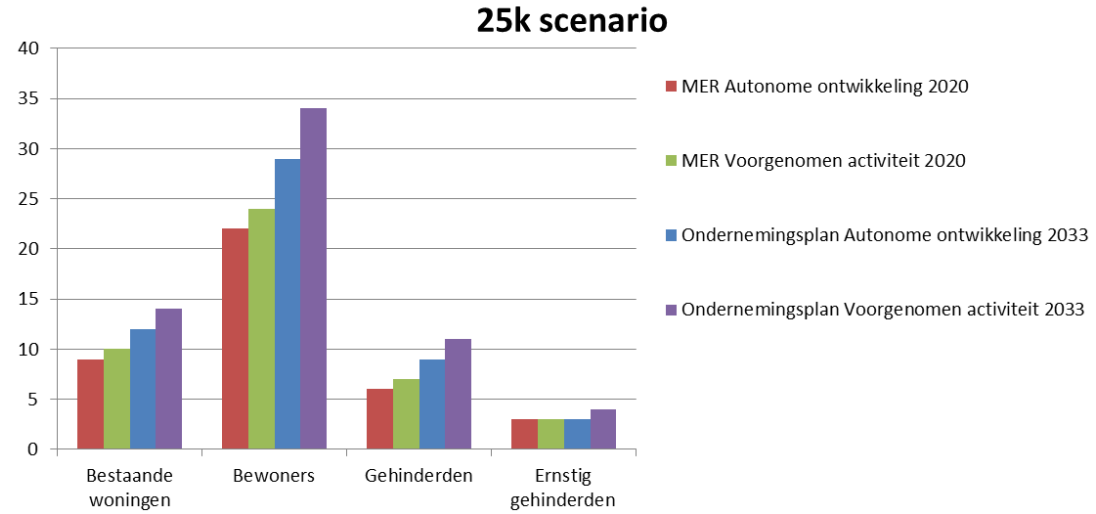
	55 dB L_{den}	60 dB L_{den}	65 dB L_{den}	70 dB L_{den}	75 dB L_{den}
Autonome ontwikkeling 2033					
Bestaande woningen	1.045	12	1	0	0
Bewoners	2.652	29	2	0	0
Gehinderden	560	9	1	0	0
Ernstig gehinderden	213	3	0	0	0
Autonome ontwikkeling 2043					
Bestaande woningen	1.369	21	2	0	0
Bewoners	3.545	51	5	0	0
Gehinderden	750	16	2	0	0
Ernstig gehinderden	287	7	1	0	0
Voorgenomen activiteit 2033 (25k)					
Bestaande woningen	1.154	14	1	0	0
Bewoners	2.923	34	2	0	0
Gehinderden	618	11	1	0	0
Ernstig gehinderden	235	4	0	0	0
Voorgenomen activiteit 2043 (45k)					
Bestaande woningen	1.369	21	2	0	0
Bewoners	3.545	51	5	0	0
Gehinderden	750	16	2	0	0
Ernstig gehinderden	287	7	1	0	0
Voorgenomen activiteit 2043 (45k) incl. 3e aansluiting A6					
Bestaande woningen	1.512	26	2	0	0
Bewoners	3.943	63	5	0	0
Gehinderden	835	20	2	0	0
Ernstig gehinderden	318	8	1	0	0

Tabel 1 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden per L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer op basis van het Ondernemingsplan.

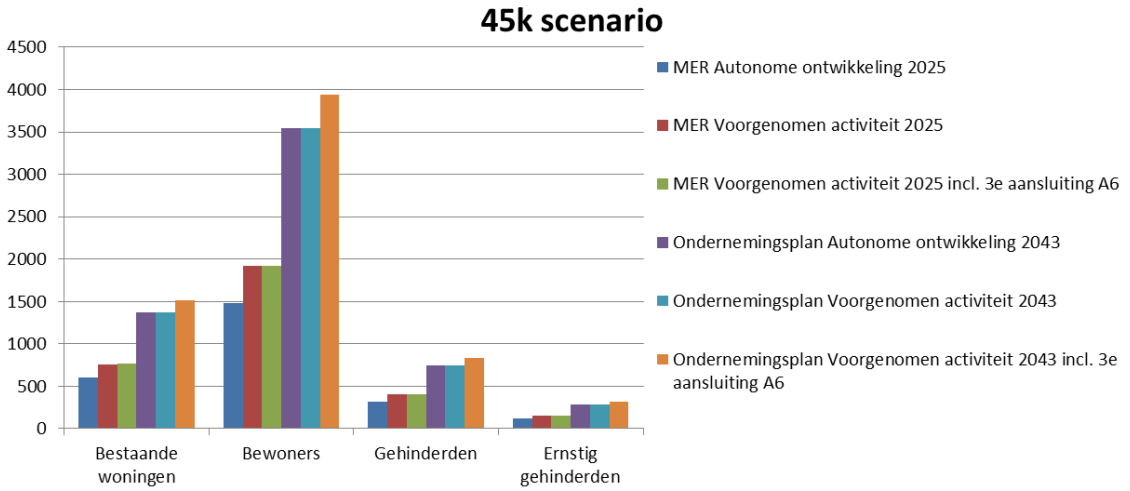
In figuur 10 tot en met figuur 13 zijn de resultaten van de tellingen uit het MER (Deel 4A, Deelonderzoek Geluid, blz. 98) weergeven in combinatie met de tellingen uit tabel 1. Figuur 10 en figuur 11 geven de tellingen weer binnen de 55 dB(A) L_{den}-contour. Figuur 12 en figuur 13 geven de tellingen weer binnen de 60 dB(A) L_{den}-contour.



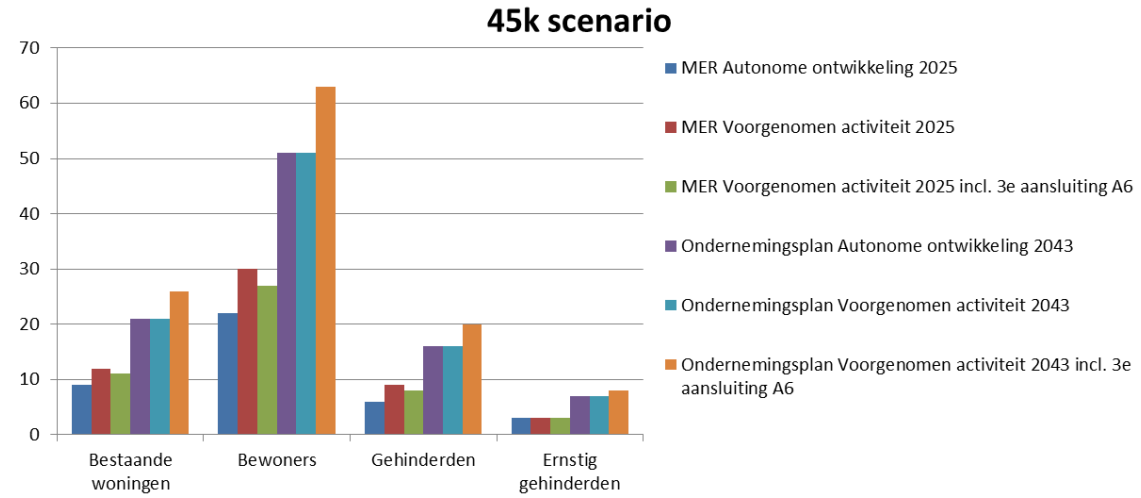
Figuur 10 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 55 dB(A) L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer op basis van het Ondernemingsplan en het MER voor het 25k scenario.



Figuur 11 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 60 dB(A) L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer op basis van het Ondernemingsplan en het MER voor het 25k scenario.



Figuur 12 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 55 dB(A) L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer op basis van het Ondernemingsplan en het MER voor het 45k scenario.



Figuur 13 Aantal woningen, bewoners en (ernstig) gehinderden binnen de 60 dB(A) L_{den}-contour (cumulatief) voor het wegverkeer op basis van het Ondernemingsplan en het MER voor het 45k scenario.

Uit tabel 1 en figuur 10 tot en met figuur 12 blijkt dat, door de autonome groei van het wegverkeer, het aantal bewoners en gehinderden door het wegverkeer in de zichtjaren van het Ondernemingsplan bijna twee keer zo hoog zijn als berekend voor de zichtjaren in het MER. Dit betreft totaal ruim 1.000 woningen in 2033 en totaal ruim 1.500 woningen in 2043. Oorzaak van de grote toename is dat de contouren van het toegenomen wegverkeer binnen de woonbebouwing van Lelystad vallen en als gevolg daarvan relatief veel woningen omsluiten.

Bij de berekening van de contouren voor het wegverkeer is uitgegaan van een jaarlijkse groei van het wegverkeer van 2%. Bij een dergelijke groei zullen door congestie knelpunten ontstaan waardoor het verkeer zich wellicht anders over het wegennet zal verspreiden. Daarnaast zullen congestie

knelpunten in de loop der jaren worden opgelost of vermeden door de aanleg van nieuwe infrastructuur of andere maatregelen waardoor het verkeersbeeld wijzigt. Bij deze gevoeligheidsanalyse is geen rekening met dergelijke effecten gehouden en is uitgegaan van een lineaire groei op het bestaande wegennet.

Verder wordt ook opgemerkt dat er in deze analyse geen rekening is gehouden met de introductie van elektrische auto's, stiller asfalt en andere geluidsreducerende maatregelen. Deze maatregelen zullen leiden tot kleinere geluidscontouren, de mate waarin is voor de jaren 2033 en 2043 niet bekend.

14.1.3 **Cumulatie van geluid**

De cumulatie van geluidsbelasting van verschillende geluidsbronnen geeft inzicht in de totale geluidsbelasting van alle bronnen samen.

Naast het luchtverkeer zijn wegverkeer, railverkeer en industrie als geluidsbronnen meegenomen. Voor industrie en railverkeer is geen sprake van autonome ontwikkelingen die zouden leiden tot hogere geluidsbelastingen wanneer de zichtjaren naar achteren schuiven. Deze geluidsbijdragen zijn dus niet gevoelig voor de zichtjaren. Voor luchtverkeer en wegverkeer is de ontwikkeling zoals beschreven in paragraaf 14.1.1 en 14.1.2.

Wanneer de cumulatieve geluidsbelasting opnieuw berekend zou worden voor de latere zichtjaren, zou worden uitgegaan van de diverse bronbijdragen, waarbij enkel de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer een verschil toont. De verwachte toename van geluidsbelasting vanwege het wegverkeer zal daardoor ook terug te zien zijn in de cumulatieve geluidsbelasting. De berekende luchtvaartbijdrage is gelijk, al is dit een overschatting (zie paragraaf 14.1.1).

De gevoeligheid van de cumulatieve geluidsbelasting voor verschillende zichtjaren wordt dus met name bepaald door de gevoeligheid van het weggeluid. Aangezien in deze gevoeligheidsanalyse slechts een indicatie van de toename van het wegverkeersgeluid is gegeven (zie paragraaf 14.1.2), is de cumulatieve geluidsbelasting hier niet berekend.

Zonder berekeningen uit te voeren kan wel worden aangegeven dat er een toename in aantallen bewoners en gehinderden vrijwel volledig is toe te schrijven aan de autonome ontwikkeling van het wegverkeer. Daarbij wordt nogmaals opgemerkt dat er geen rekening is gehouden met verdere introductie van elektrische auto's, stiller asfalt en ander geluidsreducerende maatregelen voor het wegverkeer.

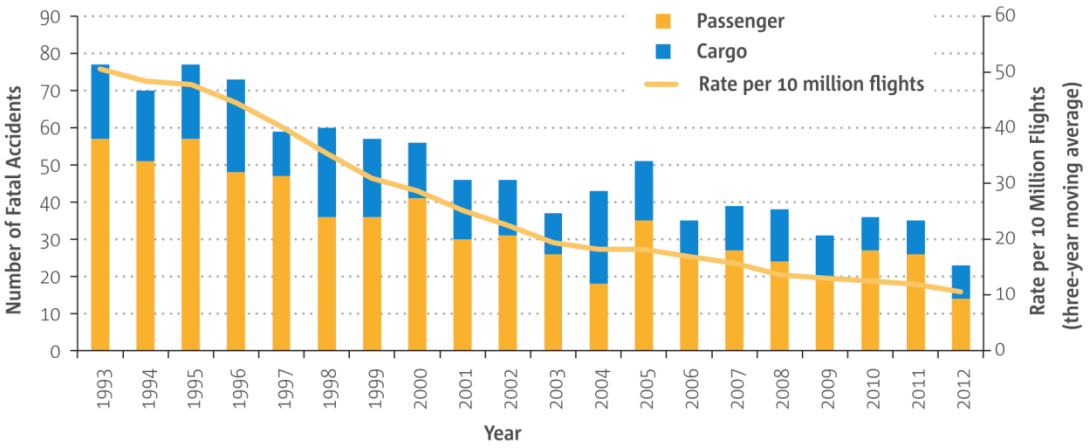
14.2 **Externe veiligheid**

Zoals aangeven in paragraaf 14.1.1 hebben de vliegtuigen van tegenwoordig een gemiddelde levensduur van zo'n 25 jaar

Indien er sprake is van vlootvernieuwing, dan zullen oudere vliegtuigen vervangen worden door nieuwe vliegtuigen welke over het algemeen veiliger zijn. Daarbij zorgen veiligheidverhogende

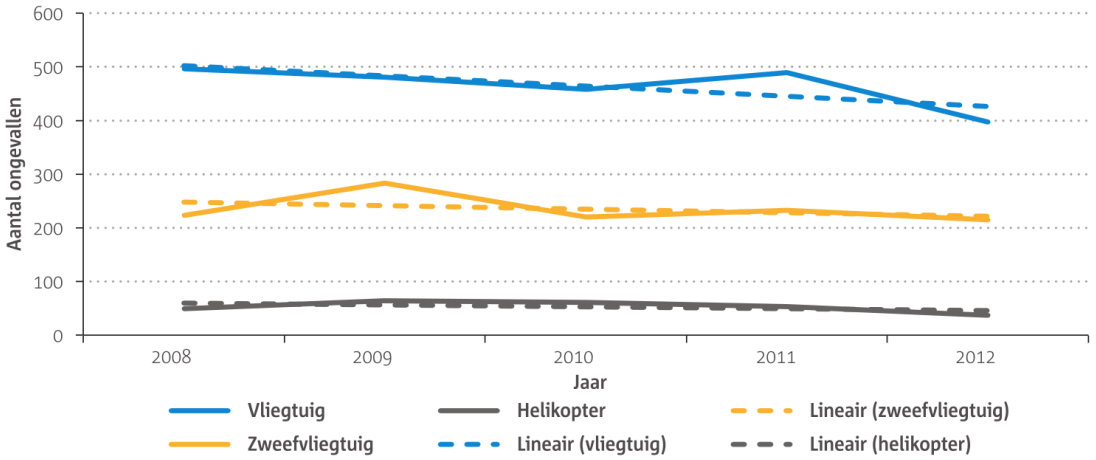
maatregelen al jaren voor een dalende trend in het aantal dodelijke ongevallen zoals uit onderzoek van EASA blijkt (EASA, 2012). In het licht van de onzekerheid in de momenten waarop luchtvaartmaatschappijen hun vliegtuigen zullen vervangen en de mate waarin technologische vooruitgang in nieuwe vliegtuigen vorm krijgt, is het in het MER niet goed mogelijk om voldoende rekening te houden met de hiervoor geschetste technologische ontwikkelingen.

Figuur 14 toont het aantal dodelijke ongevallen en het aantal dodelijke ongevallen per 10 miljoen geregelde passagiers- en vrachtvluchten per jaar, in de periode 1993-2012. Hieruit blijkt dat gedurende deze periode een aanzienlijke daling van het aantal dodelijke ongevallen heeft plaatsgevonden.



Figuur 14 Aantal dodelijke ongevallen en aantal dodelijke ongevallen per 10 miljoen vluchten per jaar wereldwijd, geregeld passagiers- en vrachtvervoer, 1993-2012 (EASA, 2012).

Voor luchtvaart beneden 2.250 kg is in het rapport van EASA te zien dat het aantal ongevallen licht afneemt dan wel stabiel blijft in de periode 2008 – 2012 (figuur 15).

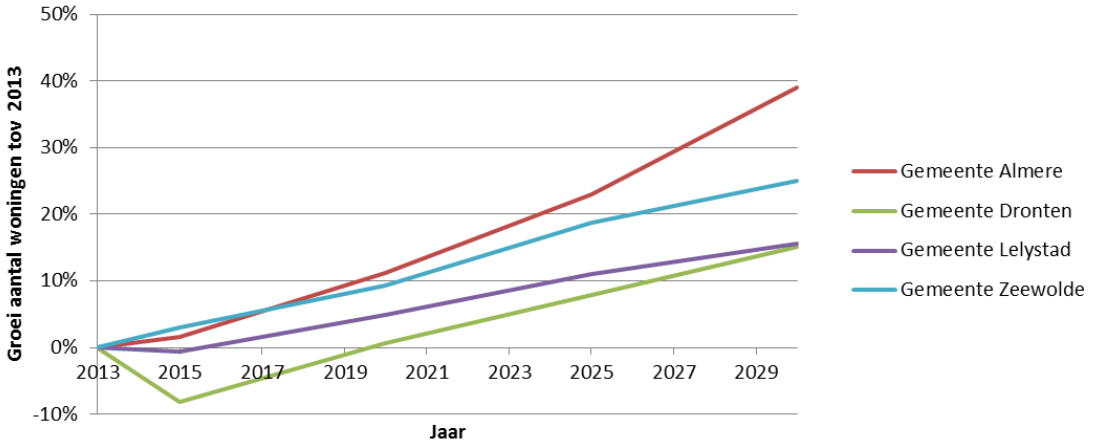


Figuur 15 Aantal ongevallen per jaar in de algemene luchtvaart met luchtvaartuigen met een MTOW beneden 2.250 kg (EASA, 2012)

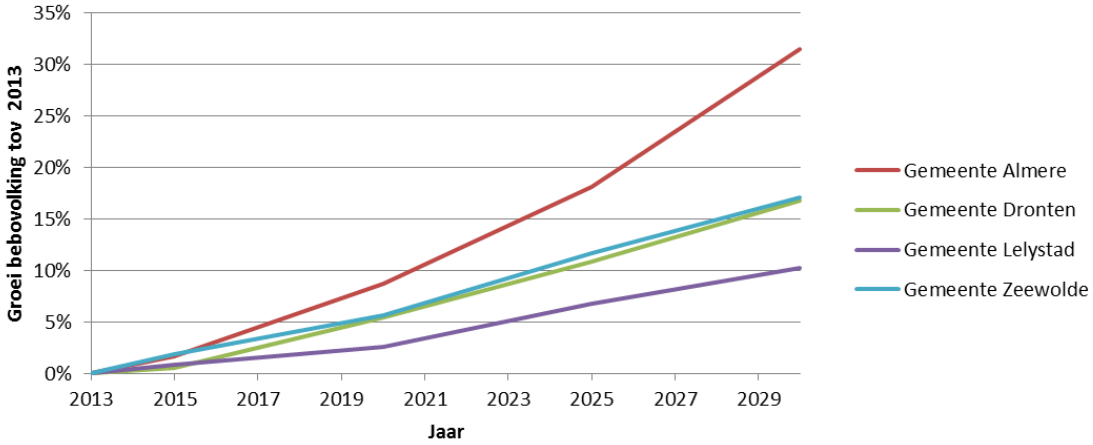
Door een meer gefaseerde ontwikkeling van de luchthaven in combinatie met de dalende trend in het aantal ongevallen maakt dat de plaatsgebondenrisicoresultaten in het MER als een worst-case situatie kunnen worden gezien. Dit effect wordt versterkt doordat het gebruikte berekeningsmodel voor Externe Veiligheid (GEVERS) gebruik maakt van ongevaldata van de periode voor 2004 (Cheung en Post, 2006), ofwel data met hogere ongevalkansen dan wanneer de ongevalkansen geactualiseerd zou worden.

In de periode tussen het van kracht worden van het luchthavenbesluit en het daadwerkelijke moment dat de volledige 25.000 en 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainportgebonden verkeer zal worden gerealiseerd, is er ruimte voor "ander" verkeer binnen de grenswaarden voor het geluid. Er bestaat dan de mogelijkheid dat deze geluidsruimte gebruikt wordt voor groei van General Aviation (GA) verkeer. Zoals beschreven in paragraaf 14.1 is deze toename niet te verwachten. Derhalve kunnen de plaatsgebondenrisico- en de totaalrisicogewichtresultaten uit het MER gezien worden als de worst-case resultaten voor de meer gefaseerde realisatie uit het Ondernemersplan.

Voor de berekening van het groepsrisico in het MER is een populatiebestand gebruikt met een peildatum van juli 2013. Er is in de berekeningen in het MER geen rekening gehouden met een toename van de populatie binnen de contouren en een daarbij horend effect op het groepsrisico.
Figuur 16 en figuur 17 geven de prognoses van de toename van de aantallen woningen en de bevolkingsgroei ten opzichte van 2013 voor de omliggende gemeenten van Lelystad Airport.



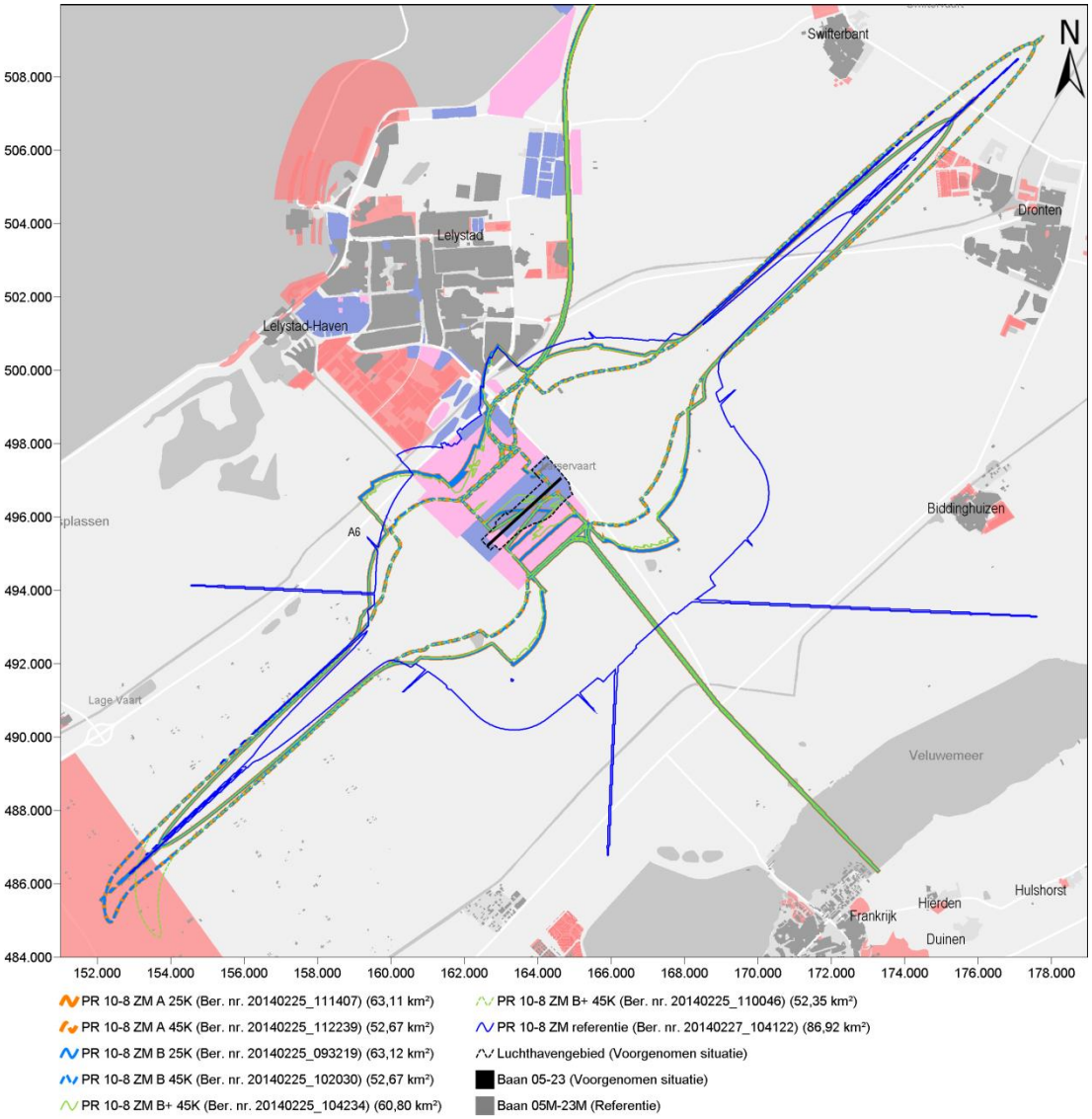
Figuur 16 Groei van aantal woningen ten opzichte van 2013 voor omliggende gemeenten van Lelystad Airport (bron: Provincie Flevoland, 2013).



Figuur 17: Groei van de bevolking ten opzichte van 2013 voor omliggende gemeenten van Lelystad Airport (bron: Provincie Flevoland, 2013).

Uit de figuren blijkt dat in de omliggende gemeenten van de luchthaven een groei is te verwachten in zowel het aantal woningen als de bevolking, waarbij het aantal woningen minder sterk stijgt dan de bevolking. Dit geeft aan dat de bevolking geconcentreerder gaat wonen. De mate waarin is echter sterk locatieafhankelijk. Hierover is op dit moment geen informatie beschikbaar.

Indien de bevolkingsgroei buiten de, in het MER bepaalde, 10^{-8} PR-contour plaatsvindt (figuur 18), dan zal het geen effect hebben op het groepsrisico. Wanneer de groei binnen deze contour plaatsvindt, dan zal dit leiden tot een hoger groepsrisico met een mogelijke toename voor de grotere groepen. Omdat de groei van de aantallen woningen en bevolking ten opzichte van 2013 hoger is voor de zichtjaren van het Ondernemingsplan, zal dit, mits de toename van woningen binnen de 10^{-8} PR-contour ligt, leiden tot een hoger groepsrisico dan voor de zichtjaren in het MER. De mate waarin is, als aangegeven, niet te kwantificeren.



Figuur 18: Ligging 10^{-8} PR-contouren op basis van het MER.

Samengevat kan gesteld worden dat het plaatsgebonden risico en het totaal risicogewicht in het MER als worst-case voor de meer gefaseerde realisatie kunnen worden gezien. De resultaten van het groepsrisico zijn mogelijk een onderschatting van de situatie bij een meer gefaseerde realisatie van Lelystad Airport. Dit is echter sterk afhankelijk of de bevolkingsgroei binnen de 10^{-8} PR-contour plaatsvindt.

14.3 Luchtkwaliteit

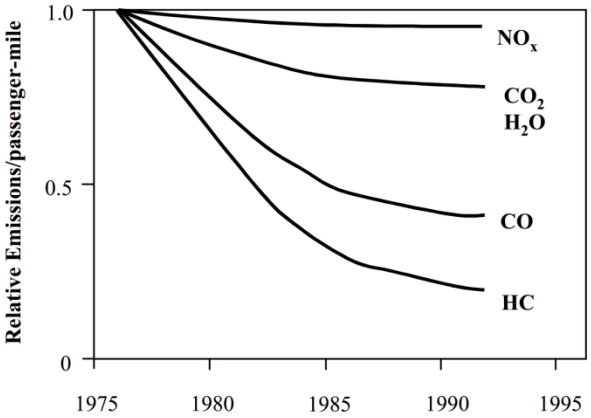
In deze paragraaf is gekeken naar het effect van de verschuiving van de zichtjaren op luchtkwaliteit. Zoals beschreven in het MER wordt de luchtkwaliteit bepaald door verspreiding en concentratie van uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door het weg- en vliegverkeer, alsmede de aanwezige achtergrondconcentraties. Van deze verschillende bijdragen aan de concentraties van uitstoot zijn de

achtergrondconcentraties veruit het grootste, dan de bijdrage van het wegverkeer en de bijdrage van het vliegverkeer is relatief klein. De stoffen waarvoor de concentraties zijn getoetst aan de wettelijke grenswaarden zijn stikstofdioxide (NO_2), fijn stof (PM_{10} en $PM_{2.5}$). Naast toetsing van de concentraties is de hoeveelheid uitstoot bepaald voor CO, NO_x, VOS, SO_2, PM_{10}, HC, Benzeen, PAK, CO_2 en lood.

In de paragrafen 14.3.1 tot en met 14.3.3 wordt bekeken wat de invloed van de verschuiving van zichtjaren is op de bijdragen aan de concentraties. Vervolgens zal toegelicht worden wat de invloed is op de totale concentraties en de stikstofdepositie.

14.3.1 **Uitstoot vliegverkeer**

De uitstoot door het vliegverkeer wordt bepaald door de emissies van de motoren. De historische trend laat zien dat het brandstofverbruik van de vliegtuigen afneemt (figuur 20), evenals de relatieve bijdrage van de verschillende stoffen (figuur 19).



Figuur 19 Relatieve bijdrage emissies vliegverkeer (FAA, 2005).

Doordat zowel het brandstofverbruik als de relatieve bijdrage van de verschillende stoffen in de uitstoot afneemt naarmate vliegtuigen nieuwer zijn, zal de concentratie van vervuilende stoffen eveneens lager zijn naarmate de vliegtuigen nieuwer zijn.

Figuur 20 Brandstofverbruik actueel en prognose (FAA, 2005)

Door vlootvernieuwing, zullen oudere vliegtuigen vervangen worden door nieuwe vliegtuigen die, zoals hiervoor aangegeven, minder vervuilende stoffen uitstoten. Een latere realisatie zoals aangegeven door het Ondernemersplan, zal een positieve invloed hebben op de uitstoot en concentraties door het vliegverkeer. In het licht van de onzekerheid in de momenten waarop luchtvaartmaatschappijen hun vliegtuigen zullen vervangen en de mate waarin technologische vooruitgang in nieuwe vliegtuigen vorm krijgt, is het in het MER niet goed mogelijk om voldoende rekening te houden met de hiervoor geschetste technologische ontwikkelingen.

In de periode tussen het van kracht worden van het luchthavenbesluit en het daadwerkelijke moment dat de volledige 25.000 en 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainportgebonden verkeer zal worden gerealiseerd, is er ruimte voor "ander" verkeer binnen de grenswaarden voor het geluid. Er bestaat dan de mogelijkheid dat deze geluidsruimte gebruikt wordt voor een toename van General Aviation (GA) verkeer.

Een grote toename in het aantal bewegingen GA-verkeer zou de luchtkwaliteit negatief kunnen beïnvloeden. Zoals beschreven in paragraaf 14.1 is deze toename niet te verwachten. Derhalve zijn de berekende uitstoot en concentraties in het MER een overschatting van de uitstoot en concentraties door het vliegverkeer voor de latere zichtjaren uit het Ondernemingsplan.

14.3.2 **Uitstoot wegverkeer**

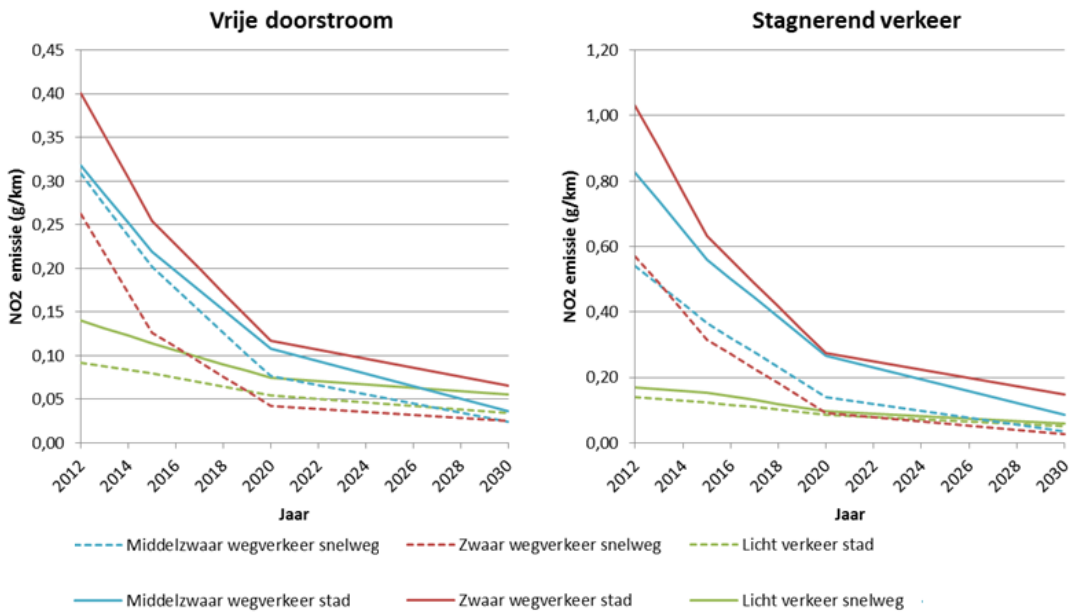
De uitstoot van het wegverkeer is direct afhankelijk van het zichtjaar doordat de toename van het aantal verkeersbewegingen bepaald wordt door de autonome ontwikkeling van het verkeer. De toename van het wegverkeer dat ontstaat door de ontwikkeling van Lelystad Airport wordt niet beïnvloed door de zichtjaren en zal als gevolg van de gefaseerde ontwikkeling alleen pas op een later tijdstip aan de orde zijn.

De autonome groei van het wegverkeer is van vele variabelen afhankelijk en daardoor onzeker zoals besproken in paragraaf 14.1.2. Ook in deze paragraaf is een worst-case aanname gemaakt dat de verkeersintensiteit met ca. 2% toeneemt per jaar.

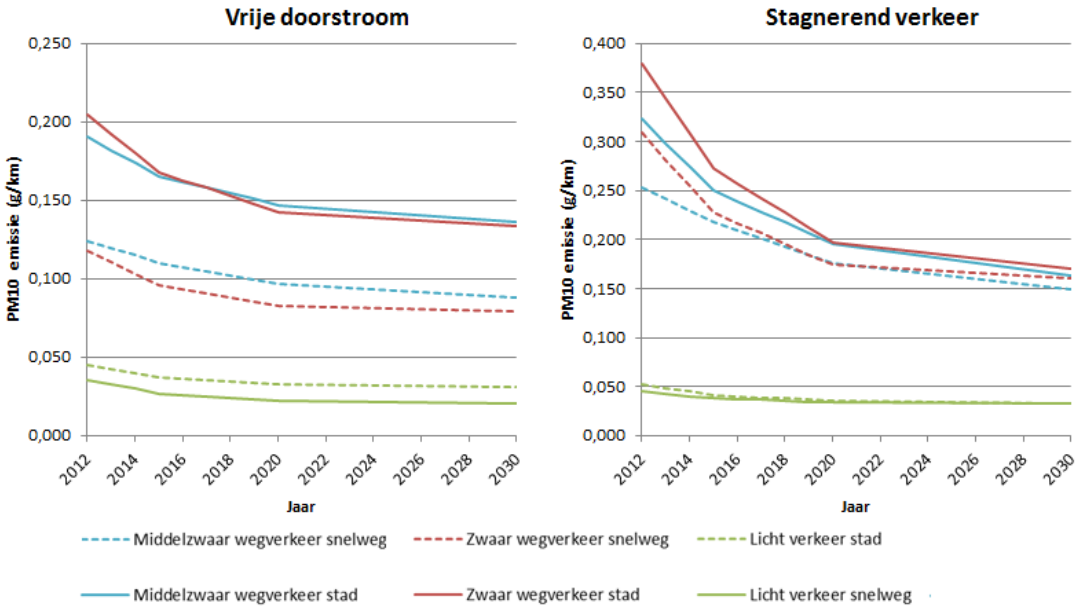
Uitgaande van een autonome ontwikkeling waarbij de verkeersintensiteit met ca. 2% per jaar groeit, zal een verschuiving van het zichtjaar van 2020 naar 2033 en 2025 naar 2043 tot een toename in wegverkeer leiden van respectievelijk 29% en 43%. Dit onder de aanname dat de verkeersintensiteit lineair blijft toenemen.

In de periode 1990-2010 heeft een vergelijkbare verkeervolumegroei van 35% plaatsgevonden. Ondanks deze volumegroei zijn de NO_x- en PM_{10}-emissies van het wegverkeer met ruim 50% gedaald (Moorman en Kansen, 2011). Technologische verbeteringen op het gebied van motor- en autotechniek, verkeersmaatregelen alsmede de toepassing van katalysatoren en filters hebben hieraan bijgedragen (Klein, 2002). Deze ontwikkelingen hebben ervoor gezorgd dat voertuigen minder vervuilend zijn en daardoor de negatieve effecten van de volumegroei ruimschoots hebben gecompenseerd.

Het is de verwachting dat voertuigen ook in de toekomst steeds minder vervuilend zijn door verdere technologische verbeteringen, de introductie van minder vervuilende alternatieve brandstoffen en de overstap naar elektrische aandrijving. Deze verwachting is ook terug te zien in de prognose voor emissiefactoren van licht, middelzwaar en zwaar verkeer uitgegeven door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. In figuur 21 tot en met figuur 23 zijn deze prognoses weergegeven voor respectievelijk NO_x, PM_{10} en PM_{25}.



Figuur 21 NO_2-emissiefactoren voor stagnerend verkeer en vrije doorstroom op de snelweg (vaksnelheid 120 km/uur) en in de stad op basis (IenM,2014).



Figuur 22 PM_{10} -emissiefactoren voor stagnerend verkeer en vrije doorstroom op de snelweg (vaksnelheid 120 km/uur) en in de stad op basis (IenM,2014).

Figuur 23 $PM_{2.5}$-emissiefactoren voor stagnerend verkeer en vrije doorstroom op de snelweg (vaksnelheid 120 km/uur) en in de stad (IenM, 2014).

De prognoses van de emissiefactoren van NO_x, PM_{10} en PM_{25} laten een duidelijk dalende lijn in de toekomst zien. Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid gaat ervan uit dat deze daling zich voortzet

tot 2050 (Moorman en Kansen, 2011). Er is echter wel sprake van een minder sterke daling na 2020, met name voor het zwaar en middelzwaar verkeer. Ook is de reductie van de emissies voor NO_x aanzienlijk groter dan voor fijn stof.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de jaargemiddelde concentraties voor de verschillende scenario's, enerzijds zoals berekend in het MER en anderzijds uitgaande van de zichtjaren van het Ondernemingsplan. Zichtbaar is dat de sterke reductie van de uitstoot van NO_x meer effect heeft dan de toename van de aantallen bewegingen tot de jaren van de gefaseerde realisatie in het Ondernemingsplan. Bij fijn stof is die trend omgekeerd en neemt de jaargemiddelde concentratie toe in de jaren 2033 en 2043 ten opzichte van het MER.

Tabel 2 Bijdrage wegverkeer: maxima jaargemiddelde concentraties (de wegen zelf buiten beschouwing gelaten).

Jaargemiddelde concentraties [µg/m³] bijdrage wegverkeer in studiegebied					
		NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	EC
Op basis van	**Scenario**	**Max**	**Max**	**Max**	**Max**
MER	Huidige situatie (2015)	9,51	0,94	0,49	0,24
	Autonome ontwikkeling 2020	6,28	0,88	0,37	0,11
	Autonome ontwikkeling 2025	5,73	0,98	0,39	0,08
	Plansituatie 25k (2020)	6,62	0,94	0,39	0,11
	Plansituatie 45k (2025)	6,21	1,08	0,43	0,09
	Plansituatie 45k incl. 3e aansl. A6 (2025)	6,28	1,11	0,44	0,10
Ondernemingsplan	Autonome ontwikkeling 2033	4,85	1,14	0,42	0,03
	Autonome ontwikkeling 2043	3,42	1,40	0,47	0,00
	Plansituatie 25k (2033)	5,19	1,20	0,44	0,03
	Plansituatie 45k (2043)	3,90	1,50	0,51	0,01
	Plansituatie 45k incl. 3e aansl. A6 (2043)	3,97	1,53	0,52	0,02

In tabel 3 zijn de verschillen in de jaargemiddelde concentraties door de verschuiving van de zichtjaren op basis van de resultaten in tabel 2 gegeven.

Tabel 3 Bijdrage wegverkeer: verschil maxima jaargemiddelde concentraties ten gevolge van de verschuiving in zichtjaren.

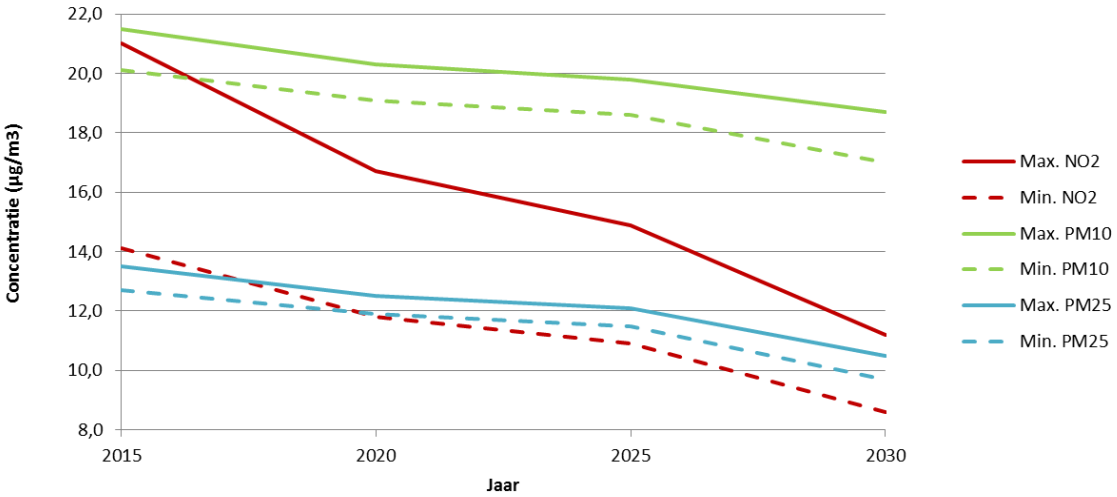
Verschil jaargemiddelde concentraties [µg/m³] tgv verschuiving zichtjaren				
	NO2 (direct)	PM10	PM2.5	EC
Scenario	**Max**	**Max**	**Max**	**Max**
Plansituatie 25k	-1,43	0,26	0,05	-0,08
Plansituatie 45k	-2,31	0,42	0,08	-0,08
Plansituatie 45k incl. 3e aansl. A6	-2,31	0,42	0,08	-0,08

Samengevat kan worden geconcludeerd dat het MER een overschatting geeft voor de jaargemiddelde concentraties NO_2 en EC t.o.v. de latere realisatie in het Ondernemingsplan en voor fijn stof een

onderschatting. Opgemerkt wordt dat dit alleen het aandeel van het wegverkeer betreft wat slechts een klein deel van de totale jaargemiddelde concentraties veroorzaakt.

14.3.3 **Achtergrondconcentraties**

De trend van de achtergrondconcentraties tot en met 2025 is zoals aangeven in het deelonderzoek Luchtkwaliteit van het MER afnemend. De thans beschikbare prognoses van GCN gaan niet verder dan 2030 en zelfs in dat jaar zijn de achtergrondconcentraties nog weer lager dan in 2025, voor NO_2 is de afname ten opzichte van 2025 zo'n 2,5-3 µg/m^3, voor PM_{10} en $PM_{2.5}$ is de afname circa 1,0-1,7 µg/m^3 (figuur 24).



Figuur 24 Prognose achtergrondconcentraties NO2, PM10 en PM25 op basis van (IenM, 2014).

Uit figuur 24 blijkt dat de trend voor de achtergrondconcentraties naar de toekomst dalend is, waarbij de afname van NO_2 sterker is dan die voor fijn stof. Indien trends zich zouden voortzetten dan zouden er in de eindsituatie van het Ondernemingsplan (2043) geen achtergrondconcentraties van NO_2 en $PM_{2.5}$ meer aanwezig zijn. Dit is onwaarschijnlijk waardoor er naar verwachting ergens in de toekomst een afvlakking van de trend zal plaatsvinden, echter hierover zijn op dit moment geen bronnen beschikbaar.

Uitgaande van een scenario dat na 2030 de achtergrondconcentraties constant blijven en uitgaande van de kleinste afname van concentraties in de periode 2025-2030 dan zou de verschuiving van de zichtjaren leiden tot de verschillen in de jaargemiddelde concentraties zoals weergeven in tabel 4. Deze verschillen zijn waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijkheid.

Tabel 4 Verschil maxima jaargemiddelde achtergrondconcentraties ten gevolgen van de verschuiving in zichtjaren.

Verschil jaargemiddelde concentraties [µg/m^3] tgv verschuiving zichtjaren			
	NO_2 (direct)	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Scenario	**Max**	**Max**	**Max**
Plansituatie 25k (2033)	-3,2	-1,6	-2,0

Plansituatie 45k (2043)	-2,3	-1,1	-1,6
Plansituatie 45k incl. 3e aansl. A6	-2,3	-1,1	-1,6

14.3.4 Totale concentraties en beoordeling

De maximale waarden voor de jaargemiddelde concentraties binnen het studiegebied zijn de som van de individuele bijdragen van het wegverkeer, luchtverkeer en achtergrond. In de voorgaande paragrafen is een worst-case inschatting gemaakt van de veranderingen in elk van deze bijdragen ten gevolge van de verschuiving in zichtjaren.

Voor luchtverkeer is het alleen mogelijk geweest om kwalitatief te bepalen dat de jaargemiddelde concentraties naar verwachting zullen dalen ten gevolge van de meer gefaseerde ontwikkeling van de luchthaven. Voor zowel de maximale jaarlijkse concentratie ten gevolge van het wegverkeer en achtergrondconcentraties is separaat bepaald wat de verschillen zullen zijn indien de scenario's verlopen zoals aangenomen in het Ondernemingsplan in plaats van zoals is aangenomen in het MER. In tabel 5 zijn deze verschillen gecombineerd om het effect op de totale concentraties aan te geven. Hierbij is het van belang dat er geen rekening mee is gehouden dat het luchtverkeer schoner wordt en de individuele inschattingen voor wegverkeer en de achtergrond reeds een worst-case zijn. De in de tabel aangegeven waarden zijn de absolute minimaal te verwachten veranderingen.

Tabel 5 verschil in maximale jaargemiddelde totale concentraties ten gevolgen van de verschuiving in zichtjaren.

Verschil jaargemiddelde totale concentraties [µg/m³] tgv verschuiving zichtjaren				
	NO_2 (direct)	PM_{10}	$PM_{2.5}$	EC
Scenario	**Max**	**Max**	**Max**	**Max**
Plansituatie 25k (2033)	-4,63	-1,34	-1,95	-0,08
Plansituatie 45k (2043)	-4,61	-0,68	-1,52	-0,08
Plansituatie 45k incl. 3e aansl. A6	-4,61	-0,68	-1,52	-0,08

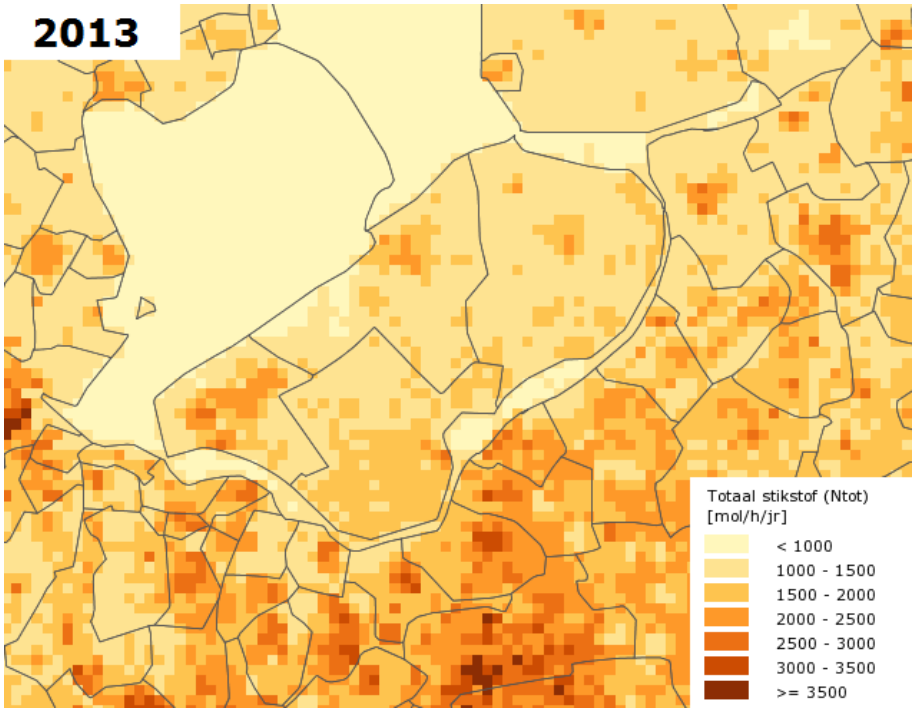
In tabel 5 is te zien dat voor ieder scenario de concentratie van NO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$ en EC zal afnemen voor de zichtjaren van het Ondernemingsplan. Het MER geeft dus een overschatting van de jaargemiddelde concentraties ten opzichte van de meer gefaseerde ontwikkeling zoals omschreven in het Ondernemingsplan.

14.3.5 Stikstofdepositie

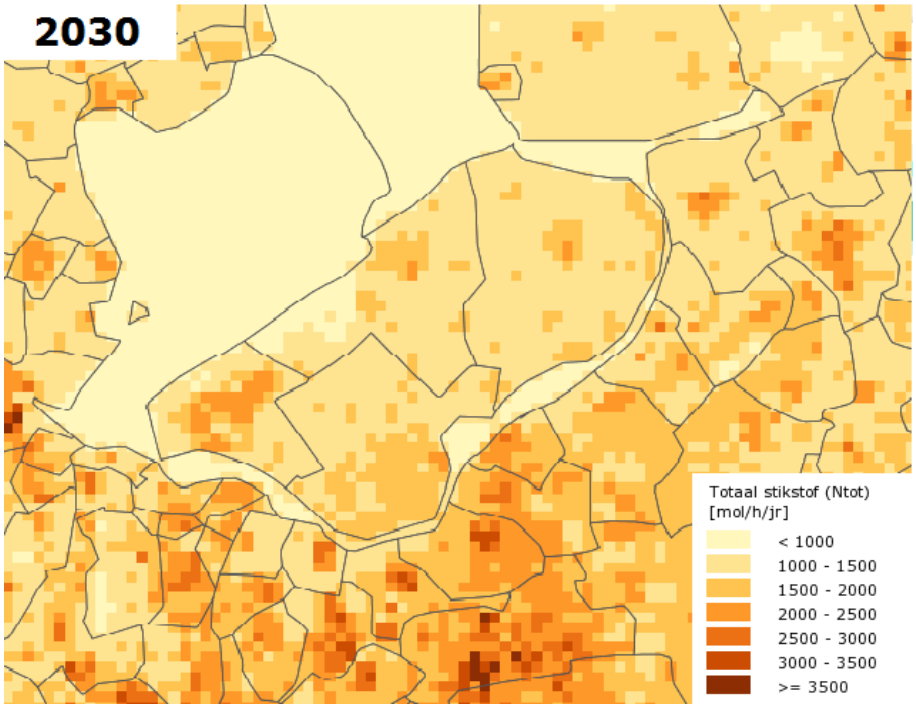
De depositie van stikstof is met name van belang voor beschermde natuur, daarbij gaat het met name om de volgende aspecten: de huidige en toekomstige achtergronddepositie evenals de additionele depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Achtergronddepositie

De huidige achtergronddepositie in Flevoland is boven land 1.000 mol N/ha/jr of meer en boven de grote wateren als IJsselmeer, Markermeer en delen van de Randmeren lager dan 1.000 mol N/ha/jr. In delen van Almere en Zeewolde komen depositiewaarden van meer dan 2.000 mol N/ha/jr voor. In de komende jaren zal de achtergronddepositie naar verwachting afnemen zoals af te leiden is uit figuur 25 en figuur 26.



Figuur 25 Totale stikstof depositie in 2013 (RIVM, 2014).



Figuur 26 Totale stikstof depositie in 2030 (RIVM, 2014).

Depositie luchtverkeer
De depositie van het luchtverkeer is in het MER berekend voor de zichtjaren 2020 en 2025, de maximale toename is lager dan 1 mol N/ha/jr. Wanneer de jaren van realisatie van het luchtverkeer, zoals aangegeven in het Ondernemingsplan, naar 2033 en 2043 verschuiven, blijft de depositie van de luchtvaart bij gelijkblijvende vloot gelijk. Als aangegeven bij het onderdeel luchtkwaliteit kan de depositie van stikstof ten gevolge van nieuwere vliegtuigen wellicht iets afnemen. De berekende depositie ten gevolge van luchtverkeer voor 2020 en 2025 kan derhalve als een worst-case situatie voor de jaren 2033 en 2043 worden gezien.

Additionele depositie wegverkeer
Voor het wegverkeer is in het MER de depositie in de jaren 2020 en 2025 berekend onder de aanname van een autonome ontwikkeling. De stikstofdepositie vanwege de verwachte toename in wegverkeer als gevolg van de uitbreiding van het vliegveld is hier aan toegevoegd. In de eerste tranche (2020) blijft de grens van 0,05 mol N/ha/jr geheel binnen de Flevopolders. In de tweede tranche komt de toename van 0,05 mol N/ha/jr op een aantal plekken juist buiten de polders. Een gebied als de Veluwe krijgt ook in 2025 minder dan 0,05 mol N/ha/jr ten gevolge van de toename van het wegverkeer.

Wanneer de zichtjaren naar een later tijdstip verschuiven, zal de bijdrage van het wegverkeer door de uitbreiding van de luchthaven gelijk blijven. De intensiteiten van het wegverkeer nemen wel toe (ca. 2%) ten gevolge van de autonome ontwikkelingen, maar de emissiecijfers van NO_x ten gevolge van wegverkeer nemen meer af (ca. 6 %), waardoor per saldo de bijdrage van het wegverkeer aan de depositie naar verwachting niet zal toenemen. Wat de exacte bijdrage van het wegverkeer in de autonome ontwikkeling tot 2033 en 2043 geeft ten opzichte van de in het MER berekende depositie is niet bekend. De bijdrage zal minder dan 1‰ zijn van de achtergronddepositie. Het MER geeft voor het wegverkeer derhalve een onderschatting van de depositie.

14.4 Overige aspecten
De overige milieuaspecten (bijvoorbeeld, vliegveiligheid, ruimtelijke ordening, bodem en water, landschap, cultuurhistorie) die in het MER onderzocht zijn, hebben geen afhankelijkheid van een zichtjaar. Een meer gefaseerde realisatie heeft in dat geval dus geen effect.

14.5 Conclusie
Doe van de gevoeligheidsanalyse is inzicht te geven hoe de milieueffecten uit het MER zich verhouden tot de verwachte effecten bij realisatie van de plannen in de jaren 2033 en 2043 uit het Ondernemingsplan. Voor elk van de relevante milieuaspecten is apart gekeken naar de effecten van de verschillende modaliteiten en het totaal effect. In onderstaande tabel 6 is een samenvatting van de resultaten gegeven, waarbij in de laatste kolom is gegeven of de milieueffecten in de zichtjaren van het Ondernemingsplan lager, gelijk of hoger zijn ten opzichte van de effecten in het MER.

Tabel 6: Overzicht van het effect van de verschuiving van zichtjaren op de in het MER onderzochte milieuaspecten

Milieuaspect	Modaliteit	Ondernemingsplan (t.o.v. het MER)
Geluid	Luchtvaart	gelijk of lager
	Wegverkeer	hoger
	Industrie/Rail	gelijk
	Totaal (cumulatie)	hoger
Externe Veiligheid	Plaatsgebonden Risico	gelijk of lager
	Totaal Risico Gewicht	gelijk of lager
	Groepsrisico	gelijk of hoger
Luchtkwaliteit	Luchtverkeer	gelijk of lager
	Wegverkeer NO_2 en EC	lager
	Wegverkeer PM_{10} en $PM_{2.5}$	hoger
	Achtergrond	lager
	Totaal (cumulatie)	lager
Stikstofdepositie	Luchtverkeer	lager
	Wegverkeer	hoger
	Achtergrond	lager
	Totaal	lager

Voor veel van de milieueffecten geeft het MER een conservatief beeld en kunnen de resultaten uit het MER als een worst-case situatie worden beschouwd voor de gefaseerde ontwikkeling van het Ondernemingsplan.

Aandachtspunt qua milieuaspecten is met name het geluid van het wegverkeer. Door de autonome ontwikkeling van het wegverkeer kunnen de geluidscontouren van het wegverkeer in 2033 en 2043 groter worden. Daarentegen kunnen deze ook kleiner worden door toename van het aandeel elektrische auto's en geluidsreducerende maatregelen. Ook was het niet mogelijk in deze gevoeligheidsanalyse de effecten van congestie en dergelijke mee te nemen.
De toename van groepsrisico hangt af of en waar nieuwe woonwijken binnen de 10^{-8} PR-contour worden geplaatst. Door de bepalende rol van de achtergrondconcentratie en achtergronddepositie mag voor de luchtkwaliteit en de depositie worden aangenomen dat deze in zijn totaliteit afnemen in 2033 en 2043 ten opzichte van de berekende effecten in het MER.

Referenties

1) Cheung Y.S., Post J.A. (2006) *Herziene ongevalkansen van derde generatie vliegtuigen voor het NLR IMU-model 2004.* Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium.
2) Forsberg D. (2012) *Aircraft Retirement Trends & Outlook*. Avolon.
3) Federal Aviation Administration (2005). Office of Enviroment and Energy. *Aviation & Emissions: A Prime.* January 2005.
4) EASA (2012) *Annual Safety Review 2012*. European Safety Agency. Cologne, Germany.
5) Heide, van der, L. (2012). *Transavia houdt toestellen zeventien jaar in dienst.* Luchtvaartnieuws. Geraadpleegd op 29 mei 2014, van http://www.luchtvaartnieuws.nl/nl-NL/Article.cms/Airlines/Transavia_houdt_toestellen_zeventien_jaar_in_dienst
6) Hilbers H., Snellen D., Daalhuizen F., Jong, de A, Ritsema J. en Zondag. B. (2011) *Nederland in 2040: een land van regio's*. Ruimtelijke Verkenning 2011. Planbureau voor de Leefomgeving. Den Haag. ISBN 978-90-76845-73-3.
7) ICAO (2010) *ICAO Environmental Report 2010: Aviation and Climate Change.* Environment Branch of the International Civil Aviation Organization.
8) Klein J. (2002). Wegverkeer steeds schoner: Meer voertuigkilometers, minder vervuiling. Centraal Bureau voor de Statistiek. November, 2002. Beschikbaar via: http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/14B0FBC9-2EE8-4FFF-8FD4-EC4408AF6076/0/index1289.pdf
9) IenM (2014). *Invoergegevens berekenen luchtkwaliteit 2014*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Geraadpleegd op 29 mei 2014, van http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/berekenen-luchtvervuiling
10) Moorman S., Kansen M. (2011). *Naar duurzaam wegverkeer in 2050: Een verkenning van mogelijke opties.* Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
11) Provincie Flevoland (2013) In beeld en cijfers. Geraadpleegd op: 29 mei 2014, van http://www.flevoland.nl/flevoland-in-beeld-en-cij/
12) RIVM (2014). *Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN).* Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Geraadpleegd op 29 mei 2014, van http://geodata.rivm.nl/gcn/
13) Ryanair (2013). *About us: Fleet.* Corporate website. Geraadpleegd op 29 mei 2014, van http://corporate.ryanair.com/about-us/our-fleet/