

BIJLAGEN

PLAN-MER GEBIEDSONTWIKKELING LUCHTHAVEN TWENTE E.O.

VLIEGWIEL TWENTE MAATSCHAPPIJ I.O.

23 juni 2009

| | |
|------------|--|
| Bijlage 3 | Technische beschrijving verkeersmodel |
| Bijlage 9 | Stikstofonderzoek |
| Bijlage 14 | Archeologisch bureauonderzoek |
| Bijlage 15 | Bodemkwaliteitskaart Gemeente Enschede met begeleidende memo |
| Bijlage 18 | Deelrapport geluid |
| Bijlage 19 | Deelrapport emissies en luchtkwaliteit |
| Bijlage 20 | Deelrapport externe veiligheid |
| Bijlage 21 | Gevoeligheidsanalyse |

Overige bijlagen zijn opgenomen in het hoofdrapport.



Bijlage 3 Technische beschrijving verkeersmodel

Regio Twente

Regionaal Verkeersmodel Twente

Regio Twente

Regionaal Verkeersmodel Twente

Datum 1 november 2006
Kenmerk TWE023/Hnr/0513
Eerste versie

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s) Regio Twente

Titel rapport Regionaal Verkeersmodel Twente

Kenmerk TWE023/Hnr/0513

Datum publicatie 1 november 2006

Projectteam opdrachtgever(s) de heren G. Niezink en K. ten Heggeler

Projectteam Goudappel Coffeng de heren ir. K. Friso en ing. R. van der Honing

Projectomschrijving Het doel van deze studie is om inzicht te geven in het verkeersbeeld en de knelpunten in Twente.

Trefwoorden verkeersmodel, MADAM, zaterdagmiddagmodel

| | Inhoud | Pagina |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Het verkeersmodel | 3 |
| 2.1 | Verkeersmodel algemeen | 3 |
| 2.2 | Toepassingsmogelijkheden verkeersmodel | 4 |
| 2.3 | Interpretatie | 5 |
| 3 | Dimensies en modellering | 6 |
| 3.1 | De dimensies | 6 |
| 3.2 | De modellering | 6 |
| 3.2.1 | Kruispuntmodellering | 6 |
| 3.2.2 | MADAM | 7 |
| 4 | Opstellen verkeersmodel | 8 |
| 4.1 | Situatie 2004 | 8 |
| 4.1.1 | Wegennet 2004 | 8 |
| 4.1.2 | Gebiedsindeling | 8 |
| 4.1.3 | Sociaal-economische gegevens 2004 | 9 |
| 4.1.4 | Matrixschatting | 10 |
| 4.1.5 | Tellingen | 10 |
| 4.1.6 | Kalibratie | 10 |
| 4.2 | Situatie 2020 | 11 |
| 4.2.1 | Wegennet 2020 | 11 |
| 4.2.2 | Sociaal-economische gegevens 2020 | 13 |
| 4.3 | De data voor het jaar 2020 | 14 |
| 4.3.1 | De ondervonden problemen bij de toekomstdata | 14 |
| 4.3.2 | De bijstelling van de data | 15 |
| 4.4 | Matrix 2020 | 15 |
| 5 | Resultaten 2004 | 16 |
| 5.1 | Toedeling 2004 | 16 |
| 6 | Verkeersmodel situatie 2020 | 18 |
| 6.1 | Toedeling | 18 |
| 7 | Beheer en onderhoud | 19 |
| 7.1 | Jaarlijkse update | 19 |
| 7.2 | OmniTRANS | 19 |

Inhoud (vervolg)

Bijlagen

- 1 Sociaal-economische gegevens
- 2 Matrixschatting
- 3 Beschrijving volume averaging
- 4 Meerwaarde kruispuntmodellering
- 5 Beschrijving T-waarde

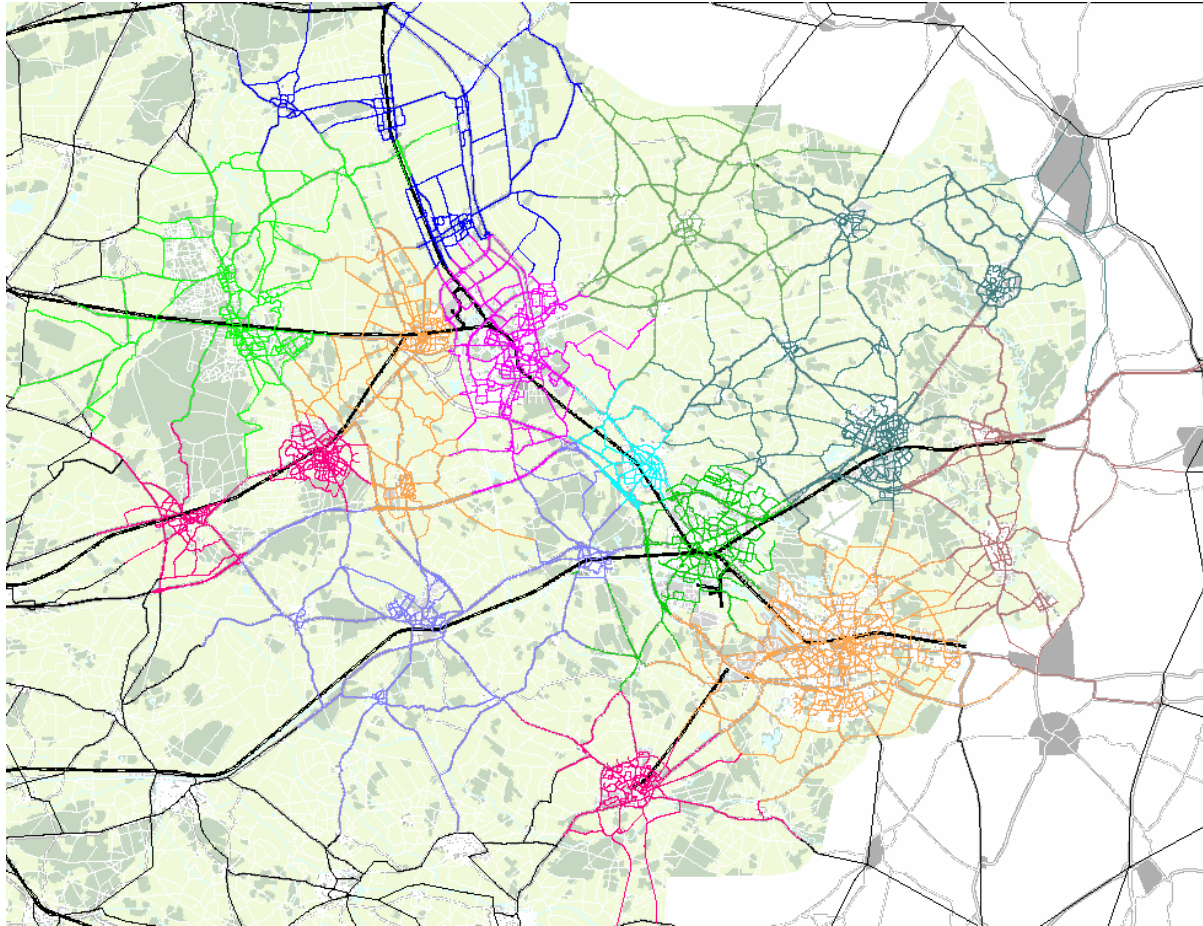
1 Inleiding

De Regio Twente bestaat uit de gemeenten Almelo, Borne, Dinkelland, Enschede, Haaksbergen, Hellendoorn, Hengelo, Hof van Twente, Losser, Oldenzaal, Rijssen-Holtten, Tubbergen, Twenterand en Wierden. In veel van deze gemeenten wordt er gebouwd, met consequenties voor het verkeersbeeld en de bereikbaarheid in Twente. Daarom is er behoefte om een goed beeld te krijgen van de verkeersstromen in Twente. In figuur 1.1 is aangegeven welke gemeentes in het model zijn opgenomen.

Om een goed en samenhangend verkeersbeeld met betrekking tot deze toekomstige uitbreidingsplannen te ontwikkelen, heeft de Regio Twente besloten om over een verkeersmodel te willen beschikken. Aangezien er behoefte is aan de modellering van interregionaal verkeer, is aansluiting gezocht met het NRM (Nieuw Regionaal Model) Oost-Nederland 3.0 van Rijkswaterstaat en de provincies Overijssel en Gelderland.

De Regio Twente heeft Goudappel Coffeng opdracht verleend voor het maken van dit instrument. In het voorliggende rapport wordt omschreven hoe dit instrument tot stand is gekomen.

Dit rapport heeft de volgende opbouw: In hoofdstuk 2 wordt beschreven wat een verkeersmodel inhoudt. Vervolgens wordt weergegeven welke dimensies zijn gebruikt (hoofdstuk 3) en hoe dit verkeersmodel tot stand is gekomen (hoofdstuk 4). Ten slotte worden de resultaten van 2004 en 2020 (resp. hoofdstuk 5 en 6) behandeld.



Figuur 1.1: Infrastructuur per gemeente

2 Het verkeersmodel

2.1 Verkeersmodel algemeen

Voor het opstellen van een verkeersmodel is een beschrijving van het wegennet nodig. Daarnaast dient een tabel (matrix) met het aantal ritten tussen plaatsen van herkomst en bestemming gegenereerd te worden.

Om modeltechnische redenen is het niet mogelijk elke rit tussen afzonderlijke plaatsen van herkomst en bestemming (adressen) te beschouwen. Daarom worden verzamelingen van adressen gecombineerd en ontstaan zogenaamde verkeersgebieden. De zwaartepunten van deze gebieden worden door middel van zogenaamde voedingslinks aangesloten op het wegennet. Het aantal autoritten tussen de zwaartepunten vormt de zogenaamde herkomst-bestemmingsmatrix (HB-matrix).

Het wegennet wordt in het verkeersmodel beschreven door verbindingen tussen knooppunten, zijnde het begin en einde van de onderscheiden wegvakken. Aan elke verbinding wordt een weerstand toegekend. In dit geval is dat de reistijd, een combinatie van afstand en snelheid. De routekeuze is gebaseerd op de kortste reistijd.

Met een verkeersmodel worden mogelijke effecten op de intensiteiten berekend, veroorzaakt door toekomstige veranderingen in de wegenstructuur, alsmede door veranderingen van de sociaal-economische inhoud van het studiegebied. Om met een verkeersmodel zo betrouwbaar mogelijk uitspraken te kunnen doen over bijvoorbeeld het effect van een nieuwe verbinding, is het noodzakelijk eerst de modelparameters te kalibreren. Dit vindt plaats door het opstellen van een model voor de huidige situatie. De uitkomsten van dit model kunnen namelijk worden vergeleken met de huidige waargenomen intensiteiten c.q. relaties. Op basis van deze vergelijking worden tijdens het modelproces de parameters van het model zodanig bijgesteld dat de uitkomsten van het model een realistische weergave vormen van de werkelijkheid. Deze parameters zijn onder andere de productie en attractie van de verkeersgebieden en de model-snelheid op de wegvakken. Op deze wijze worden modelparameters verkregen die de meest betrouwbare basis bieden voor het ontwikkelen van modellen voor toekomstige situaties. Met de gevonden verbanden tussen de verkeersproductie en -attractie en de huidige sociaal-economische inhoud van de gebieden wordt op basis van de toekomstige sociaal-economische inhoud van de gebieden de toekomstige verkeersproductie en -attractie per gebied berekend. Hiermee wordt inhoud gegeven aan de HB-matrix voor de toekomst. Tevens vormen de in het model voor de huidige situatie naar voren gekomen weerstanden in het wegennet de basis voor de te hanteren weerstanden in het wegennet voor de toekomst.

2.2 Toepassingsmogelijkheden verkeersmodel

Bij het ontwikkelen van een goed verkeersbeleid is een verkeersmodel een belangrijk beleidsondersteunend instrument. Met een verkeersmodel kan inzicht worden verkregen in de effecten van varianten voor de hoofdwegenstructuur. De daarbij behorende verkeersmaatregelen kunnen bestaan uit het instellen van eenrichtingsverkeer, het afsluiten van wegvakken, de aanleg van een nieuwe weg of het veranderen van de vormgeving van de weg (bijvoorbeeld 30 km/h-gebieden), waardoor een verbeterde of juist een minder goede doorstroming van het autoverkeer ontstaat. Bovendien kan het verkeersmodel gebruikt worden voor het inzichtelijk maken van de consequenties van de maatregelen op de verkeersafwikkeling van woningbouw- en bedrijvenlocaties.

Concrete voorbeelden waarbij het verkeersmodel als beleidsondersteunend instrument voor (een gemeente binnen) de regio Twente kan worden gebruikt, zijn:

- Doorrekenen van een duurzaam veilige wegencategorisering (30 km/h- en 60 km/h-gebieden) om effecten op verkeersstromen in beeld te brengen. Passen de geprognosticeerde intensiteiten nog bij de gewenste functie?
- Doorrekenen van varianten in de wegenstructuur van een gemeente om de verkeersstromen te beïnvloeden.
- Doorrekenen van verkeerskundige consequenties van de aanleg of uitbreiding van woon- of werkgebieden.

Er zijn daarnaast nog tal van andere aspecten, die een rol kunnen spelen bij de beoordeling van de verkeersstructuur en waarbij de resultaten van een verkeersmodel kunnen worden toegepast. Deze aspecten hebben onder andere betrekking op mobiliteit en bereikbaarheid.

Mobiliteit

Een direct resultaat van een verkeersmodel is het aantal verreden kilometers over het netwerk per variant. Dit kan eventueel worden onderverdeeld over de te onderscheiden functies van wegen. Daarmee wordt inzichtelijk of een bepaalde variant in de infrastructuur leidt tot meer of minder afgelegde kilometers in de woonomgeving en op het hoofdwegenet; en daarmee ook tot inzicht in een toe- of afname van het brandstofverbruik en de totale emissie van luchtverontreiniging van de voertuigen op het netwerk. Ook is het mogelijk de toedeling van het model zodanig weer te geven, dat kan worden bepaald wat de verdeling van interne, externe en doorgaande ritten op een wegvak is. Dit kan van belang zijn bij de analyse van varianten.

Bereikbaarheid

De toedeling van een verkeersmodel geeft niet alleen intensiteiten per wegvak, maar kan ook per kruispunt de intensiteiten van de afslagbewegingen zichtbaar maken (zowel numeriek als grafisch). Deze uitvoer biedt de mogelijkheid tot nadere analyse van het afwikkelingsniveau op kruispunten.

Door aan het netwerk capaciteiten toe te voegen, kan tevens inzicht worden verkregen in de intensiteit/capaciteitsverhouding op elk wegvak en kruispunten. Daarmee kunnen op globale wijze uitspraken worden gedaan over de bereikbaarheid.

Het opnemen van capaciteiten in het netwerk en de vormgeving van kruispunten biedt tevens de mogelijkheid bij het toedelen rekening te houden met beschikbare capaciteiten, zodat de effecten van knelpunten in het netwerk en kruispunten kunnen worden geanalyseerd.

2.3 Interpretatie

Het verkeersmodel is gebaseerd op een aantal aannamen. Voorbeelden hiervan zijn het aantal vertrekken en aankomsten per zone en de verdeling van het in- en externe verkeer. Dit betekent dat er een zekere marge in de resultaten zit. Het verkeersmodel is voorts getoetst aan verkeerstellingen die ook een bepaalde marge hebben (denk aan de tijd van het jaar en de weersgesteldheid op de dag van waarneming). Bij de interpretaties van modelresultaten dient dan ook beseft te worden op welke basis de resultaten tot stand zijn gekomen. De intensiteiten van het model 2004 geven een goede weerspiegeling van de tellingen, zoals die zijn waargenomen op de weg. Het zijn echter momentopnamen. Het model 2020 geeft een indicatie van de toekomstige intensiteiten op wegvakniveau. Ze kunnen echter niet als ‘de absolute waarheid’ worden gezien, omdat de intensiteiten over een aantal jaren afhangen van vele factoren. Dit neemt niet weg dat het verkeersmodel een prima instrument is om het *totale verkeer* in de regio te bekijken, bepaalde *varianten* met elkaar te *vergelijken*, of op screenline-niveau uitspraken te kunnen doen omtrent aantallen gepasseerde motorvoertuigen.

3 Dimensies en modellering

Alvorens een verkeersmodel kan worden gemaakt, dienen eerst de dimensies te worden vastgesteld. Het is van belang welke perioden (bijv. ochtend-, avondspits of etmaal) worden beschreven. Tevens wordt vooraf vastgelegd welke modaliteiten worden gemodelleerd (auto, vracht, fiets of OV). De Regio Twente heeft besloten de volgende dimensies te laten modelleren.

3.1 De dimensies

- Studieggebied; Dit betreft de regio Twente, bestaande uit de gemeenten Almelo, Borne, Dinkelland, Enschede, Haaksbergen, Hellendoorn, Hengelo, Hof van Twente, Losser, Oldenzaal, Rijssen-Holten, Tubbergen, Twenterand en Wierden.
- Basis- en prognosejaar; Het basisjaar is 2004 en het prognosejaar wordt gesteld op 2020. Het NRM heeft eveneens als prognosejaar 2020.
- Tijdsperiode; de spitsen in het avondsuur (16.30-17.30 uur) en het ochtenduur (07.30-08.30 uur) zijn gemodelleerd. Tevens si de zaterdagmiddag (14.00-16.00 uur) in kaart gebracht.
- Motieven; Verkeer is een sommatie van verschillende soorten verplaatsingen. Als verplaatsingsmotieven worden onderscheiden werk, zakelijk, winkel en overig, onderverdeeld naar verplaatsingsrichting (bijvoorbeeld woon-werk en werk-woon).
- Vervoerswijzen; Auto en vracht worden afzonderlijk gemodelleerd.
- Modellering; Er wordt zowel statisch als dynamisch gemodelleerd.

3.2 De modellering

- Het verkeersmodel is ‘ingehangen’ in het NRM Oost-Nederland versie 3.0. Vanuit het NRM Oost-Nederland wordt het interregionale ten opzichte van de Twentse regio en grensoverschrijdende verkeer opgenomen vanuit het verkeersmodel. Tevens wordt door het gebruik van het NRM rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen (ruimtelijk en infrastructureel) buiten de Twentse regio, maar die wel van invloed kunnen zijn op de verkeersdrukke binnen de regio Twente.
- Toedelingstechniek; Er is vanuit gegaan dat het vrachtverkeer altijd de snelste route kiest. Autoverkeer zal, bij toenemende verkeersdrukke, naar alternatieve routes zoeken. In het verkeersmodel wordt hier rekening mee gehouden door een capaciteitsafhankelijke toedelingsmethodiek (de ‘volume averaging’-methode) toe te passen. Deze methode is beschreven op bijlage 1. Tevens wordt rekening gehouden met vertragingen op kruispunt-niveau, door middel van kruispuntmodellering.

3.2.1 Kruispuntmodellering

Ten behoeve van de kruispuntmodellering zijn kruispuntconfiguraties ingevoerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen type kruispunt (VRI, rotonde, voorrang), opstelstroken (een opstelstrook of een aparte linksaffer) en een eventuele groene golf bij VRI's. Op deze manier wordt rekening gehouden met de capaciteiten van de kruispunten. De verkeersstromen worden

capaciteitsafhankelijk toegedeeld, waarbij er vertraging wordt berekend zowel door kruispunten als door wegvakken. Een uitgebreide uitleg over kruispuntmodellering is opgenomen in bijlage 2.

3.2.2 MADAM

Het verkeersmodel Regio Twente geeft een goed beeld van de intensiteiten op wegvakniveau. Tevens is goed te zien, welke kruispunten en wegen zwaar belast zijn of worden. Echter, om de consequenties van de knelpunten inzichtelijk te krijgen, dient een dynamisch model te worden gemaakt. De dynamische modellering houdt namelijk rekening met effecten van filevorming en blocking back. Bij het dynamisch modelleren wordt het tijdsaspect meegenomen, in tegenstelling tot bij statisch modelleren.

Voor de dynamische modellering is de modelleringstool MADAM (Macroscopisch Dynamic Assignment Method) gebruikt.

4 Opstellen verkeersmodel

Nadat de dimensies en de kenmerken zijn vastgesteld, is het netwerk gebouwd. Daarvoor is gebruik gemaakt van een netwerk, een gebiedsindeling en sociaal-economische gegevens voor 2004 en 2020. Voor de situatie-2004 is eveneens gebruik gemaakt van verkeerstellingen.

4.1 Situatie 2004

De benodigdheden voor het maken van de situatie 2004 worden punt voor punt besproken.

4.1.1 Wegennet 2004

Als basis voor het netwerk voor de huidige situatie dienen de verkeersmodellen die de gemeenten zelf hebben laten ontwikkelen. Van de gemeenten, die geen bruikbaar verkeersmodel hadden, is het nationaal wegenbestand (NWB) gebruikt. Er heeft eveneens een koppeling plaatsgevonden met het NRM voor Oost-Nederland (versie 3.0), zodat het doorgaande verkeer goed in beeld wordt gebracht. Het NRM is een modelsysteem dat is ontwikkeld door Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland. Hierin zijn de provincies Overijssel en Gelderland opgenomen op postcode-4 niveau. Dit model is grover dan de stedelijke modellen.

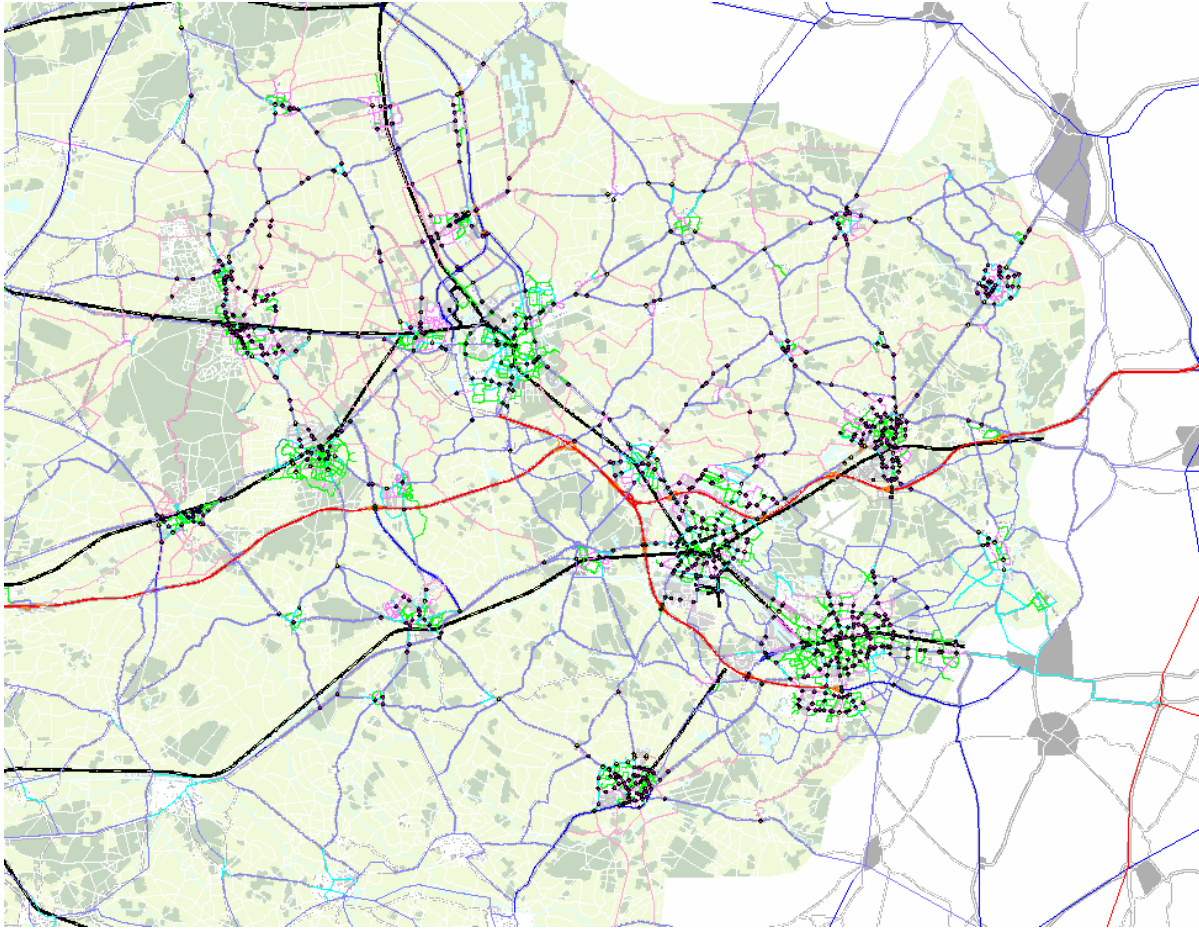
Aan ieder wegvak is een wegtype gekoppeld, variërend van een rijksweg tot aan een buurtontsluitingsweg. Aan de hand van de wegtypen zijn snelheden en capaciteiten aan de wegen toegekend. Het kan zijn dat wegen afwijken van deze standaard, om de juiste routekeuze in het model te verkrijgen.

Aan het netwerk zijn de kruispuntvormen toegevoegd. Elke gemeente heeft aangegeven op welke kruisingen een VRI, een voorrangssituatie of een rotonde aanwezig is. Op figuur 4.1 is inzichtelijk gemaakt welke wegtypen en welke kruispuntvormen in het model zijn opgenomen.

Het wegennet is door elke gemeente afzonderlijk gecontroleerd. Tevens zijn de snelheden en capaciteiten evenals de kruispunttypen door de gemeenten kritisch bekeken. Goudappel Coffeng BV heeft deze aangepast waar dit nodig was.

4.1.2 Gebiedsindeling

Per gemeente is een gebiedsindeling gemaakt en gedigitaliseerd in een geografisch informatiesysteem (GIS). Door deze digitale gebiedsindeling te matchen met zwaartepunten van postcode 6-gebieden (vier cijfers en twee letters), is een koppeling tussen de modelzone en het postcode 6-gebied bepaald. Deze koppeling is gebruikt voor het verzamelen van de sociaal-economische gegevens op zoneniveau. Voor een volgende actualisering biedt de digitale gebiedsindeling voordelen bij het verzamelen van data.



Figuur 4.1: Weg- en kruispunttypen 2004

De gebiedsindelingen zijn door de gemeenten gecontroleerd en geaccordeerd.

4.1.3 Sociaal-economische gegevens 2004

De sociaal-economische gegevens hebben betrekking op het aantal inwoners en arbeidsplaatsen. De aantallen inwoners zijn door elke gemeente aangeleverd op postcode 6-niveau. De Regio Twente heeft de arbeidsplaatsen per gemeente aangeleverd. De arbeidsplaatsen zijn verdeeld over de volgende categorieën:

- detail-food;
- detail-non-food;
- kantoren;
- industrie;
- horeca;
- warenhuizen;
- onderwijs;
- benzinestations;
- overig.

In tabel 4.1 is weergegeven hoeveel inwoners en arbeidsplaatsen er zich bevinden in 2004 en 2020 in de gemeenten van het regionale model.

Doordat de postcode 6-gebieden en de modelzones zijn gekoppeld zoals beschreven in paragraaf 4.1.2, is de dataset voor het basisjaar 2004 vastgesteld. Aan de hand van de sociaal-economische inhoud van een zone wordt met een productie-attractieformule het aantal vertrekken en aankomsten van de desbetreffende zone bepaald voor de gemodelleerde tijdsperiode. De productie-attractieformule bestaat uit een factor per inwoner en een factor per categorie arbeidsplaats.

4.1.4 Matrixschatting

Aan de hand van de berekende productie en attractie wordt de herkomst-bestemmingsmatrix (HB-matrix) opgesteld. Hierbij wordt uitgegaan van het zwaartekrachtprincipe. Kortweg komt dit principe erop neer dat naarmate twee verkeersgebieden dicht bij elkaar liggen, de kans groter is dat er verplaatsingen tussen deze gebieden worden gemaakt. Er wordt per motief een andere functie gehanteerd. Zo is de gemiddelde ritlengte van een woon-werk verplaatsing groter dan een woon-winkel verplaatsing. Tevens wordt bij de schatting van het vrachtverkeer rekening gehouden met een grote ritlengte. Een uitgebreide beschrijving van de matrixschatting is opgenomen in bijlage 3.

In de HB-matrix staat voor elke modelzone hoeveel verplaatsingen er naar een andere zone worden gemaakt in de gemodelleerde periode. Er is een matrix voor zowel het auto- als het vrachtverkeer geschat.

4.1.5 Tellingen

Elke gemeente in de regio heeft telcijfers beschikbaar gesteld voor het Regionaal Verkeersmodel. Om de 1-uurs spitsperioden te modelleren zijn spits- en etmaaltellingen gebruikt. Wanneer een gemeente 2-uurstellingen had aangeleverd, is hier 50% van genomen; als een gemeente slechts over etmaaltellingen beschikte, is hiervan voor zowel de ochtend- als avondspits een percentage van 10 gehanteerd.

4.1.6 Kalibratie

Ten behoeve van de toetsing van de HB-matrices (ochtend-, avondspitsuur en zaterdagmiddag) is gebruik gemaakt van deze verkeerstellingen. Door de HB-matrices toe te delen aan het modelnetwerk, worden wegvakintensiteiten bepaald die vergeleken kunnen worden met de tellingen. Door middel van een kalibratie zijn de HB-matrices aangepast om zo goed mogelijk aan de situatie op de weg te voldoen.

4.2 Situatie 2020

Het toekomstige gebruik van de wegen in de regio Twente is afhankelijk van:

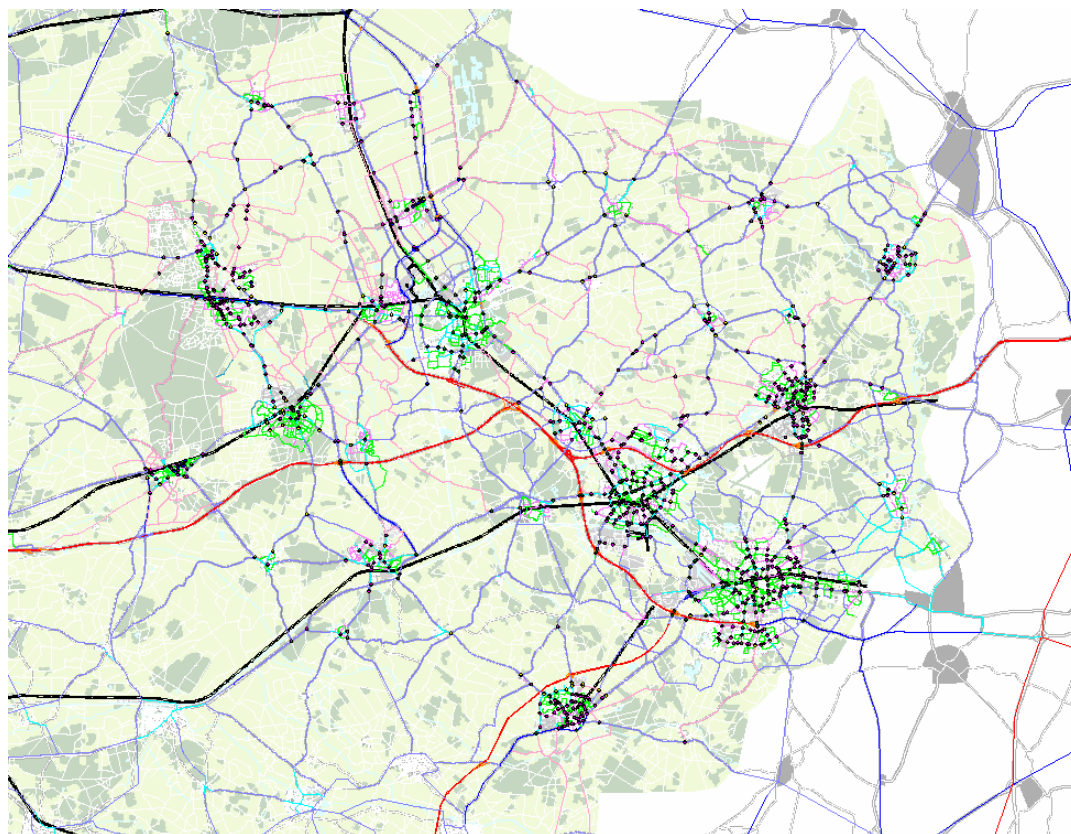
- a. de toekomstige wegenstructuur in en rond Twente;
- b. de verandering van de sociaal-economische gegevens en de daardoor gewijzigde aantallen vertrekken en aankomsten per verkeersgebied;
- c. de mobiliteitsgroei van de ritten per afstandsklasse.

De toekomstige wegenstructuur bepaalt de toekomstige routevorming van het verkeer, terwijl de gewijzigde sociaal-economische gegevens en de mobiliteitsgroei het toekomstige aantal ritten tussen de onderscheiden verkeersgebieden (de HB-matrix) bepalen.

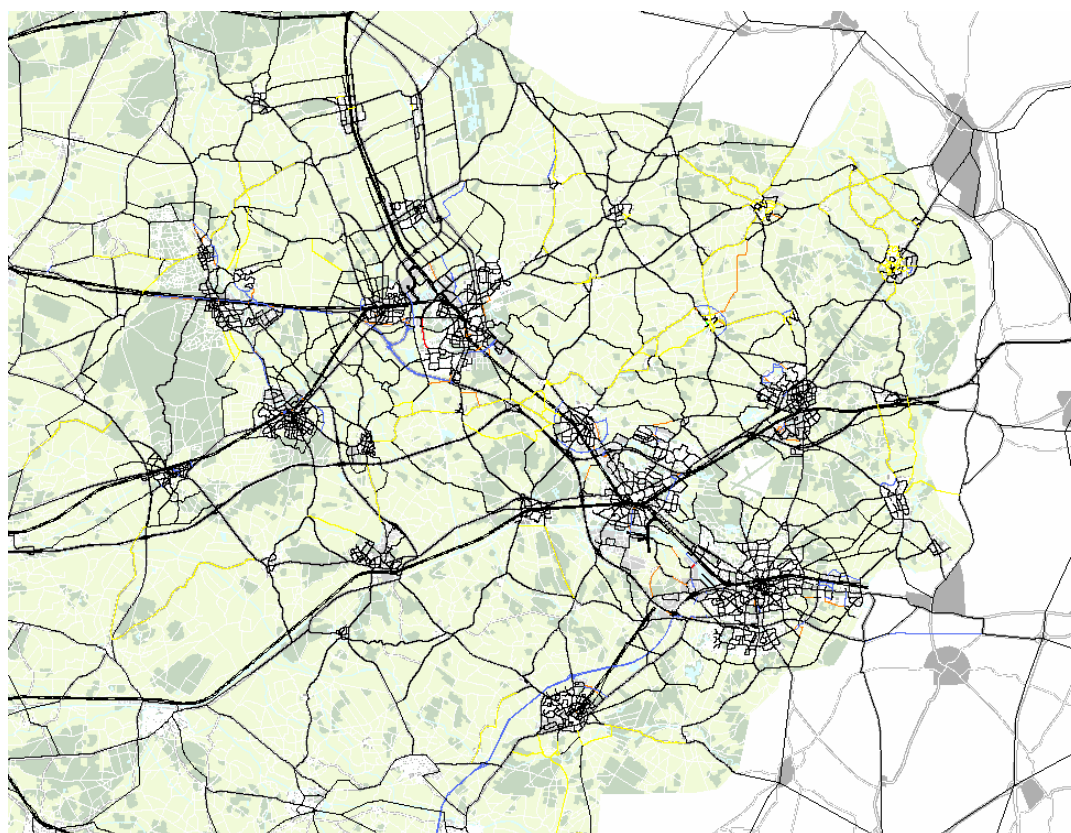
Per onderdeel zal in de hiernavolgende paragrafen de totstandkoming van het model voor de referentiesituatie worden toegelicht.

4.2.1 Wegennet 2020

Als basis voor het wegennet van de referentie 2020 geldt het netwerk van de basis 2004. In de referentie zijn de infrastructurele wijzigingen verwerkt die door de gemeenten zijn aangedragen. Het gaat hierbij om de wijzigingen tussen 2004 en 2020 waarvan verwacht mag worden dat ze daadwerkelijk worden gerealiseerd. Bovendien zijn alle infrastructurele plannen in Overijssel en Gelderland meegenomen. Ook in Duitsland is een aantal belangrijke infrawijzigingen opgenomen. De wijzigingen in kruispuntvormen zijn ook meegenomen in de prognose. In figuur 4.2 zijn de wegtypen en de kruispuntvormen 2020 grafisch gepresenteerd. In figuur 4.3 zijn de ontwikkelingen in infrastructuur tussen 2004 en 2020 weergegeven.



Figuur 4.2: Weg- en kruispunttypen 2020



Figuur 4.3: Wijzigingen in infrastructuur tussen 2004 en 2020

4.2.2 Sociaal-economische gegevens 2020

Om het gebruik van het wegennet voor de situatie 2020 te bepalen, wordt een toekomstmatrix opgesteld. Een bepalende factor voor deze matrix is de toekomstige sociaal-economische inhoud (inwoners en arbeidsplaatsen) van de verkeersgebieden. De veranderingen die ten opzichte van de huidige situatie zullen ontstaan, betreffen nieuwe woon- en werkgebieden en uitbreiding van bestaande woon- en werkgebieden.

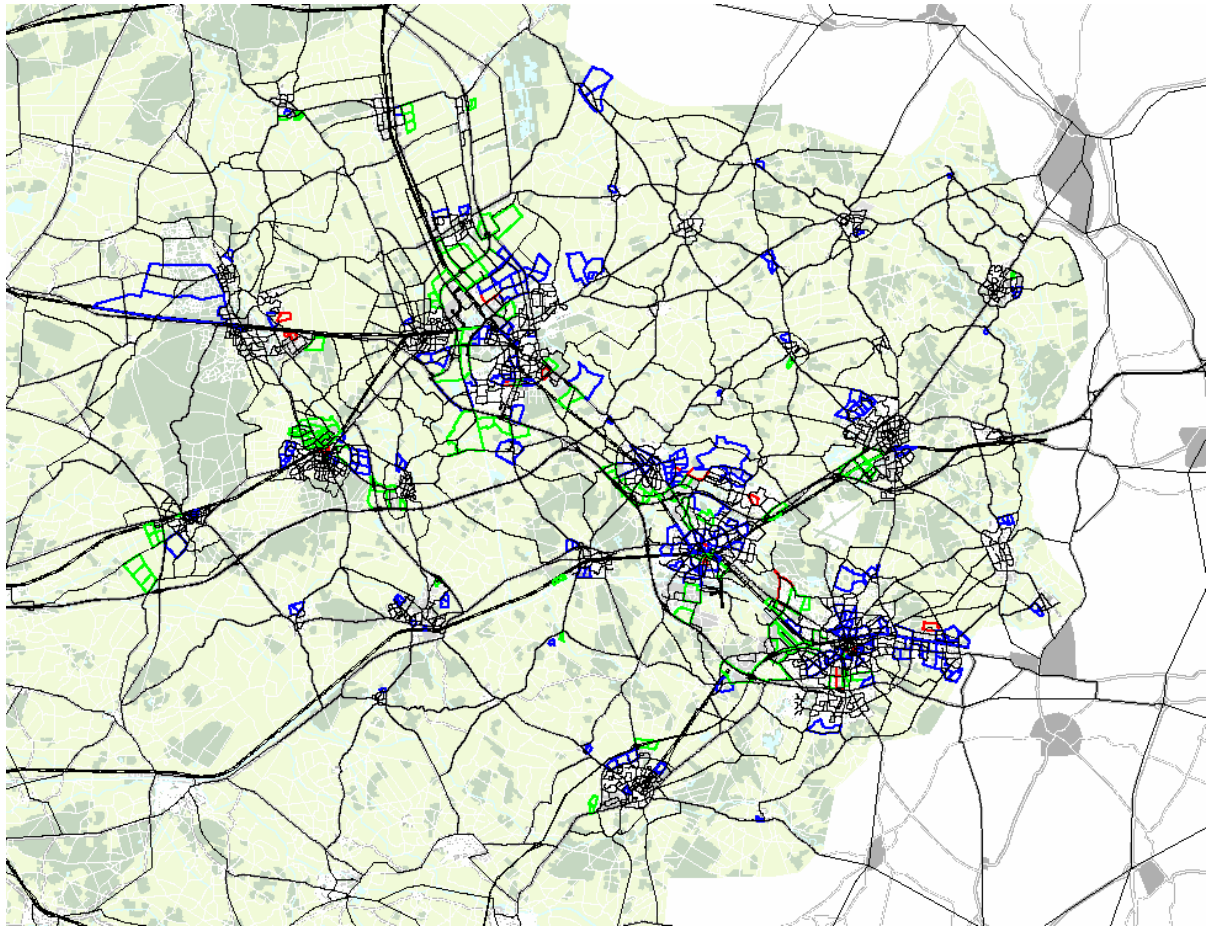
Elke gemeente heeft aangegeven, waar nieuwe gebieden ontwikkeld worden. Deze ontwikkelingen zijn toegevoegd aan de gebieden, zoals die eerder ingedeeld zijn. Op die manier is er een dataset voor het jaar 2020 gecreëerd.

| Gemeente | inw. 2004 | arb. 2004 | inw. 2020 | arb. 2020 | arb. 2020nw | toen_inw. | toen_arb. | toen_arb. 2 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|
| Almelo | 72.253 | 38.465 | 82.886 | 50.466 | 43.664 | 15% | 31% | 14% |
| Borne | 20.494 | 4.972 | 25.299 | 7.744 | 6.911 | 23% | 56% | 39% |
| Dinkelland | 26.053 | 8.377 | 25.675 | 8.649 | 8.649 | -1% | 3% | 3% |
| Enschede | 151.668 | 52.099 | 163.318 | 67.537 | 55.841 | 8% | 30% | 7% |
| Haaksbergen | 24.242 | 8.567 | 26.282 | 9.621 | 9.621 | 8% | 12% | 12% |
| Hengelo | 80.210 | 34.461 | 85.276 | 40.719 | 38.042 | 6% | 18% | 10% |
| Hellendoorn | 36.159 | 11.581 | 35.316 | 13.210 | 12.259 | -2% | 14% | 6% |
| Hof van Twente | 35.042 | 12.647 | 35.157 | 13.698 | 13.531 | 0% | 8% | 7% |
| Losser | 22.530 | 6.099 | 23.810 | 6.190 | 6.190 | 6% | 1% | 1% |
| Oldenzaal | 31.539 | 16.825 | 33.075 | 21.671 | 18.156 | 5% | 29% | 8% |
| Rijssen-Holten | 36.433 | 15.570 | 39.225 | 20.923 | 17.412 | 8% | 34% | 12% |
| Tubbergen | 20.711 | 6.241 | 22.017 | 7.264 | 7.121 | 6% | 16% | 14% |
| Twenterand | 33.560 | 8.980 | 35.053 | 10.514 | 10.235 | 4% | 17% | 14% |
| Wierden | 23.386 | 5.665 | 25.507 | 6.792 | 6.792 | 9% | 20% | 20% |

Tabel 4.1: Inwoners en arbeidsplaatsen in 2004 en 2020 met en zondercorrectie

In figuur 4.4 zijn de grootste wijzigingen in sociaal-economische gegevens tussen 2004 en 2020 opgenomen.

De wijzigingen in inwoners en arbeidsplaatsen voor het buitengebied (het gebied, dat buiten de regio Twente valt) zijn eveneens in het model meegenomen. Dus ook grote nieuwbouwlocaties in bijvoorbeeld Deventer of Arnhem worden gebruikt in het bepalen van het verkeersbeeld 2020.



Figuur 4.4: Wijzigingen in sociaal-economische ontwikkelingen tussen 2004 en 2020

4.3 De data voor het jaar 2020

De gegevens, die de gemeentes hebben aangeleverd, bleken niet direct bruikbaar. Daarom is een wijziging in de data doorgevoerd.

4.3.1 De ondervonden problemen bij de toekomstdata

Per gemeente hebben we, qua ontwikkelingen, in verhouding veel arbeidsplaatsen ontvangen. Uitgaande van het avondspitsmodel, gebeurt er het volgende:

- in verhouding neemt het aantal arbeidsplaatsen sterker toe dan het aantal inwoners;
- dus neemt in verhouding het aantal vertrekkers sterker toe dan het aantal aankomsten;
- Twente loopt leeg in de avondspits.

4.3.2 De bijstelling van de data

Het is niet reëel om te verwachten dat het vertrekken- en aankomstenpatroon sterk wijzigt. Op basis van de ontvangen data zou dit wel gebeuren. Er is afgesproken met de Regio Twente, om hier een aanpassing te doen in de data.

Per gemeente is gekeken wat de toename is in inwoners en arbeidsplaatsen en wat de consequentie is voor de vertrekken en aankomsten. Bij de gemeenten, waar de verhouding in aankomsten en vertrekken tussen 2004 en 2020 scheef loopt, is een correctie gedaan in de aantallen arbeidsplaatsen. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 4.1.

4.4 Matrix 2020

De matrix voor 2020 is op dezelfde wijze geschat als de matrix voor 2004. Ten opzichte van de huidige situatie worden echter twee aspecten meer meegenomen bij de matrixschatting:

- De wijzigingen in de sociaal-economische inhoud; Dit is beschreven in paragraaf 5.3.
- De mobiliteitsgroei; De mobiliteitsgroei is op basis van afstand tussen modelzones onderling toegepast. In de tabellen 4.2 en 4.3 zijn de groeicijfers weergegeven.

| afstand | mobiliteitsgroei 2004-2020 (%) |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| verplaatsingen kleiner dan 5 km | 03.4% |
| verplaatsingen tussen 5 en 10 km | 06.9% |
| verplaatsingen tussen 10 en 20 km | 10.5% |
| verplaatsingen tussen 20 en 30 km | 14.0% |
| verplaatsingen tussen 30 en 40 km | 17.6% |
| verplaatsingen groter dan 40 km | 21.3% |

Tabel 4.2: Mobiliteitsgroei auto 2004-2020

| afstand | mobiliteitsgroei 2004-2020 (%) |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| verplaatsingen kleiner dan 5 km | 10.0% |
| verplaatsingen tussen 5 en 10 km | 16.4% |
| verplaatsingen tussen 10 en 20 km | 22.8% |
| verplaatsingen tussen 20 en 30 km | 29.2% |
| verplaatsingen groter dan 30 km | 35.3% |

Tabel 4.3: Mobiliteitsgroei vrachtauto 2004-2020

In het verleden groeiden de verplaatsingen harder, naarmate de afstand groter werd. De verwachting is dat deze trend zich voortzet. Op basis van groeipercentages uit het OVG (Onderzoek Verplaatsings Gedrag), zijn de groeipercentages voor de regio tussen 2004 en 2020 bepaald.

5 Resultaten 2004

5.1 Toedeling 2004

Bij het toedelen van het vrachtverkeer is de alles-of-nietsmethode gebruikt. Elke vrachtauto neemt te allen tijde de weg met de minste reistijd, alsof er sprake is van een 'free flow'-situatie. Vervolgens wordt de capaciteit van de wegvakken voor de auto verminderd met de vrachttintensiteit. Bij het toedelen van het autoverkeer wordt de 'volume averaging'-methode inclusief kruispuntmodellering gehanteerd. Bij deze capaciteitsafhankelijke methode wordt het verkeer afhankelijk van de optredende congestie op zowel wegvak als kruispunt over verschillende routes in een iteratief proces toegedeeld. Er is gerekend met tien iteraties, per relatie is dus tien keer een route gezocht. De hierbij verkregen intensiteiten per iteratie worden gemiddeld. Een beschrijving van de 'volume averaging'-methode staat in bijlage 1; de meerwaarde van kruispuntmodellering is opgenomen in bijlage 2.

In onderstaande tabel is weergegeven welke afbeelding welk nummer heeft in de bijlagen. Elke gemeente krijgt een cd-rom met deze plots toegezonden.

| | avondspits 2004 | ochtendspits 2004 | zaterdagmiddag 2004 |
|------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| intensiteiten en I/C-waarden | 1 | 4 | 7 |
| kruispuntbelastingen | 2 | 5 | 8 |
| verschil met tellingen | 3 | 6 | 9 |

Tabel 5.1: Afbeeldingnummers 2004

Van elke beschikbare telling is de T-waarde bepaald. Hoe de T-waarde wordt bepaald is beschreven in bijlage 4. Als criterium moet 80% van de tellingen een T-waarde hebben kleiner dan 3,5 en 95% een T-waarde kleiner dan 4,5.

| avondspits gemeente | telpunten aantal | 0 < t < 3,5 | | 0 < t < 4,5 | | 4,5 < t | |
|------------------------|---------------------|-------------|------------|-------------|------------|---------|------------|
| | | aantal | percentage | aantal | percentage | aantal | percentage |
| Almelo | 187 | 144 | 77% | 170 | 91% | 17 | 9% |
| Borne | 24 | 18 | 75% | 24 | 100% | 0 | 0% |
| Dinkelland | 113 | 107 | 95% | 112 | 99% | 1 | 1% |
| Enschede | 285 | 272 | 95% | 283 | 99% | 2 | 1% |
| Haaksbergen | 84 | 58 | 69% | 73 | 87% | 11 | 13% |
| Hellendoorn | 134 | 114 | 85% | 132 | 99% | 2 | 1% |
| Hengelo | 254 | 209 | 82% | 241 | 95% | 13 | 5% |
| Hof van Twente | 116 | 107 | 92% | 114 | 98% | 2 | 2% |
| Losser | 60 | 50 | 83% | 55 | 92% | 5 | 8% |
| Oldenzaal | 83 | 73 | 88% | 80 | 96% | 3 | 4% |
| Rijssen-Holten | 111 | 101 | 91% | 107 | 96% | 4 | 4% |
| Tubbergen | 91 | 86 | 95% | 91 | 100% | 0 | 0% |
| Twenterand | 50 | 43 | 86% | 49 | 98% | 1 | 2% |
| Wierden | 99 | 87 | 88% | 97 | 98% | 2 | 2% |
| totaal | 1691 | 1469 | 87% | 1628 | 96% | 63 | 4% |

Tabel 5.2: Kwaliteit avondspits 2004

| ochtendspits | telpunten | 0<t<3,5 | | 0<t<4,5 | | 4,5<t | |
|----------------|-----------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|
| | | aantal | percentage | aantal | percentage | aantal | percentage |
| Almelo | 41 | 30 | 73% | 33 | 80% | 8 | 20% |
| Borne | 22 | 14 | 64% | 21 | 95% | 1 | 5% |
| Dinkelland | 87 | 81 | 93% | 85 | 98% | 2 | 2% |
| Enschede | 327 | 282 | 86% | 317 | 97% | 10 | 3% |
| Haaksbergen | 78 | 72 | 92% | 78 | 100% | 0 | 0% |
| Hellendoorn | 74 | 64 | 86% | 69 | 93% | 5 | 7% |
| Hengelo | 59 | 56 | 95% | 59 | 100% | 0 | 0% |
| Hof van Twente | 74 | 74 | 100% | 74 | 100% | 0 | 0% |
| Losser | 56 | 53 | 95% | 55 | 98% | 1 | 2% |
| Oldenzaal | 83 | 77 | 93% | 80 | 96% | 3 | 4% |
| Rijssen-Holten | 23 | 21 | 91% | 21 | 91% | 2 | 9% |
| Tubbergen | 50 | 49 | 98% | 50 | 100% | 0 | 0% |
| Twenterand | 48 | 46 | 96% | 48 | 100% | 0 | 0% |
| Wierden | 128 | 104 | 81% | 118 | 92% | 10 | 8% |
| Totaal | 1150 | 1023 | 89% | 1108 | 96% | 42 | 4% |

Tabel 5.3: Kwaliteit ochtendspits 2004

| zaterdagmiddag | telpunten | 0<t<3,5 | | 0<t<4,5 | | 4,5<t | |
|----------------|-----------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|
| | | aantal | percentage | aantal | percentage | aantal | percentage |
| Almelo | 36 | 31 | 86% | 36 | 100% | 0 | 0% |
| Borne | 18 | 17 | 94% | 18 | 100% | 0 | 0% |
| Dinkelland | 65 | 57 | 88% | 62 | 95% | 3 | 5% |
| Enschede | 167 | 150 | 90% | 165 | 99% | 2 | 1% |
| Haaksbergen | 78 | 64 | 82% | 74 | 95% | 4 | 5% |
| Hellendoorn | 10 | 10 | 100% | 10 | 100% | 0 | 0% |
| Hengelo | 52 | 49 | 94% | 51 | 98% | 1 | 2% |
| Hof van Twente | 42 | 38 | 90% | 42 | 100% | 0 | 0% |
| Losser | 52 | 45 | 87% | 50 | 96% | 2 | 4% |
| Oldenzaal | 79 | 73 | 92% | 78 | 99% | 1 | 1% |
| Rijssen-Holten | 12 | 12 | 100% | 12 | 100% | 0 | 0% |
| Tubbergen | 18 | 18 | 100% | 18 | 100% | 0 | 0% |
| Twenterand | 30 | 30 | 100% | 30 | 100% | 0 | 0% |
| Wierden | 58 | 56 | 97% | 58 | 100% | 0 | 0% |
| Totaal | 717 | 650 | 91% | 704 | 98% | 13 | 2% |

Tabel 5.4: Kwaliteit zaterdagmiddag 2004

6 Verkeersmodel situatie 2020

6.1 Toedeling

De HB-matrices voor 2020 zijn toegedeeld volgens dezelfde toedelingstechniek als de 2004-situatie (volume averaging met kruispuntmodellering). In deze berekeningen is rekening gehouden met de sociaal-economische en infrastructurele ontwikkelingen. Tevens is de distributie opnieuw bepaald. De intensiteiten zijn inzichtelijk gemaakt middels een gecombineerde intensiteiten-, I/C- en een verschilplot (2004-2020). Tevens is van alle kruispunten de belasting gevisualiseerd.

In tabel 6.1 is weergegeven welk nummer bij welke afbeelding hoort.

Voor de situatie-2020 is ook een toedeling gemaakt. De resultaten zijn gepresenteerd in de bijlagen. In de tabel 5.2 is weergegeven welk nummer bij welke afbeelding hoort.

| | avondspits 2020 | ochtendspits 2020 | zaterdagmiddag 2020 |
|------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| intensiteiten en I/C-waarden | 10 | 13 | 16 |
| kruispuntbelastingen | 11 | 14 | 17 |
| verschilplot | 12 | 15 | 18 |

Tabel 6.1: Afbeeldingnummers 2020

7 Beheer en onderhoud

De Regio Twente is eigenaar van het Regionaal Verkeersmodel. Gemeentes die beschikken over OmniTrans, krijgen het model toegestuurd. Een gemeente, die OmniTRANS wenst aan te schaffen, zal ook kunnen beschikken over het verkeersmodel.

7.1 Jaarlijkse update

In de jaren 2006, 2007 en 2008 wordt geïnventariseerd welke infrastructurele ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in dat jaar. Deze ontwikkelingen worden in het model ingebracht. Met de matrices, die voor de actualisering zijn gemaakt, zullen ook in deze tussenjaren worden toegedeeld. De matrices kunnen eventueel met een groeipercentage voor de gehele matrix worden opgehoogd; het is ook mogelijk een interpolatie te doen tussen 2004 en 2020. Er wordt in 2009 een compleet nieuwe rekenslag gemaakt, waarbij een nieuwe matrixschatting en een nieuwe kalibratie zal volgen.

7.2 OmniTRANS

De Regio Twente gaat OmniTRANS aanschaffen. Ze krijgen het verkeersmodel aangeleverd, zodat het mogelijk is alle informatie te bekijken en eventuele varianten te maken.

Bijlage 9 Stikstofonderzoek

MEMO

Onderwerp:
Uitgangspunten en N-depositieresultaten gebiedsontwikkeling Luchthaven Twente,
scenario 1.2 mln

Arnhem,
18 juni 2009

Projectnummer:

DIVISIE MILIEU & RUIMTE

Van:
Abdu Boukich

Opgesteld door:
Abdu Boukich

Afdeling:
Ruimte en Milieu

Ons kenmerk:

Aan:
Alex Tabak

Kopieën aan:

1. Inleiding

In het kader van Plan-MER Gebiedsontwikkeling Luchthaven Twente e.o. zijn stikstofdepositie berekeningen uitgevoerd. De depositie is vooral ter plaatse van beschermde natuurgebieden (Natura 2000 en de vogel- en habitatrictlijn gebieden) van belang.

De belasting van de beschermde natuurgebieden in de omgeving van de luchthaven Twente is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de pc-applicatie OPS-Pro versie 4.1 (MNP/RIVM juli 2007).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende situaties/varianten:

- Referentie situatie (Vliegveldstraat in 2005, zonder vliegen)
- Autonome ontwikkeling (AO) 2020
- Na ingreep: Variant 4a (Vliegveldstraat in 2020, zonder vliegen)
- Na ingreep: Variant 4b (Vliegveldstraat in 2020 plus vliegen, scenario 1,2 miljoen passagiers per jaar).

In deze memo zijn de gehanteerde uitgangspunten, achtergronddepositie en de resultaten van stikstofdepositie beschreven.

2. Uitgangspunten

2.1 Ligging beschouwde wegvakken en vliegroute

De ontsluiting van en naar de luchthaven Twente vindt plaats via de Vliegveldstraat (N737). De ligging van de beschouwde wegvakken van de Vliegveldstraat en de vliegroute in dit onderzoek is in onderstaande afbeelding weergegeven.

Afbeelding 1: beschouwde wegvakken op de Vliegveldstraat en vliegroute



2.2 Verkeersgegevens

De gehanteerde verkeersgegevens hebben betrekking op de situatie in 2005 en 2020. Tabel 1 geeft een overzicht van de gehanteerd verkeersgegevens. Op de beschouwde wegvakken geldt een maximum snelheid van 80 km/uur.

Tabel 1: Overzicht verkeersgegevens

| situatie | naam | wegvak | LV | MZV | ZV |
|-------------------|-----------------|--------|-------|-----|------|
| referentie 2005 | vliegveldstraat | 28a | 12683 | 536 | 600 |
| | | 28b | 12549 | 530 | 594 |
| AO 2020 | vliegveldstraat | 28a | 13165 | 556 | 623 |
| | | 28b | 13009 | 549 | 615 |
| variant 4a (2020) | vliegveldstraat | 28a | 19775 | 835 | 935 |
| | | 28b | 16805 | 710 | 795 |
| variant 4b (2020) | vliegveldstraat | 28a | 22151 | 935 | 1048 |
| | | 28b | 17667 | 746 | 836 |

LV, MZV en ZV resp. licht-, middenwaar- en zwaar motorvoertuigen

2.3 Emissiefactoren

De emissiefactoren ten gevolge van wegverkeer worden jaarlijks door VROM gepubliceerd en verwerkt in rekenmodellen. De emissie stikstofoxiden op de Vliegveldstraat is berekend met het TNO model PluimSnelweg (versie 1.3, 2008) op basis van verkeersgegevens in tabel 1.

De emissiefactoren hebben betrekking op het referentiejaar 2005 voor de referentie situatie en 2020 voor variant 4A en variant 4B. Door emissiebeperkende maatregelen van het Rijk zijn de emissiefactoren in 2020 veel lager dan in 2005.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de berekende emissie stikstofoxiden (NO_x) ten gevolg van de Vliegveldstraat.

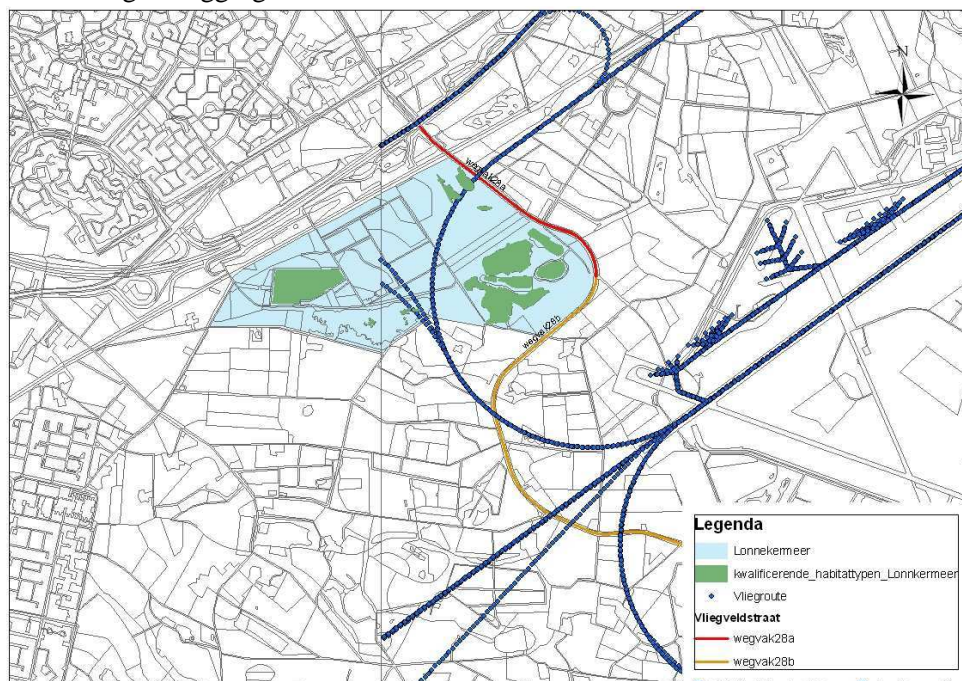
| Referentie situatie 2005 | | AO 2020 | | Variant 4A (2020) | | Variant 4B (2020) | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| wegvak28a NOx ton/jaar | wegvak28b NOx ton/jaar | wegvak28a NOx ton/jaar | wegvak28b NOx ton/jaar | wegvak28a NOx ton/jaar | wegvak28b NOx ton/jaar | wegvak28a NOx ton/jaar | wegvak28b NOx ton/jaar |
| 6,4 | 13,4 | 1,79 | 3,72 | 2,7 | 4,8 | 3,06 | 4,9 |

De emissie NO_x ten gevolge van het vliegen is aangeleverd door de Adecs Airinfra BV. De totale emissie NO_x ten gevolge van beschouwde vliegroute bedraagt 54,5 ton/jaar.

2.4 Beschouwde beschermend natuurgebied

Ten noordwesten van het luchthaven Twente langs de Vliegveldstraat ligt het meest dichtbijgelegen natura 2000-gebied 'Lonnekermeer'. In afbeelding 2 zijn de Lonnekermeer (blauwe vlak) en beschouwde habitattypen Lonnekermeer (groen vlakken) weergegeven.

Afbeelding 2: Ligging Lonnekermeer



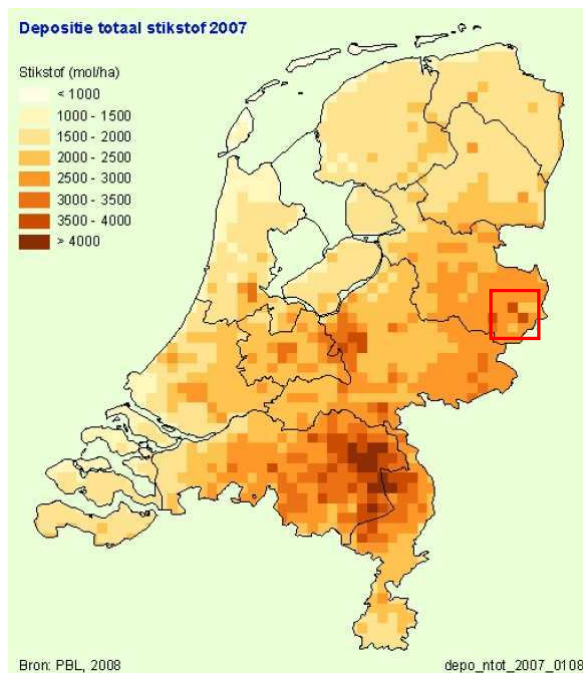
3. Berekeningsresultaten

3.1 Kritische depositiewaarde en achtergronddepositie

Tabel 3 geeft een overzicht van het kwalificerende habitatype in Lonnekermeer, de kritische depositiewaarde en de heersende stikstofdepositie in de achtergrond (2007). Uit tabel 3 blijkt dat de kritische depositiewaarde reeds door de achtergronddepositie wordt overschreden.

Tabel 3: Overzicht kritische N-depositiewaarde

| Habitatype | Kritische depositiewaarde (mol N/ha/jaar) | Achtergrond stikstofdepositie 2007 (mol N/ha/jaar) |
|---|---|--|
| H3130 Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het <i>Littorelletalia uniflorae</i> en/of <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> | 410 | 2460 tot 3580 |
| H3160 Dystrofe natuurlijke poelen en meren | 410 | 2460 tot 3580 |
| H4010 Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i> | 1300 | 2460 tot 3580 |
| H4030 Droge Europese heide | 1100 | 2460 tot 3580 |
| H6230 *Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa) | 830 | 2460 tot 3580 |
| H6410 Grasland met <i>Molinia</i> op kalkhoudende, venige, of lemige kleibodem (<i>Molinion caeruleae</i>) | 1100 | 2460 tot 3580 |



3.2 Resultaten stikstofdepositie

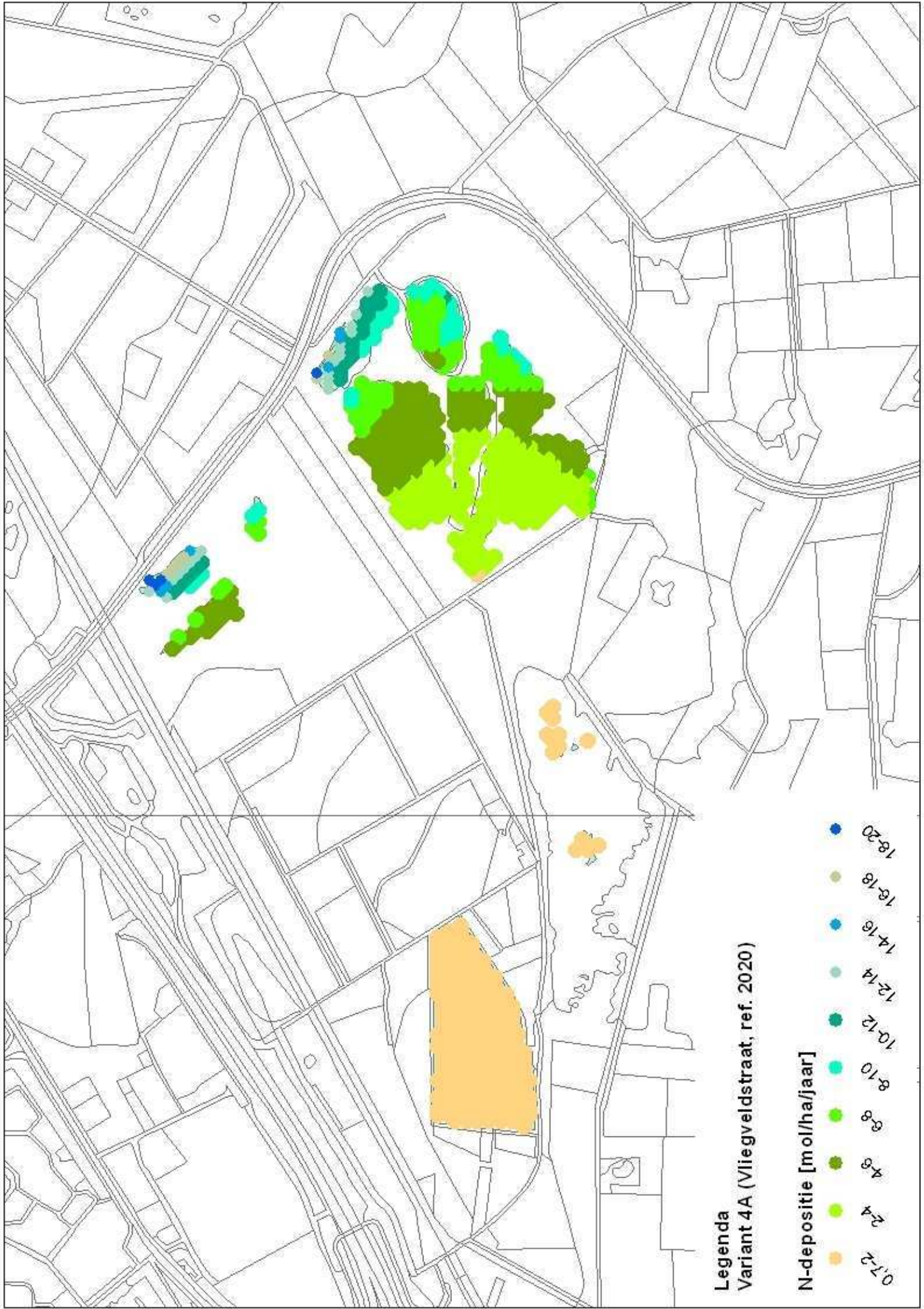
Tabel 4 geeft een overzicht van de berekende stikstofdepositie per habitatype in Lonnekermeer. In de bijlage 1 zijn de stikstofdepositiescontouren opgenomen.

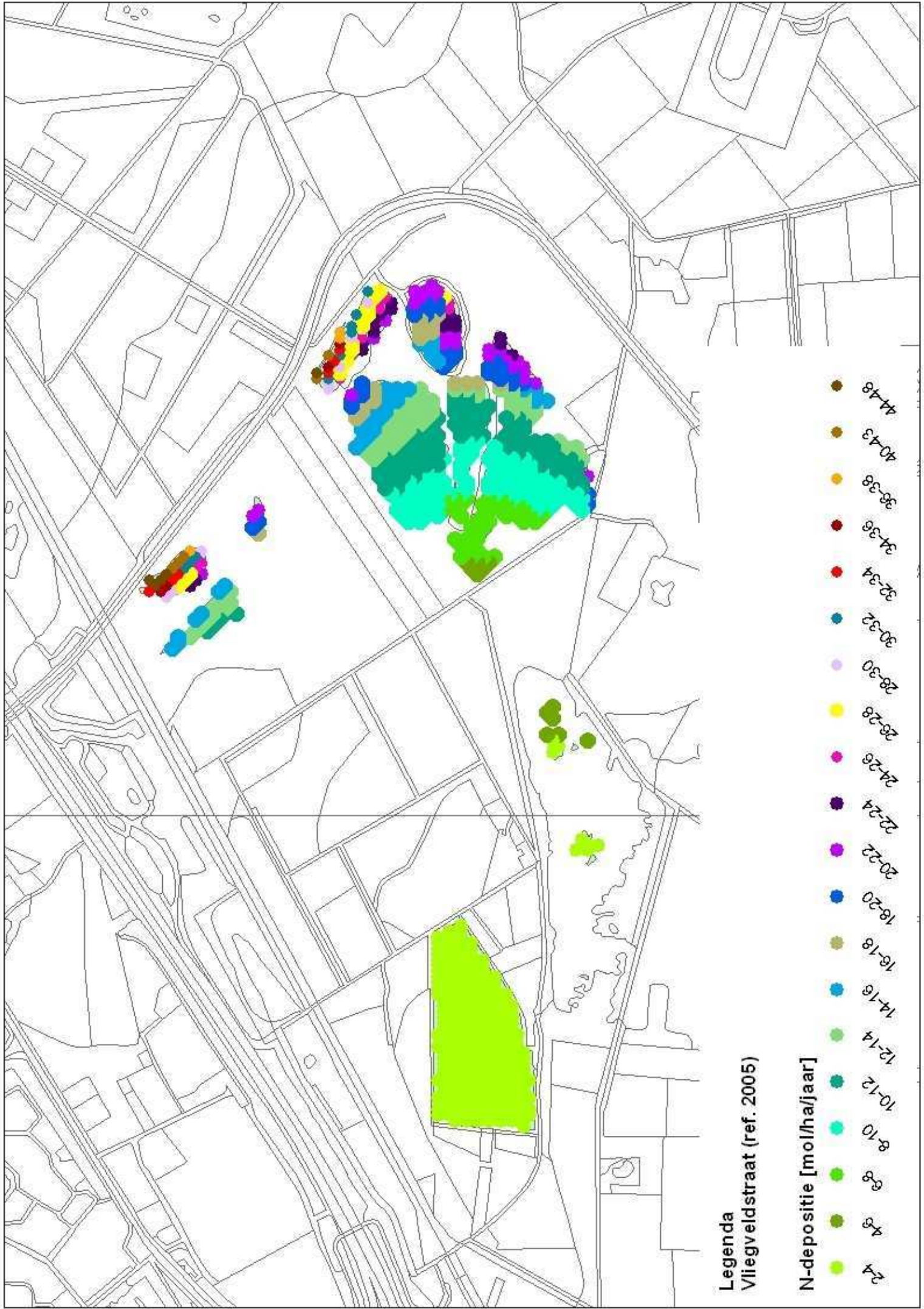
| Habitatype | Referentie situatie 2005 (mol N/ha/jaar) | AO 2020 (mol N/ha/jaar) | Variant 4A (mol N/ha/jaar) | Variant 4B (mol N/ha/jaar) |
|---|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| H3130 Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het <i>Littorelletalia uniflorae</i> en/of <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> | 2 tot 48 | 0,5 tot 13 | 1 tot 20 | 1 tot 23 |
| H3160 Dystrofe natuurlijke poelen en meren | 16 tot 20 | 4 tot 6 | 7 tot 8 | 8 tot 10 |
| H4010 Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i> | 9 tot 41 | 2 tot 11 | 3 tot 17 | 4 tot 20 |
| H4030 Droge Europese heide | 6 tot 20 | 2 tot 6 | 2 tot 7 | 3 tot 9 |
| H6230 *Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa) | 12 tot 44 | 3 tot 12 | 4 tot 18 | 5 tot 21 |
| H6410 Grasland met <i>Molinia</i> op kalkhoudende, venige, of lemige kleibodem (<i>Molinion caeruleae</i>) | 3 tot 36 | 1 tot 10 | 1 tot 15 | 2 tot 17 |

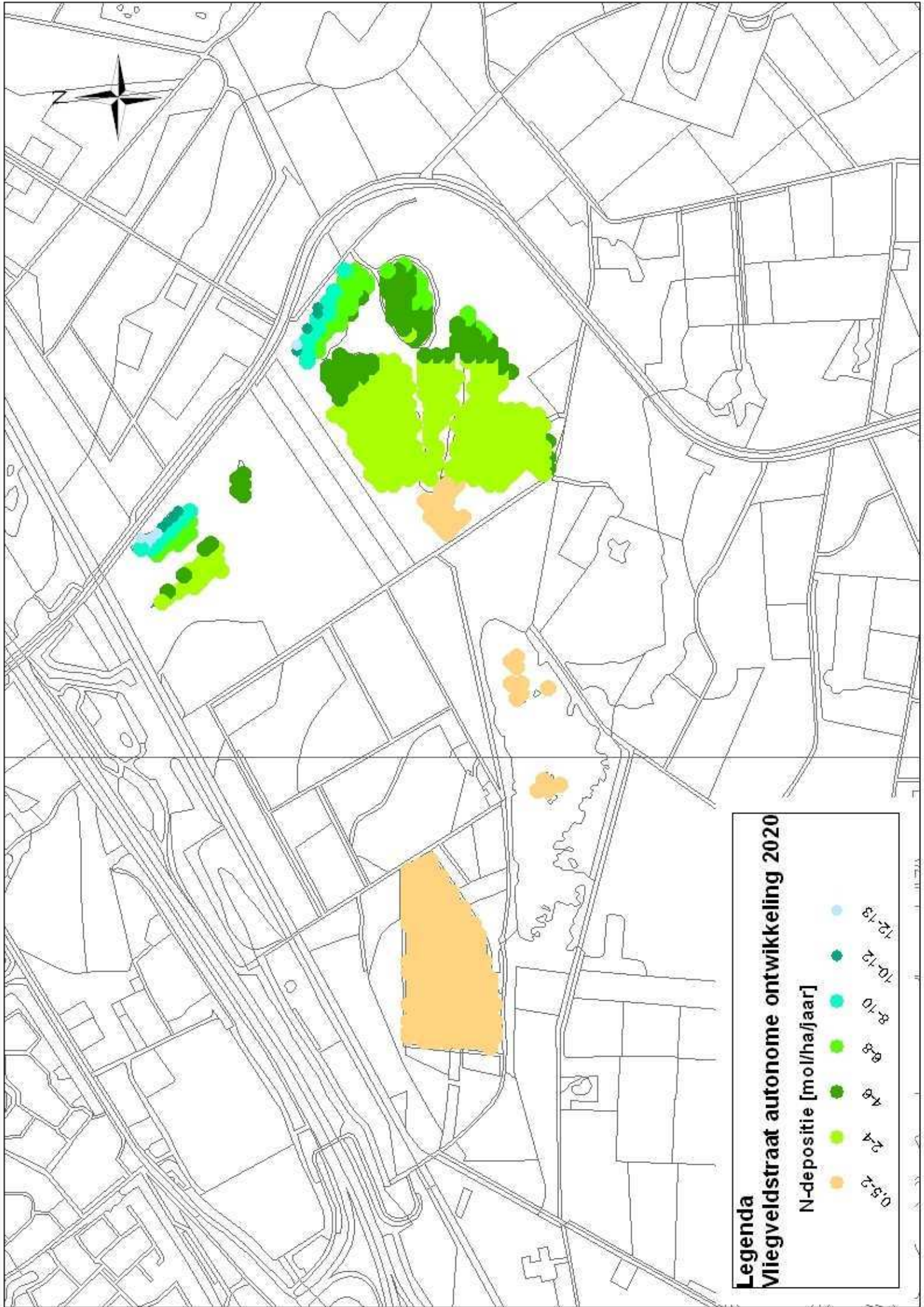
Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de N-depositie in variant 4A en 4B lager is dan in referentie situatie 2005. Dit komt doordat de emissiefactoren van wegverkeer in 2020 veel lager zijn dan in 2005. Uit de analyse van de berekeningsresultaten van variant 4B blijkt dat de totale N-depositie vooral door wegverkeer wordt bepaald en in mindere mate door vliegtuigen.

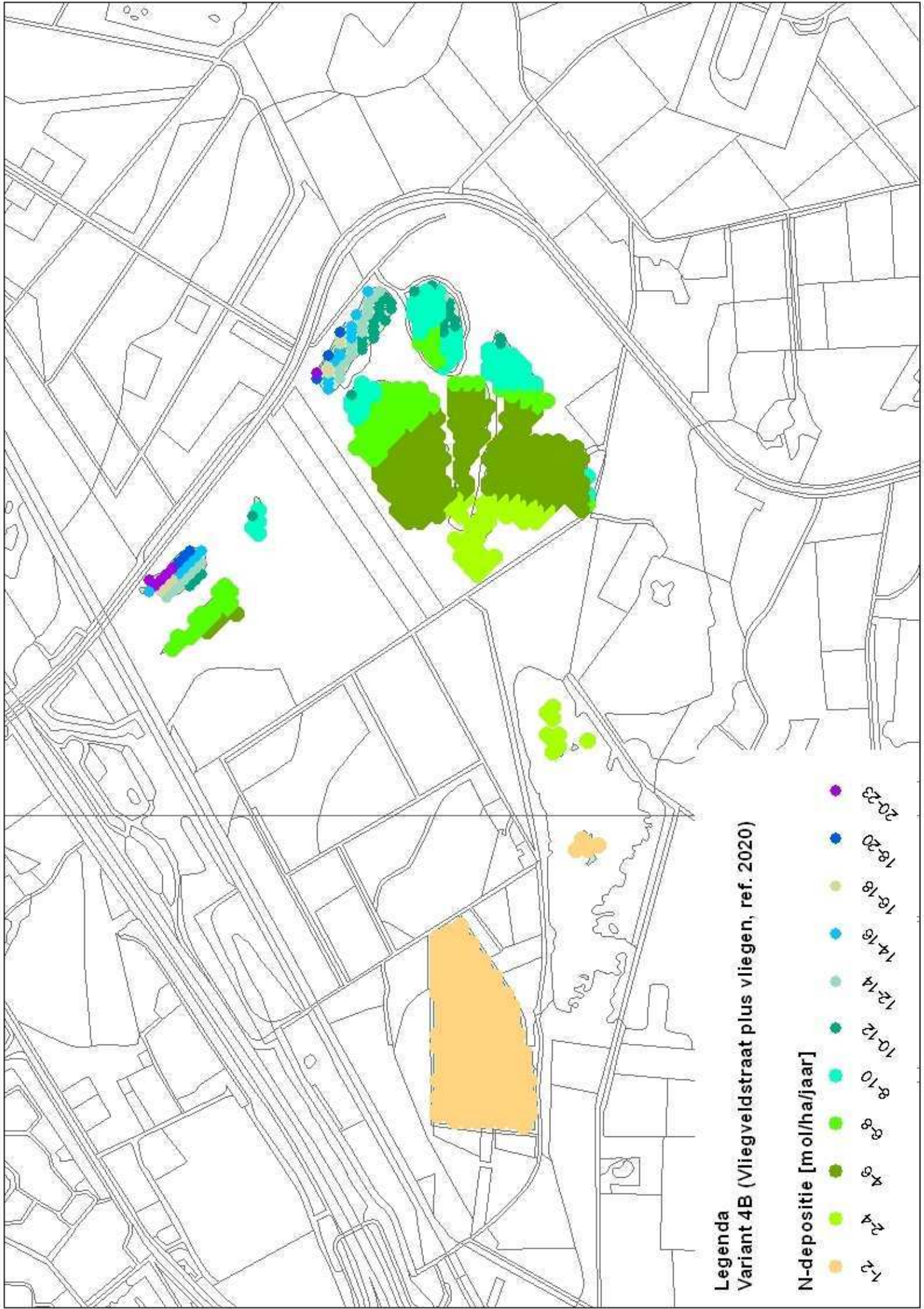
ARCADIS

Bijlage 1: Stikstofdepositiecontouren









Bijlage 14 Archeologisch bureauonderzoek

**BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE
VLIEGVELD TWENTE**

GEMEENTE ENSCHEDE

15 augustus 2007
110301/NA7/071/001663



Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 3 |
| 1 Inleiding en onderzoekskader | 5 |
| 1.1 Aanleiding onderzoek | 5 |
| 1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied | 5 |
| 1.3 Huidige en historische situatie | 6 |
| 1.4 Toekomstig gebruik | 6 |
| 1.5 Geplande bodemverstorende activiteiten | 7 |
| 1.6 Onderzoeksdoel | 7 |
| 2 Archeologisch onderzoek | 8 |
| 2.1 Inleiding | 8 |
| 2.2 Onderzoeksmethodiek bureauonderzoek | 8 |
| 2.3 Archis II | 9 |
| 2.4 AMK-terreinen | 10 |
| 2.5 Geologie | 10 |
| 2.5.1 Pleistoceen | 10 |
| 2.5.2 Holoceen | 10 |
| 2.5.3 Bodemkaart | 11 |
| 2.6 Archeologische verwachtingskaart gemeente Enschede | 11 |
| 2.7 Historisch kaartmateriaal en historisch onderzoek | 12 |
| 2.8 Bekende bodemverstoringen | 12 |
| 3 Conclusie en aanbevelingen | 13 |
| 3.1 Samenvatting en conclusies | 13 |
| 3.2 Verwachtingsmodel | 13 |
| 3.3 Aanbevelingen (selectieadvies) | 14 |
| Bijlage 1 Verklarende woordenlijst | |
| Bijlage 2 Afkortingen | |
| Bijlage 3 Bronnen | |
| Bijlage 4 Gemeentelijke verwachtingskaarten | |
| Bijlage 5 IKAW, AMK-terreinen en Archis II-waarnemingen | |
| Bijlage 6 Archeologische potentiekaart | |
| Colofon | |

Samenvatting

Het plan- en onderzoeksgebied bevindt zich binnen de driehoek, gevormd worden door de steden Oldenzaal, Hengelo en Enschede. Het plangebied wordt gevormd door de locaties waar bodemverstorende werkzaamheden zullen plaatsvinden. Deze locaties en de aard en omvang van bodemverstoringen zijn op dit moment nog niet bekend. Daarom wordt in dit bureauonderzoek het gehele terrein van de vliegbasis gerekend tot het plangebied.

Het plangebied heeft een overwegend lage archeologische verwachting op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Enschede. Voor wat betreft het aantreffen van archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars heeft een deel van het terrein een middelhoge verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van een fossiele beekloop. Voor de periode landbouwers heeft alleen het meest oostelijke deel een middelhoge verwachting. Binnen het plan- en onderzoeksgebied bevinden zich geen AMK-terreinen. Archis II vermeldt één waarneming in het plangebied. Het betreft een vuurstenen artefact uit het neolithicum. In het onderzoeksgebied zijn een drietal waarnemingen uit de periode neolithicum-ijzertijd bekend. Helaas zijn de locaties van de vindplaatsen onbekend (administratief geplaatst). Deze vondsten kunnen daarom slechts een indicatie geven voor wat er in de omgeving te verwachten is.

Het gebied is in historische tijden tot de aanleg van het vliegveld in de jaren '30 van de vorige eeuw vrijwel onbebouwd gebleven. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd het vliegveld fors – tot buiten het huidige vliegveldterrein- uitgebreid. Het vliegveld is tijdens de oorlog bij diverse gelegenheden zwaar beschadigd geraakt; eerst door ondermijning en later door zware bombardementen. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze krijgshandelingen gepaard gegaan met bodemverstoringen.

In het plangebied kunnen enerzijds archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum – vroeg-neolithicum voorkomen (zie bijlage 6, periode jagers-verzamelaars). Deze waarden bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was.

Uit de archeologische potentiekaart (periode jagers-verzamelaars) blijkt dat de zones waarin deze waarden zijn te verwachten deels worden doorsneden door de huidige start- en landingsbanen en faciliteiten en gebouwen van het vliegveld. Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren. Slechts in de onbebouwde/niet-betonnerde delen zijn intacte archeologische waarden uit deze perioden te verwachten.

Archeologische waarden uit andere perioden, namelijk de bronstijd en de late middeleeuwen - nieuwe tijd kunnen in het oostelijke deel van het plangebied worden aangetroffen (zie bijlage 6, periode landbouwers). Archeologische waarden uit andere dan voornoemde perioden en/of het overige plangebied worden niet verwacht.

Voor het lokaliseren van zandopduikingen in de zone met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum – vroeg-neolithicum wordt een KNA verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit verkennende booronderzoek dient daarnaast te bepalen in welke mate het bodemprofiel nog intact is. Zones met een ernstig verstoord bodemprofiel kunnen van verder archeologisch onderzoek worden uitgesloten. Booronderzoek kan bovendien vondstmateriaal opleveren.

Het oostelijk deel kan archeologische waarden uit de bronstijd, de late middeleeuwen en de nieuwe tijd bevatten. Archeologische sporen uit deze perioden bestaan vaak uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden. Voor het oostelijk deel met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de perioden bronstijd, late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt eveneens een verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit booronderzoek dient zich primair te richten op het onderzoeken van de mate waarin het bodemprofiel intact is. Secundair kan vondstmateriaal worden opgeboord.

HOOFDSTUK 1

Inleiding en onderzoekskader

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

In 2003 heeft het kabinet aangekondigd de militaire vliegbasis Twente te zullen sluiten. De gemeenteraad van Enschede heeft in 2004 uitgesproken dat de voormalige vliegbasis in de toekomst een civiele rol moet krijgen en dat aan een doorstart van de luchthaven dient te worden gewerkt. Voor een groot deel wordt daarbij gebruik gemaakt van de bestaande faciliteiten. Op beperkte basis zal een luchthavengebonden bedrijventerrein worden ontwikkeld.

Voordat de plannen kunnen worden uitgevoerd, zal een milieu effect rapportage (mer) moeten worden uitgevoerd. Archeologie vormt een onderdeel van deze mer. Voorafgaand aan de rapportage archeologie dient een archeologische bureaustudie te worden uitgevoerd. Dit bureauonderzoek heeft tot doel informatie te verwerven over eventueel aanwezige en/of te verwachten archeologische waarden binnen of relevant voor het onderzoeksgebied. Het onderzoek resulteert in het bepalen van de archeologische verwachtingswaarde en een voorstel voor vervolgonderzoek en is bepalend voor de effectbeschrijving van de mer. Opdrachtgever is de gemeente Enschede. Contactpersoon bij ARCADIS is mevrouw M.J.A. Schuimer.

1.2 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGBIED

Het plan- en onderzoeksgebied bevindt zich binnen de driehoek, gevormd worden door de steden Oldenzaal, Hengelo en Enschede. Het plangebied wordt gevormd door de locaties waar bodemverstorende werkzaamheden zullen plaatsvinden. Deze locaties zijn op dit moment nog niet bekend. Daarom wordt in dit bureauonderzoek het gehele terrein van de vliegbasis gerekend tot het plangebied. Om tot een goed begrip van de aanwezige en te verwachten archeologische waarden in dit plangebied te komen, is een groter gebied onderzocht. Dit gebied, een zone van ca. 1 km rondom het plangebied, wordt aangeduid met 'onderzoeksgebied' (zie tabel 1.1 en afbeelding 1.1).

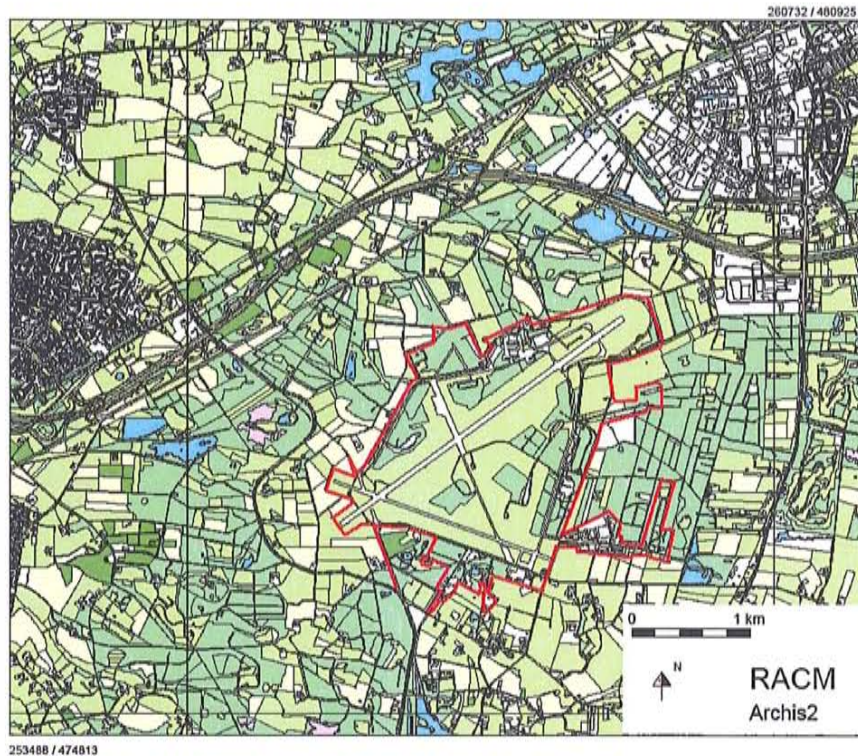
Tabel 1.1
Objectgegevens.

| Objectgegevens plangebied | |
|---------------------------|-------------------------|
| ARCADIS projectnummer | 110301.001663 |
| Projectnaam | m.e.r. vliegveld Twente |
| Plaats | Enschede |
| Gemeente | Enschede |
| Provincie | Overijssel |
| Kaartbladen | 28 H |

| Objectgegevens plangebied | |
|---------------------------|--|
| Oppervlakte | ca. 404 ha |
| CIS-code | 22708 |
| Bevoegd Gezag | Het Oversticht, mevrouw S. Wentink, provinciaal archeoloog |
| Locatie documentatiemap | Zendmastweg 19 - Assen |

Afbeelding 1.1

Kaart onderzoeksgebied. Het plangebied is in rood aangegeven.

**Tabel 1.2**

RD-coördinaten van het onderzoeksgebied.

| Hoekpunten plangebied | X-coördinaat | Y-coördinaat |
|-----------------------|--------------|--------------|
| West | 256310 | 476530 |
| Noordoost | 258770 | 478535 |
| Zuidoost | 258063 | 476145 |

1.3

HUIDIGE EN HISTORISCHE SITUATIE

Voor 1931 bestond het plangebied vooral uit heidevelden. Vanaf 1931 is het plangebied in gebruik als vliegveld.

1.4

TOEKOMSTIG GEBRUIK

De regionale overheden zijn voornemens het vliegveld door te ontwikkelen tot een regionale burgerluchthaven, welke voorziet in een behoefte aan vervoer van passagiers en vracht.

1.5 GEPLANE BODEMVERSTORENDE ACTIVITEITEN

Op dit moment zijn zowel de aard, diepte en locatie van eventuele bodemverstoringen nog grotendeels onbekend.

1.6 ONDERZOEKSDOEL

Doel van deze bureaustudie is te komen tot een gespecificeerd verwachtingsmodel aangaande de aard en omvang van mogelijk aanwezige archeologische waarden in het onderzoeksgebied en in het bijzonder het plangebied. Op basis van de onderzoeksresultaten worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor eventueel vervolgonderzoek.

HOOFDSTUK 2 Archeologisch onderzoek

2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische gegevens in het onderzoeksgebied beschreven. Uit archeologisch onderzoek elders zijn bovendien gegevens bekend omtrent de relatie tussen archeologische periode-nederzettingstype-geomorfologie en bodemtype. Ook deze gegevens zijn verzameld. De in dit rapport genoemde archeologische perioden zijn terug te vinden in tabel 2.1.

Tabel 2.1

Tabel met de archeologische periodes. Bron: ABR.

| Periode | Begin | Einde |
|---------------------|----------------|---------------|
| nieuwe tijd | 1500 | heden |
| late middeleeuwen | 1050 | 1500 |
| vroege middeleeuwen | 450 | 1050 |
| Romeinse tijd | 12 v. Chr. | 450 |
| late ijzertijd | 250 v. Chr. | 12 v. Chr. |
| midden ijzertijd | 500 v. Chr. | 250 v. Chr. |
| vroege ijzertijd | 800 v. Chr. | 500 v. Chr. |
| late bronstijd | 1.100 v. Chr. | 800 v. Chr. |
| midden bronstijd | 1.800 v. Chr. | 1.100 v. Chr. |
| vroege bronstijd | 2.000 v. Chr. | 1.800 v. Chr. |
| laat neolithicum | 2.850 v. Chr. | 2.000 v. Chr. |
| midden neolithicum | 4.200 v. Chr. | 2.850 v. Chr. |
| vroeg neolithicum | 5.300 v. Chr. | 4.200 v. Chr. |
| laat mesolithicum | 6.450 v. Chr. | 4.900 v. Chr. |
| midden mesolithicum | 7.100 v. Chr. | 6.450 v. Chr. |
| vroeg mesolithicum | 8.800 v. Chr. | 7.100 v. Chr. |
| laat paleolithicum | 35.000 v. Chr. | 8.800 v. Chr. |

2.2 ONDERZOEKSMETHODIEK BUREAUONDERZOEK

In het kader van het bureauonderzoek zijn diverse bronnen geraadpleegd. De belangrijkste categorieën zijn historische, geologische, geomorfologische en bodemkundige bronnen, in combinatie met archeologische waarderingskaarten, zoals de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Enschede¹, alsmede (digitale) databestanden zoals de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en, het ARChEologisch Informatie Systeem II (Archis II).

¹ De archeologische verwachtingskaart van de gemeente Enschede is, in tegenstelling tot de IKAW, specifiek voor deze gemeente vervaardigd. Deze zal daarom in het onderhavige bureauonderzoek worden gebruikt in plaats van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

De bodemkaart geeft inzicht in de bodemontwikkeling en de aanwezigheid en dikte van de pakketten organisch materiaal. Hierdoor kan worden afgeleid in welke lagen zich eventuele archeologische waarden bevinden, welke waarden er te verwachten zijn en op welke diepte deze zich bevinden, de kans op verstoring en conservatie et cetera.

Archis II is beschikbaar gesteld door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) te Amersfoort. Archis II is het centrale databestand dat in Nederland het meest compleet voorhanden zijnde bestand op het gebied van archeologische vondsten (waarnemingen) en monumenten is. Alle bekende behoudenswaardige terreinen/monumenten in Nederland zijn weergegeven op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). De AMK onderscheidt terreinen van archeologische, hoge archeologische en zeer hoge archeologische waarde (al dan niet beschermd). Een extra categorie betreft de (nog) niet-gewaardeerde terreinen van archeologische betekenis.

Historische kaarten kunnen waardevol zijn in het lokaliseren van vindplaatsen uit de late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd, zeker indien deze gegevens kunnen worden gecombineerd met Archis II-meldingen.

De gemeente Enschede beschikt sinds 2005 over een eigen archeologische verwachtingskaart (Boshoven *et al.*, 2005). De beschikbare kaarten en daartoe behorende rapportage zullen worden meegenomen in het onderhavige bureauonderzoek.

Normaliter wordt contact gezocht met plaatselijke amateur archeologen omdat deze met hun specifieke gebiedskennis mogelijk een aanvulling op de bovenstaande bronnen kunnen leveren. Omdat het terrein niet toegankelijk was voor amateur archeologen zal dit voor dit plangebied niet zinvol zijn. Daarom is geen contact met lokale amateur archeologen opgenomen.

2.3

ARCHIS II

Binnen het plangebied is één waarneming geregistreerd. Dit betreft waarnemingsnummer 2780, een fragment van een zogenaamde Scandinavische dolk van vuursteen, welke dateert uit de periode laat-neolithicum – midden-bronstijd en in 1925 is gevonden. Het complextype is niet bekend. De in Archis II vermelde vondstlocatie is administratief hier geplaatst; de exacte vindplaats van het fragment is niet bekend: de in Archis II vermelde vondstlocatie is een ruwe schatting.

Binnen een zone van 1 km van het plangebied zijn drie waarnemingen geregistreerd:

- waarnemingsnummer 1303 betreft een urnenveld uit de late bronstijd-vroege ijzertijd. Dit grafveldcomplex bevindt zich ten noordoosten en van het plangebied;
- waarnemingsnummer 2924 betreft een vuurstenen afslag uit het laat-neolithicum. Het complextype is onbekend. De waarneming is ten noorden van het plangebied gedaan;
- waarnemingsnummer 2926 is gekoppeld aan twee vondsten. De eerste is een zogenaamde fels-rechteckbeil uit de periode midden-neolithicum-bronstijd. De tweede is een stenen hamerbijl uit het neolithicum. Het complextype van beide vondsten is onbekend. Beide vondsten zijn ten oosten van het plangebied aangetroffen. Ook deze vondsten zijn administratief op deze locatie geplaatst; de exacte vondstlocaties van bovengenoemde waarnemingen zijn onbekend: de in Archis II geregistreerde vondstlocatie is een ruwe schatting van de daadwerkelijke vondstlocatie.

2.4 **AMK-TERREINEN**

Binnen het plangebied bevinden zich geen AMK-terreinen. Binnen een zone van 1 km rondom het plangebied bevinden zich evenmin AMK-terreinen.

2.5 **GEOLOGIE**

Voor een goed begrip van het studiegebied wordt een korte schets gegeven van de morfologische ontwikkeling van het gebied.

2.5.1 **PLEISTOCEEN**

Het Twente heuvellandschap is ontstaan gedurende het Pleistoceen, welke zich kenmerkt door een opeenvolging van ijstijden (glacialen) en warmere perioden (interglacialen). Met name de laatste twee ijstijden, het Saalien (circa 250.000 – 130.000 v. Chr. en het Weichselien (circa 90.000 – 8.800 v. Chr.), zijn voor een groot deel bepalend geweest voor de geomorfologie van Twente.

Tijdens het Saalien bereikte het landijs Nederland. Een grote ijslob drong Twente binnen. Langs de randen van deze ijslob ontstonden stuwwallen doordat het ijs grond wegduwde. Deze stuwwallen bestaan uit dakpansgewijs gelaagde afzettingen van ouder materiaal uit het Tertiair en Pleistoceen. Doordat de ijsmassa tussen het huidige Ootmarsum en Oldenzaal door de stuwwal brak, ontstonden nieuwe, kleinere stuwwallen. Het deel van de stuwwal dat doorbroken was, werd door de bewegende ijsmassa verplaatst naar het gebied tussen Oldenzaal en Enschede. In een later stadium zijn de stuwwallen overdekt geraakt door het grondijs. Hierdoor zijn de stuwwallen enigszins geëgaliseerd en werden overdekt met een laag keileem.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 90.000 – 8.800 v. Chr.) bereikte het landijs Nederland niet. Er heersten in het gebied periglaciale condities, waarbij hellingafzettingen (grote grindhoudende zanden), fluvioperiglaciale afzettingen (onder andere matig fijn zand, Tw4) en eolische (dekszand) afzettingen ontstonden. Doordat in het open landschap de wind vrij spel had, werden grote hoeveelheden zand verplaatst en elders dekkend afgezet (tussen circa 25.000 en 8.800 v. Chr.).

2.5.2 **HOLOCEEN**

Ongeveer 8.800 v. Chr. eindigde het Pleistoceen met een klimaatverbetering. De temperatuurstijging markeerde het begin van het huidige tijdvlak, het Holoceen. Het afsmelten van de ijskap leidde tot een snelle stijging van de zeespiegel, waardoor het Noordzeebekken, tijdens het Weichselien drooggevallen, overstromde en de kustlijn gedurende het Holoceen richting de huidige kust opschoof. Als gevolg hiervan steeg ook het grondwater, dat in combinatie met toegenomen neerslag en stagnatie van de waterafvoer in de lager gelegen delen van het landschap veengroei tot gevolg had. De holocene opvullingen van de beekdalen worden tot de Formatie van Singraven gerekend. Het dekzandrelief werd door nieuwe vegetatie geconsolideerd. Het plangebied bevindt zich op een dekzandgebied. De stuwwal loopt even ten oosten in noord-zuidelijke richting.

2.5.3 BODEMKAART

De bodem van het plangebied bestaat vrijwel geheel uit een veldpodzol (legenda-eenheid Hn21). Veldpodzolen ontstaan op relatief arme, relatief laaggelegen zandgronden met een relatief slechte afwatering.

2.6 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGSKAART GEMEENTE ENSCHEDE

De gemeentelijke verwachtingskaart (zie bijlage 4) kent een onderdeel "steentijd" (de periode van paleolithicum –midden neolithicum) en een onderdeel "landbouwers" (de periode vanaf het late neolithicum tot en met nieuwe tijd). In bijlage 4 zijn beide onderdelen gecombineerd weergegeven. Op de archeologische potentiekaarten van bijlage 6 is onderscheid tussen beide perioden gemaakt.

Steentijd

Op de gemeentelijke verwachtingskaart periode jagers-verzamelaars heeft het plangebied een overwegend lage verwachting (zie bijlage 4 en 6). Van noordoostelijke naar zuidwestelijke richting loopt een brede strook met een middelhoge verwachting. De middelhoge verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van (fossiele) beeklopen, zandopduikingen en (andere) locaties waar van nature vuursteen in relatief grote concentraties aan de oppervlakte voorkomt. Uit archeologisch onderzoek is gebleken dat meer dan 80 procent van de mesolithische vindplaatsen zich binnen een zone van 175 m vanaf de dichtstbijzijnde waterloop of meertje bevindt (bron: Verhoeven, 2003).

Voor wat betreft de periode steentijd is op de gemeentelijke verwachtingskaart de hoogste verwachtingswaarde aangegeven met een middelhoge trefkans. Deze waardering vloeit voort uit het gegeven dat het gaat om kleine nederzittingslocaties in een relatief groot gebied. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstconcentraties uit deze periode blijkt steeds dat de toenmalige bewoners vooral de hogere delen van het landschap (dekzandkoppen en dergelijke) opzocht. In de relatief laaggelegen delen van het landschap worden nauwelijks archeologische waarden uit de periode van de jagers/verzamelaars gevonden.

Landbouwers

Op de gemeentelijke verwachtingskaart periode landbouwers heeft het plangebied vrijwel geheel een lage archeologische verwachting (zie bijlage 4 en 6). In het oostelijke deel komt een zone met middelhoge archeologische verwachting voor.

Voor wat betreft deze periode is de gemeentelijke verwachtingskaart gebaseerd op de mogelijkheden en beperkingen van het landschap voor bewoning en het verbouwen van voedsel. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen het oostelijke stuwwalgebied en het westelijke dekzandgebied. Het plangebied ligt overwegend in een dekzandgebied, feitelijk een overgangszone naar de stuwwal.

De middelhoge verwachting van een deel van het plangebied is toegekend aan gronden die weliswaar geschikt waren voor het verbouwen van voedsel, maar waarvan niet bekend is of deze daadwerkelijk langdurig zijn gebruikt.

Uit in het rapport, behorende bij de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart, blijken in de gemeente Enschede vooral waarnemingen uit respectievelijk het neolithicum (33) en neolithicum-bronstijd (16) voor te komen. Waarnemingen uit de ijzertijd tot en met de vroege middeleeuwen zijn zeer schaars; voor de gehele periode zijn vijf waarnemingen bekend.

2.7

HISTORISCH KAARTMATERIAAL EN HISTORISCH ONDERZOEK

In historische tijden - voor de aanleg van het vliegveld- bestond het gebied overwegend uit heidevelden. Op de kadastrale kaart uit 1832² zijn een drietal gebouwen aangegeven in het noordelijke deel van het plangebied. Deze opstallen zijn ook op kaart 65 van deel 3 van de Grote Historische Atlas weergegeven. Tevens bevinden zich enkele onbestrate wegen in het gebied en stroomt er een beek. Op de geraadpleegde historische atlas bevond het terrein zich even ten westen van relatief hooggelegen gebied. Dit blijkt ook uit benamingen als "Lonnekerberg", "Grefteberghoek" en "Bergsveld". Het gebied werd doorsneden door een beek. Onderzoek van luchtfoto's (Google Earth) heeft niets opgeleverd: net als andere militaire terreinen zijn landschappelijke details met opzet onscherp aangegeven. De geschiedenis van het vliegveld in Twente begon in 1931 toen een civiel vliegveld langs de Oude Deventerweg in gebruik werd genomen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd het vliegveld een militaire basis van de Duitse luchtmacht. De *Fliegerhorst* Twente werd met diverse gebouwencomplexen uitgebreid tot circa 1600 ha.³

Na de oorlog is het terrein ontwikkeld als vliegbasis Twente, bestemd voor de Koninklijke Luchtmacht, met medegebruik door de civiele luchtvaart. In de loop van de tweede helft van de 20^e eeuw is de vliegbasis in omvang beperkt tot de huidige 433 ha. Gedurende deze periode zijn diverse voorzieningen vernieuwd en aangevuld. Vanaf 2004/2005 is de militaire functie van het vliegveld grotendeels weggefallen; de faciliteiten worden enkel nog gebruikt voor onderhoud en reparatie van jachtvliegtuigen. Uiterlijk eind 2007 zal het ministerie van Defensie de militaire aanwijzing van het vliegveld intrekken.

2.8

BEKENDE BODEMVERSTORINGEN

De aanleg van infrastructuur en opstallen gedurende het bestaan van de luchthaven ging gepaard met bodemverstoringen. In 1940 heeft de Nederlandse Genie de infrastructuur grondig verwoest. Door intensieve geallieerde bombardementen waren in maart 1945 nog slechts weinig intacte faciliteiten aanwezig. Verwacht mag worden dat de krijgshandelingen (ondermijning en bombardementen) ook in de onbebouwde delen tot bodemverstoringen hebben geleid. Daarnaast bevinden zich in de grond diverse leidingen en bekabelingen (zie bijlage 6).

² bron: www.dewoonomgeving.nl

³ Bron: www.luchtmacht.nl.

HOOFDSTUK

3

Conclusie en
aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies, het gespecificeerde verwachtingsmodel en de aanbevelingen behandeld. Het verwachtingsmodel is gebruikt om te komen tot aanbevelingen aangaande de noodzaak tot en de vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

3.1

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De militaire functie van het vliegveld komt te vervallen. Het terrein wordt geschikt gemaakt voor de civiele luchtvaart. Daartoe worden onder andere nieuwe faciliteiten gecreëerd en bestaande aangepast. De omvang en aard van de bodemverstoringen die hiermee gepaard gaan zijn op dit moment nog niet bekend.

Het plangebied heeft een overwegend lage archeologische verwachting op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Enschede. Voor wat betreft het aantreffen van archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars heeft een deel van het terrein een middelhoge verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van een fossiele beekloop. Voor de periode landbouwers heeft alleen het meest oostelijke deel een middelhoge verwachting. Binnen het plan- en onderzoeksgebied bevinden zich geen AMK-terreinen. Archis II vermeldt één waarneming in het plangebied. Het betreft een vuurstenen artefact uit het neolithicum. In het onderzoeksgebied zijn een drietal waarnemingen uit de periode neolithicum-ijzertijd bekend. Helaas zijn de locaties van de vindplaatsen onbekend ((administratief geplaatst). Deze vondsten kunnen daarom slechts een indicatie geven voor wat er in de omgeving te verwachten is.

Het gebied is in historische tijden tot de aanleg van het vliegveld in de jaren '30 van de vorige eeuw vrijwel onbebouwd gebleven. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd het vliegveld fors – tot buiten het huidige vliegveldterrein- uitgebreid. Het vliegveld is tijdens de oorlog bij diverse gelegenheden zwaar beschadigd geraakt; eerst door ondermijning en later door zware bombardementen. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze krijgshandelingen gepaard gegaan met bodemverstoringen.

3.2

VERWACHTINGSMODEL

De informatie, verkregen door bestudering van de genoemde bronnen, is gebruikt om tot een verwachtingsmodel te komen voor de archeologie in het plangebied.

In het gebied kunnen archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum – vroeg-neolithicum voorkomen (zie bijlage 4 en 6, periode jagers-verzamelaars). Deze waarden bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was.

Uit de archeologische verwachtingskaart (periode jagers-verzamelaars) blijkt dat de zones waarin deze waarden zijn te verwachten deels worden doorsneden door de huidige start- en landingsbanen en faciliteiten en gebouwen van het vliegveld. Slechts in de onbebouwde/niet-betonnerde delen zijn intacte archeologische waarden uit deze perioden te verwachten. Opgemerkt dient te worden dat de bodem van delen van het terrein door diverse krijgshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog mogelijk verstoord is. Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren.

Het oostelijk deel kan archeologische waarden uit de bronstijd, de late middeleeuwen en de nieuwe tijd bevatten. Archeologische sporen uit deze perioden bestaan vaak uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden.

3.3

AANBEVELINGEN (SELECTIEADVIES)

De kans op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum – vroeg-neolithicum is middelhoog in een deel van het plangebied. Deze waarden zijn met name op de relatief hoger gelegen delen in het landschap (zandopduikingen) aan te treffen nabij de fossiele meander (hoge trefkans). Archeologische waarden uit andere perioden, namelijk de bronstijd en de late middeleeuwen - nieuwe tijd kunnen in het oostelijke deel van het plangebied worden aangetroffen. De kans op het aantreffen van archeologische waarden uit deze perioden is hier middelhoog. Archeologische waarden uit andere dan voornoemde perioden en/of het overige plangebied worden niet verwacht.

Voor het lokaliseren van zandopduikingen in de zone met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum – vroeg-neolithicum wordt een KNA verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit verkennende booronderzoek dient daarnaast te bepalen in welke mate het bodemprofiel nog intact is. Zones met een ernstig verstoord bodemprofiel kunnen van verder archeologisch onderzoek worden uitgesloten. Booronderzoek kan bovendien vondstmateriaal opleveren.

Voor het oostelijk deel met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de perioden bronstijd, late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt eveneens een verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit booronderzoek dient zich primair te richten op het onderzoeken van de mate waarin het bodemprofiel intact is. Secundair kan vondstmateriaal worden opgeboord.

De implementatie van deze aanbevelingen ligt bij het Bevoegd Gezag van de provincie Overijssel, mevrouw S. Wentink.

BIJLAGE 1

Verklarende woordenlijst

| | |
|---------------------------|---|
| Artefact | Een door mensen gemaakt of gebruikt voorwerp. |
| Dekzand | Een periglaciale eolische zandlaag die over een groter oppervlak als een dek over oudere formaties ligt. Dergelijke lagen stammen uit glaciële perioden waarin de grond niet door planten werd vastgehouden en de wind vrij spel had. |
| Fysische geografie | Richting van de geografie die zich bezighoudt met de bestudering van de fysische of natuurkundige processen die het landschap hebben gevormd. |
| Geomorfologie | Verklarende beschrijving van de vormen van het aardoppervlak in verband met de wijze van hun ontstaan. |
| Dekzandrug | ontstaan in de IJstijd op de grens tussen toen wel en niet stuivende gebieden. |
| Holoceen | Meest recente geologische tijdvak van ongeveer 8.800 v. Chr. tot heden. |
| Pleistoceen | Geologisch tijdvak van circa 2,3 miljoen jaar geleden tot het begin van het Holoceen (circa 8.800 v. Chr.). Het Pleistoceen wordt gekenmerkt door de vier bekende ijstijden. |
| Prehistorie | Het deel van het menselijk verleden waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven. |
| Saalien | IJstijd van circa 200.000 – 130.000 jaar geleden waarin landijs grote delen van Nederland bedekte. |
| Weichselien | De laatste ijstijd van circa 115.000 – 8.800 v. Chr. |

BIJLAGE 2

Afkortingen

| | |
|----------------------|---|
| ABR | Archeologisch Basis Register. Samengesteld door de RACM. Het ABR is een typologie, in referentielijsten met chronologische waarde voor onder meer materiaal, geomorfologische eenheden, grondgebruik, vondstlagen, complexen et cetera. |
| AMK(-terrein) | Archeologische Monumenten Kaart. Een gedigitaliseerd bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen/door de RACM erkende archeologisch monumenten in Archis II. Deze terreinen zijn gewaardeerd als terrein van zeer hoge en hoge archeologische waarde en archeologische waarde. Een extra categorie betreft de niet gewaardeerde terreinen van archeologische betekenis (zogenaamde AB-terreinen). |
| ARCHIS II | ARChEologisch Informatie Systeem II, het landelijke digitale databestand voor archeologie van de RACM. Hierin zijn de AMK terreinen, archeologische waarnemingen en vondstmeldingen opgenomen. |
| CMA | Centraal Monumenten Archief. Het door de RACM beheerde archief met alle door de rijksdienst erkende archeologische monumenten. |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden. De landelijke verwachtingskaart voor archeologie geeft een trefkans op archeologische waarden: zeer lage, laag, middelhoog en hoog. Deze waardering is gebaseerd op o.a. bodemtypen, relatieve hoogtes en archeologische vindplaatsen. |
| IVO | Inventariserend Veldonderzoek. Bestaat in 3 fasen: 1) karterend booronderzoek; 2) waarderend booronderzoek; 3) proefsleuvenonderzoek. |
| KNA | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Regels betreffende de processen binnen archeologisch onderzoek. Opgesteld door het CvAK. |
| RACM | Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumenten. |

BIJLAGE 3

Bronnen

Kaartmateriaal

- Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000, Deel 3 Oost-Nederland 1830-1855, Wolters-Noordhoff Atlasproducties Groningen 1990.
- Grote Topografische Atlas van Nederland, 1:50.000. Deel 3: Oost-Nederland. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen, 1987.
- Kadastrale kaart van Nederland 1832. Kadastrale gemeente Lonneker.
www.dewoonomgeving.nl.

Archeologische kaarten en databestanden

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2006.
- Archeologisch Informatie Systeem II (Archis II), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2006.
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, 2^e generatie, IKAW, Amersfoort, 2000.

Overige bronnen

- Archeologisch Basis Register (ABR), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort 1992.
- Boshoven, E.H., R.M. Lotte, A.G. Oldemenger, L.A. Tebbens en J.M.J. Willems, 2005. Archeologische verwachtingskaart gemeente Enschede, Baac-rapport 04.238, 's-Hertogenbosch.

BIJLAGE 4

Gemeentelijke verwachtingskaarten

Legenda

Archeologische monumenten

- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd (2)
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde (0)
- Terrein van hoge archeologische waarde (5)
- Terrein van archeologische waarde (0)

Archeologische verwachting

- hoge verwachting
- middelhoge verwachting
- lage verwachting
- onbekend
- water

Bodemverstoringen

- egalisaties
- waagvlakken
- afgravingen
- ophogingen
- verbleende oetjondingsveringingen

Overig

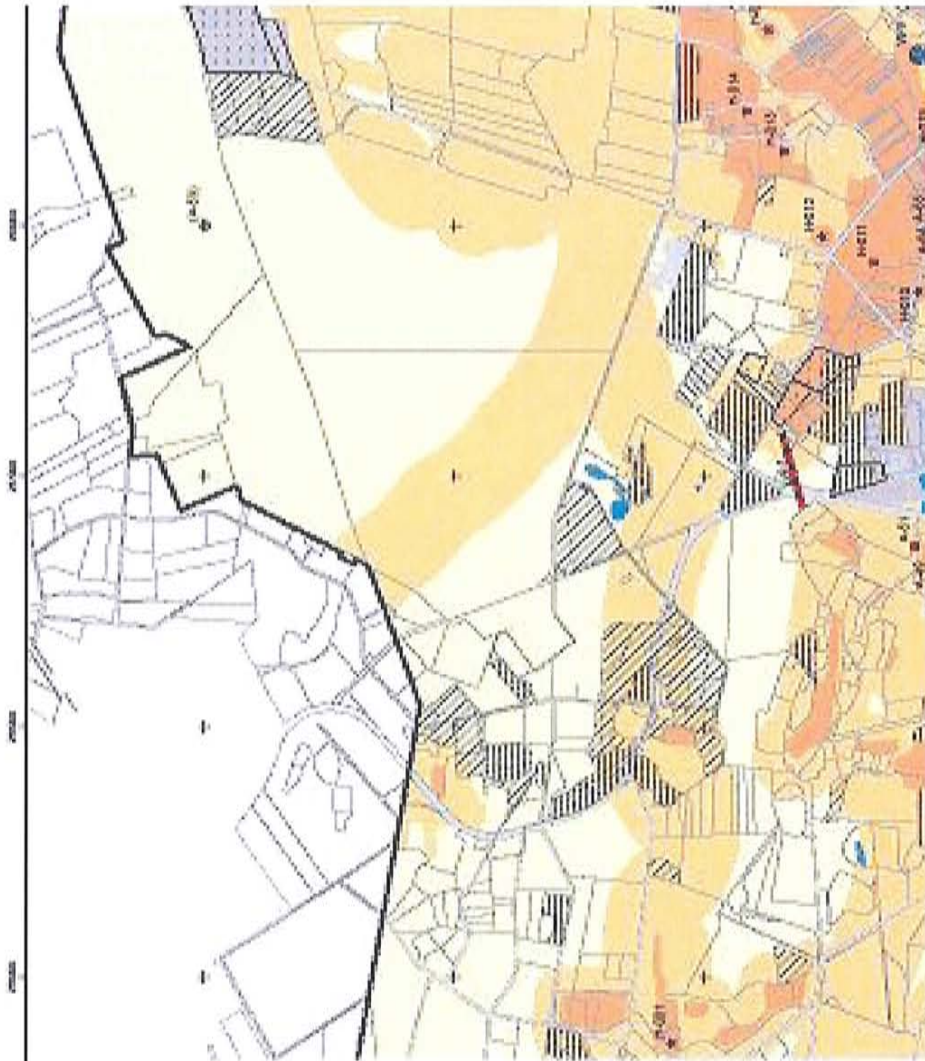
- Gemeentegrens
- Wegen
- Perceel

Archeologische vindplaatsen

- onbekend
- Paleolithicum
- Paleolithicum-Mesolithicum
- Paleolithicum-Neolithicum
- Paleolithicum-Uzerijf
- Mesolithicum
- Mesolithicum-Neolithicum
- Neolithicum
- Neolithicum-Bronstijf
- Neolithicum-IJzerijf
- IJzerijf
- Bronstijf-Uzerijf
- IJzerijf en jonger
- Uzerijf
- Uzerijf-Romeinse tijd
- Romeinse tijd
- Romeinse tijd-Middeleeuwen
- Middeleeuwen
- Middeleeuwen-Nieuwe tijd
- Nieuwe tijd

Cultuurhistorische elementen

- Hoeven
- Verzonken hoeven
- Windmolen
- Watermolens
- Landwezen
- Bieken



Detail gemeentelijke
verwachtingskaart van Enschede.
Bron: Baac, 2005.

BIJLAGE 5 IKAW, AMK-terreinen en Archis II-waarnemingen

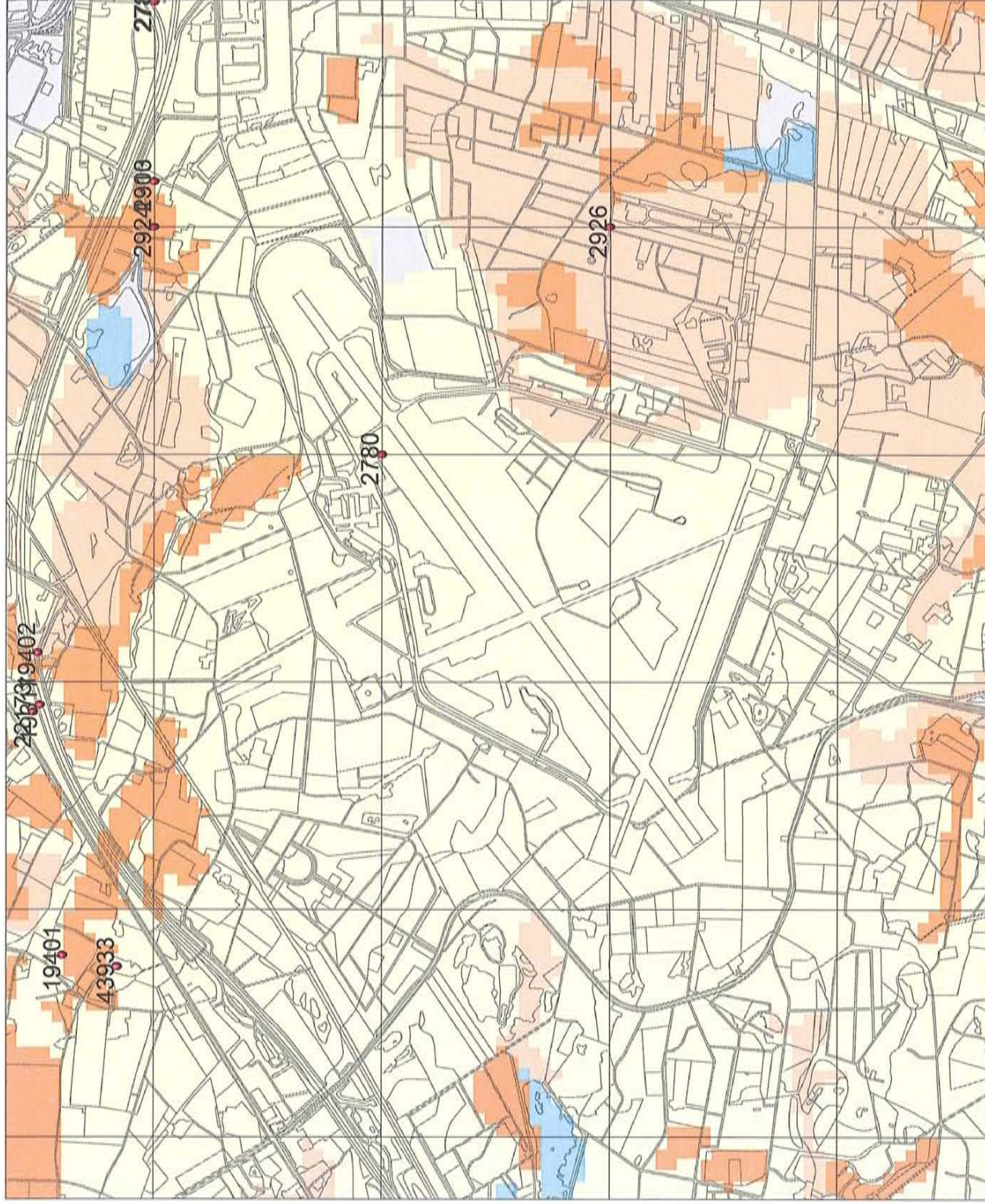
IKAW, AMK, waarnemingen, onderzoeks- en vondstmeldingen

Vliegveld Twente

Arcadis

02-03-2007

260011 / 479651



Legenda

GRID_1KM

VONDSMELDINGEN

WAARNEMINGEN

MONUMENTEN

archeologische betekenis
archeologische waarde
hoge archeologische waarde
zeer hoge archeologische waarde
zeer hoge arch waarde, beschermd

TOP10 ((c)TDN)

ONDERZOEKSMELDINGEN

PLAATSNAMEN

IKAW

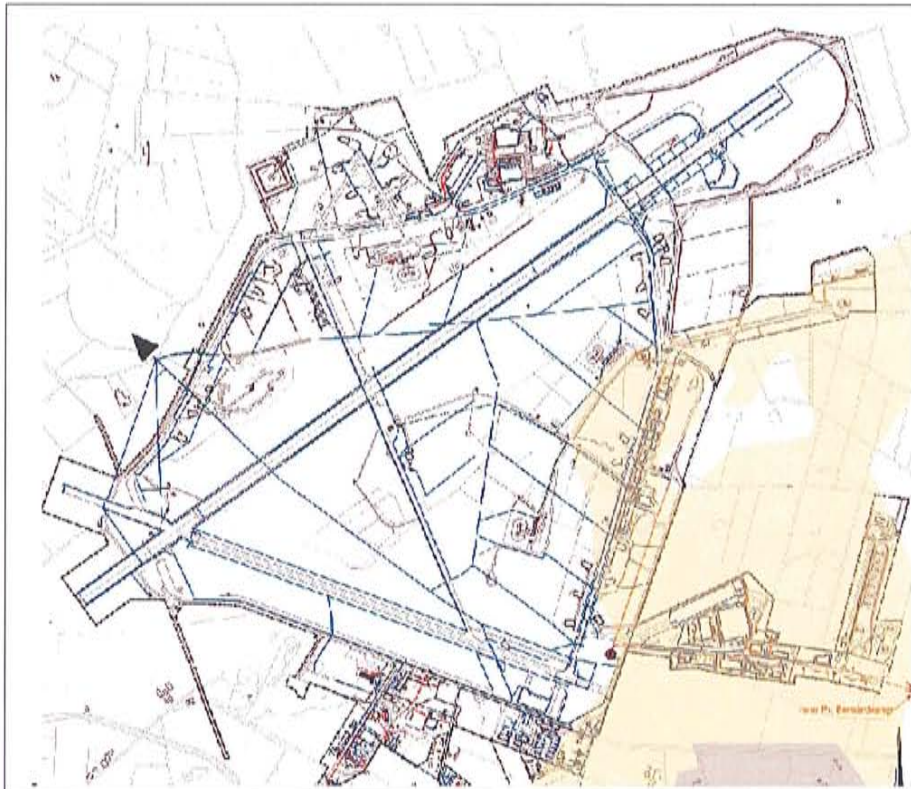
zeer lage treffkans
lage treffkans
middelhoge treffkans
hoge treffkans
lage treffkans (water)
middelhoge treffkans (water)
hoge treffkans (water)
water
niet gekarteerd



RACM
Archis2

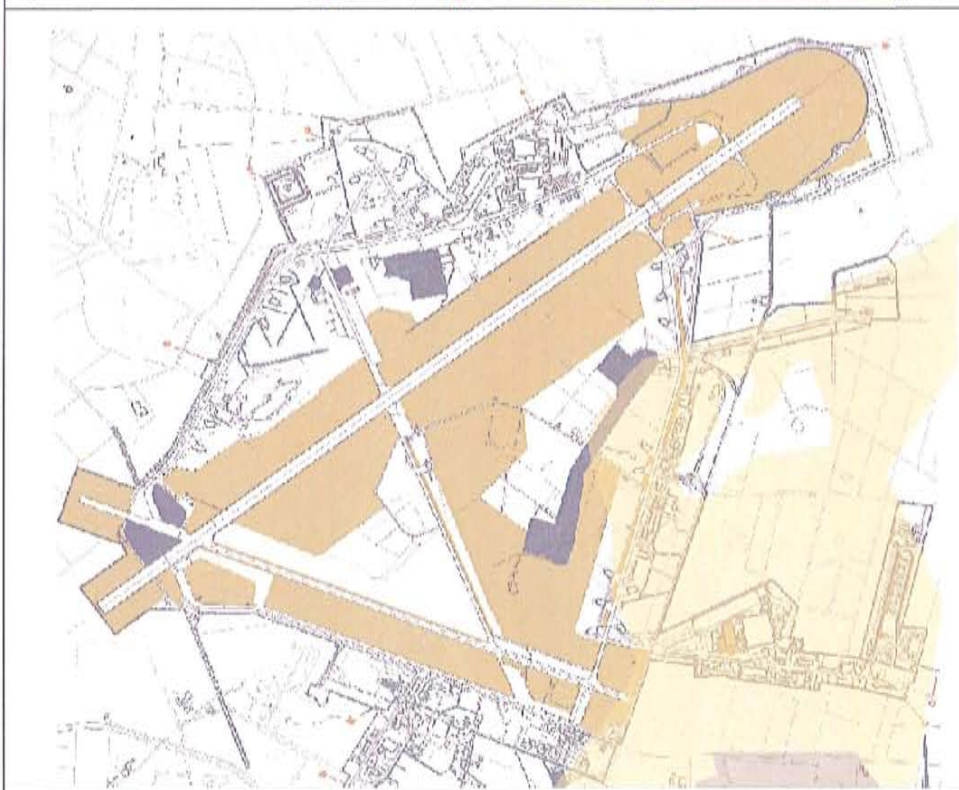
254726 / 475333

BIJLAGE 6 Archeologische potentiekaart



Legenda

- Riolersleiding
- Vuilwaterafvoerbuis
- Hemelwaterafvoerbuis
- Vuil hemelwaterafvoerbuis
- Hoofdgemaal
- Injectie NV Luchtafvein en KMar
- Ontsluiting op Hengelose Beek



Legenda

- Gedraineerd
- Gedeeltelijke c.q. herstellen drainage
- Sloten / watergang
- Ontvangst oppervlaktewater
- Lozingspunt oppervlaktewater

0 125 250 500 Meter

Legenda

- Objectgrens
- Archeologische verwachting**
- Laag
- Middelhoog
- hoog

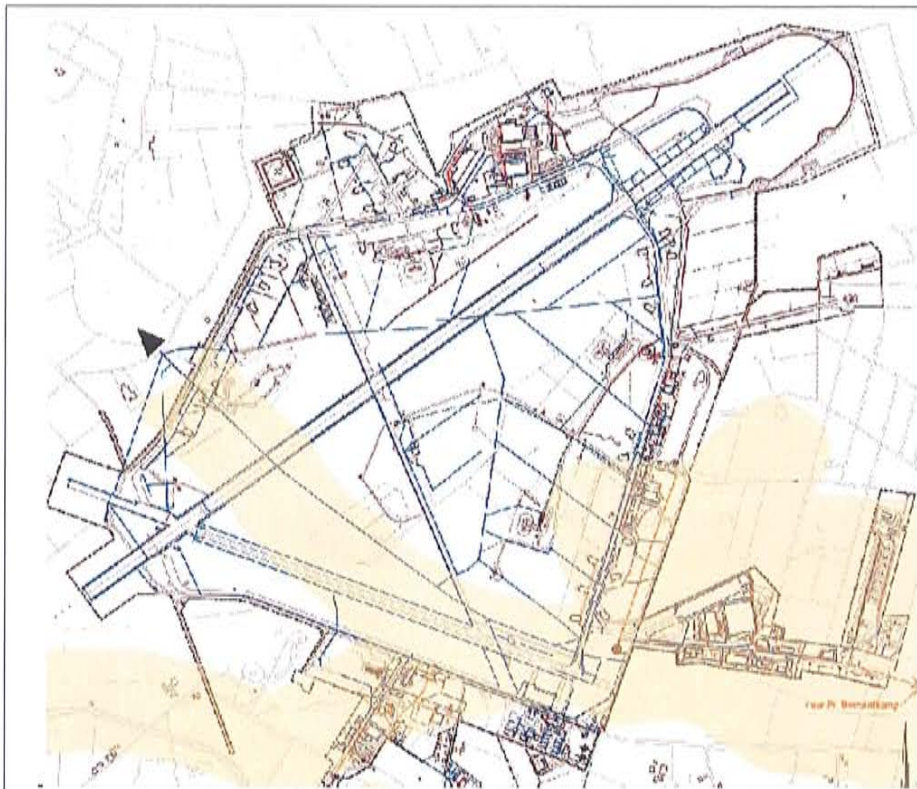


ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

Integratie Project
Opdrachtgever : **Gemeente Enschede**
Project : **MER Vliegveld Twente**

Deliverable : **Bijlage 13: Gem. verwachtingskaart landbouwers met drainage & riolering**

| | | |
|----------------|---------------------|--------------------------------------|
| Deliverable | Definitief | |
| Opdracht | E. Akkershof | Overzakeend : E. Brilman |
| Datum | 17 / 07 / 2007 | Datum : 17 / 07 / 2007 |
| Tekeningnummer | Bijlage 13 | Projectleider : M.J.A. Schuur |
| Schaal | 1 : 12.500 | Verrijking : Assen |
| Werkveld | A2 | AVOIS project : IVO_Bolshof_AH/N.mxd |
| Projectnummer | X 110301.001663.001 | Lay-outman : A2 |
| | | Versie : 1.0 |



Legenda

- Riolierleiding
- Vuilwaterafvoerbus
- Hemelwaterafvoerbus
- Vuil hemelwaterafvoerbus
- Hoofdgemaal
- Injectie NV Luchtafheven en KMar
- Ontsluiting op Hengelose Beek



Legenda

- Gedraineerd
- Gedeeltelijke c.q. herstellen drainage
- Sloten / watergang
- Ontvangst oppervlaktewater
- Lozingspunt oppervlaktewater



Legenda

- Objectgrens
- Archeologische verwachting**
- Laag
- Middelhoog



ARCADIS
 Infrastructuur, milieu, gebouwen

Opdrachtgever : **Gemeente Enschede**
 Project : **MER Vliegveld Twente**

Overeenkomst : **Bijlage 12: Gem. verwachtingskaart jagers / verzamelaars met drainage & riolering**

| | | | | | |
|------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|------------|-----------------------|
| Overname : | Definitief | Ontwerper : | E. Aldershot | Gegevens : | E. Bickelmeier |
| Datum : | 17/07/2007 | Datum : | 17/07/2007 | | |
| Tekeningnummer : | Bijlage 12 | Projectleider : | M.J.A. Scholmer | | |
| Schaal : | 1 : 12.500 | Verzameling : | Assen | | |
| Bestandnaam : | A2 | AVO's project : | IVO_Botstol_RH1.mxd | | |
| Projectnummer : | X 110301.001663.001 | Lay-outman : | A2 | | |
| | | Werk : | 1.0 | | |

COLOFON

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE VliegVeld TWENTE

OPDRACHTGEVER:

STATUS:

Concept

AUTEUR:

Drs. E.W. Brouwer

Archeoloog

GECONTROLEERD DOOR:

Drs. E.N. Akkerman

Senior prospector

VRIJGEGEVEN DOOR:

Drs. E.N. Akkerman

Senior prospector

15 augustus 2007

110301/NA7/071/001663

ISBN: 978-90-73587-78-6

ARCADIS REGIO BV
Zendmastweg 19
Postbus 63
9400 AB Assen
Tel 0592 392 111
Fax 0592 353 112
www.arcadis.nl
Handelsregister 09053755

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

UITBREIDING BUREAUONDERZOEK
ARCHEOLOGIE VLEGWIEL TWENTE
MAATSCHAPPIJ 2E FASE

GEMEENTE ENSCHEDE

25 mei 2009
110623/NA9/002/000651
110623.000651



Inhoud

| | |
|---|----|
| Samenvatting | 4 |
| 1 Inleiding en onderzoekskader | 7 |
| 1.1 Aanleiding onderzoek | 7 |
| 1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied | 7 |
| 1.3 Huidige en historische situatie | 8 |
| 1.4 Toekomstig gebruik | 8 |
| 1.5 Geplande bodemverstorende activiteiten | 8 |
| 1.6 Onderzoeksdoel | 9 |
| 2 Archeologisch onderzoek | 10 |
| 2.1 Inleiding | 10 |
| 2.2 Onderzoeksmethodiek bureauonderzoek | 10 |
| 2.3 Geologie | 11 |
| 2.3.1 Pleistoceen | 11 |
| 2.3.2 Holoceen | 12 |
| 2.3.3 Bodemkaart | 12 |
| 2.4 Archeologische verwachtingskaart gemeenten enschede en dinkelland | 13 |
| 2.4.1 Luchthaven Twente + structuurvisie B | 13 |
| 2.4.2 A1 | 13 |
| 2.4.3 Prins Bernhardkamp | 13 |
| 2.4.4 Zuidkamp | 14 |
| 2.4.5 Overmaat | 14 |
| 2.5 Archis II | 14 |
| 2.6 AMK-terreinen | 17 |
| 2.7 Historisch kaartmateriaal en historisch onderzoek | 18 |
| 2.8 Bekende bodemverstoringen | 18 |
| 3 Verwachtingsmodel, conclusies en aanbevelingen | 19 |
| 3.1 Verwachtingsmodel | 19 |
| 3.1.1 Luchthaven Twente en stuctuurvisie B | 19 |
| 3.1.2 Prins Bernhardkamp | 20 |
| 3.1.3 Zuidkamp | 20 |
| 3.1.4 Overmaat | 20 |
| 3.1.5 A1 | 20 |
| 3.2 Aabevelingen | 21 |
| 3.2.1 Luchthaven Twente en stuctuurvisie B | 21 |
| 3.2.2 Prins Bernhardkamp | 21 |
| 3.2.3 Zuidkamp en Kamp overmaat | 21 |
| 3.2.4 A1 | 21 |
| Bijlage 1 Verklarende woordenlijst | |

Bijlage 2 Afkortingen _____

Bijlage 3 Bronnen _____

Bijlage 4 IKAW, AMK-terreinen en Archis II-waarnemingen _____

Bijlage 5 Gemeentelijke verwachtingskaart Enschede _____

Bijlage 6 Gemeentelijke verwachtingskaart Dinkelland _____

Colofon _____

Samenvatting

In 2003 heeft het kabinet aangekondigd de militaire vliegbasis Twente te zullen sluiten. De gemeenteraad van Enschede heeft in 2004 uitgesproken dat de voormalige vliegbasis in de toekomst een civiele rol moet krijgen en dat aan een doorstart van de luchthaven dient te worden gewerkt. Voor een groot deel wordt daarbij gebruik gemaakt van de bestaande faciliteiten. Op beperkte basis zal een luchthavengebonden bedrijventerrein worden ontwikkeld.

Eind 2007 is door ARCADIS Nederland BV voor deze plannen een milieu effect rapportage (mer) uitgevoerd. Archeologie vormt een onderdeel van deze mer. Voorafgaand aan de rapportage archeologie is een archeologische bureaustudie uitgevoerd.

Nu, maart 2009, zijn daar vier gebieden aan toegevoegd. Daarom zal het bestaande bureauonderzoek en de milieu effect rapportage worden uitgebreid. Het onderhavige rapport betreft het onderzoek van het totale plangebied (oud plus nieuw).

De informatie, verkregen door bestudering van de genoemde bronnen, is gebruikt om tot een verwachtingsmodel te komen voor de archeologie in het plangebied en aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.

Luchthaven Twente en uitbreiding structuurvisie b

In het gebied kunnen archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum ± vroeg-neolithicum voorkomen. Deze waarden bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was.

Uit de archeologische verwachtingskaart blijkt dat de zones waarin deze waarden zijn te verwachten deels worden doorsneden door de huidige start- en landingsbanen en faciliteiten en gebouwen van het vliegveld. Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich in dit deel van Nederland meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren.

Slechts in de onbebouwde/niet-betonnerde delen zijn intacte archeologische waarden uit deze perioden te verwachten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat ook de bodem van onbebouwde delen van het terrein door diverse krijgshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog mogelijk verstoord is.

Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren.

Het oostelijk deel heeft een algemene verwachting op archeologische waarden. Dit betekent dat in dit gebied waarden uit alle archeologische perioden kunnen voorkomen.

Archeologische sporen kunnen in dit deel bestaan uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden.

In de zone met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum ± vroeg-neolithicum wordt een verkennend

booronderzoek aanbevolen. Dit verkennende booronderzoek dient daarnaast te bepalen in welke mate het bodemprofiel nog intact is. Zones met een ernstig verstoord bodemprofiel kunnen van verder archeologisch onderzoek worden uitgesloten. Booronderzoek kan bovendien vondstmateriaal opleveren.

Voor het oostelijk deel met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de perioden bronstijd, late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt eveneens een verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit booronderzoek dient zich primair te richten op het onderzoeken van de mate waarin het bodemprofiel intact is. Secundair kan vondstmateriaal worden opgeboord.

Prins Bernhardkamp

In het gebied geldt een algemene verwachting op archeologische waarden. Waarden uit de steentijd bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was. Het is niet uit te sluiten dat zich ook archeologische waarden uit andere perioden in de bodem bevinden. Archeologische sporen kunnen bestaan uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden.

In het plangebied Prins Bernhard Kamp geldt een algemene verwachting voor archeologische waarden. Deze worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het gehele plangebied wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen.

Zuidkamp en Overmaat

In het plangebied is een voormalig beekdal gelegen (nu nog herkenbaar aan de lager gelegen gooreerdgronden) met aan weerszijden hoger gelegen essen. Deze overgangszones van lager gelegen beekdalen naar hoger gelegen gronden waren favoriete vestigingsplaatsen voor mensen uit de periode laat paleolithicum tot en met vroeg neolithicum. Archeologische sporen die hiermee samenhangen, kunnen bestaan uit bijv. jachtkampen met vuursteenverspreidingen, haardkuilen etc. Deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het neolithicum, bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd geldt dat door de aanwezigheid van de hoger gelegen gronden met dekzand aan de rand van het beekdal het gebied aantrekkelijk was voor vestiging en landbouw. Archeologische sporen uit deze periode kunnen bestaan uit huisplattegronden en andere daarmee samenhangende bewoningssporen. Verwacht wordt dat, indien aanwezig, deze sporen zich in de top van het dekzand bevinden. Het esdek heeft voor deze archeologische waarden een beschermende functie waardoor eventueel aanwezige waarden mogelijk goed tot zeer goed geconserveerd zijn gebleven.

In de lager gelegen delen van het plangebied kunnen off-site activiteiten worden gevonden zoals bijvoorbeeld waterputten, greppels, afvaldumpen en graven die behoorden bij een eventueel hoger gelegen nederzetting op de esgronden. In relatie met de essen kunnen archeologische waarden uit de middeleeuwen worden verwacht.

In het plangebied Zuidkamp zijn een beekdal, veldpodzolgronden en op de hoger gelegen delen essen gelegen. Voor het beekdal en de veldpodzolgronden wordt aanbevolen een verkennend booronderzoek uit te voeren. Op de locaties van de essen wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen conform de richtlijnen van de provincie Overijssel. Voor

kamp Overmaat wordt aanbevolen in het gebied controle boringen uit te voeren om de aard en mate van de bodemverstoring vast te stellen.

A1

In het plangebied zijn voormalige beekdalen gelegen (de beekkeerdgronden) met aan weerszijden hoger gelegen essen. Deze overgangszones van lager gelegen beekdalen naar hoger gelegen gronden waren favoriete vestigingsplaatsen voor mensen uit de periode laat paleolithicum tot en met vroeg neolithicum. Archeologische sporen die hiermee samenhangen, kunnen bestaan uit bijv. jachtkampen met vuursteenverspreidingen, haardkuilen etc. Deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het neolithicum, bronstijd en ijzertijd geldt dat door de aanwezigheid van de hoger gelegen gronden met dekzand het gebied aantrekkelijk was voor vestiging en landbouw. Archeologische sporen uit deze periode kunnen bestaan uit huisplattegronden en andere daarmee samenhangende bewoningssporen. Verwacht wordt dat indien aanwezig, deze sporen zich in de top van het dekzand bevinden. Het esdek heeft voor deze archeologische waarden een afdekkende, beschermende functie.

In de lager gelegen delen van het plangebied kunnen off-site activiteiten worden gevonden zoals bijvoorbeeld waterputten, greppels, afvaldumpen en graven die behoorden bij een eventueel hoger gelegen nederzetting op de esgronden. In relatie met de essen kunnen archeologische waarden uit de middeleeuwen worden verwacht.

Voor het plangebied A1 wordt aanbevolen op de locaties waar essen (enkeerdgronden) zijn gelegen en bodemversturende activiteiten gaan plaatsvinden een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Voor de rest van het plangebied wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen.

De implementatie van deze aanbevelingen ligt bij het Bevoegd Gezag van de Gemeente Enschede.

HOOFDSTUK 1 Inleiding en onderzoekskader

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

In 2003 heeft het kabinet aangekondigd de militaire vliegbasis Twente te zullen sluiten. De gemeenteraad van Enschede heeft in 2004 uitgesproken dat de voormalige vliegbasis in de toekomst een civiele rol moet krijgen en dat aan een doorstart van de luchthaven dient te worden gewerkt. Voor een groot deel wordt daarbij gebruik gemaakt van de bestaande faciliteiten. Op beperkte basis zal een luchthavengebonden bedrijventerrein worden ontwikkeld.

Eind 2007 is door ARCADIS Nederland BV voor deze plannen een milieu effect rapportage (mer) uitgevoerd. Archeologie vormt een onderdeel van deze mer. Voorafgaand aan de rapportage archeologie is een archeologische bureaustudie uitgevoerd.

Nu, maart 2009, zijn daar vier gebieden aan toegevoegd. Daarom zal het bestaande bureauonderzoek en de milieu effect rapportage worden uitgebreid. Het onderhavige rapport betreft het onderzoek van het totale plangebied (oud plus nieuw).

1.2 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGEBIED

Het plan- en onderzoeksgebied bevinden zich binnen de driehoek, Oldenzaal, Hengelo en Enschede. Daar hoort bij het gehele terrein van de vliegbasis (ca. 404 ha. Met de daar nu aan toegevoegde vier gebieden (waarvan drie vernoemd naar de straten waar ze aan liggen) bestaande uit het Prins Bernardpark (ca. 10 ha), de Zuidkamp (ca. 47 ha), Overmaat (ca. 1,7 ha) en een gebied (A1) tussen Hengelo en Oldenzaal ten noorden en zuiden van de A1 en ten noorden van de spoorlijn (ca. 70 ha).

Om tot een goed begrip van de aanwezige en te verwachten archeologische waarden in dit plangebied te komen, is een groter gebied onderzocht. Dit gebied, een zone van ca. 1 km rondom het plangebied, wordt aangeduid met @onderzoeksgebied@ (zie tabel 1.1 en bijlage 4 en 5).

Tabel 1.1

Objectgegevens.

| Objectgegevens plangebied | |
|---------------------------|--|
| ARCADIS projectnummer | 110623.000651 |
| Projectnaam | m.e.r. VliegWiel Twente maatschappij 2 ^e fase |
| Opdrachtgever | Gemeente Enschede |
| Contactpersoon Arcadis | E. van Dijk |
| Plaats | Enschede |
| Gemeente | Enschede |
| Provincie | Overijssel |
| Kaartbladen | 28 H |
| Oppervlakte | ca. 404 ha, 10 ha, 47 ha, 1,7 ha en 70 ha |

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| CIS-code | 22708, 35271, 35272, 35274, 35275 |
| Bevoegd Gezag | Gemeenten Enschede en Dinkelland |
| Locatie documentatiemap | ARCADIS Nederland BV. Locatie Assen |

Tabel 1.2

RD-coördinaten van het onderzoeksgebied.

| hoekpunten plangebied | X-coördinaat | Y-coördinaat |
|---|--------------|--------------|
| Luchthaven Twente + uitbreiding structuurvisie B | | |
| Zuidwest | 256310 | 476530 |
| Noordoost | 258770 | 478535 |
| Zuidoost | 258063 | 476145 |
| Noordwest | 256896 | 477856 |
| A1 | | |
| Zuidwest | 255190 | 478245 |
| Noordoost | 257390 | 479412 |
| Zuidoost | 255317 | 478106 |
| Noordwest | 257057 | 479511 |
| Prins Bernard Kamp | | |
| Zuidwest | 259273 | 476361 |
| Noordoost | 259949 | 476662 |
| Zuidoost | 259874 | 476338 |
| Noordwest | 259332 | 479511 |
| Zuidkamp | | |
| Zuidwest | 257287 | 474336 |
| Noordoost | 258252 | 474704 |
| Zuidoost | 258173 | 474225 |
| Noordwest | 257489 | 474862 |
| Overmaat | | |
| Zuidwest | 257010 | 475167 |
| Noordoost | 257140 | 475360 |
| Zuidoost | 257113 | 475163 |
| Noordwest | 257053 | 475353 |

1.3

HUDIGE EN HISTORISCHE SITUATIE

Voor 1931 bestonden de plangebieden voornamelijk uit heidevelden, bos en bouwland. De plangebieden zijn grotendeels op dezelfde manier in gebruik gebleven. Vanaf 1931 werd de luchthaven in gebruik genomen. In Zuidkamp zijn in de Tweede Wereldoorlog enkele bunkers gebouwd met het uiterlijk van een boerderij. Hier waren de piloten van de Deutsche Luftwaffe gestationeerd.

1.4

TOEKOMSTIG GEBRUIK

De regionale overheden zijn voornemens het vliegveld door te ontwikkelen tot een regionale burgerluchthaven, welke voorziet in een behoefte aan vervoer van passagiers en vracht. Tevens worden de andere locaties landschappelijk anders ingericht. Hoe is in deze fase nog niet duidelijk.

1.5

GEPLANDE BODEMVERSTORENDE ACTIVITEITEN

Op dit moment zijn zowel de aard, diepte en locatie van eventuele bodemverstoringen nog onbekend.

1.6

ONDERZOEKSDOEL

Dit bureauonderzoek heeft tot doel informatie te verwerven over eventueel aanwezige en/of te verwachten archeologische waarden binnen of relevant voor het onderzoeksgebied. Het onderzoek resulteert in het bepalen van de archeologische verwachtingswaarde en een voorstel voor vervolgonderzoek en is bepalend voor de effectbeschrijving van de mer.

HOOFDSTUK 2 Archeologisch onderzoek

2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische gegevens in het onderzoeksgebied beschreven. Uit archeologisch onderzoek elders zijn bovendien gegevens bekend omtrent de relatie tussen archeologische periode-nederzettingstype-geomorfologie en bodemtype. Ook deze gegevens zijn verzameld. De in dit rapport genoemde archeologische perioden zijn terug te vinden in tabel 2.1.

Tabel 2.1
Tabel met de archeologische periodes. Bron: ABR.

| Periode | Begin | Einde |
|---------------------|----------------|---------------|
| nieuwe tijd | 1.500 | heden |
| late middeleeuwen | 1.050 | 1.500 |
| vroege middeleeuwen | 450 | 1.050 |
| romeinse tijd | 12 v. Chr. | 450 |
| late ijzertijd | 250 v. Chr. | 12 v. Chr. |
| midden ijzertijd | 500 v. Chr. | 250 v. Chr. |
| vroege ijzertijd | 800 v. Chr. | 500 v. Chr. |
| late bronstijd | 1.100 v. Chr. | 800 v. Chr. |
| midden bronstijd | 1.800 v. Chr. | 1.100 v. Chr. |
| vroege bronstijd | 2.000 v. Chr. | 1.800 v. Chr. |
| laat neolithicum | 2.850 v. Chr. | 2.000 v. Chr. |
| midden neolithicum | 4.200 v. Chr. | 2.850 v. Chr. |
| vroeg neolithicum | 5.300 v. Chr. | 4.200 v. Chr. |
| laat mesolithicum | 6.450 v. Chr. | 4.900 v. Chr. |
| midden mesolithicum | 7.100 v. Chr. | 6.450 v. Chr. |
| vroeg mesolithicum | 8.800 v. Chr. | 7.100 v. Chr. |
| laat paleolithicum | 35.000 v. Chr. | 8.800 v. Chr. |

2.2 ONDERZOEKSMETHODIEK BUREAUONDERZOEK

In het kader van het bureauonderzoek zijn diverse bronnen geraadpleegd. De belangrijkste categorieën zijn historische, geologische, geomorfologische en bodemkundige bronnen, in combinatie met archeologische waarderingskaarten, zoals de archeologische verwachtingskaarten van de gemeenten Enschede en Dinkelland (zie bijlagen 4 en 5)¹,

¹ De archeologische verwachtingskaarten van de gemeenten Enschede en Dinkelland zijn, in tegenstelling tot de IKAW, specifiek voor deze gemeente vervaardigd. Deze zal daarom in het onderhavige bureauonderzoek worden gebruikt in plaats van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

alsmede (digitale) databestanden zoals de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en, het ARChEologisch Informatie Systeem II (Archis II).

De bodemkaart geeft inzicht in de bodemontwikkeling en de aanwezigheid en dikte van de pakketten organisch materiaal. Hierdoor kan worden afgeleid in welke lagen zich eventuele archeologische waarden bevinden, welke waarden er te verwachten zijn en op welke diepte deze zich bevinden, de kans op verstoring en conservatie et cetera.

Archis II is beschikbaar gesteld door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) te Amersfoort. Archis II is het centrale databestand dat in Nederland het meest compleet voorhanden zijnde bestand op het gebied van archeologische vondsten (waarnemingen) en monumenten is. Alle bekende behoudenswaardige terreinen/monumenten in Nederland zijn weergegeven op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). De AMK onderscheidt terreinen van archeologische, hoge archeologische en zeer hoge archeologische waarde (al dan niet beschermd).

Historische kaarten kunnen waardevol zijn in het lokaliseren van vindplaatsen uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd, zeker indien deze gegevens kunnen worden gecombineerd met Archis II-meldingen.

De gemeenten Enschede en Dinkelland beschikken sinds 2005 over een eigen archeologische verwachtingskaart (Boshoven et al., 2005 en Scholte Lubberink, 2006). De beschikbare kaarten en daartoe behorende rapportage zullen worden meegenomen in het onderhavige bureauonderzoek.

2.3

GEOLOGIE

Voor een goed begrip van het studiegebied wordt een korte algemene schets gegeven van de morfologische ontwikkeling van het gebied.

2.3.1

PLEISTOCEEN

Het Twente heuvellandschap is ontstaan gedurende het Pleistoceen, welke zich kenmerkt door een opeenvolging van ijstijden (glacialen) en warmere perioden (interglacialen). Met name de laatste twee ijstijden, het Saalien (circa 250.000 ± 130.000 v. Chr. en het Weichselien (circa 90.000 ± 8.800 v. Chr.), zijn voor een groot deel bepalend geweest voor de geomorfologie van Twente.

Tijdens het Saalien bereikte het landijs Nederland. Een grote ijslob drong Twente binnen. Langs de randen van deze ijslob ontstonden stuwwallen doordat het ijs grond wegduwde. Deze stuwwallen bestaan uit dakpansgewijs gelaagde afzettingen van ouder materiaal uit het Tertiair en Pleistoceen. Doordat de ijsmassa tussen het huidige Ootmarsum en Oldenzaal door de stuwwal brak, ontstonden nieuwe, kleinere stuwwallen. Het deel van de stuwwal dat doorbroken was, werd door de bewegende ijsmassa verplaatst naar het gebied tussen Oldenzaal en Enschede. In een later stadium zijn de stuwwallen overdekt geraakt door het grondijs. Hierdoor zijn de stuwwallen enigszins geëgaliseerd en werden overdekt met een laag keileem.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 90.000 ± 8.800 v. Chr.) bereikte het landijs Nederland niet. Er heersten in het gebied periglaciaire condities, waarbij hellingafzettingen (grove grindhoudende zanden), fluvioperiglaciaire afzettingen (onder andere matig fijn

zand, Tw4) en eolische (dekzand) afzettingen ontstonden. Doordat in het open landschap de wind vrij spel had, werden grote hoeveelheden zand verplaatst en elders dekkend afgezet (tussen circa 25.000 en 8.800 v. Chr.).

2.3.2

HOLOCEEN

Rond 8.800 v. Chr. eindigde het Pleistoceen met een geleidelijke klimaatverbetering. De temperatuurstijging markeerde het begin van het huidige tijdvlak, het Holoceen. Het afsmelten van de ijskap leidde tot een snelle stijging van de zeespiegel, waardoor het Noordzeebekken, tijdens het Weichselien drooggevallen, overstroomde en de kustlijn gedurende het Holoceen richting de huidige kust opschoof. Als gevolg hiervan steeg ook het grondwater, dat in combinatie met toegenomen neerslag en stagnatie van de waterafvoer in de lager gelegen delen van het landschap veengroei tot gevolg had. De holocene opvullingen van de beekdalen worden tot de Formatie van Singraven gerekend. Het dekzandrelief werd door nieuwe vegetatie geconsolideerd. Het plangebied bevindt zich op een dekzandgebied. De stuwwal loopt ten oosten van vliegveld Twente noord-zuidelijke richting.

2.3.3

BODEMKAART

Kennis omtrent het voorkomen van bijvoorbeeld dekzandruggen of een beekdalbodemin het plangebied is van belang voor het inschatten van bewoningsmogelijkheden.

Vliegveld Twente + structuurvisie B

De bodem van het plangebied bestaat vrijwel geheel uit een veldpodzol (legenda-eenheid Hn21). Veldpodzolen ontstaan op relatief arme, relatief laaggelegen zandgronden met een slechte afwatering.

A1

In gebied A1 bestaat de bodem uit veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21). Het gebied wordt doorsneden met beekerdgronden met lemig fijn zand (kpZg23). Daartussen zijn hoge zwarte enkeerdgronden gelegen met lemig fijn zand (zEZ23).

Prins Bernhard kamp

De bodem bestaat uit veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21) en kleigronden (overige, KT).

Zuidkamp

De bodem bestaat uit vier types. Hoge zwarte enkeerdgronden met lemig fijn zand (zEZ23), gooreerdgronden met lemig fijn zand (pZn23x), laarpodzolgronden met lemig fijn zand (dHn23) en veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand.

Overmaat

De bodem bestaat uit een veldpodzolgrond met leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21).

2.4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGSKAART GEMEENTEN ENSCHEDA EN DINKELLAND

In onderstaande worden de verwachtingen van de gemeentelijke verwachtingskaarten van de gemeenten Enschede en Dinkelland weergegeven. In bijlagen 4 en 5 zijn de bijbehorende kaarten weergegeven.

2.4.1 LUCHTHAVEN TWENTE + STRUCTUURVISIE B

Op de gemeentelijke verwachtingskaart van Enschede heeft het plangebied een overwegend lage verwachting (zie bijlage 4). Van noordoostelijke naar zuidwestelijke richting loopt een brede strook met een middelhoge verwachting. De middelhoge verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van (fossiele) beeklopen, zandopduikingen en (andere) locaties waar van nature vuursteen in relatief grote concentraties aan de oppervlakte voorkomt. Uit archeologisch onderzoek is gebleken dat meer dan 80 procent van de mesolithische vindplaatsen zich binnen een zone van 175 m vanaf de dichtstbijzijnde waterloop of meertje bevindt (bron: Verhoeven, 2003).

Een deel van de uitbreiding van de luchthaven, structuurvisie B, ligt in de gemeente Dinkelland. De beekdalen in het gebied krijgen een lage verwachting voor archeologische resten uit alle perioden. Hoofdzakelijk archeologische resten die in verband staan met beekdalgebonden activiteiten, zoals bruggen, voordes, watermolens etc. en mogelijk archeologische resten, bijvoorbeeld afvaldumps, die in verband staan met bewoning op nabij gelegen, hoge gronden worden verwacht. Verder diverse categorie n losse vondsten.' De dekzandwelingen en vlakten hebben een middelmatige verwachting voor archeologische resten uit alle perioden: 'Een verhoogde kans op archeologische resten uit de Steentijd op de hoogste delen van dekzandwelingen en op resten uit de Late middeleeuwen langs randen van dekzandhoogten en ruggen met een plaggendek. Archeologische resten vlak onder het maaiveld zijn daardoor kwetsbaar voor bodemingrepen. Archeologische resten zijn hierdoor vaak minder goed geconserveerd.'

2.4.2 A1

Het gebied A1 is gelegen in de gemeente Dinkelland en de gemeentelijke verwachtingskaart geeft voor dekzandhoogten en ruggen met een plaggendek de volgende trefkans: 'Hoog voor resten uit alle perioden. Archeologische resten afgedekt door een plaggendek >50 cm en daardoor minder kwetsbaar voor bodemingrepen. Archeologische resten zijn hierdoor goed geconserveerd.'

De refkansen voor de beekdalen en dekzandwelingen en vlakten zijn hetzelfde als bij luchthaven Twente plus uitbreiding structuurvisie B (2.4.1).

2.4.3 PRINS BERNHARDKAMP

Veldpodzolgronden op stuwwallen krijgen op de gemeentelijke verwachtingskaart van Enschede een middelhoge verwachting op archeologische waarden. Tevens is een deel van het plangebied gewaardeerd met een lage verwachting in verband met de lagere grondwaterstand.

2.4.4 ZUIDKAMP

In dit plangebied geldt op de gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Enschede in drie verschillende zones een hoge (aanwezigheid van Hoge Zwarte Enkeerdgronden) en middelhoge verwachting (op archeologische waarden).

2.4.5 OVERMAAT

Op de verwachtingskaart van de gemeente Enschede is voor dit gebied geen archeologische verwachting weergegeven. Dit kan samenhangen met een reeds verstoorde bodem.

2.5 ARCHIS II

Binnen luchthaven Twente en structuurvisie B is één waarneming geregistreerd. Dit betreft waarnemingsnummer 2780 (niet in de tabel weergegeven), een fragment van een zogenaamde Scandinavische dolk van vuursteen, welke dateert uit de periode laat-neolithicum ± midden-bronstijd en in 1925 is gevonden. Het complextype is niet bekend. De in Archis II vermelde vondstlocatie is administratief hier geplaatst; de exacte vindplaats van het fragment is niet bekend: de in Archis II vermelde vondstlocatie is een ruwe schatting. De vondst zou daarom ook buiten het plangebied kunnen zijn aangetroffen. Dit zegt dus weinig concreets over de aanwezigheid van archeologische waarden op het vliegveld. De overig waarnemingen (ook rond programma Prins Bernhardkamp) in het gebied zijn weergegeven in tabel 2.1.

Binnen de plangebieden Zuidkamp en Overmaat zijn geen waarnemingen gelegen. In de omgeving zijn een 26 tal waarnemingen gedaan (zie tabel 2.2). Dit zijn voornamelijk vondsten uit de middeleeuwen en late middeleeuwen in relatie met de essen die in dit gebied zijn gelegen. Verder zijn er voornamelijk vuurstenen werktuigen en afslagen uit de steentijd in de omgeving aangetroffen.

Binnen het plangebied A1 zijn geen waarnemingen gelegen. In de omgeving zijn een acht tal waarnemingen gedaan (zie tabel 2.3). Dit zijn voornamelijk aardewerkscherven uit de bronstijd, ijzertijd en middeleeuwen.

Tabel 2.1

Waarnemingen rond Luchthaven Twente, uitbreiding structuurvisie B en Prins Bernhardkamp

| Waarnemings nr | Complex | Materiaal | Alg_Code | Begin_Per | Eind_Per | Toelicht |
|----------------|---------|-----------|----------|-----------|----------|---|
| 2926 | XXX | SXX | HAMERBL | NEOV | NEOLB | Invrnr 9180 Neom Neol(E.D.:Zie Originele Fiche Met Als Datering Neo) |
| 2864 | XXX | SXX | BIJL | NEOM | BRONS | Niet Korrelig Gesteente Greedtoppig Beschadigde Snede Zie Caa |
| 2926 | XXX | SXX | BIJL | NEOM | BRONS | Neom Neol(E.D.:De Meeste Kans Inderdaad Neom-Neol); Gr A Invnr 285 |

Tabel 2.2

Waarnemingen rond
Zuidkamp / Overmaat

| Waarnemings nr | Complex | Materiaal | Alg_Code | Begin_Per | Eind_Per | Toelicht |
|----------------|---------|-----------|----------|-----------|----------|--|
| 2773 | NVH | --- | GRACHT | LMEB | NTA | Grachtenstelsel Rechthoekig Ca 70 Bij 80 M |
| 3661 | XXX | SVU | DOLKSCAN | NEOLB | BRONSMA | Grijze Vuursteen Geen Patina Spitsovale Dwarsdoorsnede Restlengte: 8,5 Cm |
| 4636 | GVCU | KER | AWH | BRONSL | IJZV | Zie Verlinde 1987, 254 (57): Evt. Kogelpot |
| 4636 | GVCU | MBR | RING | BRONSL | IJZV | Mijnna Vergaan Evt. Jonger; Zie Verlinde 1987, 254 (57) |
| 49759 | XXX | SVU | AFSLAG | PALEO | NEO | Uit Zelfde Boring, Steentijd Onbepaald. |
| 49765 | XXX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | Steentijd Onbepaald. |
| 49783 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Prehistorie Tot Late Middeleeuwen. |
| 49789 | XXX | KER | KGP | LMEA | LMEA | Gevonden In Oude Akkerlaag. |
| 49789 | XXX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | Steentijd Onbepaald. |
| 49789 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Oude Akkerlaag. |
| 49792 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Vondst Uit Periode: Prehistorie T/M Late Middeleeuwen |
| 56871 | XXX | KER | AWH | NEO | VME | Prehistorie- Vroege Middeleeuwen. |
| 4636 | GVCU | OXB | CREMREST | BRONSL | IJZV | Evt. Jonger; Zie Verlinde 1987, 254 (57) |
| 49765 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Oude Akkerlaag, Van Prehistorie Tot Late Middeleeuwen |
| 49785 | XXX | KER | GRS | LMEB | LMEB | Vondst Uit Esdek |
| 55448 | XXX | KER | KGP | LME | LME | Boring Met Vondst In Esdek. |
| 56871 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Prehistorie Tot Late Middeleeuwen. |
| 56873 | XXX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | Steentijd Onbepaald. |
| 49765 | XXX | KER | AWH | NEO | VME | Oude Akkerlaag/C-Horizont. |
| 56873 | XXX | KER | GRS | LMEB | LMEB | Vondst Uit Esdek. |
| 49759 | XXX | KER | AWH | NEO | LME | Uit 1 Boring Met Het Vuursteen. |
| 400509 | XXX | SVU | AFSLAG | PALEO | IJZ | Datering Onbekend |
| 400509 | XXX | SXX | XXX | PALEO | NTC | Datering Onbekend |
| 405619 | XXX | KER | STG | LMEB | NTA | Losse Vondst Uit Het Plaggendek. |
| 405619 | XXX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | Losse Vondst Uit Het Plaggendek. |
| 405621 | XXX | KER | GRS | LMEB | LMEB | |
| 405623 | XXX | MCU | MUNT | NTB | NTB | |
| 405625 | XXX | KER | ROOD | LMEB | NTA | |
| 405625 | XXX | KER | AWH | BRONSL | LMEA | |
| 405627 | XXX | KER | STG | NTA | NTB | |

| Waarnemings nr | Complex | Materiaal | Alg_Code | Begin_Per | Eind_Per | Toelicht |
|----------------|---------|-----------|----------|-----------|----------|------------------------------------|
| 405627 | XXX | KER | AWH | BRONSL | LMEA | |
| 405627 | XXX | KER | KGP | VMED | LMEA | 3 Scherven Waarschijnlijk Kogelpot |
| 405627 | XXX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | |
| 405627 | XXX | SVU | BROK | MESO | NEO | |
| 409443 | ELX | --- | WEG | NEOMB | NTC | |
| 409443 | ELX | SVU | AFSLAG | MESO | NEO | |
| 409443 | ELX | SVU | BROK | PALEO | NTC | |
| 409443 | ELX | SZA | BROK | PALEO | NTC | |
| 409443 | ELX | KER | ROODGRAP | NTA | NTB | |
| 409443 | ELX | KER | INDUSWIT | NTC | NTC | |
| 409443 | ELX | KER | STGLFLS | NTB | NTC | |
| 409445 | ELX | --- | GREPPEL | MESO | NTC | |
| 409445 | ELX | KER | PINGSDRF | LMEA | LMEA | |
| 409445 | ELX | SZA | BROK | PALEO | NTC | |

Tabel 2.3

Waarnemingen rond
A1

| Waarnemin gsnr | Complex | Materiaal | Alg_Code | Spec_Code | Begin_Per | Eind_Per | Toelicht |
|----------------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|--|
| 2778 | XXX | KER | AWH | --- | BRONSL | IJZV | D:Richels En Groeven Volgens Originele Fiche Caa Van Nederzetting |
| 2778 | XXX | KER | AWH | --- | IJZV | IJZV | O:Besmeten Volgens Het Originele Fiche Caa Afkomstig Van Nederzetting |
| 2778 | XXX | KER | AWH | VRSOPRND | IJZV | IJZV | Harpstedt (Zie Het Caa); Het Caa: Afkomstig Van Nederzetting |
| 2778 | XXX | KER | AWH | --- | BRONSL | IJZV | Het Caa: Scherven Van Een Nederzetting |
| 2778 | XXX | KER | KUM | --- | BRONSMA | BRONSMB | Brons. (E.D.); V: Grof Verschraald Veelal Dik |
| 2782 | XXX | SVU | XXX | --- | NEOLB | BRONSMB | Neol Bronsv (E.D.: Datering Op Grond Van Open Associaties) |
| 2782 | XXX | SVU | DOLKSCAN | --- | NEOLB | BRONSMA | Spitsovale Doorsnede; Restl: 8; B: 3,6 Cm; Neol Bronsv (E.D.: Zie Brob 8, P. 96) |
| 2782 | XXX | KER | AWH | --- | NEOLB | BRONSL | Inversierd Neol Bronsv (E.D.: Zie Associaties) |
| 2782 | NX | KER | KB | --- | NEOLB | NEOLB | D: Vaarvan Een 8-Tal Versierd Neol. (E.D.) |
| 2782 | XXX | SVU | SCHRABR | --- | NEOLB | BRONSMB | Neol Bronsv (E.D.: Datering Op Grond Van Open Associaties) |
| 2782 | XXX | KER | KUM | --- | BRONSMA | BRONSMB | Inversierd Kumemmerkeramik achtig Baksel Bronsv (E.D.: Evt. Bronsl) |
| 2782 | XXX | KER | WKDPOT | --- | BRONSV | BRONSV | V: Vrij Grove Steengruisverschraling Scherven Van 1 Pot; Zie Verder Caa |

| Waarnemingsnr | Complex | Materiaal | Alg_Code | Spec_Code | Begin_Per | Eind_Per | Toelicht |
|---------------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|--|
| 2782 | XXX | KER | AWH | --- | BRONSV | BRONSV | andfragment..Als Van De Wkd Pot(E.D.:Die Hier Is Gevonden);Onversierd |
| 19317 | NX | KER | WEEFGEW | RINGVRM | LMEA | LMEA | Weefgewicht Halve Schijfvormig |
| 19317 | NX | KER | KGP | --- | LMEA | LMEA | |
| 19317 | NX | KER | PINGSDRF | --- | LMEA | LMEA | |
| 19317 | NX | --- | WATERPUT | --- | LMEA | LMEA | 5 Vierkante Putten, 1 Boomstamp; Zie Arch Kron 1991, 186-189 (Rp) |
| 19317 | NX | STE | MAALSTN | --- | LMEA | LMEA | Brokjes Bazaltlava |
| 19317 | NX | SXX | XXX | --- | LMEA | LMEA | steenfragmentenZie Arch Kron 1991, 186-189 (Rp) |
| 19317 | NX | --- | SPIEKER | --- | LMEA | LMEA | Vlgs Caa: Paar Schuurtjes, 3-Palige Hooiberg; Arch Kron 1991, 186-189 (Rp) |
| 19401 | XXX | SVU | DOLK | PGP-DOLK | NEOLA | NEOLA | ling Aan 2 Zijden Geretoucheerd En Met Spits(E.D.):L:6,3; B: 1,4 Cm |
| 19402 | NHP | KER | PINGSDRF | --- | LMEA | LMEA | Zie Arch Kron 1991, 186-189, Afb. 16a (Rp) |
| 19402 | NHP | OPX | XXX | --- | LMEA | LMEA | Botanische Resten |
| 19402 | NHP | SXX | BROK | --- | LMEA | LMEA | steenbrokkenZie Arch Kron 1991, 186-189, Afb. 16a (Rp) |
| 19402 | NHP | KER | KGP | --- | LMEA | LMEA | Zie Arch Kron 1991, 186-189, Afb. 16a (Rp) |
| 19402 | NHP | STE | MAALSTN | --- | LMEA | LMEA | Maalsteen Van BazaltlavaZie Arch Kron 1991, 186-189 (Rp) |
| 19402 | NHP | --- | HUIS1 | GASSELTE | LMEA | LMEA | Zie Arch Kron 1991, 186-189, Afb. 16a (Rp) |
| 19402 | ELVK | XXX | XXX | --- | NTA | NTB | Wrsch. 17e Eeuwse Schaapskooi; 30 M. Afstand Van Boerderij |
| 19402 | NHP | MFE | SPIJKER | --- | LMEA | LMEA | nkele SpijkersZie Arch Kron 1991, 186-189 (Rp) |
| 22173 | NX | KER | KGP | --- | LMEA | LMEA | Kwart Tot Halve Kogelpot |
| 22173 | NX | --- | KUIL | --- | LMEA | LMEA | Grote Wirwar Van Kuilen Waaronder Mogelijk Voorraadkuilen |
| 43933 | DEPO | MAG | MUNT | --- | NTB | NTB | Guldens |
| 43933 | DEPO | MAG | MUNT | SCHELLIN | NTB | NTB | |
| 43933 | DEPO | MAG | MUNT | DAALDER | NTB | NTB | |
| 43933 | DEPO | MAG | MUNT | --- | NTB | NTB | Gesleten Half Crowns Uit Engeland |
| 43933 | DEPO | KER | AWG | GLAZUUR | NTB | NTB | Hoogte: 9,5 Cm, Randdiameter: 7 Cm. Zie Verder Bij Beschrijving. |

2.6

AMK-TERREINEN

Binnen de plangebieden bevinden zich geen AMK-terreinen. Binnen een zone van 1 km rondom de plangebieden bevinden zich evenmin AMK-terreinen.

2.7

HISTORISCH KAARTMATERIAAL EN HISTORISCH ONDERZOEK

In historische tijden - voor de aanleg van het vliegveld- bestond het gebied overwegend uit heidevelden. Op de kadastrale kaart uit 1832² zijn een drietal gebouwen aangegeven in het noordelijke deel van het plangebied. Deze opstallen zijn ook op kaart 65 van deel 3 van de Grote Historische Atlas van Nederland, Deel 3 Oost-Nederland weergegeven. Tevens bevinden zich enkele onbestrate wegen in het gebied en stroomt er een beek. Op de geraadpleegde historische atlas bevond het terrein zich even ten westen van relatief hooggelegen gebied. Dit blijkt ook uit benamingen als ^aLonnekerberg^o, ^aGrefteberghoek^o en ^aBergsveld^o. Het gebied werd doorsneden door een beek. Onderzoek van luchtfoto's (Google Earth) heeft niets opgeleverd: net als andere militaire terreinen zijn landschappelijke details met opzet onscherp aangegeven.

De geschiedenis van het vliegveld in Twente begon in 1931 toen het als civiel vliegveld langs de Oude Deventerweg in gebruik werd genomen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd het vliegveld een militaire basis van de Duitse luchtmacht. De Fliiegerhorst Twente werd met diverse gebouwencomplexen uitgebreid tot circa 1600 ha.³

Na de oorlog is het terrein ontwikkeld als vliegbasis Twenthe, bestemd voor de Koninklijke Luchtmacht, met medegebruik door de civiele luchtvaart. In de loop van de tweede helft van de 20^e eeuw is de vliegbasis in omvang beperkt tot de huidige 404 ha. Gedurende deze periode zijn diverse voorzieningen vernieuwd en aangevuld. Vanaf 2004/2005 is de militaire functie van het vliegveld grotendeels weggefallen; de faciliteiten worden enkel nog gebruikt voor onderhoud en reparatie van jachtvliegtuigen. Uiterlijk eind 2007 zal het ministerie van Defensie de militaire aanwijzing van het vliegveld intrekken.

Het plangebied A1 bestaat op de Grote Historische Atlas van Nederland uit verschillende heuvels. Door het gebied loopt de Deurningerbeek. Het westelijke deel heet de Beuvinkshoek en het oostelijke deel Boven Deurninge.

Het plangebied Zuidkamp bestaat voornamelijk uit essen (net als kamp Overmaat) en andere landbouwgronden gelegen ten westen van de Lonneker Esch.

Plangebied Prins Bernhardkamp bestaat uit heuvels en ligt ten noorden van de Lonneker berg.

2.8

BEKENDE BODEMVERSTORINGEN

De bekende bodemverstoringen zijn in de bijlagen 4 en 5 weergegeven.

De aanleg van infrastructuur en opstallen gedurende het bestaan van de luchthaven ging gepaard met bodemverstoringen. In 1940 heeft de Nederlandse Genie de infrastructuur grondig verwoest. Door intensieve geallieerde bombardementen waren in maart 1945 nog slechts weinig intacte faciliteiten aanwezig. Verwacht mag worden dat de krijgshandelingen (ondermijning en bombardementen) ook in de onbebouwde delen tot bodemverstoringen hebben geleid.

² bron: www.dewoonomgeving.nl

³ Bron: www.luchtmacht.nl.

HOOFDSTUK 3 Verwachtingsmodel, conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden het verwachtingsmodel de conclusies, het gespecificeerde verwachtingsmodel en de aanbevelingen behandeld. Het verwachtingsmodel is gebruikt om te komen tot aanbevelingen aangaande de noodzaak tot en de vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

3.1 VERWACHTINGSMODEL

3.1.1 LUCHTHAVEN TWENTE EN STUCTUURVISIE B

De informatie, verkregen door bestudering van de genoemde bronnen, is gebruikt om tot een verwachtingsmodel te komen voor de archeologie in het plangebied.

In het gebied kunnen archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum ± vroeg-neolithicum voorkomen. Deze waarden bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was.

Uit de archeologische verwachtingskaart blijkt dat de zones waarin deze waarden zijn te verwachten deels worden doorsneden door de huidige start- en landingsbanen en faciliteiten en gebouwen van het vliegveld. Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich in dit deel van Nederland meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren.

Slechts in de onbebouwde/niet-betonnerde delen zijn intacte archeologische waarden uit deze perioden te verwachten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat ook de bodem van onbebouwde delen van het terrein door diverse krijgshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog mogelijk verstoord is.

Doordat archeologische waarden uit de periode jagers/verzamelaars zich meestal vlak onder het oppervlak bevinden, kan worden aangenomen dat onder de bebouwde delen geen intacte waarden uit deze periode resteren.

Het oostelijk deel heeft een algemene verwachting op archeologische waarden. Dit betekent dat in dit gebied waarden uit alle archeologische perioden kunnen voorkomen.

Archeologische sporen kunnen in dit deel bestaan uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden.

3.1.2 PRINS BERNHARDKAMP

In het gebied geldt een algemene verwachting op archeologische waarden. Waarden uit de steentijd bestaan meestal uit vuursteenresten of ondiepe haardkuilen welke zich op of vlak onder de top van het pleistocene dekzand bevinden. Uit diverse publicaties van opgravingen van vondstlocaties uit deze periode blijkt dat bewoning gedurende deze periode vrijwel altijd op de hogere delen (zandopduikingen) in het landschap geconcentreerd was. Het is niet uit te sluiten dat zich ook archeologische waarden uit andere perioden in de bodem bevinden. Archeologische sporen kunnen bestaan uit diepere grondsporen zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten. Deze kunnen zich tot op aanzienlijke diepte in de pleistocene C-horizont bevinden.

In het plangebied Prins Bernhard Kamp geldt een algemene verwachting voor archeologische waarden. Deze worden verwacht in de top van het dekzand.

3.1.3 ZUIDKAMP

In het plangebied is een voormalig beekdal gelegen (nu nog herkenbaar aan de lager gelegen gooreerdgronden) met aan weerszijden hoger gelegen essen. Deze overgangszones van lager gelegen beekdalen naar hoger gelegen gronden waren favoriete vestigingsplaatsen voor mensen uit de periode laat paleolithicum tot en met vroeg neolithicum. Archeologische sporen die hiermee samenhangen, kunnen bestaan uit bijv. jachtkampen met vuursteenverspreidingen, haardkuilen etc. Deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het neolithicum, bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd geldt dat door de aanwezigheid van de hoger gelegen gronden met dekzand aan de rand van het beekdal het gebied aantrekkelijk was voor vestiging en landbouw. Archeologische sporen uit deze periode kunnen bestaan uit huisplattegronden en andere daarmee samenhangende bewoningssporen. Verwacht wordt dat, indien aanwezig, deze sporen zich in de top van het dekzand bevinden. Het esdek heeft voor deze archeologische waarden een beschermende functie waardoor eventueel aanwezige waarden mogelijk goed tot zeer goed geconserveerd zijn gebleven.

In de lager gelegen delen van het plangebied kunnen off-site activiteiten worden gevonden zoals bijvoorbeeld waterputten, greppels, afvaldumpen en graven die behoorden bij een eventueel hoger gelegen nederzetting op de esgronden. In relatie met de essen kunnen archeologische waarden uit de middeleeuwen worden verwacht.

3.1.4 OVERMAAT

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart van Enschede is de bodem in het plangebied verstoord. Er worden daarom geen intacte archeologische waarden meer in de bodem verwacht.

3.1.5 A1

In het plangebied zijn voormalige beekdalen gelegen (de beekerdgronden) met aan weerszijden hoger gelegen essen. Deze overgangszones van lager gelegen beekdalen naar hoger gelegen gronden waren favoriete vestigingsplaatsen voor mensen uit de periode laat paleolithicum tot en met vroeg neolithicum. Archeologische sporen die hiermee samenhangen, kunnen bestaan uit bijv. jachtkampen met vuursteenverspreidingen, haardkuilen etc. Deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het

neolithicum, bronstijd en ijzertijd geldt dat door de aanwezigheid van de hoger gelegen gronden met dekzand het gebied aantrekkelijk was voor vestiging en landbouw. Archeologische sporen uit deze periode kunnen bestaan uit huisplattegronden en andere daarmee samenhangende bewoningssporen. Verwacht wordt dat indien aanwezig, deze sporen zich in de top van het dekzand bevinden. Het esdek heeft voor deze archeologische waarden een afdekkende, beschermende functie.

In de lager gelegen delen van het plangebied kunnen off-site activiteiten worden gevonden zoals bijvoorbeeld waterputten, greppels, afvaldumpen en graven die behoorden bij een eventueel hoger gelegen nederzetting op de esgronden. In relatie met de essen kunnen archeologische waarden uit de middeleeuwen worden verwacht.

3.2 AABEVELINGEN

3.2.1 LUCHTHAVEN TWENTE EN STUCTUURVISIE B

In de zone met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode laat-paleolithicum ± vroeg-neolithicum wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit verkennende booronderzoek dient daarnaast te bepalen in welke mate het bodemprofiel nog intact is. Zones met een ernstig verstoord bodemprofiel kunnen van verder archeologisch onderzoek worden uitgesloten. Booronderzoek kan bovendien vondstmateriaal opleveren.

Voor het oostelijk deel met een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de perioden bronstijd, late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt eveneens een verkennend booronderzoek aanbevolen. Dit booronderzoek dient zich primair te richten op het onderzoeken van de mate waarin het bodemprofiel intact is. Secundair kan vondstmateriaal worden opgeboord.

3.2.2 PRINS BERNHARDKAMP

In het plangebied Prins Bernhard Kamp geldt een algemene verwachting voor archeologische waarden. Deze worden verwacht in de top van het dekzand. Voor het gehele plangebied wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen.

3.2.3 ZUIDKAMP EN KAMP OVERMAAT

In het plangebied Zuidkamp zijn een beekdal, veldpodzolgronden en op de hoger gelegen delen essen gelegen. Voor het beekdal en de veldpodzolgronden wordt aanbevolen een verkennend booronderzoek uit te voeren. Op de locaties van de essen wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen conform de richtlijnen van de provincie Overijssel. Voor kamp Overmaat wordt aanbevolen in het gebied controle boringen uit te voeren om de aard en mate van de bodemverstoring vast te stellen.

3.2.4 A1

Voor het plangebied A1 wordt aanbevolen op de locaties waar essen (enkeerdgronden) zijn gelegen en bodemverstorende activiteiten gaan plaatsvinden een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Voor de rest van het plangebied wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen.

De implementatie van deze aanbevelingen ligt bij het Bevoegd Gezag van de Gemeente Enschede

BIJLAGE 1

Verklarende woordenlijst

| | |
|--------------------|---|
| Artefact | Een door mensen gemaakt of gebruikt voorwerp. |
| Dekzand | Een periglaciale eolische zandlaag die over een groter oppervlak als een dek over oudere formaties ligt. Dergelijke lagen stammen uit glaciële perioden waarin de grond niet door planten werd vastgehouden en de wind vrij spel had. |
| Fysische geografie | Richting van de geografie die zich bezighoudt met de bestudering van de fysische of natuurkundige processen die het landschap hebben gevormd. |
| Geomorfologie | Verklarende beschrijving van de vormen van het aardoppervlak in verband met de wijze van hun ontstaan. |
| Dekzandrug | ontstaan in de IJstijd op de grens tussen toen wel en niet stuivende gebieden. |
| Holoceen | Meest recente geologische tijdvak van ongeveer 8.800 v. Chr. tot heden. |
| Pleistoceen | Geologisch tijdvak van circa 2,3 miljoen jaar geleden tot het begin van het Holoceen (circa 8.800 v. Chr.). Het Pleistoceen wordt gekenmerkt door de vier bekende ijstijden. |
| Prehistorie | Het deel van het menselijk verleden waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven. |
| Saalien | IJstijd van circa 200.000 ± 130.000 jaar geleden waarin landijs grote delen van Nederland bedekte. |
| Weichselien | De laatste ijstijd van circa 115.000 ± 8.800 v. Chr. |

BIJLAGE 2

Afkortingen

| | |
|---------------|---|
| ABR | Archeologisch Basis Register. Samengesteld door de RACM. Het ABR is een typologie, in referentielijsten met chronologische waarde voor onder meer materiaal, geomorfologische eenheden, grondgebruik, vondstlagen, complexen et cetera. |
| AMK(-terrein) | Archeologische Monumenten Kaart. Een gedigitaliseerd bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen/door de RACM erkende archeologisch monumenten in Archis II. Deze terreinen zijn gewaardeerd als terrein van zeer hoge en hoge archeologische waarde en archeologische waarde. Een extra categorie betreft de niet gewaardeerde terreinen van archeologische betekenis (zogenaamde AB-terreinen). |
| ARCHIS II | ARCHEologisch Informatie Systeem II, het landelijke digitale databestand voor archeologie van de RACM. Hierin zijn de AMK terreinen, archeologische waarnemingen en vondstmeldingen opgenomen. |
| CMA | Centraal Monumenten Archief. Het door de RACM beheerde archief met alle door de rijksdienst erkende archeologische monumenten. |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden. De landelijke verwachtingskaart voor archeologie geeft een trefkans op archeologische waarden: zeer lage, laag, middelhoog en hoog. Deze waardering is gebaseerd op o.a. bodemtypen, relatieve hoogtes en archeologische vindplaatsen. |
| IVO | Inventariserend Veldonderzoek. |
| KNA | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Regels betreffende de processen binnen archeologisch onderzoek. Opgesteld door het CvAK. |
| RACM | Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumenten. |

BIJLAGE 3

Bronnen

Kaartmateriaal:

- Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000, Deel 3 Oost-Nederland 1830-1855, Wolters-Noordhoff Atlasproducties Groningen 1990.
- Grote Topografische Atlas van Nederland, 1:50.000. Deel 3: Oost-Nederland. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen, 1987.
- Kadastrale kaart van Nederland 1832. Kadastrale gemeente Lonneker. www.dewoonomgeving.nl.

Archeologische kaarten en databestanden:

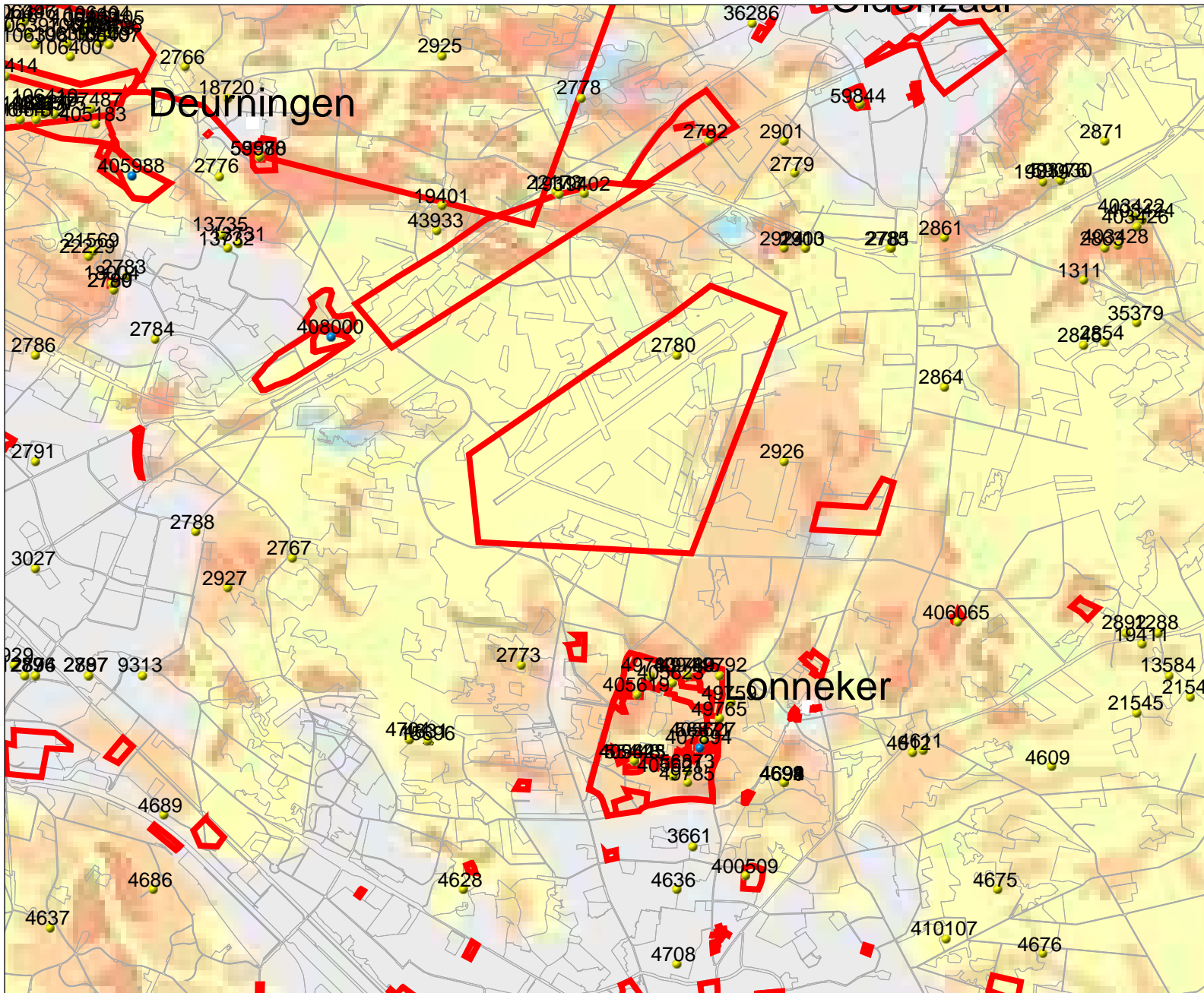
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2006.
- Archeologisch Informatie Systeem II (Archis II), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2006.
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, 2^e generatie, IKAW, Amersfoort, 2000.

Overige bronnen

- Archeologisch Basis Register (ABR), Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort 1992.
- Boshoven, E.H., R.M. Lotte, A.G. Oldemenger, L.A. Tebbens en JM.J Willems, 2005. Archeologische verwachtingskaart gemeente Enschede, Baac-rapport 04.238, 's-Hertogenbosch.
- Scholte Lubberink, H.B.G., 2007. Gemeente Dinkelland: Archeologische verwachtings- en advieskaart. RAAP-rapport 1557.

BIJLAGE 4 IKAW, AMK-terreinen en Archis II-waarnemingen

263062 / 481275



251713 / 472004

Legenda

- WAARNEMINGEN
 - VONDSMELDINGEN
- MONUMENTEN**
- archeologische betekenis
 - archeologische waarde
 - hoge archeologische waarde
 - zeer hoge archeologische waarde
 - zeer hoge arch waarde, beschermd
- ONDERZOEKSMELDINGEN
- PLAATSNAMEN**
- PROVINCIES
 - TOP50_CBS ((c)CBS)
- IKAW**
- zeer lage trefkans
 - lage trefkans
 - middelhoge trefkans
 - hoge trefkans
 - lage trefkans (water)
 - middelhoge trefkans (water)
 - hoge trefkans (water)
 - water
 - niet gekarteerd



BIJLAGE **5**

Gemeentelijke verwachtingskaart Enschede

BIJLAGE **6**

Gemeentelijke verwachtingskaart Dinkelland

COLOFON

UITBREIDING BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE VLEGWIEL TWENTE MAATSCHAPPIJ 2E FASE

OPDRACHTGEVER:

GEMEENTE ENSCHEDE

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEURS:

W.A. Ytsma MA
Drs. E.W. Brouwer

GECONTROLEERD DOOR:

Drs. E.N. Akkerman Senior prospector

VRIJGEGEVEN DOOR:

Drs. E.N. Akkerman Senior prospector

25 mei 2009
110623/NA9/002/000651

ISBN: 978-90-8958-098-6

ARCADIS NEDERLAND BV
Zendmastweg 19
Postbus 63
9400 AB Assen
Tel 0592 392 111
Fax 0592 353 112
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

Bijlage 15 Bodemkwaliteitskaart Gemeente
Enschede met begeleidende memo

Datum: 5 december 2008

Van: Jos Mol & Dineke Emmelkamp (DSOB/Beleid & Advies)

Aan: Joep van Aken (VTM Amersfoort)

Afschrift: *bodemarchief* gemeente Enschede, Henk-Jan van Tubbergh (DSOB/Beleid & Advies)

Onderwerp: Bodemkwaliteit en ruimtelijke inrichting Vliegbasis Twenthe - *rev december 2008*

Kader en aanleiding

Op verzoek van Vliegwieltwente Maatschappij (VTM) is door de gemeente Enschede (Cluster Bouwen en Milieu) in deze notitie een beeld geschetst van de (chemische) bodemkwaliteit en de daaraan gerelateerde toetsingskaders binnen de huidige contouren van de voormalige Vliegbasis Twenthe. Deze notitie kan als basis dienen voor verdere planvorming en gesprekken met *stakeholders* in het gebied.

Benadrukt moet worden dat in deze notitie een richting is aangegeven op basis van relevante wet- en regelgeving ten aanzien van bodemkwaliteit, waarvoor de gemeente Enschede bevoegd gezag is. Waar nodig zijn vervolgstappen of adviezen geformuleerd.

Achtergrondinformatie en toetsingskaders

Ter plaatse van het vliegveld zijn in het verleden vele bodemonderzoeken uitgevoerd en diverse bodemsaneringen opgestart. Een aantal van deze saneringen is (met wisselend resultaat) afgerond en een aantal saneringen is nog lopend of moet worden opgestart. Op basis van beschikbare bodeminformatie is voorjaar 2008 door een extern adviseur in samenwerking met de gemeente Enschede een indicatieve bodemkwaliteitskaart van de gronden van de vliegbasis vervaardigd. Op de kaart is aangegeven waar gevallen van ernstige bodemverontreiniging¹ aanwezig zijn, die in ieder geval gesaneerd moeten worden op basis van de Wet bodembescherming. *Hiervoor geldt een wettelijke saneringsverplichting tot het niveau waar geen sprake meer is van relevante risico's voor mens of milieu; in de praktijk tot de interventiewaarde.*



¹ Wettelijke term: 25 m³ grondvolume of 100 m³ grondwater verontreinigd met gehalten boven zogeheten interventiewaarden; hiervoor geldt een wettelijke saneringsplicht. Aan deze plicht wordt tevens een tijdstermijn gekoppeld wanneer de sanering spoedeisend is.

Voor de bodemkwaliteitskaart is de chemische bodemkwaliteit getoetst aan het [Besluit bodemkwaliteit](#). In dit Besluit wordt een koppeling gelegd tussen de bodemkwaliteit en de (beoogde) ruimtelijke functie. Op basis daarvan kan worden ingeschat waar welke functie (natuur, wonen, industrie) gerealiseerd zouden kunnen worden zonder negatieve effecten door een minder geschikte bodemkwaliteit. Gerelateerd aan de door VTM gehanteerde vlekkenplannen kan dit als volgt worden vertaald:

- bodemfunctie landbouw/natuur → bestemming landbouw en veeteelt (voedselproductie) en EHS;
- bodemfunctie wonen/recreatie → bestemming natuur (recreatief gebruikt), grondgebonden woningbouw;
- bodemfunctie industrie → overige woonfuncties, zorgcentra, overige bedrijvigheid en evenementen.

De bodemgebruiksnormen² liggen in het algemeen tussen de achtergrondwaarde (lees: schoon) en interventiewaarde (lees: saneringsnoodzaak). *Het Besluit bodemkwaliteit geeft een streefdoel op basis van een risicobenadering en vormt een hard kader voor de mate van vrijheid in grondverzet. Specifiek voor landbouw geldt dat dit streefdoel is afgeleid van Warenwetnormeringen en daardoor mogelijk minder vrijblijvend kunnen zijn³. Dit is echter een ondernemersrisico (producentenaansprakelijkheid) en geen ruimtelijke randvoorwaarde.*



Bodemkwaliteit en ruimtelijke functie

Bij toepassing van de bodemgerelateerde toetsingskaders op de terreinen van de vliegbasis, blijkt dat:

- met de aanpak van de *bodemsaneringsgevallen* (*Wet bodembescherming*) door Defensie de harde knelpunten ten aanzien van bodemkwaliteit zullen zijn weggenomen; *noot: hiertoe behoort ook de PAK-verontreiniging onder en rondom de landingsbaan*;
- de actuele bodemkwaliteit in het resterende gebied op basis van het *Besluit bodemkwaliteit* niet geheel zal passen bij de beoogde functies. Dit is echter een zacht criterium (streefbeeld) en vormt pas een knelpunt bij grootschalig grondverzet vanuit het gebied naar elders.

² De normstelling in het Besluit bodemkwaliteit is gebaseerd op een risicobenadering. In situaties met een gering risico gelden daarom beperkte regels en minder strenge normen, terwijl in situaties met meer risico's meer regels en strengere normen gelden. Uitgangspunt in de normstelling is een directe relatie tussen de (chemische) kwaliteit en het gebruik van de bodem. De bodem moet geschikt blijven voor de functie die erop wordt uitgeoefend. In de normstelling zijn de volgende typen risico's meegenomen:

- de kans op een effect op de gezondheid van mensen;
- de kans op een effect op ecosystemen, zoals effecten op planten en dieren en verstoring van natuurlijke processen in de bodem;
- de kans op verspreiding van verontreinigingen via het grondwater;
- de kans op effecten op de landbouwproductie, zoals effecten op de opbrengst, de gezondheid van vee en de overschrijding van Warenwetnormen of normen voor veevoer.

In de normstelling is voor grondverzet gekozen voor een 'altijd-' en een 'noot-grens'. De 'altijd-grens' bestaat uit de Achtergrondwaarden. Deze zijn vastgesteld op basis van de gehalten aan stoffen zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Tussen de 'altijd-' en 'noot-grens' liggen de Maximale Waarden. Deze waarden geven de bovengrens aan van de kwaliteit die nodig is om de bodem blijvend geschikt te houden voor de functie die de bodem heeft. Voor landbodems zijn verder Generieke Maximale Waarden vastgesteld als grenzen voor de kwaliteit die hoort bij de functie van de bodem. Deze Generieke Maximale Waarden geven de bovengrens aan van de kwaliteit die nodig is om de bodem ook op de lange termijn geschikt te houden voor de betreffende functie.

³ De gemeente Enschede is bevoegd gezag voor het Besluit bodemkwaliteit en de Wet bodembescherming. De VWA is namens de ministeries van VWS en LNV bevoegd gezag voor voedsel en consumentenveiligheid.

MEMORANDUM

Bodemkwaliteit hoeft in de huidige context dus geen harde belemmering te vormen voor de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied. Het vormt echter wel een belangrijk aandachtspunt vanwege: 1. grondverzet binnen en buiten het gebied en 2. een gewenste onderbouwing van bodemfunctiekwaliteiten tijdens de MER- en bestemmingsplanfase.

Aanbevolen wordt om – op basis van de inrichtingsvisie - een bodemfunctiekaart op te stellen, de bodemwaliteitskaart definitief te maken en de bodemkwaliteitseisen (*normering voor functies en grondverzet*) voor het gehele gebied te evalueren en te onderbouwen door middel van de [risicotoolbox](#) van het RIVM / Ministerie van VROM. Op basis van deze stukken kan desgewenst door VTM een gebiedgericht toetsingskader voor bodemkwaliteit worden opgesteld, wat – op aanvraag – door de gemeente Enschede (via een Raadsbesluit) als beleidsregel kan worden vastgesteld.

Bodemkwaliteitskaart P95



Legenda

- Contour vliegveld
- Bekende mobiele verontreinigingen
- > interventiewaarde
- Bodemgebruiksfunctie
- woon/werkgebied (schoon)
- woon/werkgebied
- industrie
- niet geschikt (>industrie)
- locatie (waarschijnlijk) onderzocht, resultaten niet (digitaal) beschikbaar
- onbepaald/niet onderzocht

Opdrachtgever : Vliegveld Twente Maatschappij
 G.M. : G.H. Heuvel
 Projectnaam : Inventarisatie bodem V.B. Twentse
 G.C. : E.G.J. van de Pol
 Projectcode : Ez288-1
 Datum : 05-05-2008
 Schaal : 1:12.500
 Formaat : A3



Bijlage 18 Deelrapport geluid

Deelrapport geluid

Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o.

Colofon

Opdrachtgever : ARCADIS
Bestemd voor : drs. I.A. Rosloot-Notebaart
Auteur(s) : ir. M. van Hoeve
Datum : 23 juni 2009
Kenmerk : ar090502_deelrapport geluid

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

| | |
|--------------|---|
| Aswin | Akoestisch spoorboekje voor Windows |
| dB | decibel |
| dB(A) | A-gewogen decibel |
| GA | General Aviation |
| GES | Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol |
| IFR | Instrumental Flight Rules |
| Ke | Kosten eenheid |
| L_{den} | Level day-evening-night |
| L_{etmaal} | Level etmaal |
| L_{night} | Level night |
| LCC | Low Cost Carriers |
| NWB | Nationaal Wegen Bestand |
| RBML | Regeling Burgerluchthavens en Militaire Luchthavens |
| VFR | Visual Flight Rules |
| VTM | Vliegwiel Twente Maatschappij |
| WGH | Wet geluidhinder |

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 4 |
| 1 Inleiding | 8 |
| 2 Alternatieven | 10 |
| 2.1 Referentiesituatie | 10 |
| 2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart | 10 |
| 2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart | 10 |
| 3 Rekenmethoden | 11 |
| 3.1 Beschouwde effecten en geluidsmaten | 11 |
| 3.2 Wet- en regelgeving | 11 |
| 3.3 Rekenmethoden | 12 |
| 3.3.1 Rekenmethoden geluidsbelasting | 12 |
| 3.3.2 Cumulatie | 14 |
| 3.3.3 Eenheden | 15 |
| 4 Invoergegevens | 16 |
| 4.1 Studiegebied | 16 |
| 4.2 Luchtvaartgeluid | 17 |
| 4.3 Spoorverkeergeluid | 17 |
| 4.4 Industriegeluid | 18 |
| 4.5 Wegverkeergeluid | 18 |
| 5 Resultaten | 20 |
| 5.1 Resultaten luchtvaartgeluid | 20 |
| 5.1.1 Referentiesituatie | 20 |
| 5.1.2 Structuurvisie B | 22 |
| 5.2 Resultaten spoorverkeergeluid | 27 |
| 5.2.1 Referentiesituatie en Structuurvisie A | 27 |
| 5.2.2 Structuurvisie B | 28 |
| 5.3 Resultaten industriegeluid | 29 |
| 5.3.1 Referentiesituatie | 29 |
| 5.3.2 Structuurvisie A | 30 |
| 5.3.3 Structuurvisie B | 31 |
| 5.4 Resultaten wegverkeergeluid | 32 |
| 5.4.1 Referentiesituatie | 32 |
| 5.4.2 Structuurvisie A | 33 |
| 5.4.3 Structuurvisie B | 33 |
| 5.5 Cumulatie | 35 |
| 5.5.1 Referentiesituatie | 35 |
| 5.5.2 Structuurvisie A | 36 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.5.3 | Structuurvisie B..... | 37 |
| 6 | Vergelijking van de alternatieven..... | 38 |
| 6.1 | Analyse resultaten..... | 38 |
| 6.2 | Effecttabel..... | 44 |
| 7 | Conclusies..... | 45 |
| | Referenties..... | 47 |
| | Verklarende woordenlijst..... | 48 |
| | Bijlage A Invoergegevens..... | 50 |
| A.1 | Invoergegevens Luchtvaart..... | 50 |
| A.2 | Invoergegevens Spoorverkeer..... | 56 |
| A.3 | Invoergegevens Industrie..... | 57 |
| A.4 | Invoergegevens wegverkeer..... | 60 |
| | Bijlage B Nummering berekeningen..... | 64 |
| | Bijlage C Tellingen woningen en bewoners..... | 65 |
| C.1 | Referentiesituatie luchtvaartgeluid, telling woningen en bewoners binnen 35 Ke-contour..... | 65 |
| C.2 | Structuurvisie B luchtvaartgeluid, tellingen woningen, bewoners en ernstig gehinderden..... | 66 |
| C.3 | Structuurvisie B luchtvaartgeluid, tellingen woningen, bewoners binnen L_{night} contouren..... | 71 |
| C.4 | Geluidscumulatie, telling woningen binnen 56 dB L_{den} -contour..... | 73 |

Samenvatting

Dit deelrapport "geluid" is onderdeel van het Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente en beschrijft de geluidseffecten op het milieu als gevolg de referentiesituatie en van twee mogelijke alternatieven voor de ontwikkeling van een economisch sterker en duurzamer Twente.

Geluidsberekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende alternatieven:

- › Referentiesituatie; autonome ontwikkeling met militaire en civiele luchtvaart,
- › Structuurvisie A; alternatief zonder een luchthaven,
- › Structuurvisie B; alternatief met een luchthaven.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende bronnen van geluid: luchtvaart-, wegverkeer-, spoorverkeer- en industriegeluid. Tevens is voor ieder alternatief een cumulatie van deze vier geluidsbronnen gedaan om een beeld te krijgen van de totale geluidsbelasting.

Wet- en regelgeving

De verschillende bronnen van geluid worden berekend in verschillende geluidsmaten en eenheden. Per geluidsbron omschrijft de wet een voorkeurswaarde, dit is de maximale waarde ter plaatse van woningen. De maximaal toelaatbare waarde kan per geval toegestaan worden. Tabel 1 geeft de geluidsbronnen en hun geluidsmaat, eenheid, voorkeurswaarde en maximaal toelaatbare waarde.

Tabel 1 Geluidsmaat, voorkeurswaarde en maximaal toelaatbare waarden van de geluidsbronnen.

| Geluidsbron | Geluidsmaat | | Voorkeurs waarde | Maximaal toelaatbare waarde |
|--------------|---------------------|-------|------------------|--|
| Wegverkeer | L _{den} | dB | 48 dB | Buitenstedelijk gebied: 53 dB |
| | | | | Stedelijk gebied: 58 dB |
| Spoorverkeer | L _{den} | dB | 55 dB | 68 dB |
| Industrie | L _{etmaal} | dB(A) | 50 dB(A) | Aanwezige/in aanbouw zijnde woningen: 60 dB(A) |
| | | | | Geprojecteerde woningen: 55 dB(A) |
| Luchtvaart | L _{den} | dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
| Cumulatie | L _{den} | dB | - | - |

Luchtvaart

De referentiesituatie bevat de luchtvaart zoals deze in 2003 feitelijk plaatsvond. Een aanzienlijk deel van het luchtverkeer in 2003 betreft militair verkeer. De gegevens hierover zijn vertrouwelijk en daarom niet beschikbaar gesteld door Defensie ten behoeve van dit Plan-MER. Alleen de 35 Ke-contour is bekend. Structuurvisie A bevat geen luchtvaart. Structuurvisie B bevat een luchtvaartscenario met 1,2 miljoen passagiers per jaar, dit scenario bevat alleen civiel verkeer. De geluidsberekeningen voor Structuurvisie B zijn gedaan in L_{den}.

De 56 dB(A) L_{den}-contour van Structuurvisie B is te vergelijken met de 35 Ke-contour van de referentiesituatie. In tabel 2 is gegeven wat de oppervlakte is van deze twee contouren en hoeveel woningen en bewoners er binnen die contouren zijn. Hieruit blijkt dat de 35 Ke-contour van de

referentiesituatie bijna tweemaal zo groot is als de 56 dB(A) L_{den} -contour van Structuurvisie B. Het verschil tussen het aantal woningen en bewoners is echter vele malen groter dan deze factor twee. Dit is te verklaren doordat de contour van Structuurvisie B een kleiner deel van Oldenzaal omsluit dan de contour van de referentiesituatie.

Tabel 2 Vergelijking luchtvaartgeluid referentiesituatie en Structuurvisie B.

| | 35 Ke-contour referentiesituatie | 56 L_{den} -contour Structuurvisie B |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| Oppervlak contour (km ²) | 13,43 | 7,01 |
| Bestaande woningen | 998 | 84 |
| Bewoners | 2.372 | 229 |

De 56 dB(A) L_{den} -contour van Structuurvisie B loopt over Oldenzaal. Dit kan gevolgen hebben voor de geplande ontwikkelingen in Oldenzaal. In dit geval vallen er twee ontwikkellocaties binnen de contour, deze zijn woon-werklocatie De Volharding en bedrijventerrein Hanzepoort-west. Binnen de 56 dB(A) L_{den} -contour is het niet toegestaan om woonfuncties te ontwikkelen. Hanzepoort-west bevat geen woonfuncties en kan derhalve gerealiseerd worden. Woon-werklocatie de Volharding bevat wel woonfuncties en heeft derhalve een verklaring van geen bezwaar nodig om de woonfuncties te kunnen realiseren.

Spoorverkeer

De referentiesituatie en Structuurvisie A bevatten beide spoorverkeer zoals dit met autonome groei te verwachten is. Dit is spoorverkeer op het spoor tussen Hengelo en Oldenzaal. Structuurvisie B heeft een nieuw station ter hoogte van het plangebied. De geluidsbelasting voor alle drie de alternatieven is vergelijkbaar met elkaar. Op spoorverkeergeluid zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Industrie

De referentiesituatie bevat alle industriegebieden die te verwachten zijn in 2020. Dit zijn industriegebieden in Oldenzaal en bij Hengelo langs de A1. Structuurvisies A en B bevatten naast de autonome industrie, ook industrie als gevolg van de structuurvisies zelf. Een aantal van de programmaonderdelen van de Structuurvisies heeft een milieucategorie en wordt daarom meegenomen in de industriegeluidsberekening. Structuurvisie B bevat ook nog de A1-zone. De resultaten laten zien dat industriegeluid nergens voor problemen zorgt. De 50 dB L_{den} -contouren (=voorkeurswaarde) vallen overal binnen of op de grens van de industriegebieden.

Wegverkeer

Wegverkeergegevens zijn aangeleverd door de gemeente Enschede. De referentiesituatie bevat de verkeersintensiteiten zoals deze in 2020 met autonome groei te verwachten zijn. Structuurvisie A en Structuurvisie B hebben ieder verkeersintensiteiten die gebaseerd zijn op de autonome gegevens en zijn aangevuld met extra verkeer van en naar het plangebied. Dit resulteert in hogere geluidsbelasting ten gevolge van Structuurvisies A en B dan de referentiesituatie.

Cumulatie

De geluidsbelastingen van de vier geluidsbronnen zijn voor ieder alternatief gecumuleerd. Zo zijn de geluidsbelastingen van de verschillende bronnen (gewogen) opgeteld en is de totale geluidsbelasting bepaald.

Vanwege het ontbreken van de (militaire) vluchtgegevens voor de referentiesituatie was het niet mogelijk om een berekening van luchtvaartgeluid in L_{den} uit te voeren en is een schatting gemaakt voor de geluidsbelasting van de luchtvaart in L_{den} . Om deze reden zit er een zekere mate van onnauwkeurigheid in de cumulatie van de referentiesituatie.

Voor een geluidscumulatie bestaan geen grenswaarden. In de cumulaties van de referentiesituatie en Structuurvisie B is de bijdrage van de luchtvaart duidelijk zichtbaar. Mede daarom is er voor gekozen om de cumulaties met elkaar te vergelijken op basis van de 56 dB L_{den} -contouren. Tabel 3 toont de oppervlakten van de contouren, binnen het studiegebied, en het aantal bestaande woningen binnen deze contouren.

Tabel 3 Vergelijking geluidscumulatie van de drie alternatieven.

| 56 dB L_{den} -contour geluidscumulatie | Referentiesituatie (schatting) | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|--|--------------------------------|------------------|------------------|
| Oppervlakte in km ² | 31,59 | 18,26 | 27,86 |
| Aantal bestaande woningen | 6.346 | 5.941 | 6.325 |

De oppervlakte van de referentiesituatie is het grootst, gevolgd door de oppervlakte van Structuurvisie B. Structuurvisie A heeft de kleinste contour. Dit is te verklaren doordat Structuurvisie A geen luchtvaart bevat. Het verschil in aantal woningen binnen de contour is relatief kleiner dan het verschil in oppervlakte. Dit komt doordat een groot deel van de oppervlakte van de referentiesituatie en Structuurvisie B zich bevinden op het luchthaventerrein waar geen woningen staan. Tevens vallen er, op bepaalde locaties binnen de bebouwde gebieden (Enschede en Oldenzaal), meer woningen binnen de contouren van de Structuurvisies dan binnen de contour van de referentiesituatie.

Effecttabel

Om Structuurvisie A en Structuurvisie B te vergelijken met de referentiesituatie, zijn de resultaten samengevat in een effecttabel. Hierbij zijn de Structuurvisies beoordeeld van --- tot +++ ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling is gebaseerd op de oppervlakte binnen de 56 dB L_{den} -contour van de cumulatie en het aantal woningen binnen deze contour. Tabel 4 geeft de effecttabel.

Tabel 4 Effecttabel

| Indicator: Cumulatie | Referentiesituatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|--|--------------------|------------------|------------------|
| Oppervlakte binnen 56 dB L_{den} -contour (binnen het studiegebied) | 0 | +++ | + |
| Aantal bestaande woningen binnen deze contour | 0 | + | 0 |

Conclusie

Bij vergelijking van de alternatieven onderling blijkt dat de referentiesituatie het grootste oppervlak van geluidsbelasting geeft in het studiegebied. Structuurvisie B heeft een circa 4 km² kleiner oppervlak binnen de 56 dB L_{den}-contour dan de referentiesituatie en Structuurvisie A heeft door het ontbreken van luchtvaart de kleinste oppervlakte. Dezelfde rangorde van alternatieven volgt uit de vergelijking van het aantal woningen binnen de 56 dB L_{den}-contour en, alhoewel daarbij opgemerkt wordt dat dit verschil relatief minder groot is dan bij vergelijking van het oppervlak.

1 Inleiding

Aanleiding

In 2003 heeft het kabinet besloten om de militaire luchtmachtbasis Twenthe te gaan sluiten. Dit had tot gevolg dat alle betrokkenen in de regio grondig over de ontwikkeling van het hele gebied rond de luchtmachtbasis én over de toekomst van het civiele (mede)gebruik daarbinnen moesten nadenken. De gevolgen van het aangekondigde vertrek van de Koninklijke Luchtmacht hebben betrekking op het verlies van werkgelegenheid (direct en indirect ca. 2.500 arbeidsplaatsen), het bestaande burgermedegebruik van de luchthaven, als ook het gebruik van de overige terreinen van Defensie.

Vliegwiél Twente Maatschappij (VTM) heeft de opdracht gekregen om het terrein van de voormalige militaire luchtmachtbasis Twenthe te herontwikkelen. Daarbij speelt de vraag welke ontwikkelingen in het gebied een economische impuls aan de regio kunnen geven, en welke rol de doorontwikkeling van de luchthaven daarbij kan spelen.

Voor de gewijzigde bestemming van het plangebied wordt een Structuurvisie opgesteld. Om tot een keuze te komen zijn twee visies uitgewerkt: één met een luchthaven en één zonder luchthaven. Parallel aan het opstellen van de Structuurvisie moet de procedure van de milieueffectrapportage worden gevolgd. Voor de diverse activiteiten uit de Structuurvisie, wordt een Plan-MER opgesteld. Het Plan-MER heeft tot doel om het bevoegd gezag te voorzien van de noodzakelijke en relevante milieu-informatie, zodat zij een besluit kan nemen over de Structuurvisie. Dit rapport is een deelrapport van het Plan-MER en beschrijft het effect geluid.

Onderzochte alternatieven

Dit deelrapport bevat de resultaten van de geluidsberekeningen die uitgevoerd zijn voor de volgende situaties:

- › Referentiesituatie, autonome ontwikkeling voor het jaar 2020 met militaire en civiele luchtvaart zoals in het jaar 2003;
- › Structuurvisie A, model met een combinatie van agrarische bedrijvigheid, recreatie en diverse zorgfuncties;
- › Structuurvisie B, model gebaseerd op een compacte burgerluchthaven in het groen, met mogelijkheden voor werkgelegenheid.

Beschouwde effecten

In dit rapport is het geluid van verschillende bronnen beschouwd, deze zijn:

- › Luchtvaartgeluid;
- › Spoorverkeergeluid;
- › Industriegeluid;
- › Wegverkeergeluid.

Het geluid van de verschillende bronnen is voor elk alternatief apart berekend en vervolgens gecumuleerd zodat er een totaaloverzicht van de geluidsbelasting in het studiegebied wordt gegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het zichtjaar 2020. Een uitzondering hierop is de berekening

van het luchtvaartgeluid voor Structuurvisie B, omdat er gerekend is met een luchtvaartscenario voor 2030. De geluidseffecten van de verschillende Structuurvisies worden met de referentiesituatie vergeleken.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de onderzochte alternatieven. De beschouwde effecten, de relevante wet- en regelgeving en de gebruikte rekenmethoden zijn beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 omschrijft de invoergegevens voor de berekeningen. De resultaten zijn te vinden in hoofdstuk 5. Een analyse van de resultaten en een vergelijking van de alternatieven is gedaan in hoofdstuk 6 en tot slot zijn de conclusies beschreven in hoofdstuk 7. Hierna volgt nog een verklarende woordenlijst met uitleg van een aantal begrippen.

2 Alternatieven

De Vliegwielen Twente Maatschappij (VTM) heeft als initiatiefnemer voor de ontwikkeling van het terrein van de voormalige militaire luchtmachtbasis Twenthe twee structuurvisies ontworpen. In het Plan-MER worden de effecten van de alternatieven bekeken voor het zichtjaar 2020. Tevens is de autonome ontwikkeling als referentie bekeken om te laten zien welke effecten zouden optreden zonder uitvoering van één van de plannen. Onderstaande paragrafen geven een nadere beschrijving van de alternatieven.

2.1 Referentiesituatie

Als referentiesituatie is de situatie beschouwd zoals deze autonoom zou ontwikkelen tot het jaar 2020. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de luchtmachtbasis nog in gebruik zal zijn met vliegverkeer zoals in 2003. Binnen het plangebied, het terrein van de luchtmachtbasis, betekent dit dat er geen nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden. Voor geluid is de autonome ontwikkeling van wegverkeer, spoorverkeer en industrie meegenomen. Voor luchtvaart is gebruik gemaakt van het vliegverkeer zoals dit in 2003 was.

2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart

Structuurvisie A is de ontwikkeling van het plangebied zonder luchtvaart. Het terrein zal ruimte bieden aan onder andere woningen, recreatie, zorginstellingen en bedrijvigheid. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (referentie 1). Voor wegverkeer is, naast de ontsluiting van het plangebied aan de zuidkant, rekening gehouden met een extra ontsluiting aan de noordkant (ontsluiting vliegveld noord) van het plangebied. Spoorverkeer blijft gelijk aan de referentiesituatie. Voor het industriegeluid wordt de bedrijvigheid binnen het plangebied, overeenkomstig Structuurvisie A, meegenomen.

2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart

Structuurvisie B is een doorstart van de militaire luchtmachtbasis naar een regionale burgerluchthaven Twente. Het vliegverkeer is beschreven in het scenario van Del Canho en Engelfriet, waarbij 1,2 miljoen passagiers jaarlijks de luchthaven aandoen. In het plangebied is plaats voor bedrijvigheid, recreatie en (een beperkt aantal) woningen. Het gebied rond de A1 en het spoor, wordt ingevuld met bedrijven, een themapark en een nieuw treinstation. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (referentie 1). Evenals in Structuurvisie A is ook hier, naast de ontsluiting van het plangebied aan de zuidkant, rekening gehouden met een extra ontsluiting aan de noordkant (ontsluiting vliegveld noord) van het plangebied. Spoorverkeer verandert aangezien er als uitgangspunt een extra station in structuurvisie B aangenomen is. De bedrijvigheid binnen het plangebied en in de A1-zone is voor het industriegeluid overeenkomstig Structuurvisie B meegenomen.

3 Rekenmethoden

Voor alle drie de alternatieven is de geluidsbelasting van vier geluidsbronnen bepaald. Tevens zijn deze gecumuleerd, zodat de totale geluidsbelasting in het studiegebied bekend is. De relevante wet- en regelgeving is omschreven zodat de resultaten hieraan getoetst kunnen worden. Als laatste omschrijft dit hoofdstuk de gebruikte rekenmethoden.

3.1 Beschouwde effecten en geluidsmaten

In deze studie wordt het effect geluid beschouwd. Binnen het studiegebied zijn volgende vormen van geluid relevant:

- › Luchtvaartgeluid, wordt berekend in L_{den} ;
- › Spoorverkeergeluid, wordt berekend in L_{den} ;
- › Industriegeluid, wordt berekend in L_{etmaal} ;
- › Wegverkeergeluid, wordt berekend in L_{den} .

Voor elk van de alternatieven zijn de separate geluidseffecten berekend en vervolgens gecumuleerd. Alle berekeningen, met uitzondering van het luchtvaartgeluid van de referentiesituatie en Structuurvisie B, zijn gedaan voor het jaar 2020.

3.2 Wet- en regelgeving

Wet geluidhinder (WGH)

De Wet geluidhinder (referentie 2) beschrijft de hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen voor verschillende typen geluid, dit wordt de voorkeurswaarde genoemd. 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 5 zijn de voorkeurswaarden en maximaal toelaatbare waarden voor woningen, na eventuele aftrek, gegeven voor wegverkeer-, spoorverkeer- en industriegeluid. De Wet geluidhinder stelt ten aanzien van de gecumuleerde geluidsbelasting geen grenswaarden. Voor voorkeurswaarden en maximale waarden voor geluidsgevoelige bestemmingen en situaties die afwijken van algemeen wordt verwezen naar de Wet geluidhinder (referentie 2).

Tabel 5 De bandbreedte voor de maximaal toelaatbare waarden voor woningen bij nieuwe ontwikkelingen en in bestaande situaties [bron: WGH 2006]

| Geluidsbron | Geluidsmaat | Voorkeurswaarde | Maximaal toelaatbare waarde |
|--------------|--------------|-----------------|--|
| Wegverkeer | L_{den} | 48 dB | Buitenstedelijk gebied: 53 dB |
| | | | Stedelijk gebied: 58 dB |
| Spoorverkeer | L_{den} | 55 dB | 68 dB |
| Industrie | L_{etmaal} | 50 dB(A) | Aanwezige/in aanbouw zijnde woningen: 60 dB(A) |
| | | | Geprojecteerde woningen: 55 dB(A) |

Regeling Burgerluchthavens en Militaire Luchthavens (RBML)

Voor luchtvaartgeluid is in dit Plan-MER rekening gehouden met de per december 2008 veranderde wetgeving. Er wordt uitgegaan van de in de RBML geldende regels betreffende luchtvaartgeluid. Tabel 6 omschrijft wat er wel en niet toegestaan is binnen verschillende contouren van luchtvaartgeluid met betrekking tot woningen en gebouwen.

Tabel 6 Woningen en gebouwen binnen verschillende contouren luchtvaartgeluid

| | |
|--------------------|---|
| 70 dB(A) L_{den} | <ul style="list-style-type: none">› Woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidsgevoelige gebouwen worden aan hun bestemming onttrokken |
| 56 dB(A) L_{den} | <ul style="list-style-type: none">› Nieuwbouw van een woning, niet zijnde een bedrijfswoning, en een geluidsgevoelig gebouw is niet toegestaan tenzij er een verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven.› De verklaring van geen bezwaar wordt ten aanzien van een woning of een geluidsgevoelig gebouw slechts afgegeven bij:<ul style="list-style-type: none">› Nieuwbouw op een open plek in de bestaande bebouwing;› Vervanging van de op die plaats reeds aanwezige bebouwing;› Verplaatsing naar een locatie waar de geluidsbelasting ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer minder is. |
| 48 dB(A) L_{den} | <p>Bij de vaststelling van het luchthavenbesluit wordt een afweging gemaakt over de ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied gelegen tussen de geluidscontour van 56 dB(A) L_{den} en de geluidscontour van 48 dB(A) L_{den} in relatie tot het gebruik van de luchthaven.</p> <p>Binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour geldt geen specifiek ruimtelijk regime, maar dient het provinciaal bestuur een integrale afweging te maken over de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied in relatie tot het (toekomstig) gebruik van de luchthaven.</p> |

3.3 Rekenmethoden

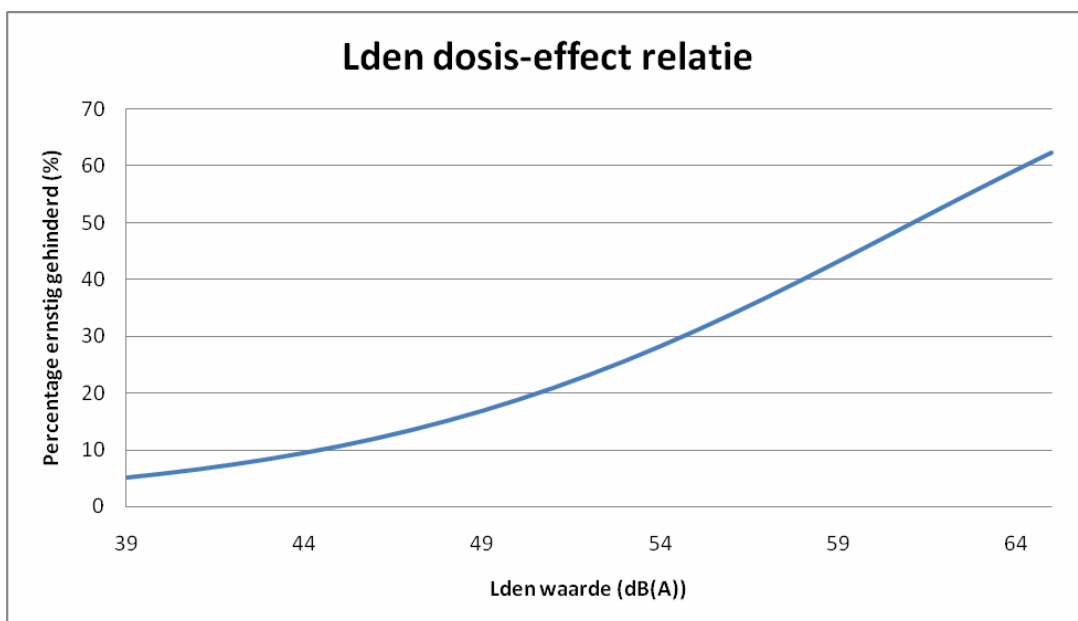
3.3.1 Rekenmethoden geluidsbelasting

Luchtvaartgeluid

De geluidsbelasting van de luchtvaart is berekend overeenkomstig de voorschriften voor het berekenen van de geluidsbelasting in de eenheid L_{den} (referentie 3). De L_{den} -geluidsbelasting in dB(A) is door de Europese Unie gekozen als maat voor de beoordeling van de door mensen ondervonden belasting als gevolg van omgevingsgeluid. Voor de berekening van de L_{den} -geluidsbelasting zijn alle vliegbewegingen, zowel van grote als van kleine luchtvaart, in de berekening meegenomen. Het betreft alle bewegingen die in een jaar gedurende het etmaal voorkomen. Bij de L_{den} -berekening vindt weging plaats voor het tijdstip van het etmaal, 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.

Dosis-effect relatie luchtvaart L_{den}

In de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) (referentie 4) 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. In figuur 1 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 dosis-effect relatie geldt voor personen vanaf 18 jaar en ouder en is alleen van toepassing op een voor langere tijd stabiele situatie. Deze tellingen zijn uitgevoerd binnen contourwaarden met stappen van 1 dB en weergegeven in stappen van 5 dB.



Figuur 1 L_{den} dosis-effect relatie.

Spoorverkeergeluid

Voor de spoorverkeergeluidsbelasting is gebruik gemaakt van de standaard rekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 4 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder (referentie 5). Spoorverkeergeluid is berekend in L_{den} . Net als voor luchtvaart vindt voor de L_{den} -berekening voor spoorverkeergeluid weging plaats voor het tijdstip van het etmaal, 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.

Industriegeluid

Voor industrielawaai is de L_{den} niet ingevoerd, maar wordt de dosismaat L_{etmaal} in dB toegepast. De berekeningsmethodes voor industriegeluid zijn vastgelegd in het berekeningsvoorschrift voor industriegeluid, de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999 (referentie 6). Bij de L_{etmaal} wordt, anders dan bij de $L_{den,r}$ 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.

Wegverkeergeluid

Voor de verkeergeluidsbelasting berekeningen is gebruik gemaakt van de standaardrekenmethode 2 zoals beschreven in de bijlage 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder (referentie 5). Verkeersgeluid is berekend in L_{den} , dus ook hier vindt weging plaats voor het tijdstip van het etmaal. Voor de toekomstvarianten (2020) wordt gebruik gemaakt van de in artikel 3.6 van de Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 door de minister aangegeven 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. Echter, in de cumulatie van geluid is deze aftrek niet meegenomen.

3.3.2 Cumulatie

Voor ieder alternatief is het luchtvaartgeluid, wegverkeergeluid, industriegeluid en spoorverkeergeluid gecumuleerd tot de totale geluidsbelasting in het studiegebied.

In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder, bijlage 1 (referentie 5) zijn regels opgenomen ten aanzien van de cumulatie van het geluid. Bij het cumuleren dient rekening gehouden te worden met de hinderlijkheid van het geluid. Spoorverkeergeluid wordt als minder hinderlijk ervaren dan wegverkeergeluid. Daarnaast worden de verschillende geluidsbelastingen op verschillende manieren berekend. De eenheid van het wegverkeer-, spoorverkeer- 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 geïjkt op het wegverkeer. L_{RL}^* is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting L_{RL} vanwege spoorverkeer. L_{RL}^* wordt als volgt berekend:

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

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

$$L_{\text{LL}}^* = 0,98 L_{\text{LL}} + 7,03$$

$$L_{\text{IL}}^* = 1,00 L_{\text{IL}} + 1,00$$

$$L_{\text{VL}}^* = 1,00 L_{\text{VL}} + 0,00$$

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:

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

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

3.3.3 Eenheden

Niet alle geluidsoorten worden in dezelfde dosismaat berekend. Ook worden de dosismaten verschillend in dB en dB(A) uitgedrukt. Daarom ter verduidelijking deze paragraaf. Luchtvaartgeluid wordt berekend in L_{den} en uitgedrukt in dB(A). Industriegeluid wordt nog berekend in de 'oude' dosismaat L_{etmaal} en uitgedrukt in dB(A). Weggeluid en spoorverkeergeluid worden beide berekend in L_{den} , maar uitgedrukt in dB. Dit laatste geldt ook voor de cumulatie van geluid, deze wordt berekend in L_{den} en uitgedrukt in dB. tabel 7 geeft een overzicht van deze dosismaten.

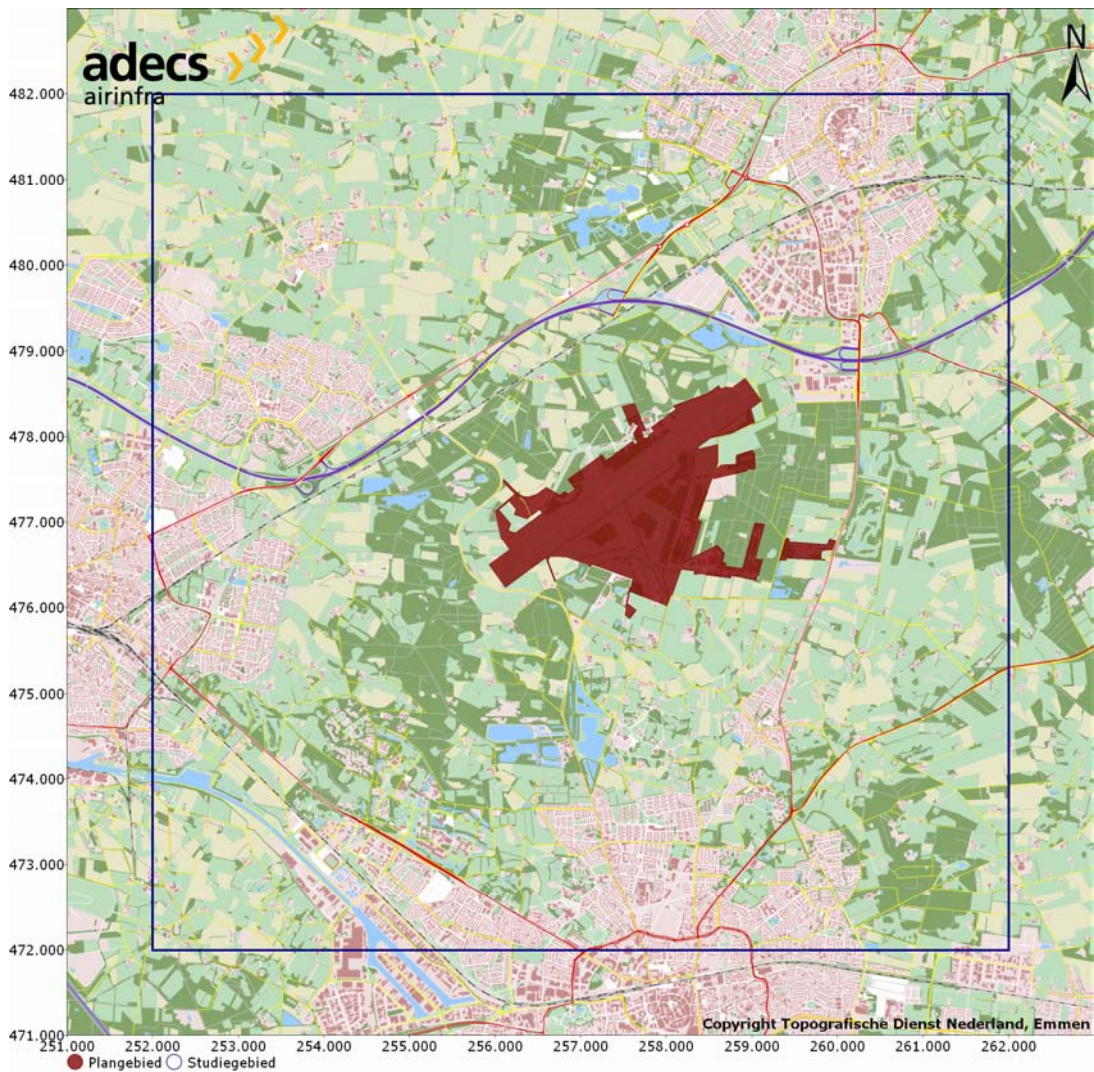
Tabel 7 Dosismaat per geluidsoort

| Geluidsoort | Dosismaat | Uitgedrukt in |
|--------------------|--------------|---------------|
| Luchtvaartgeluid | L_{den} | dB(A) |
| Industriegeluid | L_{etmaal} | dB(A) |
| Wegverkeergeluid | L_{den} | dB |
| Spoorverkeergeluid | L_{den} | dB |
| Cumulatie | L_{den} | dB |

4 Invoergegevens

4.1 Studiegebied

In deze studie is gekozen voor een studiegebied van 10 bij 10 kilometer. Het te ontwikkelen plangebied valt ruimschoots binnen dit studiegebied. Alle geluidseffecten van de plannen vallen binnen dit studiegebied. Het studiegebied, samen met het plangebied, is weergegeven in figuur 2. Binnen dit studiegebied liggen geen stiltegebieden waar rekening mee gehouden dient te worden.



Figuur 2 Studiegebied en plangebied.

4.2 Luchtvaartgeluid

De referentiesituatie bevat het luchtverkeer zoals deze in het jaar 2003 was. Omdat een aanzienlijk deel van het luchtverkeer in 2003 militair verkeer betreft, zijn de vluchtgegevens confidentieel en niet beschikbaar voor dit Plan-MER. Wel is de 35 Ke-contour o.b.v. de werkelijke vliegbewegingen vrijgegeven, deze zal ook verder in dit rapport worden gebruikt in de referentiesituatie voor vergelijking met de Structuurvisies. Structuurvisie A bevat geen luchtvaart en voor Structuurvisie B is het luchtvaartverkeer scenario van Del Canho & Engelfriet gebruikt (referentie 7). Dit scenario gaat uit van jaarlijks 1,2 miljoen passagiers en een vlootmix met verschillende vliegtuigtypen. De invoergegevens zoals de vlootmix, het baangebruik, de representatieve vliegtuigtypen, de uurverdeling van de vluchten en de routes voor Structuurvisie B zijn gegeven in bijlage A.1. In het kader van verdere optimalisatie is de landingsdrempel van baan 24, 200 meter verder richting het zuidwesten verschoven ten opzichte van de verschoven baandrempel in referentie 7. De fysieke baan is 3.000 meter lang. De verschoven baandrempel van baan 24 ligt nu op 500 meter van de baankop, waardoor er een landingslengte overblijft van 2.500 meter. De landingslengte voor baan 06 is 2.700 meter (300 meter verschoven baandrempel). Voor starts in beide richtingen kan de volledige baanlengte van 3.000 meter gebruikt worden.

De verwachting is dat het gebruikte luchtvaartsценario, qua passagiersaantallen, pas in 2030 wordt gerealiseerd. In dit onderzoek is dit scenario wel gebruikt omdat de vast te stellen geluidsruimte ook in de periode na 2020 geldend zal zijn.

Het luchtvaartgeluid is berekend in L_{den} en de 48, 56, 70 dB(A) L_{den} -contouren zijn weergegeven. Het aantal woningen en ernstig gehinderden binnen de contouren zijn bepaald. Deze tellingen zijn uitgevoerd met een samengesteld woningbestand met daarin gegevens verkregen van de verschillende gemeenten in het studiegebied. Het woningbestand bevat de huidige woningen. In dit woningbestand zijn geen gegevens opgenomen over de leeftijd van de bewoners, ofwel het onderscheid of de bewoners jonger of ouder dan 18 jaar zijn. Er wordt aangenomen dat alle bewoners gehinderd worden volgens de dosis-effect relatie. Er is dus geen aparte relatie gebruikt voor personen jonger dan 18 jaar.

4.3 Spoorverkeergeluid

Alle alternatieven bevatten spoorverkeergeluid. De categorieën spoorverkeer en de intensiteiten en snelheden van doorgaand en stappend verkeer komen uit Aswin 2007. Deze geeft prognoses voor het jaar 2015. Er is aangenomen dat de prognose voor 2015 ook gebruikt kan worden voor 2020. De exacte ligging van het spoor komt uit NWB-spoor.

In Structuurvisie B is uitgegaan van de aanleg van een nieuw station ter hoogte van de geplande afslag van de A1 (referentie 1). Er is rekening gehouden met het feit dat de stoptreinen stoppen op dit station. Tevens is aangenomen dat er gedurende de dagperiode, tijdens bepaalde piekuren een verdubbeling is van het aantal stoptreinen. Dit heeft tot gevolg dat de gemiddelde intensiteit over de dagperiode wordt vermenigvuldigd met anderhalf. De gebruikte intensiteiten staan vermeld in bijlage A.2.

Langs dit spoortraject staan enkele lage geluidsschermen. Deze hebben zeer weinig tot geen invloed op het spoorverkeergeluid, daarom zijn ze niet meegenomen in de berekeningen. Het spoor tussen Hengelo en Enschede is niet meegenomen in de berekeningen. Dit spoor ligt wel binnen het studiegebied, echter de effecten van Structuurvisie A en B reiken niet tot de locatie van het spoor. De berekeningen zijn, overeenkomstig de voorschriften, uitgevoerd met een waarnemershoogte van 5 meter.

4.4 Industriegeluid

Alle alternatieven bevatten industriegeluid. De ligging van industriegebieden is aangeleverd door de gemeente Oldenzaal en is aangevuld met gegevens van de Nieuwe kaart van Nederland (referentie 8). De milieucategorieën voor de industrieterreinen zijn voor zover mogelijk afgeleid van gegevens van de gemeentes (referentie 9 en 10). Daar waar geen gegevens beschikbaar zijn, zijn inschattingen gemaakt voor de milieucategorieën.

Naast de industriegebieden in Oldenzaal en Hengelo, bevatten de Structuurvisies A en B ook ieder gebieden die als industrie aangemerkt moeten worden. Zo heeft bijvoorbeeld het bungalowpark in Structuurvisie A ook een milieucategorie. Bij deze gebieden is gekeken welke functie uit 'het groene boekje' (referentie 11) het meest lijkt op de geplande functie van het gebied. Op deze manier hebben deze gebieden hun industriecategorie gekregen. Altijd is uitgegaan van de worst case door een zo hoog mogelijke, maar wel reële categorie te kiezen.

In bijlage A.3 staat een overzicht van de verschillende industriegebieden, welke categorieën deze bevatten en bij welk alternatief deze gebieden worden meegenomen. Tevens geeft deze bijlage kaartjes met de locaties van de verschillende industriegebieden. Er is geen precieze vulling van de terreinen met categorieën bekend, daarom is uitgegaan van de worst case waarin de gebieden helemaal zijn gevuld met de maximale toegestane categorie zoals genoemd in bijlage A.3. De berekeningen zijn, overeenkomstig de voorschriften, uitgevoerd met een waarnemershoogte van 5 meter.

4.5 Wegverkeergeluid

Alle alternatieven bevatten wegverkeergeluid. Voor de berekening van het wegverkeergeluid is de locatie van de wegen uit het Nationaal Wegenbestand (NWB-wegen) gehaald. De wegverkeersintensiteit per dag, avond en nacht zijn bepaald door de gemeente Enschede. De wegintensiteiten, gebaseerd op modellen van juni 2009, zijn verschillend per alternatief. Structuurvisie A en Structuurvisie B hebben ieder een ander ontsluitingsmodel van het plangebied. De snelheden op de wegen zijn verkregen van referentie 13. De wegverkeersintensiteiten en snelheden zijn weergegeven in bijlage A.4. Voor de exacte locatie en naamgeving van de wegen wordt verwezen naar het deelrapport emissies en luchtkwaliteit (referentie 12).

Alleen het verkeer op de hoofdwegen en de ontsluiting naar het plangebied is meegenomen in de berekeningen. Verkeer op kleinere wegen is van minder belang aangezien de geluidsbelasting van dit verkeer lager is en niet of nauwelijks bijdraagt aan de totale geluidsbelasting.

Artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 schrijft voor dat een aftrek moet worden toegepast van 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. Echter, voor de cumulatie van geluid wordt gebruik gemaakt van het wegverkeergeluid zonder wegtype afhankelijke correctie. Hierdoor kan een vertekend beeld ontstaan wanneer de berekening met alleen wegverkeergeluid (met correctie) wordt vergeleken met de cumulatie (zonder correctie). De berekeningen zijn, overeenkomstig de voorschriften, uitgevoerd met een waarnemershoogte van 5 meter.

5 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten gegeven van de geluidsberekeningen. Voor ieder van de vier geluidsbronnen zijn achtereenvolgens, voor zover van toepassing, het resultaat gegeven van de berekening van de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B.

De resultaten zijn gegeven in de vorm van figuren. Deze figuren tonen de geluidsbelasting in het studiegebied van een bepaalde geluidsbron. Voor luchtvaartgeluid is dit gedaan in de vorm van contouren. Voor de andere geluidsbronnen is een kleurschaal gebruikt die overal in het studiegebied de geluidsbelasting weergeeft. In deze figuren zijn ter verduidelijking ook contouren opgenomen. Door middel van deze figuren is de geluidsbelasting van iedere geluidsbron en voor elk alternatief op elke locatie in het studiegebied zichtbaar. Ook de totale geluidsbelasting van de vier bronnen, de cumulatie, is voor ieder alternatief weergegeven in een figuur dat de geluidsbelasting weergeeft in het gehele studiegebied. Voor een overzicht van de berekeningsnummers wordt verwezen naar Bijlage B.

5.1 Resultaten luchtvaartgeluid

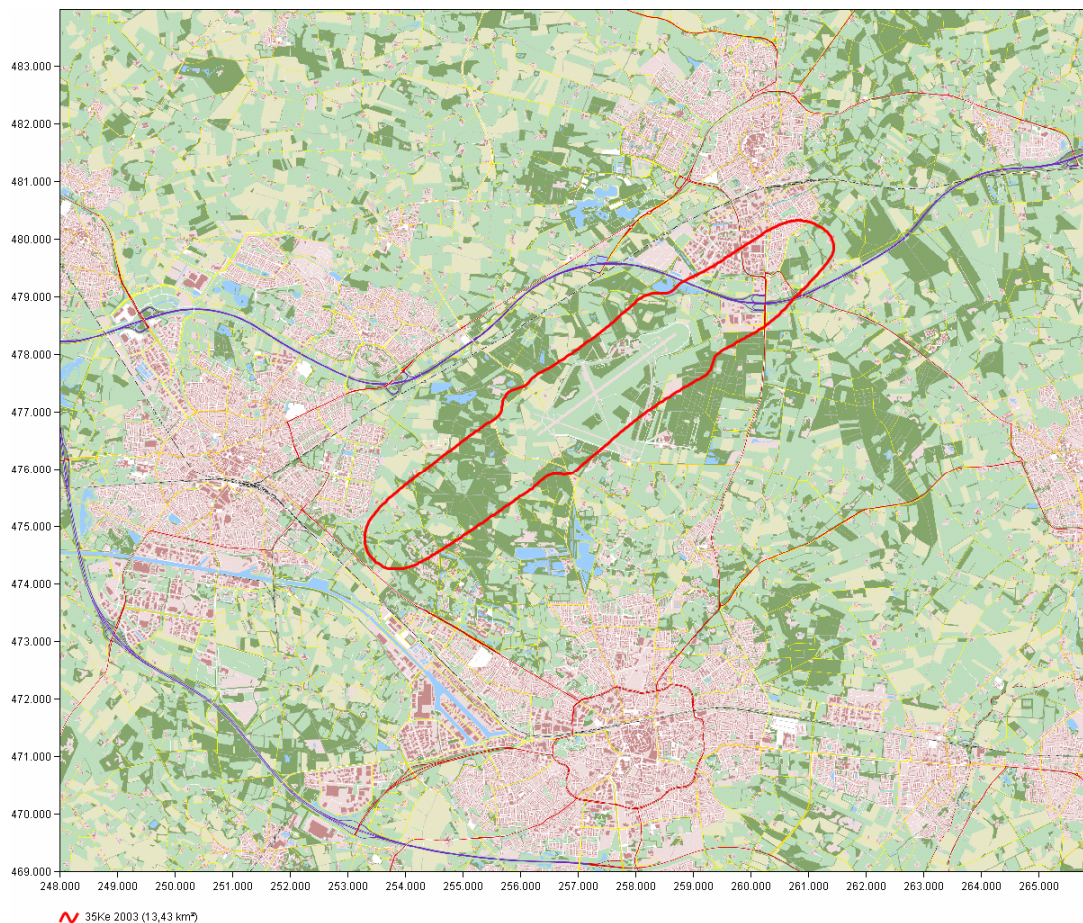
5.1.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie bevat het luchtverkeer zoals dat in het jaar 2003 plaatsvond. Omdat er geen vluchtgegevens en aantallen bewegingen vrijgegeven zijn, is het niet mogelijk in dit kader voor 2003 een L_{den} -contour te berekenen.

De 35 Ke-contour van het luchtverkeer in 2003 is wel vrijgegeven, deze is weergegeven in figuur 3. In deze berekening zijn zowel de militaire als civiele vliegbewegingen ook meegenomen. Het aantal woningen en bewoners binnen deze contour is gegeven in tabel 8. Het aantal woningen en bewoners per gemeente is gegeven in bijlage C.1.

Tabel 8 Aantal woningen en bewoners binnen de 35Ke-contour van 2003 (cumulatief)

| | |
|--------------------|-------|
| | 35 Ke |
| Bestaande woningen | 998 |
| Bewoners | 2.372 |

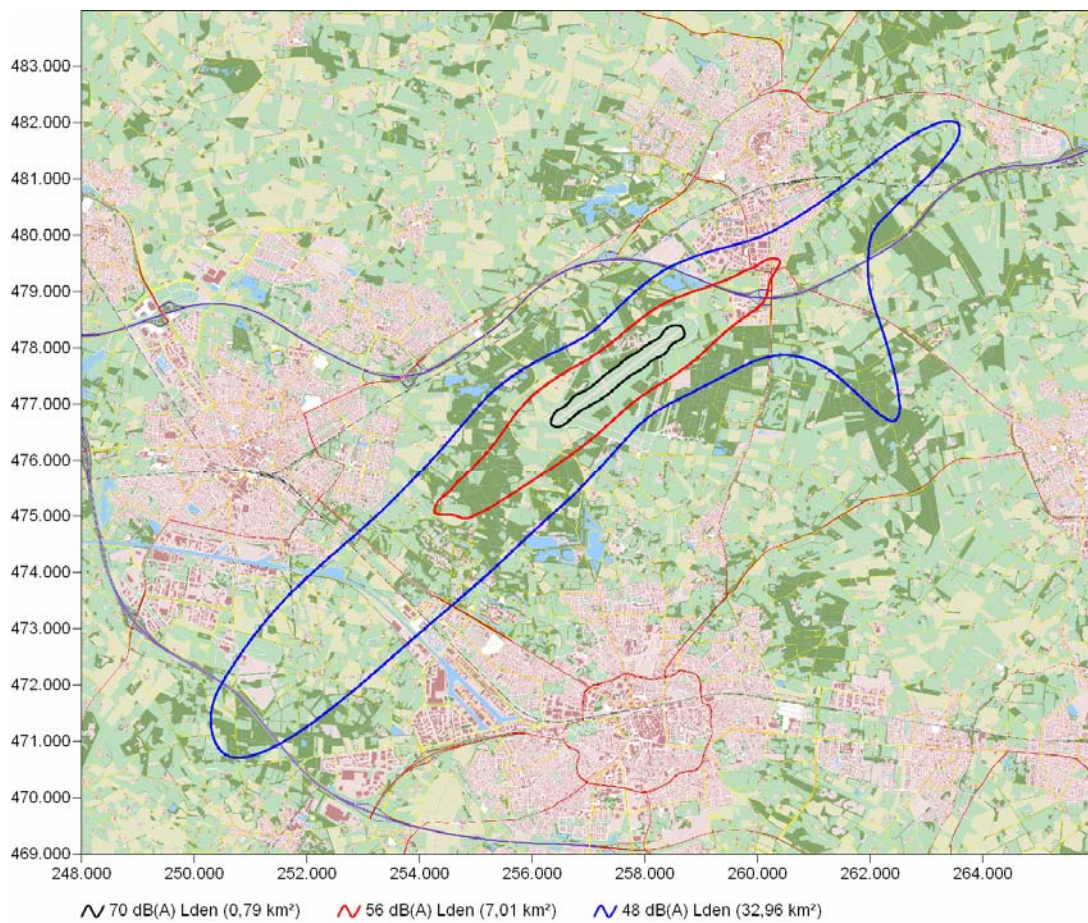


Figuur 3 35Ke-contour 2003.

Om een totale geluidscumulatie voor de referentiesituatie te kunnen maken, is het noodzakelijk dat dit luchtvaartscenario in L_{den} bekend is. In het besluit burgerluchthavens is aangenomen dat voor regionale velden de 56 dB(A) L_{den} -contour equivalent is aan de 35 Ke-contour. Voor militaire luchthavens blijft de Ke dosismaat gelden. Om toch een schatting te krijgen van het luchtvaartgeluid van de referentiesituatie in L_{den} , zijn de contouren van structuurvisie B geschaald, zodat de 56 L_{den} -contour in oppervlakte even groot is als de 35 Ke-contour van de referentie situatie. Hierbij moet vermeld worden dat verwacht wordt dat deze schatting laag uitvalt aangezien een 35 Ke-contour van militair verkeer waarschijnlijk te vergelijken is met een L_{den} waarde hoger dan 56 dB(A). Hierover is geen onderzoek beschikbaar en daarom wordt hier vastgehouden aan de 56 dB(A) L_{den} -contour .

5.1.2 Structuurvisie B

In figuur 4 zijn de contouren gegeven met de waarden 48, 56, en 70 dB(A) L_{den} van het scenario met 1,2 miljoen passagiers per jaar. Dit scenario is gebaseerd op het scenario "Businessmix Del Canho & Engelfriet 1,2 passagiers" (referentie 7 en bijlage A.1). In het gebruikte scenario is uitgegaan van een landingsdrempel op baan 24 die 200 meter verder in zuidwestelijke richting verschoven is, in vergelijking met het hierboven genoemde scenario uit referentie 7 (was reeds 300 meter verschoven). De landingslengte voor baan 24 is daardoor 2.500 meter, voor baan 06 is deze 2.700 meter. Voor starts in beide richtingen kan de volledige 3.000 meter baanlengte gebruikt worden.



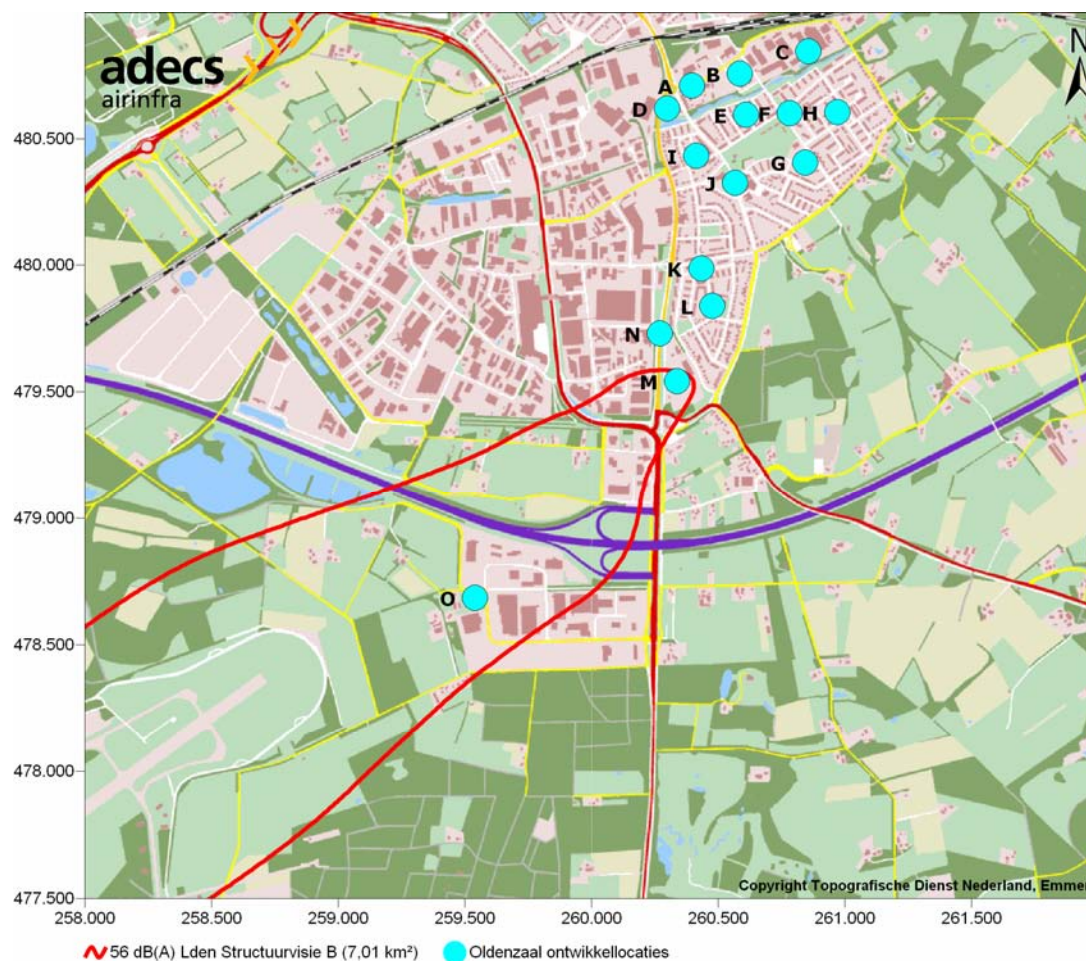
Figuur 4 48, 56, 70 dB(A) L_{den} -contouren (alleen luchtvaart) behorende bij Structuurvisie B.

Tabel 9 geeft het aantal woningen, bewoners en ernstig gehinderden binnen de contouren. De uitgebreide resultaten per gemeente zijn te vinden in bijlage C.2.

Tabel 9 Aantal bestaande woningen, bewoners en ernstig gehinderden (cumulatief)

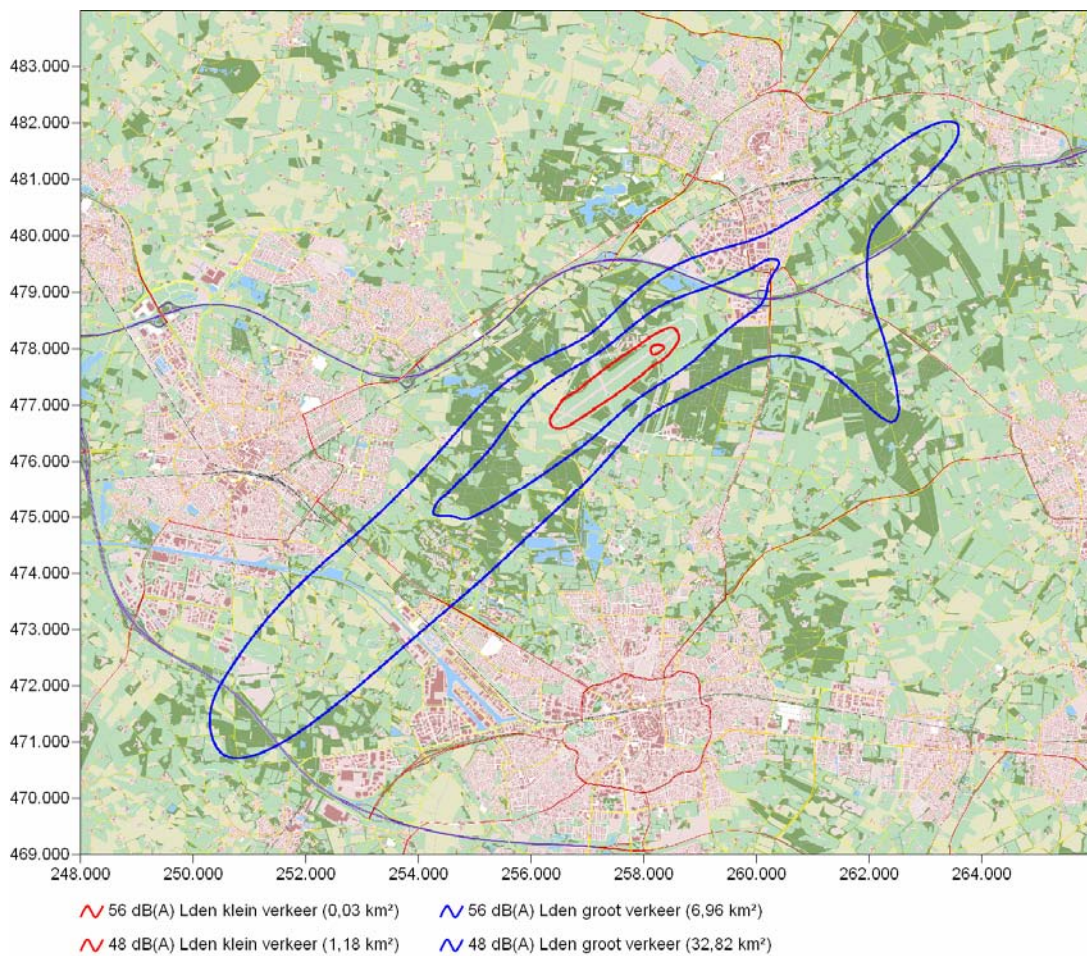
| | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 48 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 56 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bestaande woningen | 11.787 | 2.863 | 1.534 | 1.057 | 229 | 84 | 4 | 0 | 0 |
| Bewoners | 28.859 | 7.226 | 3.809 | 2.671 | 569 | 229 | 15 | 0 | 0 |
| Ernstig gehinderden | 2.962 | 1.328 | 896 | 701 | 201 | 89 | 8 | 0 | 0 |

De 56 dB(A) L_{den} -contour loopt over Oldenzaal. Dit kan gevolgen hebben voor de geplande ontwikkelingen in Oldenzaal. In figuur 5 is een detail van de 56 dB(A) L_{den} -contour over Oldenzaal gegeven. In deze figuur staan tevens de gewenste ontwikkellocaties in Oldenzaal (referentie 7). In dit geval vallen er twee ontwikkellocaties binnen de contour, deze zijn M, woon-werklocatie De Volharding, en O, bedrijventerrein Hanzepoort-west. Binnen de 56 dB(A) L_{den} -contour is het niet toegestaan om woonfuncties te ontwikkelen. Locatie O bevat geen woonfuncties en kan derhalve gerealiseerd worden. Locatie M bevat wel woonfuncties en heeft derhalve een verklaring van geen bezwaar nodig om de woonfuncties te kunnen realiseren.



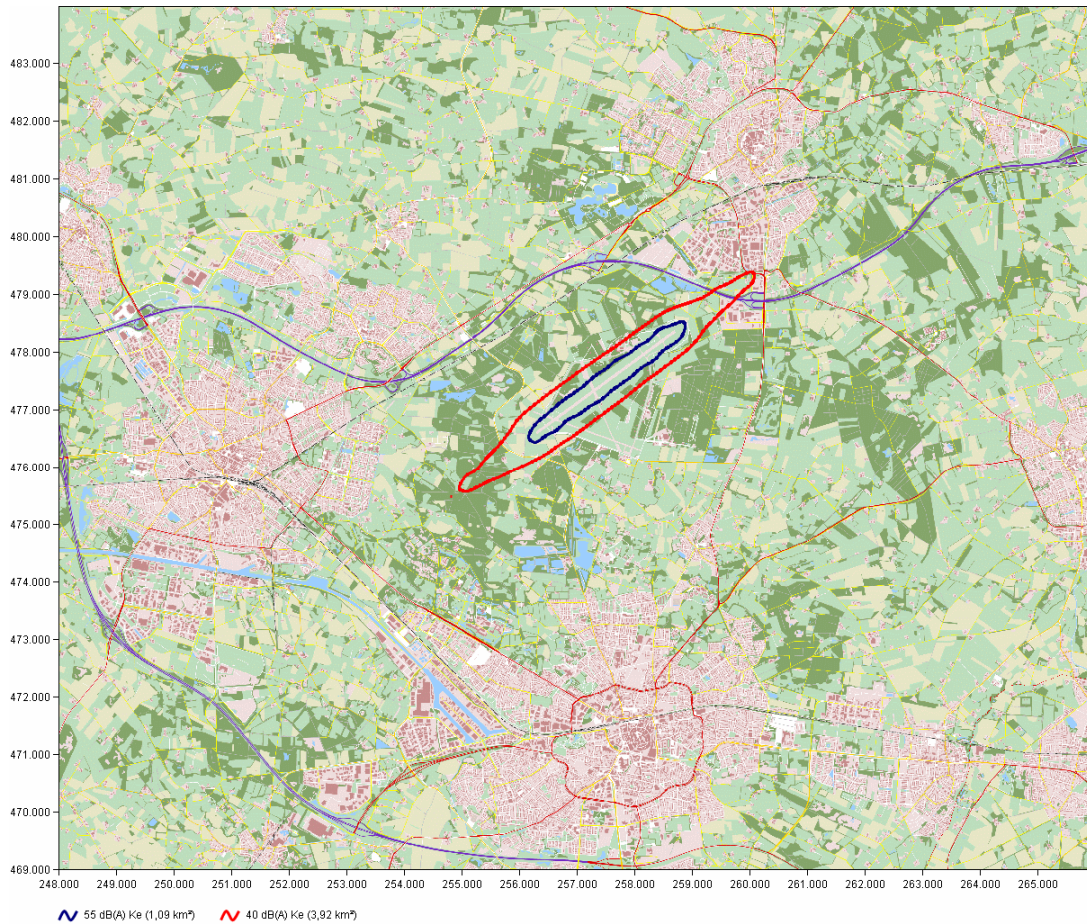
Figuur 5 56 dB(A) L_{den} Structuurvisie B (alleen luchtvaart) detail Oldenzaal met ontwikkellocaties.

In figuur 6 zijn de 48 en 56 dB(A) L_{den} -contouren gegeven, separaat voor het grote verkeer en het kleine verkeer. Hierin is te zien dat de contouren van het kleine verkeer erg klein zijn in vergelijking met de contouren van het grote verkeer. De contouren van alleen het grote verkeer zijn bijna gelijk aan die van het totale verkeer als gegeven in figuur 4. De 56 dB(A) L_{den} -contour van het grote verkeer is slechts 0,05 km² kleiner dan de 56 dB(A) L_{den} -contour van het totale verkeer. Hieruit volgt ook dat de bijdrage van het kleine verkeer aan de geluidsbelasting zeer klein is.



Figuur 6 Vergelijking L_{den} -contouren groot verkeer en klein verkeer.

In figuur 7 zijn de 40 en 55 Ke-contouren van structuurvisie B gegeven. Tabel 10 geeft het aantal woningen en bewoners weer binnen deze contouren. Binnen de 55 Ke-contour bevinden zich geen woningen. De 21 woningen binnen de 40 Ke-contour dienen geïsoleerd te zijn. Aangezien deze 40 Ke-contour vele malen kleiner is dan de vergunde 40 Ke-contour, is het zeer waarschijnlijk dat deze woningen al voldoen aan de normen.

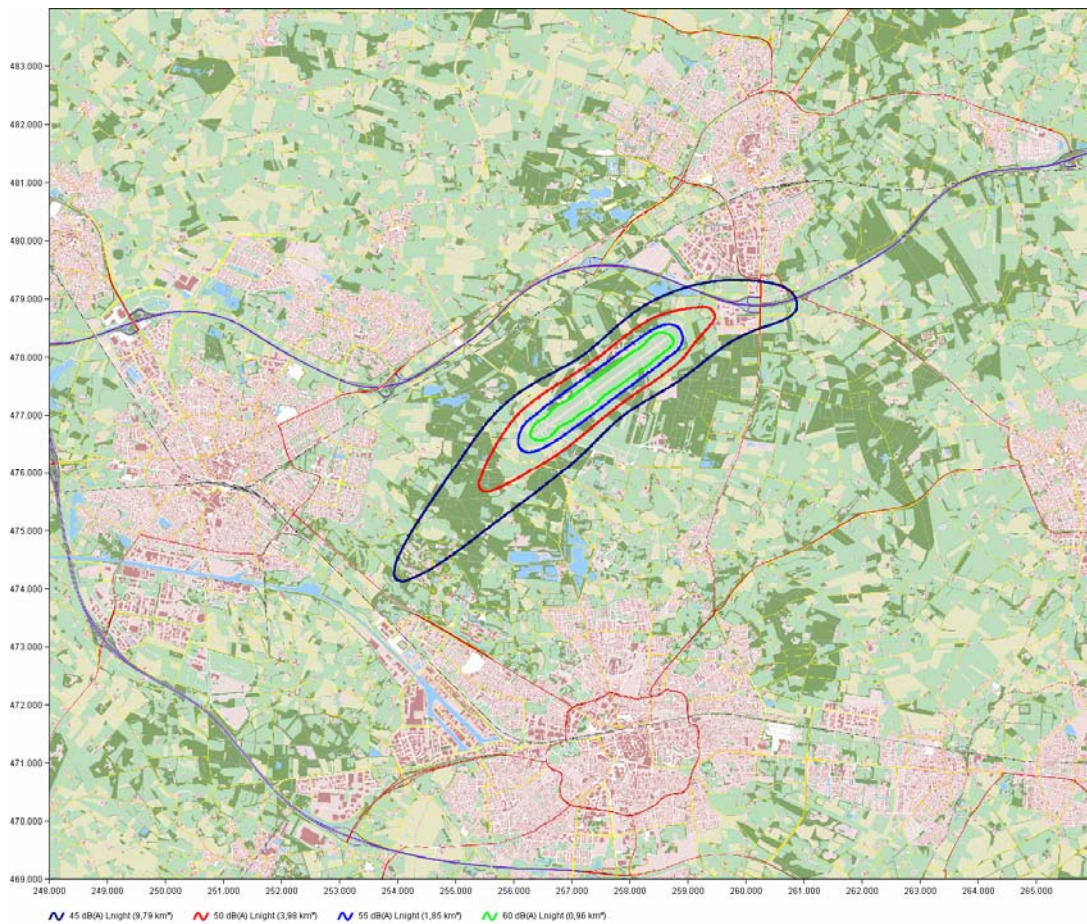


Figuur 7 55 en 40 Ke-contouren Structuurvisie B.

Tabel 10 Telling woningen en bewoners binnen de 40 en 55 Ke-contouren (cumulatief)

| | 40 Ke | 55 Ke |
|--------------------|-------|-------|
| Bestaande woningen | 21 | 0 |
| Bewoners | 48 | 0 |

In figuur 8 zijn de L_{night} contouren gegeven behorende bij het vliegverkeer uit Structuurvisie B. Tevens is het aantal bestaande woningen, bewoners en mensen met ernstige slaapverstoring bepaald binnen de schillen in L_{night} . Het resultaat van deze telling is gegeven in tabel 11. Bijlage C.3 geeft de resultaten per gemeente. De L_{night} berekening heeft betrekking op vliegverkeer in de periode van 23:00 tot 07:00. Het vliegverkeer dat in Structuurvisie B in deze periode opereert, vindt alleen plaats tussen 06:00 en 07:00, dit betreft voornamelijk startend verkeer. In de overige uren van de L_{night} nachtperiode vinden geen vluchten plaats.



Figuur 8 45, 50, 55 en 60 dB(A) L_{night} contouren behorende bij het vliegverkeer in Structuurvisie B.

Tabel 11 Telling aantal woningen en bewoners binnen de contouren in L_{night} (cumulatief)

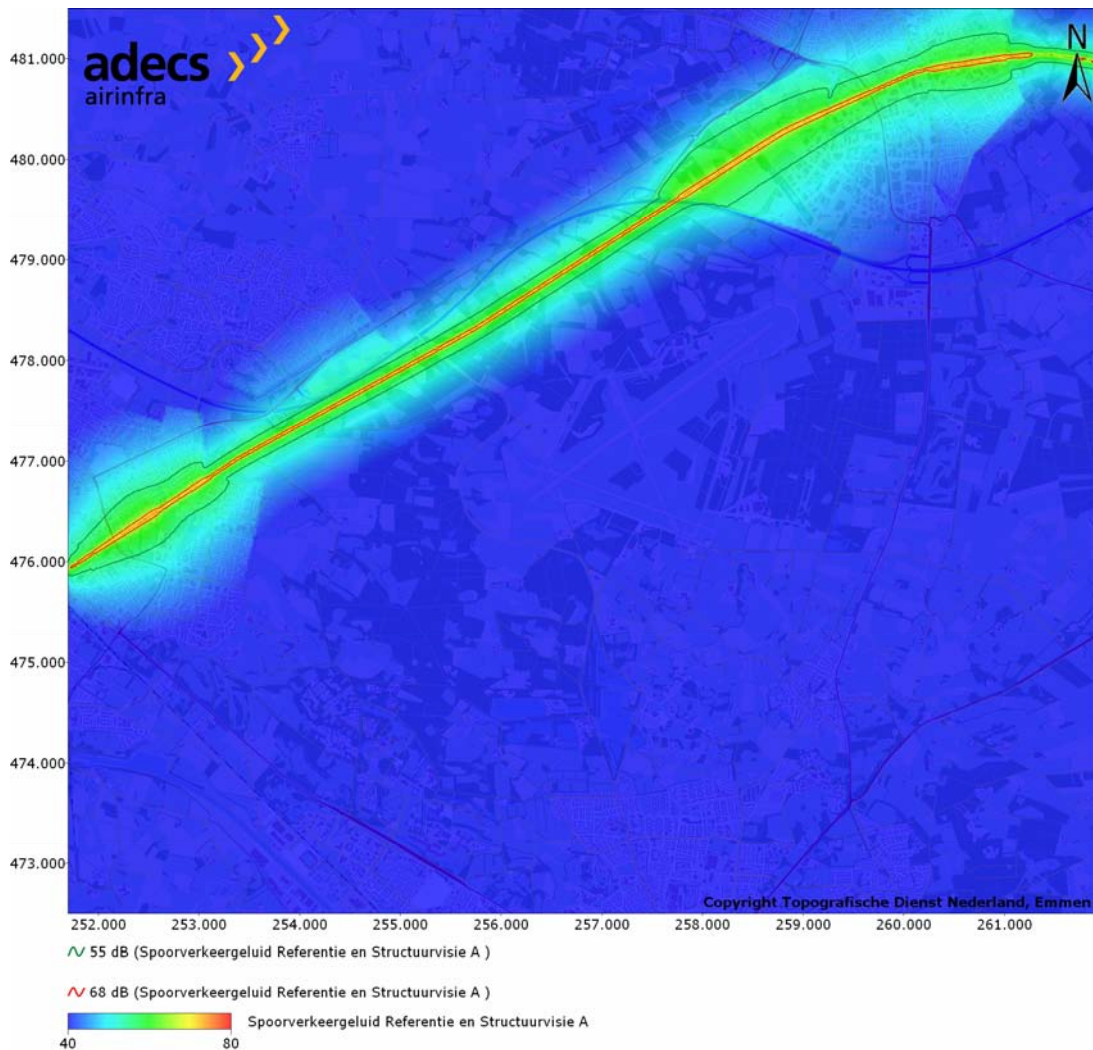
| | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Bestaande woningen | 2.930 | 704 | 171 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Bewoners | 7.485 | 1.889 | 387 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| Ernstig slaapverstoorden | 523 | 203 | 60 | 5 | 0 | 0 | 0 |

5.2 Resultaten spoorverkeergeluid

De voorkeurswaarde die wordt toegepast voor de belasting van woningen voor geluid ten gevolge van spoorverkeer is 55 dB. Daarnaast is er de mogelijkheid om een verhoogde waarde vast te stellen tot maximaal 68 dB (WGH, artikel 106). De contouren van de voorkeurswaarde en de maximale waarde zijn in de figuren van deze paragraaf opgenomen. De spoorlijn tussen Hengelo en Enschede is niet weergegeven in de resultaten. Deze spoorlijn ligt buiten het gebied waar de effecten van het plangebied worden verwacht. Deze is daarom niet meegenomen.

5.2.1 Referentiesituatie en Structuurvisie A

De referentiesituatie en Structuurvisie A bevatten hetzelfde spoorverkeer. Zowel voor de referentiesituatie als Structuurvisie A wordt uitgegaan van de autonome ontwikkeling voor 2020. Structuurvisie A bevat voor het spoor geen wijzigingen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het spoorverkeergeluid voor deze twee alternatieven is gegeven in figuur 9.

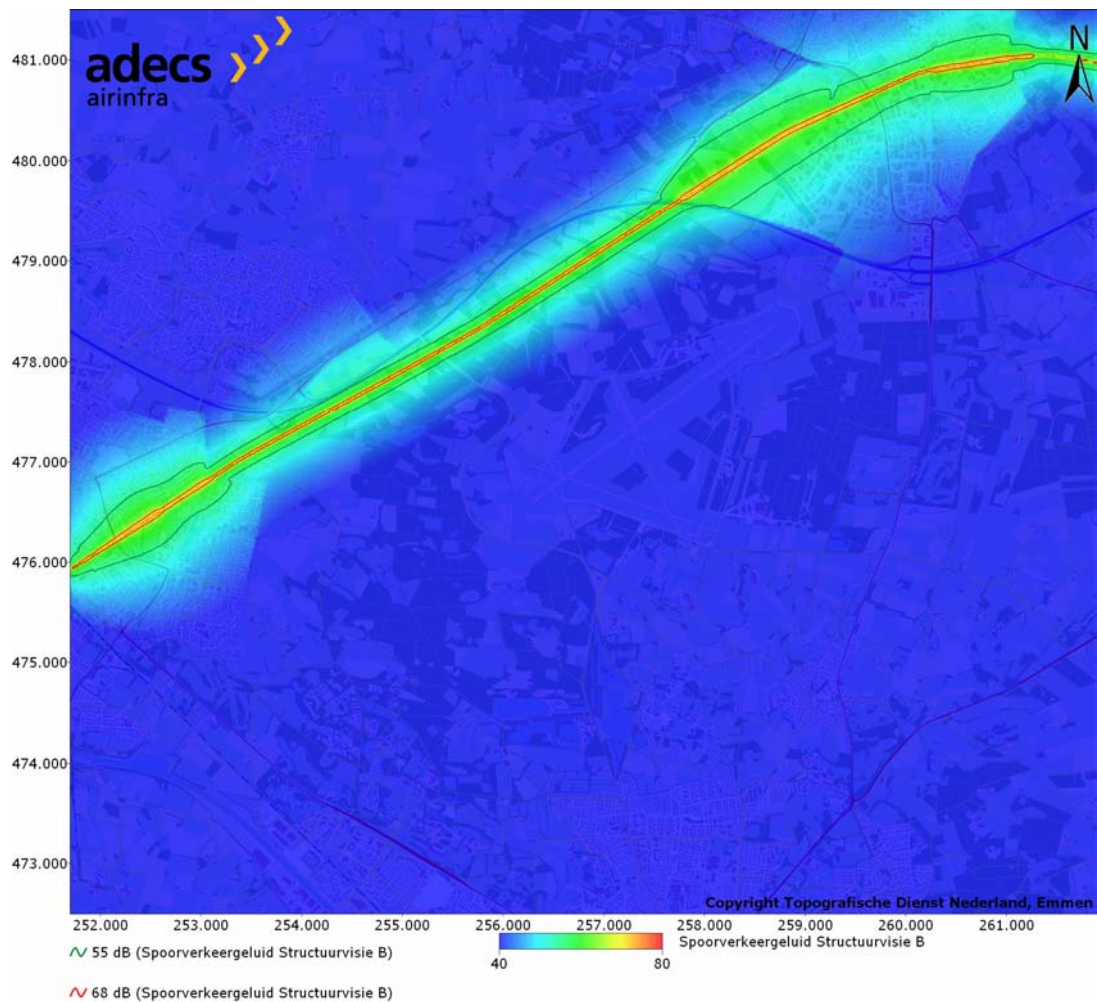


Figuur 9 Spoorverkeergeluid Structuurvisie A & referentiesituatie, contourwaarden 55 en 68 dB L_{den}.

Ter plaatse van Oldenzaal en Hengelo is een verbreding van de contouren zichtbaar. Deze verbreding wordt veroorzaakt door het feit dat binnen de bebouwde kom de bodem minder absorberend is dan buiten de bebouwde kom. Hierdoor wordt het geluid minder snel geabsorbeerd en zijn de contouren breder.

5.2.2 Structuurvisie B

In Structuurvisie B is uitgegaan van de aanleg van een nieuw station ter plaatse van de A1-zone. Er is aangenomen dat alleen de huidige stoptreinen gaan stoppen op dit station. Hierin verschilt dit alternatief van de referentiesituatie en Structuurvisie A. In figuur 10 is het resultaat voor Structuurvisie B weergegeven.



Figuur 10 Spoorverkeergeluid Structuurvisie B, contourwaarden 55 en 68 dB L_{den} .

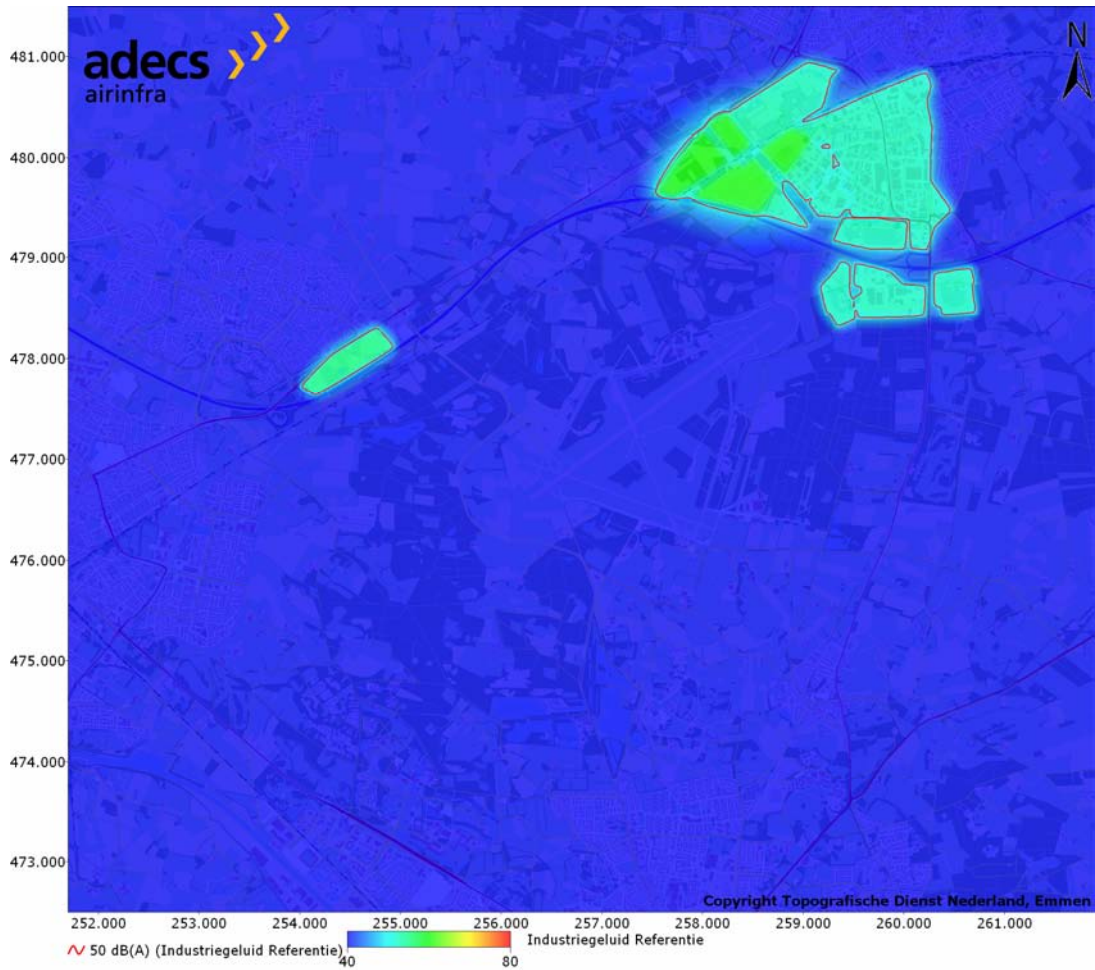
Ook in dit resultaat is de verbreding van de contouren binnen de bebouwde kom toe te schrijven aan het feit dat de bodem binnen de bebouwde kom minder absorberend is dan buiten de bebouwde kom.

5.3 Resultaten industriegeluid

In onderstaande paragrafen zijn de resultaten voor industriegeluid gegeven. Voor industriegeluid geldt een voorkeurswaarde van 50 dB(A). In de figuren is daarom de 50 dB(A) L_{etmaal} -contour weergegeven. Bijlage A.3 bevat een overzicht van de locaties en milieucategorieën van de industriegebieden per alternatief.

5.3.1 Referentiesituatie

Figuur 11 bevat het industriegeluid voor de referentiesituatie. De referentiesituatie bevat de industriegebieden in Oldenzaal en het industriegebied Oosterveld langs de A1 zoals deze er in 2020 zullen zijn.

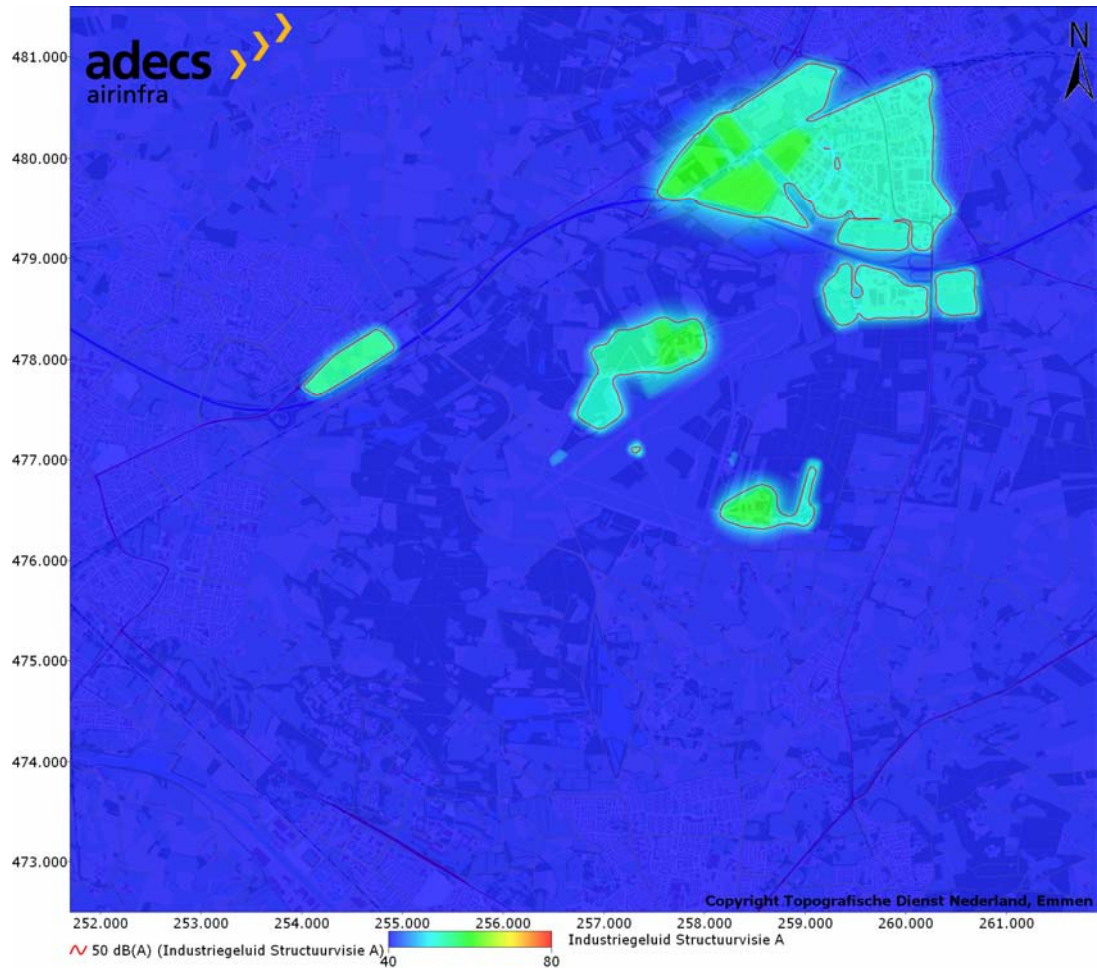


Figuur 11 Industriegeluid referentiesituatie, contouren 50 dB(A) L_{etmaal} .

Dit resultaat laat zien dat de contouren met de voorkeurswaarde van 50 dB(A) op of net naast de grens van de industriegebieden liggen. Het industriegeluid heeft dus weinig effect op de omgeving.

5.3.2 Structuurvisie A

Figuur 12 bevat het industriegeluid voor Structuurvisie A. Dit bevat de autonome ontwikkeling plus de industrie ten gevolge van Structuurvisie A.

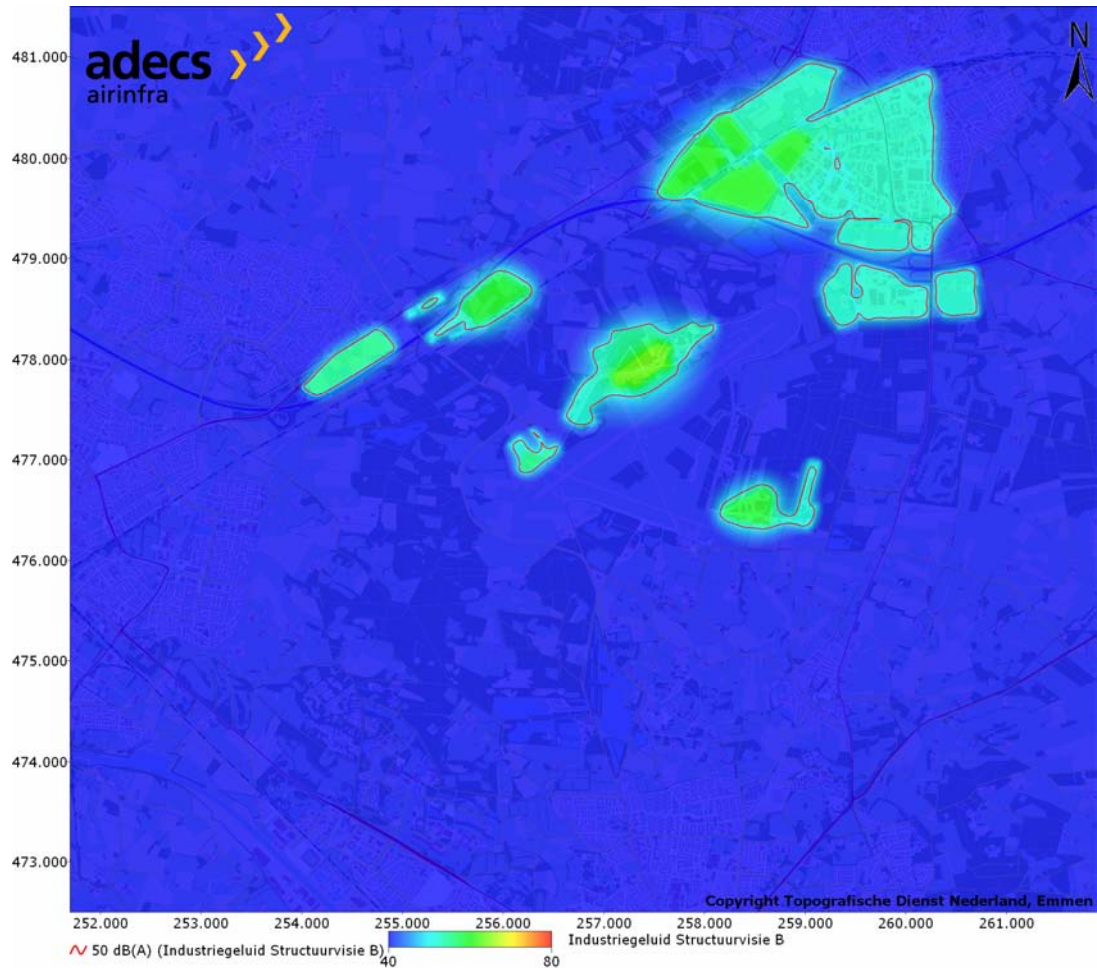


Figuur 12 Industriegeluid Structuurvisie A, contouren 50 dB(A) L_{etmaal} .

In dit resultaat zijn, naast de industriegebieden in Oldenzaal en langs de A1, de gebieden binnen het plangebied te zien die een milieucategorie hebben. Dit zijn onder andere Oostkamp, het leisureplein, het bungalowpark en de care&cure gebieden. Al deze gebieden hebben een milieucategorie volgens 'het groene boekje' (referentie 11) en zijn daarom meegenomen in dit resultaat. De voorkeurswaarde van 50 dB(A) L_{etmaal} valt overal netjes langs de grens van de industriegebieden.

5.3.3 Structuurvisie B

De autonome ontwikkeling plus de industrie ten gevolge van Structuurvisie B is te geven in figuur 13.



Figuur 13 Industriegeluid Structuurvisie B, contouren 50 dB(A) L_{etmaal} .

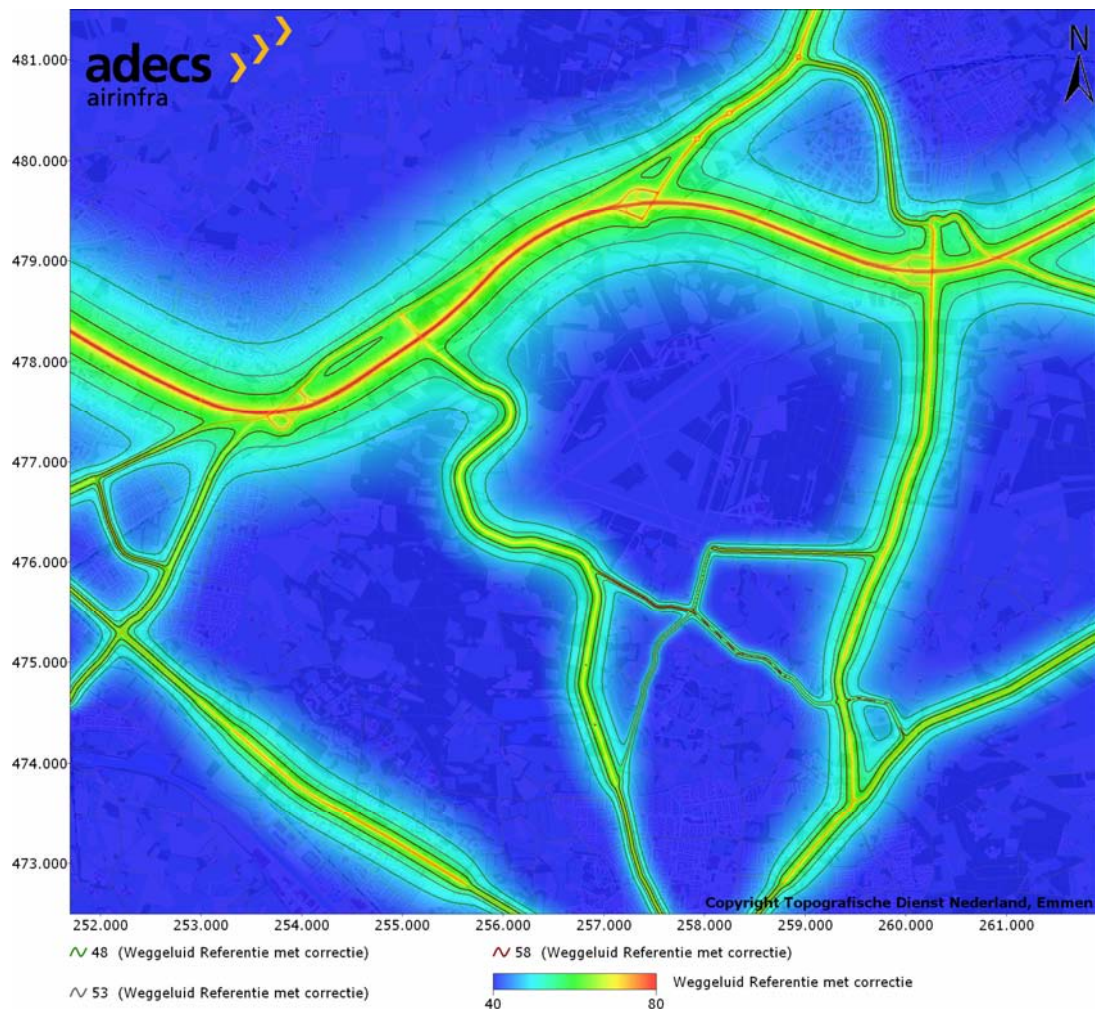
Nast de gebieden in Oldenzaal en het Oosterveld, is hier de A1-zone te zien. De A1-zone bevat een P+R terrein, een leisurepark en wat bedrijvigheid. Verder is binnen het plangebied wederom Oostkamp te vinden en de bedrijvigheid ten noorden van de baan. Hier vindt onder andere platform gebonden bedrijvigheid, inclusief proefdraaien, plaats. In dit resultaat is niet het geluid van de startende en landende vliegtuigen opgenomen, dit is apart berekend en het resultaat hiervan staat in paragraaf 5.1. De voorkeurswaarde van 50 dB(A) L_{etmaal} levert nergens problemen op met woningen.

5.4 Resultaten wegverkeergeluid

Voor de geluidsbelastingberekeningen wordt gebruik gemaakt van de berekeningsmethode zoals beschreven in de bijlage 2 van de Wet geluidhinder. De voorkeurswaarde voor woningen is voor geluid ten gevolge van wegverkeer 48 dB (groen), met een mogelijkheid om een verhoogde waarde vast te stellen tot maximaal 58 dB in stedelijk gebied (rood). Deze contouren zijn samen met de 53 dB contour weergegeven in de volgende figuren. De hieronder weergegeven resultaten zijn de resultaten waarbij wegtype afhankelijke correctie is toegepast.

5.4.1 Referentiesituatie

Het wegverkeergeluid voor de referentiesituatie is gegeven in figuur 14.



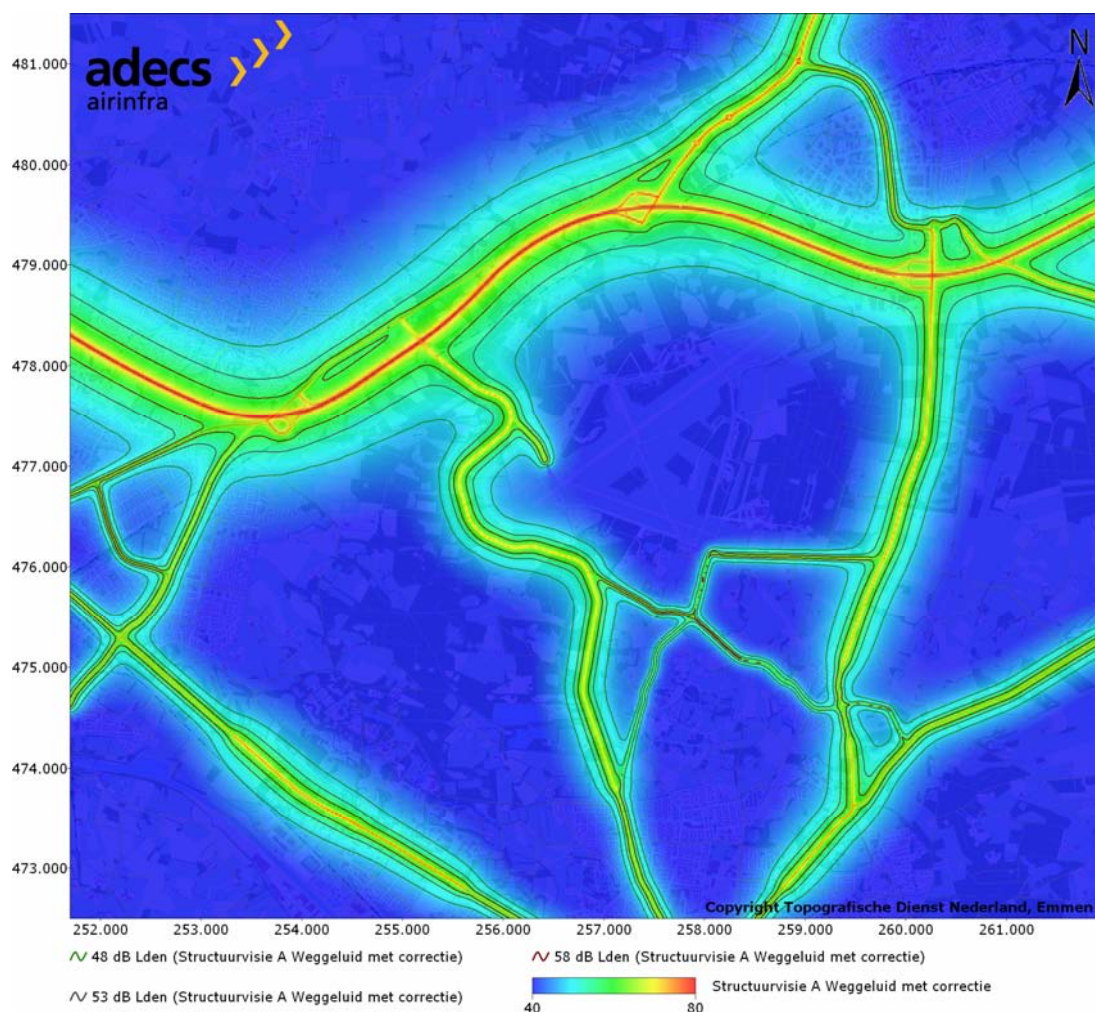
Figuur 14 Wegverkeergeluid referentiesituatie, contouren 48, 53, 58 dB L_{den} , met wegtype afhankelijke correctie.

In dit resultaat is het wegverkeergeluid gegeven zoals dat zou zijn in 2020 zonder dat het plangebied ontwikkeld is. Hierin is ook geen ontsluiting van het plangebied meegenomen. Duidelijk te zien is dat

de geluidsbelasting plaatsvindt rond de snelweg A1 en andere hoofdwegen. Kleinere wegen zijn niet meegenomen in deze berekening.

5.4.2 Structuurvisie A

In figuur 15 is het resultaat van de berekening van het wegverkeergeluid voor Structuurvisie A gegeven. Hier is rekening gehouden met invulling van het plangebied zoals in Structuurvisie A. Er is een ontsluiting van het plangebied voorzien en er is extra verkeer toegevoegd op de wegen van en naar het plangebied.

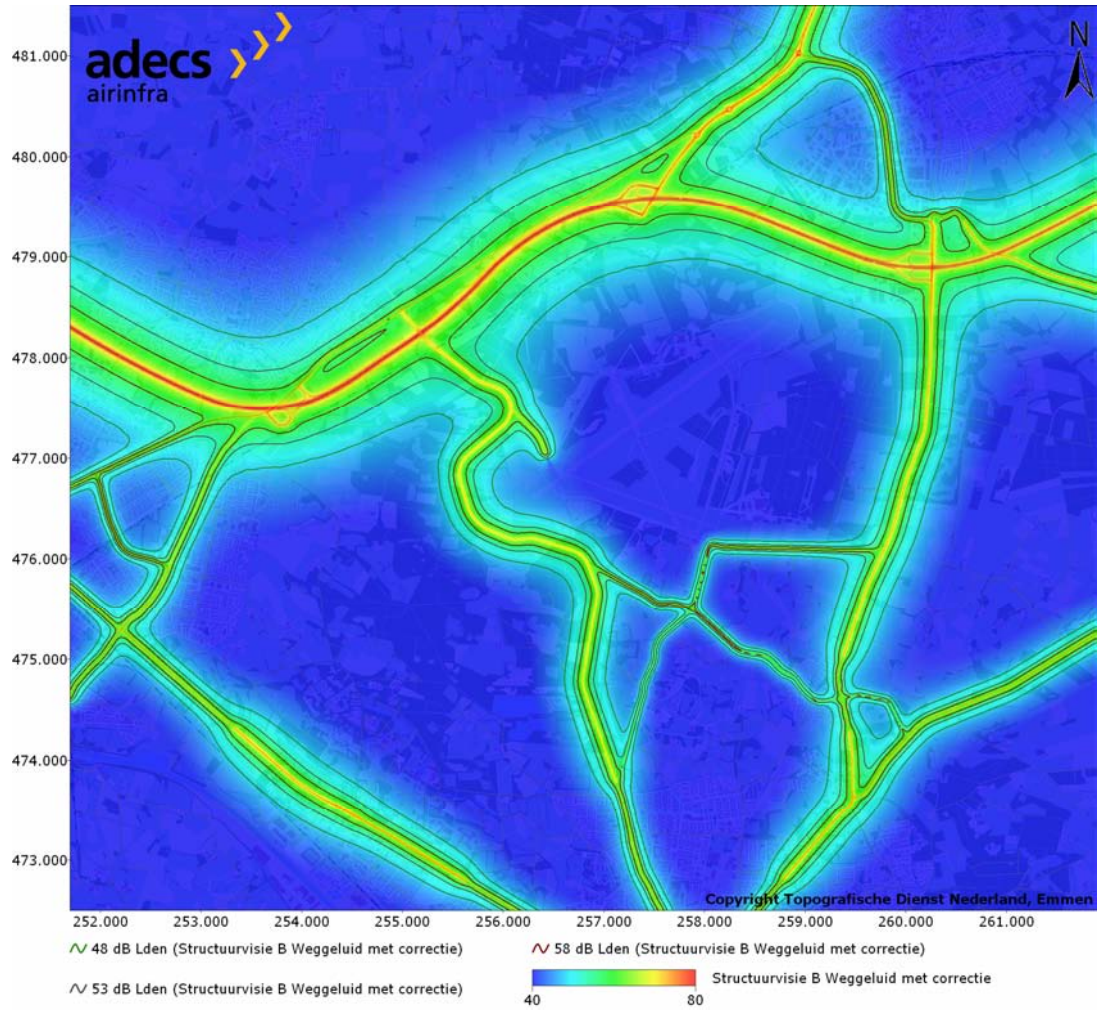


Figuur 15 Wegverkeergeluid Structuurvisie A, contouren 48, 53, 58 dB L_{den,r} met wegtype afhankelijke correctie.

5.4.3 Structuurvisie B

In figuur 16 is het resultaat van de berekening van het wegverkeergeluid voor Structuurvisie B gegeven. Hier is rekening gehouden met invulling van het plangebied zoals in Structuurvisie B. Er is

een ontsluiting voor het plangebied voorzien en er is extra verkeer toegevoegd op de ontsluitingswegen van en naar het plangebied.



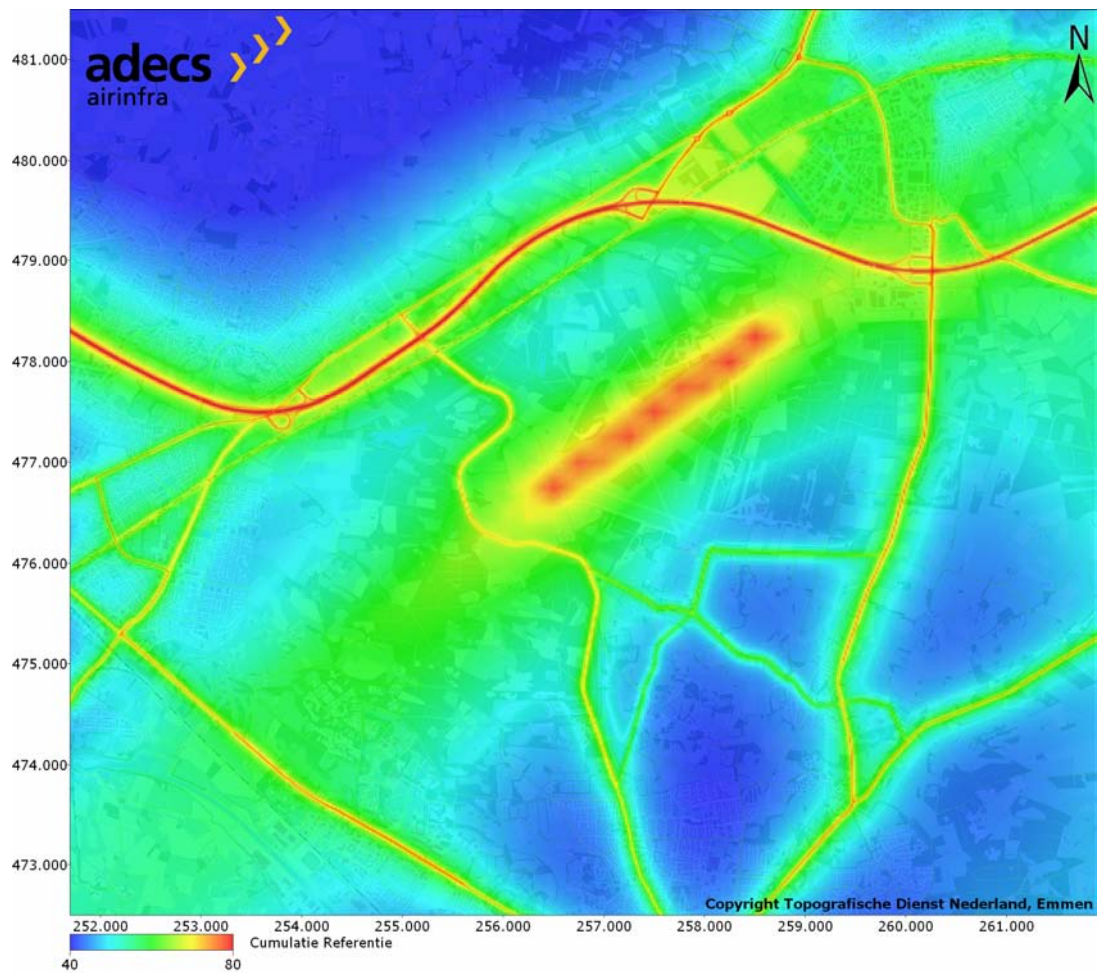
Figuur 16 Wegverkeergeluid Structuurvisie B, contouren 48, 53, 58 dB L_{den} , met wegtype afhankelijke correctie.

5.5 Cumulatie

Voor ieder alternatief is de cumulatie van de verschillende soorten geluid uitgevoerd volgens de methode als omschreven in paragraaf 3.3.2. Het wegverkeergeluid dat is gebruikt in deze cumulatie is zonder wegtype afhankelijke correctie.

5.5.1 Referentiesituatie

In figuur 17 is de cumulatie van luchtvaart-, wegverkeer-, spoorverkeer- en industriegeluid weergegeven voor de referentiesituatie. In deze cumulatie is voor de luchtvaart de geschatte geluidsbelasting in L_{den} meegenomen (zie paragraaf 5.1.1 voor meer informatie over deze schatting).

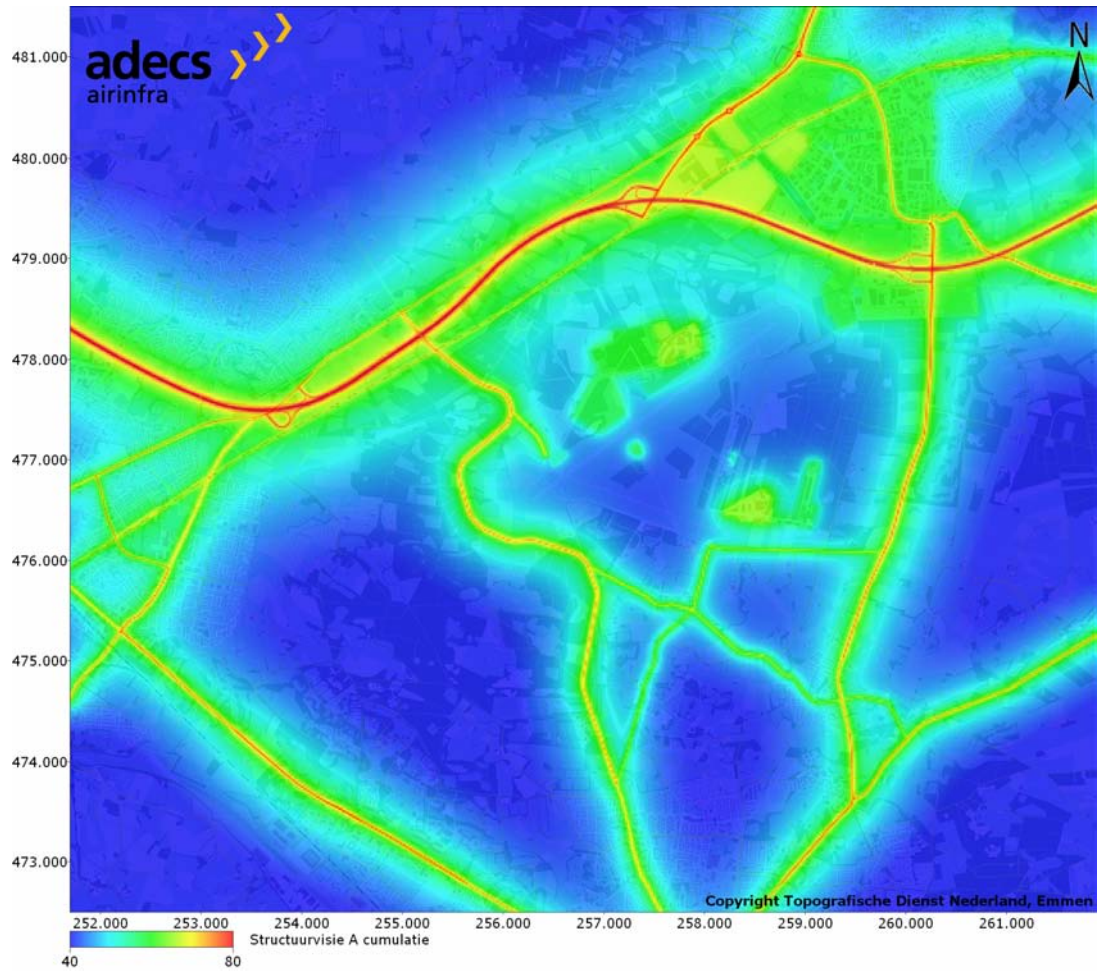


Figuur 17 Referentiesituatie cumulatie geluid.

Dit resultaat laat zien dat met name het luchtvaartgeluid een grote impact heeft op de directe omgeving. Hier moet opgemerkt worden dat het luchtvaartgeluid hier een schatting betreft, er is dus een onzekerheid in de exacte bijdrage van het luchtverkeer aan deze geluidscumulatie.

5.5.2 Structuurvisie A

Voor Structuurvisie A wordt de cumulatie van wegverkeer-, spoorverkeer- en industriegeluid weergegeven in figuur 18. Structuurvisie A bevat geen luchtvaart.

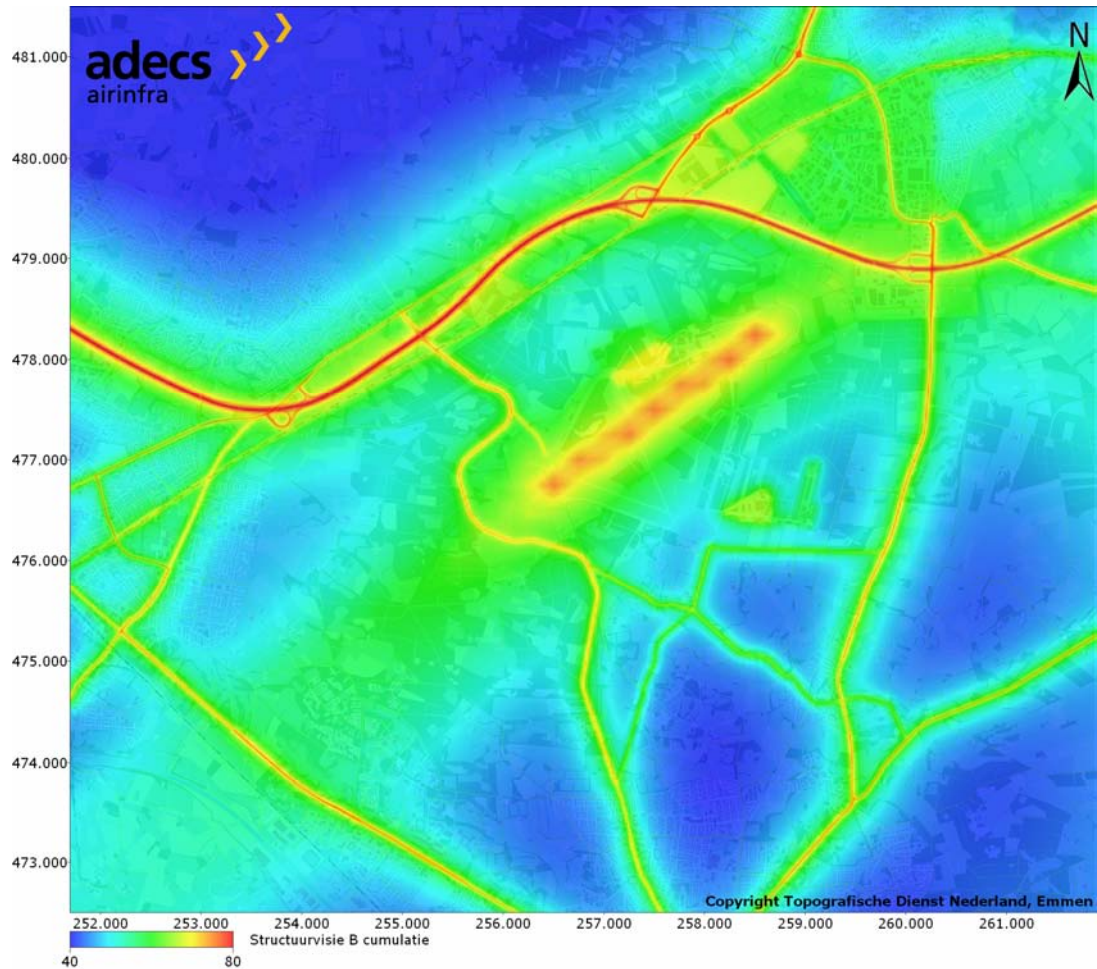


Figuur 18 Structuurvisie A cumulatie geluid.

Door het ontbreken van luchtvaartgeluid, zijn de andere vormen van geluid duidelijk terug te zien in deze cumulatie. Het wegverkeergeluid is duidelijk zichtbaar rondom de wegen. De geluidsbelasting van de industriegebieden in Oldenzaal is te zien. Tevens is hier de geluidsbelasting van Oostkamp en van de industriegebieden binnen het plangebied duidelijk zichtbaar. De geluidsbelasting van het spoorverkeer is minder goed te zien in deze figuur, maar is wel aanwezig.

5.5.3 Structuurvisie B

Figuur 19 geeft de cumulatie voor Structuurvisie B. Deze cumulatie bevat naast wegverkeer-, spoorverkeer- en industriegeluid ook luchtvaartgeluid. Het luchtvaartgeluid bevat het scenario van 1,2 miljoen passagiers (Del Canho & Engelfriet), echter de landingsdrempel van baan 24 is 200 meter extra (totaal 500 meter) in zuidwestelijke richting verschoven.



Figuur 19 Structuurvisie B cumulatie geluid.

In Structuurvisie B heeft het luchtverkeer een zichtbare bijdrage aan de gecumuleerde geluidsbelasting. De bijdrage van het luchtverkeer is uiteraard het grootst in de directe omgeving van de luchthaven, op enkele kilometers afstand (in het verlengde van de startbaan) van het vliegveld is de gecumuleerde geluidsbelasting vergelijkbaar met het niveau naast bijvoorbeeld de snelweg A1. De industrie ten noorden van de baan is tevens te onderscheiden. Dit komt doordat deze industrie een hoge milieucategorie heeft. Ook de bijdrage van het wegverkeer is goed zichtbaar rondom de wegen.

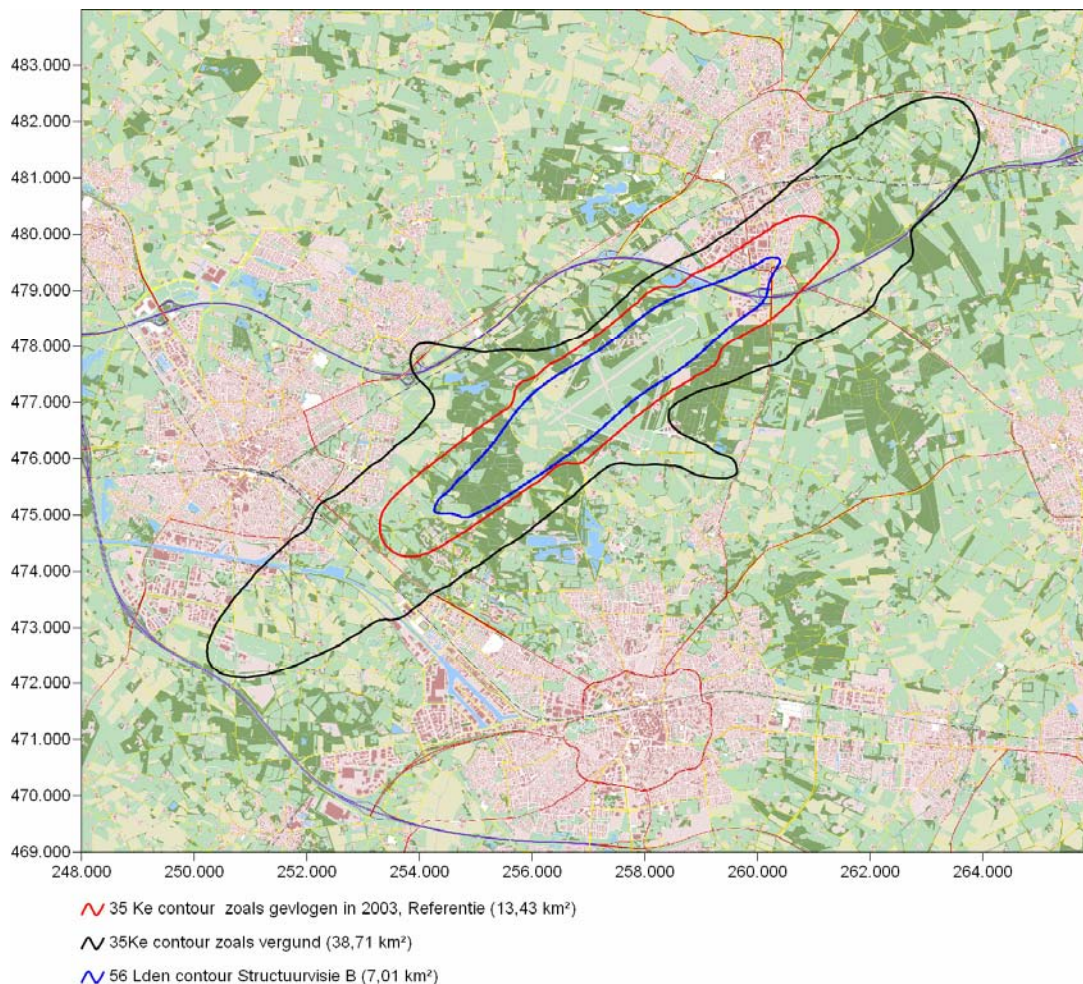
6 Vergelijking van de alternatieven

Hoofdstuk 5 geeft de resultaten van de verschillende alternatieven. In dit hoofdstuk zijn de resultaten geanalyseerd en vervolgens vergeleken in een effecttabel.

6.1 Analyse resultaten

Luchtvaartgeluid

Structuurvisie A bevat geen luchtvaartgeluid. De referentiesituatie en Structuurvisie B bevatten beide wel luchtvaart. Voor de referentiesituatie is de exacte geluidsbelasting in L_{den} niet vrijgegeven, wel is de 35 Ke-contour bekend zoals deze gevlogen is in 2003. De 56 dB(A) L_{den} -contourwaarde is, qua gevolgen voor de ruimtelijke ordening, in de RBML als equivalent aangehouden van de 35 Ke-contour. Figuur 20 laat de 35 Ke-contour van de referentiesituatie en de 56 dB(A) L_{den} -contour van Structuurvisie B zien. In tabel 12 zijn de oppervlaktes van de contouren en het aantal woningen en bewoners binnen deze contouren gegeven. Hieruit wordt duidelijk dat de contour van de referentiesituatie groter is dan die van Structuurvisie B. Het aantal woningen en bewoners binnen de contour van de referentiesituatie is veel hoger dan het aantal binnen Structuurvisie B. Dit verschil is te verklaren doordat de contour van de referentiesituatie een veel groter deel van Oldenzaal beslaat dan de contour van Structuurvisie B. Tevens is in figuur 20, ter referentie, de vergunde 35 Ke-contour gegeven welke in 2003 geldend was. Duidelijk is te zien dat deze veel groter is dan de daadwerkelijk gevlogen 35 Ke-contour die gebruikt is in de referentiesituatie.



Figuur 20 De 35 Ke-contour referentiesituatie en de 56 dB(A) L_{den}-contour Structuurvisie B, plus de vergunde 35 Ke-contour.

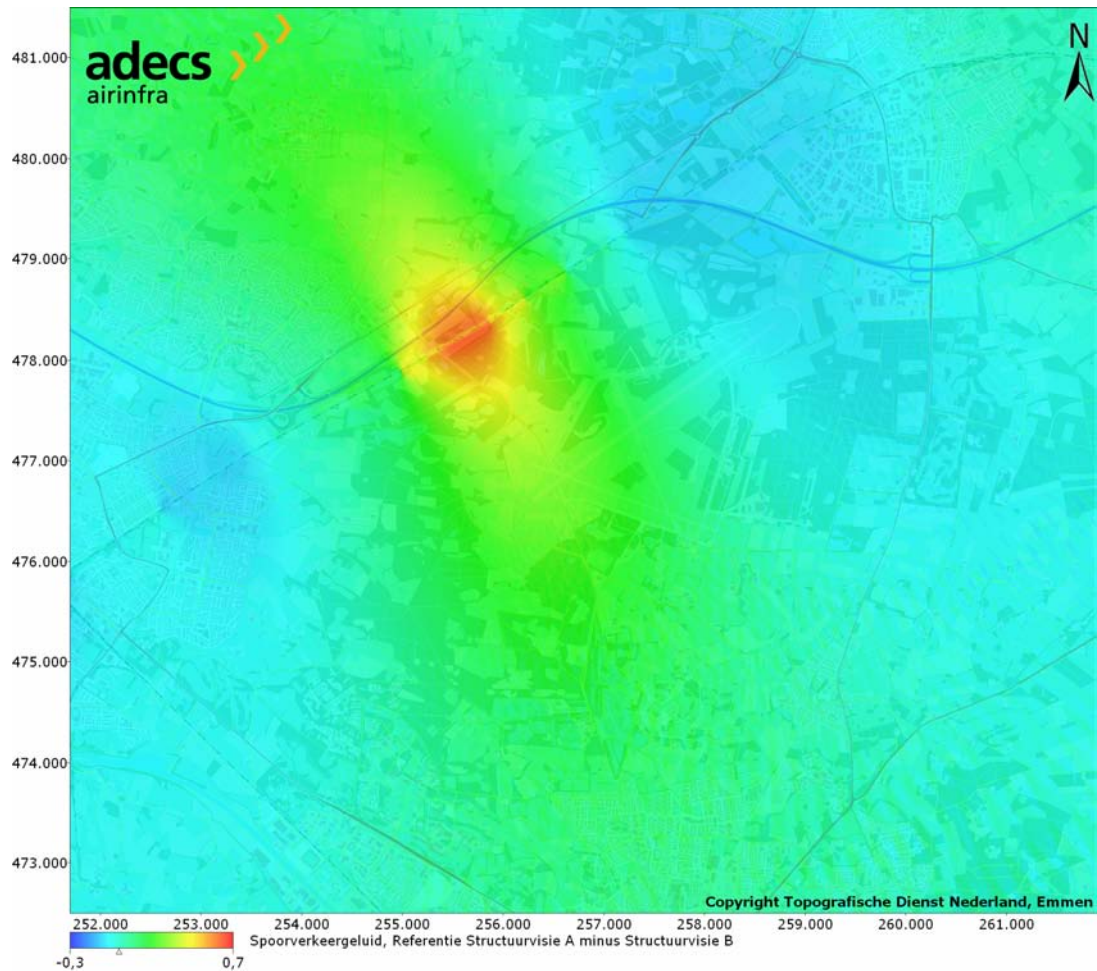
Tabel 12: Vergelijking aantal woningen en bewoners 35 Ke referentiesituatie en 56 L_{den} Structuurvisie B

| | 35 Ke-contour referentiesituatie | 56 L _{den} -contour Structuurvisie B |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| Oppervlak contour (km ²) | 13,43 | 7,01 |
| Bestaande woningen | 998 | 84 |
| Bewoners | 2.372 | 229 |

Spoorverkeersgeluid

In figuur 21 is het verschil in spoorverkeersgeluid tussen de referentiesituatie/Structuurvisie A en Structuurvisie B weergegeven. Hierin is te zien dat het verschil maximaal 0,7 dB L_{den} bedraagt. Dit positieve verschil (in Structuurvisie B) vindt plaats ter hoogte van het nieuwe station en is te verklaren doordat in het geval van Structuurvisie B stoptreinen hier langzaam rijden. Wel is in Structuurvisie B de intensiteit op het spoor iets toegenomen, dit verklaart het kleine negatieve verschil langs het spoor op locaties anders dan ter hoogte van het extra station. De verschillen leiden

ertoe dat er 21 woningen meer door de contour van de voorkeurswaarde (50 dB L_{den}) van Structuurvisie B worden omsloten ten opzichte van Structuurvisie A en de referentiesituatie, dit betreft een toename van 1%. Het aantal woningen binnen de maximaal toelaatbare waarde (68 dB L_{den}) is voor alle alternatieven gelijk.



Figuur 21 Verschil Structuurvisie A/referentiesituatie - Structuurvisie B.

Industriegeluid

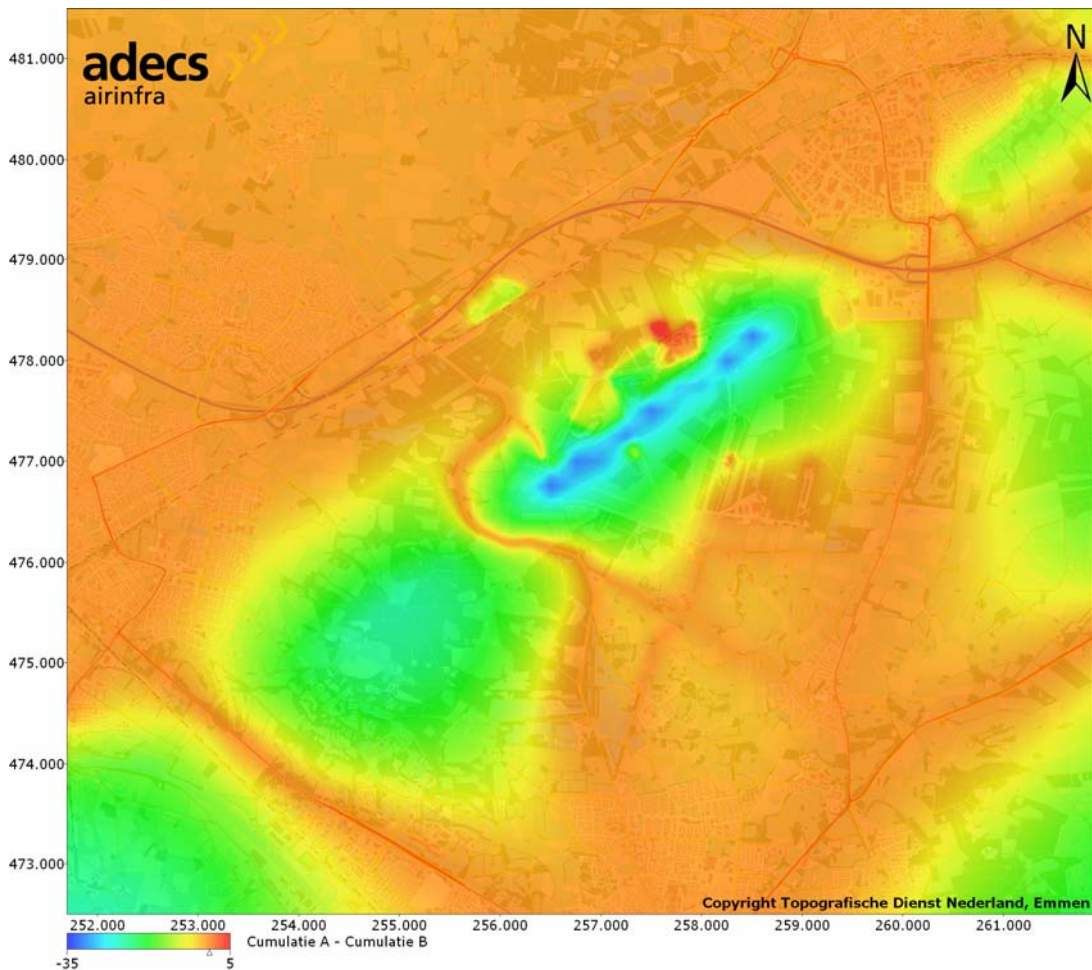
De referentiesituatie bevat alle industriegeluid die in de autonome situatie te verwachten valt. Structuurvisie A en Structuurvisie B bevatten ieder ook dit industriegeluid plus het industriegeluid dat veroorzaakt wordt door de nieuwe industrie in de Structuurvisies. De geluidsbelasting van de nieuwe industrie in de beide Structuurvisies heeft deze nauwelijks effect op de omgeving. De contouren van de voorkeurswaarde (50 dB L_{etmaal}) en dus ook de maximaal toelaatbare waarde (55 dB en 60 dB L_{etmaal}) van deze nieuwe industrie omsluiten geen nieuwe woningen.

Wegverkeersgeluid

Als gevolg van de ontwikkelingen in Structuurvisie A en Structuurvisie B, zal het wegverkeer toenemen op de wegen rondom het plangebied. Beide plannen veroorzaken daarom meer wegverkeergeluid dan de referentiesituatie. De aantallen woningen die door de contouren van de voorkeurswaarde (48 dB L_{den}) van de Structuurvisies worden omsloten zijn 64 woningen meer dan in de referentiesituatie, dit betreft een toename van 1%.

Cumulatie

Wanneer de cumulaties van de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B naast elkaar worden gelegd, valt als eerste op dat de geluidsbelasting op de omgeving in Structuurvisie A het kleinst is ten gevolge van het ontbreken van luchtvaartgeluid. Verschillen tussen de referentiesituatie en Structuurvisie B zijn het industriegebruik in het plangebied en de hogere geluidsbelasting van het verkeer in Structuurvisie B en de grotere geluidsbelasting van de luchtvaart in de referentiesituatie. In figuur 22 is het verschil weergegeven tussen de cumulaties van Structuurvisie A en Structuurvisie B. Deze figuur maakt duidelijk dat de invloed van het luchtverkeer in Structuurvisie B een verschil geeft met Structuurvisie A.



Figuur 22 Verschil cumulatie, Structuurvisie A minus Structuurvisie B.

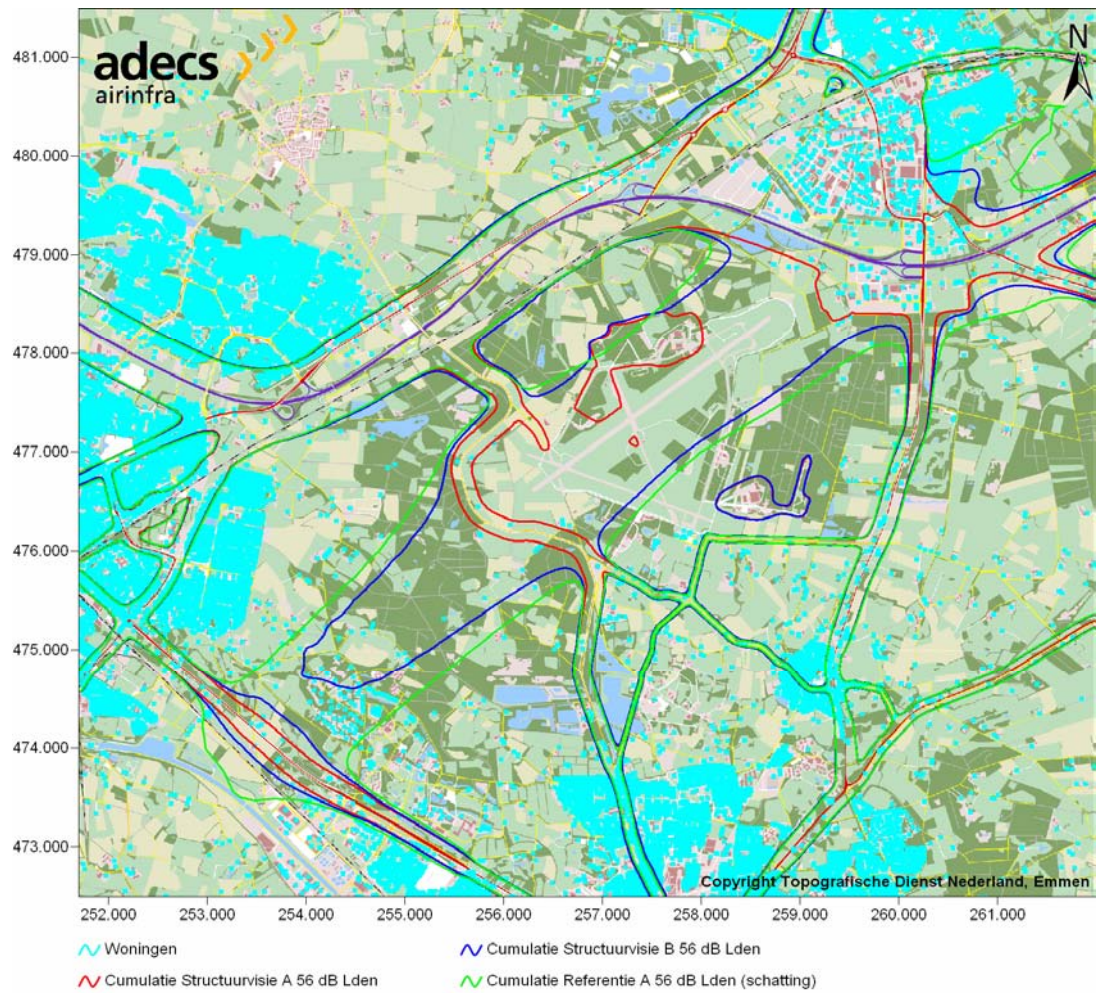
In tabel 13 is een vergelijking gemaakt van de 56 dB L_{den} -contouren van de cumulatie van de drie alternatieven. De oppervlakte binnen deze contouren en het aantal woningen binnen deze contouren zijn vergeleken. De waarde van 56 dB L_{den} is gekozen omdat dit de 'voorkeurswaarde' voor luchtvaartgeluid is en het luchtvaartgeluid een aanzienlijke bijdrage heeft. Het verschil in oppervlak tussen Structuurvisie A enerzijds en Structuurvisie B en de referentiesituatie anderzijds is groot, echter het aantal woningen verschilt relatief minder tussen de alternatieven. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste ligt groot deel van de oppervlakte van Structuurvisie B en de referentiesituatie op het luchthaventerrein zelf waar geen woningen zijn. Ten tweede zijn de contouren van Structuurvisie A en B rondom bepaalde wegen iets breder dan die van de referentiesituatie. Hierdoor vallen er op die locaties meer woningen binnen de contouren van de Structuurvisies dan van de referentiesituatie.

Bij bovenstaande moet worden opgemerkt dat het (absolute) resultaat van een woningtelling binnen een niet gesloten contour afhankelijk is van het gekozen gebied. Het gebied wat bij deze tellingen is aangehouden betreft het in paragraaf 4.1 gedefinieerde studiegebied. Het doel van de tellingen binnen de gecumuleerde contouren is overigens het kunnen maken van een vergelijking tussen de alternatieven.

In figuur 23 zijn de contouren weergegeven samen met de locaties van de woningen. Hier is te zien dat verschillen in aantal woningen bij Oldenzaal en in het verlengde van de baan in zuidwestelijke richting plaatsvinden. Hier moet wel rekening worden gehouden met het feit dat de cumulatie van de referentiesituatie een onzekerheid bevat, omdat de geluidsbelasting van het luchtvaartgeluid een schatting betreft. De kleine verschillen rondom de wegen zijn in deze figuur moeilijker te zien. Deze verschillen vinden voornamelijk plaats binnen de bebouwde kom van Enschede en Oldenzaal. Een overzicht van het aantal woningen per gemeente is te vinden in bijlage C.4.

Tabel 13 Vergelijking 56 dB L_{den} -contour geluidscumulatie

| 56 dB L_{den} -contour geluidscumulatie | Referentiesituatie (schatting) | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|--|--------------------------------|------------------|------------------|
| Oppervlakte in km ² | 31,59 | 18,26 | 27,86 |
| Aantal bestaande woningen | 6.346 | 5.941 | 6.325 |



Figuur 23 56 dB L_{den} -contouren van de geluidscumulatie, locaties woningen.

6.2 Effecttabel

Deze paragraaf geeft een overzicht van de effecten van Structuurvisie A en Structuurvisie B ten opzichte van de referentiesituatie. De gecumuleerde geluidsbelasting valt uit te drukken in de grootte van het oppervlak binnen de 56 dB L_{den} -contour en in het aantal woningen binnen deze contour. De plannen krijgen hierop een score met een schaal van --- tot ++++. De beoordeling is gedaan aan de hand van het percentuele verschil met de referentiesituatie. In tabel 14 zijn de beoordelingscriteria gegeven.

Tabel 14 Score-indeling voor effecttabel

| Oppervlakte binnen 56 dB L_{den}-contour | |
|--|------------------------------------|
| Effect | Verskil met referentiesituatie (%) |
| Geen/zeer klein, 0 | minder dan 2,5 |
| Beperkt, + / - | 2,5-20 |
| Groot, ++ / -- | 20-40 |
| Zeer groot, +++ / --- | 40 of meer |
| Aantal woningen binnen deze contour | |
| Geen/zeer klein, 0 | minder dan 2,5 |
| Beperkt, + / - | 2,5-7,5 |
| Groot, ++ / -- | 7,5-15 |
| Zeer groot, +++ / --- | 15 of meer |

Tabel 13 en tabel 14 zijn gecombineerd om tot de effecttabel in tabel 15 te komen. Structuurvisie A heeft een zeer groot verschil in oppervlak met de referentiesituatie en scoort daarom ++++. Het verschil in oppervlakte tussen Structuurvisie B en de referentiesituatie is beperkt, daarom scoort Structuurvisie B hierop een +. Structuurvisie A heeft een beperkt verschil in woningen met de referentiesituatie en scoort daarom +. Structuurvisie B heeft een zeer klein verschil in woningen met de referentiesituatie en scoort dus een 0.

Tabel 15 Vergelijking Structuurvisie A en Structuurvisie B met de referentiesituatie

| Indicatoren | Referentiesituatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|--------------------|------------------|------------------|
| Cumulatie | | | |
| Oppervlakte binnen 56 dB L_{den} -contour (binnen het studiegebied) | 0 | +++ | + |
| Aantal bestaande woningen binnen deze contour | 0 | + | 0 |

In bovenstaande tabel is de referentiesituatie per definitie beoordeeld met 0. Structuurvisie A scoort beter dan de referentiesituatie. Ook Structuurvisie B scoort beter dan de referentiesituatie. Wanneer de twee structuurvisies onderling worden vergeleken, volgt dat Structuurvisie A voor beide indicatoren beter scoort dan Structuurvisie B. Deze resultaten zijn grotendeels toe te schrijven aan de verschillen in luchtvaartgeluid. Industrie-, wegverkeer- en spoorverkeersgeluid zijn nauwelijks onderscheidend.

7 Conclusies

In dit rapport is de geluidsbelasting van de volgende vier bronnen berekend: luchtvaart, spoorverkeer, industrie en wegverkeer. Voor de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B zijn deze gecumuleerd zodat er een totaal overzicht is van de geluidsbelasting in en rondom het plangebied.

Wanneer de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B onderling vergeleken worden op de gecumuleerde geluidsbelasting, heeft de referentiesituatie de grootste geluidsbelasting van de drie alternatieven. Structuurvisie B komt op een tweede plaats en Structuurvisie A geeft de minste geluidsbelasting.

De verschillen in geluidsbelasting worden grotendeels veroorzaakt door de verschillen in luchtvaartgeluid. Het luchtvaartscenario van de referentiesituatie geeft de grootste geluidsbelasting, al zijn de precieze gegevens hier niet van bekend en is er van een schatting voor de L_{den} uitgegaan. Het luchtvaartscenario van Structuurvisie B heeft een kleinere geluidsbelasting dan de referentiesituatie en Structuurvisie A heeft helemaal geen luchtvaart. Naast verder een beperkt verschil in de geluidscontouren van de wegverkeerdgeluidsbelasting (niet in aantallen woningen), geven de andere soorten geluid, spoorverkeer- en industrie geluid nauwelijks een verschil tussen de alternatieven te zien.

De oppervlakten van de 56 dB L_{den} -contouren van de cumulatie geven door het luchtvaartgeluid onderling grote verschillen, echter de aantallen woningen binnen deze contouren geven relatief kleinere verschillen. Dit is te verklaren doordat grote delen van de contouren binnen het plangebied lopen waar geen of weinig woningen staan. Daarnaast wordt dit veroorzaakt door het feit dat de geluidsbelasting van wegverkeer voor de Structuurvisies hoger is dan voor de referentiesituatie. Hierdoor vallen binnen de bebouwde gebieden meer woningen binnen de contouren van de Structuurvisies dan binnen de contour van de referentiesituatie. Dit verkleint het verschil in aantal woningen tussen de drie alternatieven.

Gevoeligheidsanalyse

Bij de conclusie die voor Structuurvisie B wordt getrokken kan nog het volgende opgemerkt worden. De berekeningen voor Structuurvisie B in dit deelrapport zijn afhankelijk van de toegepaste vlootsamenstelling, die gebaseerd is op een prognose. Om in beeld te brengen hoe groot de invloed van de vlootsamenstelling is op de resultaten in dit Plan-MER, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van variaties in de vlootsamenstelling. Dit onderzoek en de resultaten zijn gepresenteerd in een aparte bijlage van het Plan-MER (referentie 14).

Leemten in kennis

Bij deze conclusie moet worden opgemerkt dat de volgende gegevens niet beschikbaar zijn en dat daarom de conclusies moeten worden bekeken in combinatie met deze leemten in kennis:

- › Ontbreken van luchtverkeersgegevens van de referentiesituatie. Door het ontbreken van exacte gegevens kon er geen L_{den} -berekening uitgevoerd worden en is een schatting gemaakt voor het luchtvaartgeluid in L_{den} van de referentiesituatie. Hierdoor is er een mate van onzekerheid in de geluidsbelasting van de luchtvaart in de referentiesituatie.
- › Er is geen exacte invulling van de industriegebieden en de bijbehorende milieucategorieën bekend. Voor dit onderzoek is derhalve een worst-case inschatting van de functies binnen de gebieden gemaakt, dit kan afwijken van de definitieve invulling.

Referenties

1. Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Arcadis, mei 2009
2. Wet geluidhinder 2006, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)
3. H.M.M. van der Wal, P. Vogel en F.J.M. Wubben, Voorschrift voor de berekening van de L_{den} en L_{night} geluidsbelasting in dB(A) ten gevolge van vliegverkeer van en naar de luchthaven Schiphol, NLR, NLR-CR-2001-372-PT-1
4. Breugelmans ORP, van Wiechen CMAG, van Kamp I, Heisterkamp SH, Houthuijs DJM, Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002 Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol. RIVM rapport 630100001/2004
5. Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)
6. Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, 1999, Directoraat-Generaal Milieu, Directie Lokale Milieukwaliteit en Verkeer, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)
7. ir. W.B. Haverdings, Notitie Resultaten geluid en EV met 3.000m baan op luchthaven Twente, 15 januari 2009, Adecs Airinfra
8. De nieuwe kaart van Nederland, www.nieuwekaart.nl
9. Website gemeente Oldenzaal, www.oldenzaal.nl
10. Website gemeente Hengelo, www.hengelo.nl
11. Bedrijven en Milieuzonering, VNG (2007), Sdu uitgevers
12. ir. Y. Salman, Deelrapport emissies en luchtkwaliteit, Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Adecs Airinfra, ar090502_bijlage emissies en luchtkwaliteit, mei 2009
13. Maximum snelheden, www.maximumsnelheden.nl
14. ir. W.B. Haverdings, Gevoeligheidsanalyse Geluid, emissies, luchtkwaliteit & externe veiligheid, ar090502_gevoeligheidsanalyse, Adecs Airinfra, 27 mei 2009

Verklarende woordenlijst

dB(A)

Maat voor geluid, uitgedrukt in geluidsniveau (decibels - dB), en gewogen voor de manier waarop het menselijk oor die waarneemt (A-weging).

Geluidscontour

Gebied (rond de luchthaven) met een bepaalde jaarlijkse geluidsbelasting.

Geluidszone

Gebied rond de luchthaven met een bepaalde geluidsbelasting (geluidscontour), voor meerdere jaren vastgelegd in een aanwijzing op basis van de Luchtvaartwet.

Grote luchtvaart of groot verkeer

Vliegtuigen (exclusief helikopters) met een maximaal startgewicht van zesduizend kilo en meer.

Kleine luchtvaart of klein verkeer

Vliegtuigen met een maximaal startgewicht van minder dan zesduizend kilo die routes voor klein verkeer volgen, zoals bijvoorbeeld recreatieve vluchten. De kleine luchtvaart heeft in de Luchtvaartwet eigen milieurandvoorwaarden, vastgelegd in de Bkl-zone (Belasting kleine luchtvaart). Met de invoering van de Wet Luchtvaart wordt dit verkeer meegenomen in de L_{den} berekening.

Kosteneenheid (Ke)

Maat voor de totale geluidsbelasting gedurende een jaar als gevolg van luchtverkeer. De Kosteneenheid (Ke) is vernoemd naar voorzitter professor Kosten van de commissie die de overheid in 1961 adviseerde over geluidsbelasting van vliegtuigen. Ke is een maat, gehanteerd in de Luchtvaartwet, voor de totale jaarlijkse geluidsbelasting als gevolg van het luchtverkeer. De vliegbewegingen hebben voor de Ke betrekking op bewegingen van alle vliegtuigen met een maximaal startgewicht boven de 6 ton, alle helikopters en het lichtere verkeer zover het de vliegroutes van het grote verkeer volgt. De Ke kent een weegfactor (per uur) voor het tijdstip waarop de geluidsbelasting plaatsvindt: geluid in de avond en nacht weegt zwaarder dan overdag. De toegestane geluidsbelasting is uitgedrukt in zones met dezelfde geluidsmaat: beperkte gebieden waar de jaarlijkse geluidsbelasting 35 Ke mag bedragen.

Landingsdrempel

Begin van het gedeelte van de verharde baan dat bestemd is voor het landen.

L_{den} (luchtvaart)

Net als de Kosteneenheid is de basis van L_{den} (level day-evening-night) de totale geluidsproductie gedurende een jaar, met een weegfactor voor het tijdstip waarop het geluid plaatsvindt. In tegenstelling tot de Ke wordt in de L_{den} ook de kleine recreatieve luchtvaart in de berekening

meegenomen. De L_{den} is in Europees verband inmiddels standaard en wordt ook in de Wet luchtvaart gehanteerd. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de voorschriften van het 'Nederlands model'¹.

L_{night}

De L_{night} geluidsbelasting in dB(A) is door de Europese Unie gekozen als maat voor de beoordeling van de gezondheidseffecten (slaapverstoringen) bij mensen door nachtelijk geluid. Ook in de Wet luchtvaart wordt deze maat gehanteerd. De berekening van de L_{night} geluidsbelasting betreft alle vliegtuigbewegingen, zowel van grote als kleine luchtvaart, die in een jaar tussen 23:00 en 07:00 uur voorkomen. Omdat de L_{night} één periode betreft, vindt geen weging naar tijdstip plaats. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de voorschriften van het 'Nederlands model'¹.

Milieueffectrapport

Een milieueffectrapport (MER) beschrijft de gevolgen voor natuur en milieu van een activiteit die een bedrijf of organisatie wil ondernemen.

Meteomarge of meteotoeslag

Bij het bepalen van geluidszones voor luchtvaartgeluid wordt een meteomarge of meteotoeslag toegepast, een 'reserve' om het verschil op te vangen in het gebruik van de twee richtingen van een start- en landingsbaan als gevolg van veranderingen in het windregime per jaar. Idee achter de reserve is dat niet de beschikbare geluidszone maar de veiligheid bepalend moet kunnen zijn voor de richting van start en landingen. Toepassen van de meteomarge betekent dat bij een gemiddeld baangebruik van 60%-40%, bij het berekenen van de geluidszone met een baangebruik van 70%-50% inclusief meteomarge wordt gerekend. Resultaat is een verruiming van het gebied waar de geluidsbelasting optreedt. Alle geluidsberekeningen van luchtvaart in dit rapport zijn op deze manier uitgevoerd. De gehanteerde marge van 20% (10%-10%) is gebaseerd op diverse onderzoeken die voor Schiphol in de jaren zeventig zijn uitgevoerd en op de statistische onderbouwing uit de notitie 'Meteomarge Regionale Luchthavens', ir. J.Th.M. Knapen (VenW), september 2004.

Overig (lucht)verkeer

Toestellen met een maximaal startgewicht onder de zesduizend kilo die de routes van het grote verkeer volgen en helikopters.

Studiegebied

Gebied waar milieueffecten te verwachten zijn bij het uitvoeren van de activiteit.

Vliegtuigbeweging

Landen of opstijgen van een vliegtuig. Elk vliegtuig dat luchthaven Twente aandoet maakt dus (minimaal) twee vliegtuigbewegingen.

¹ Voorschrift voor de berekening van de L_{den} - en L_{night} -geluidbelasting in dB(A) ten gevolge van vliegverkeer van en naar de luchthaven Schiphol. Deel 1: Berekeningsvoorschrift (NLR-CR-2001-372-PT-1), H.M.M. van der Wal, P. Vogel en F.J.M. Wubben. Deel 2: Toelichting op het berekeningsvoorschrift (NLR-CR-2001-372-PT-2). Voor L_{night} is een rekenstap van twee seconden gebruikt in plaats van tien seconden, een verbetering die ook in het voorschrift zal worden aangebracht.

Bijlage A Invoergegevens

A.1 Invoergegevens Luchtvaart

Tabel 16 Vlootmix luchtvaartscenario

| Segment | Aantal bewegingen | Gem. aantal pax | Gem. aantal pax inclusief 70% bezettingsgraad | Verwacht aantal passagiers |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|---|----------------------------|
| Low cost carriers | 7.157 | 170 | 119 | 0,85 miljoen |
| Scheduled | 3.259 | 80 | 56 | 0,18 miljoen |
| Charter | 1.304 | 200 | 140 | 0,18 miljoen |
| Freight | 1.200 | Nvt | Nvt | 0 |
| General aviation (IFR deel) | 800 | Nvt | Nvt | 0 |
| General aviation (VFR deel) | 14.700 | Nvt | Nvt | 0 |
| Totaal | 28.419 | | | 1,21 miljoen |

Tabel 17 Baangebruik

| Baan | Richting | Percentage | Percentage met meteomarge |
|-------|----------|------------|---------------------------|
| 06-24 | 06 | 40 % | 50% |
| | 24 | 60 % | 70% |

Tabel 18 Representatieve vliegtuigtypen per segment en geluidscategorie

| Segment | Geluidscategorie | Aandeel | Representatieve vliegtuigtypen |
|-------------------|------------------|---------------------|--|
| Low cost carriers | 077 | 40% | Airbus A318, A319, A320, A321, Boeing 757-300 |
| | 469 | 60% | Boeing 737-600/700/800/900 |
| Scheduled | 071 | 20% | Fokker 50, ATR72, ATR42, Saab 2000, etc. |
| | 074 | 80% | Fokker 70, Fokker 100, BAe146 |
| Charter | 077 | 50% | Airbus A318, A319, A320, A321, Boeing 757-300 |
| | 078 | 15% | Boeing 767-200/300/400, Airbus A300B4, A330 |
| | 469 | 35% | Boeing 737-600/700/800/900 |
| Freight | 039 | 5% | Boeing 747-400, Airbus A340 |
| | 074 | 20% | Fokker 70, Fokker 100, BAe146 |
| | 077 | 32% | Airbus A318, A319, A320, A321, Boeing 757-300 |
| | 078 | 25% | Boeing 767-200/300/400, Airbus A300B4, A330 |
| | 469 | 18% | Boeing 737-600/700/800/900 |
| GA (IFR deel) | 004 | 30% | Cessna 170/172/180/etc., Piper PA28, etc. |
| | 070 | 40% | Cessna Citation, Embraer 135/145, Falcon 50, Gulfstream IV, Learjet 31/35/36/40/45/55/60 |
| | 072 | 30% | Beech 1900, Dornier 228/328, Jetstream 31/32/41 |
| GA (VFR deel) | 1 | 4% | Cessna 310R |
| | 2 | 5% | Cessna 182P |
| | 3 | 33% | Cessna 172M |
| | 4 | 22% | Piper PA28 |
| | 5 | 14% | Cessna 150M |
| | 6 | 10% | Grob G115 |
| | 7 | 6% | Cessna 152 |
| 8 | 6% | Diamond DV20 Katana | |

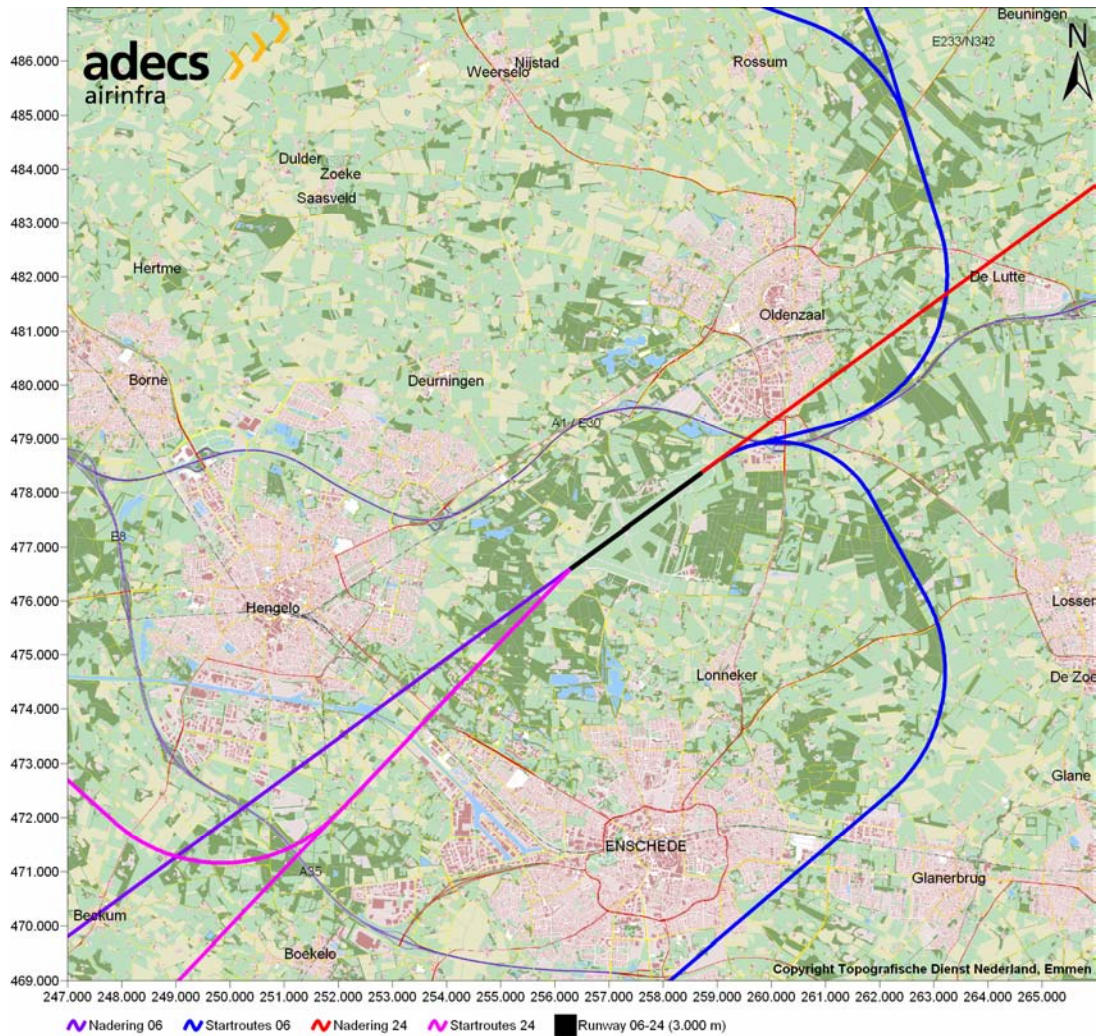
Tabel 19 Verdeling van vluchten over etmaal

| Segment | Geluids- categorie | Vluchtsoort | Periode | | | Gemiddelde L _{den} straffactor |
|----------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| | | | *23:00- 07:00 Factor = 10 | 07:00- 19:00 Factor = 1 | 19:00-23:00 Factor = 3,16 | |
| Low cost carriers | Alle | Start | 11% | 63% | 26% | 2,5516 |
| | Alle | Landing | 0% | 74% | 26% | 1,5616 |
| Scheduled | Alle | Start | 10% | 50% | 40% | 2,7640 |
| | Alle | Landing | 0% | 60% | 40% | 1,8640 |
| Charter | Alle | Start | 0% | 71% | 29% | 1,6264 |
| | Alle | Landing | 0% | 71% | 29% | 1,6264 |
| Freight | Alle | Start | 40% | 24% | 36% | 5,3776 |
| | Alle | Landing | 0% | 64% | 36% | 1,7776 |
| GA (IFR) | 004 | alle | 0% | 97,5% | 2,5% | 1,0540 |
| | 070 | alle | 0% | 85% | 15% | 1,3240 |
| | 072 | alle | 0% | 85% | 15% | 1,3240 |
| GA (VFR) | Alle overland | Start | 0% | 92% | 8% | 1,1728 |
| | Alle overland | Landing | 0% | 92% | 8% | 1,1728 |
| | Alle circuit | circuit | 0% | 95% | 5% | 1,1080 |

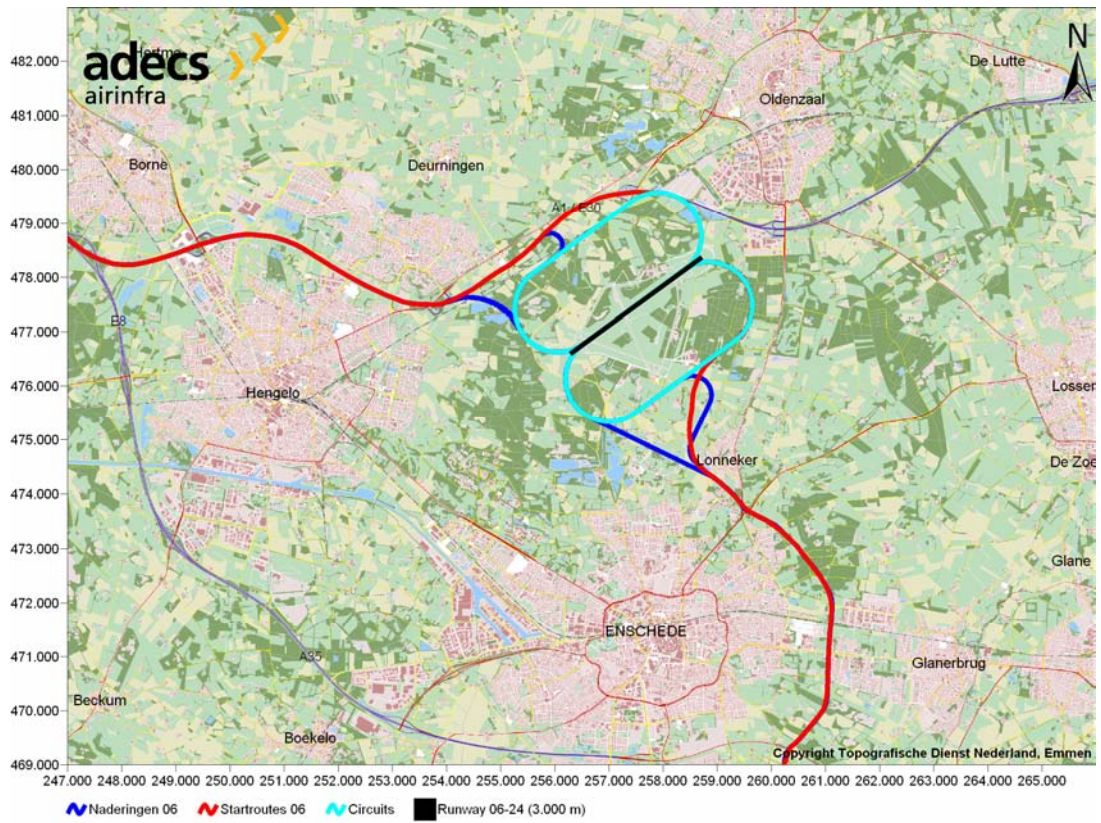
* Alle vluchten genoemd in de periode tussen 23:00-07:00 worden uitgevoerd in de ochtend tussen 06:00-07:00

Tabel 20 Verdeling starts/landingen en circuits per segment

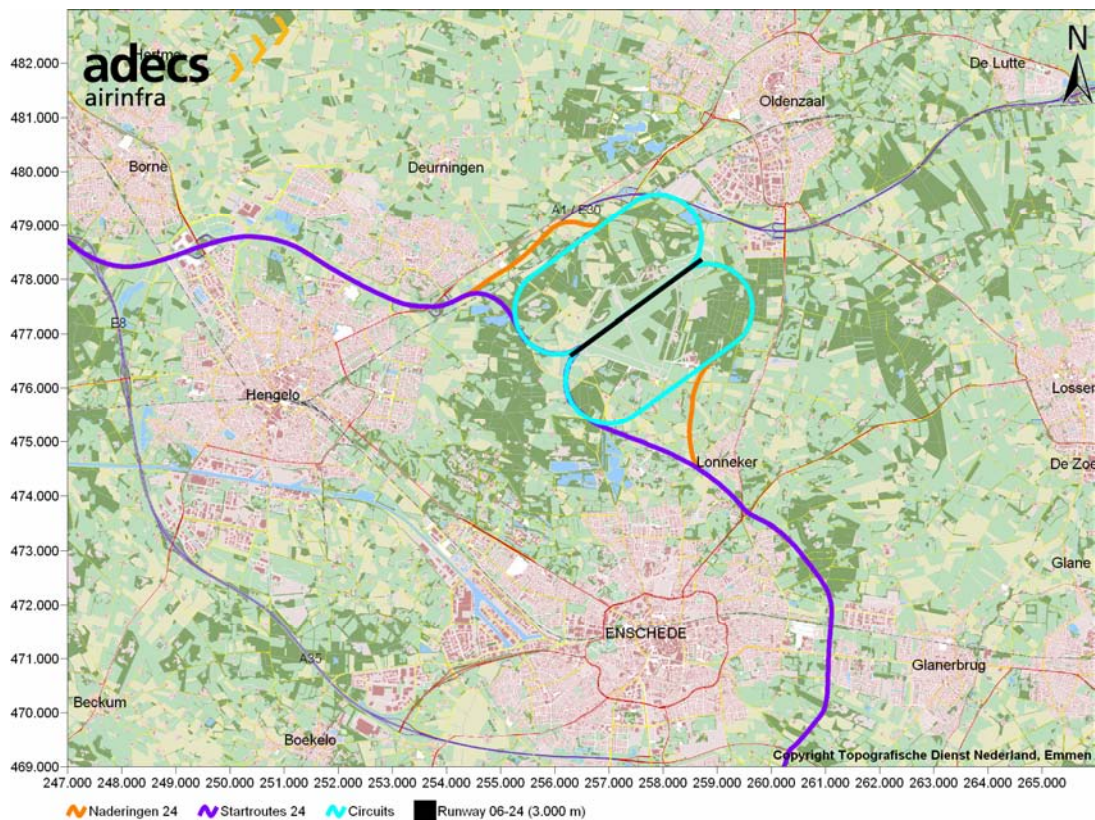
| Segment | % | |
|-----------|------------------|----------|
| | Starts+Landingen | Circuits |
| Vracht | 100 | 0 |
| LCC | 100 | 0 |
| Scheduled | 100 | 0 |
| Charter | 100 | 0 |
| GA_IFR | 90 | 10 |
| GA_VFR | 45 | 55 |



Figuur 24 Nominale (IFR) routes voor het grote verkeer.



Figuur 25 Nominale (VFR) routes baan 06 voor het general aviation verkeer.



Figuur 26 Nominale (VFR) routes baan 24 voor het general aviation verkeer.

Routeverdeling:

Alle verkeer, per baan en segment, is evenredig over de aanwezige routes verdeeld, met uitzondering van de starts voor het grote verkeer. Zie hiervoor onderstaande tabel.

Tabel 21 Routeverdeling starts groot verkeer

| Baan | Route | % |
|------|-------|----|
| 06 | NOORD | 14 |
| | WEST | 20 |
| | ZUID | 66 |
| 24 | NOORD | 14 |
| | WEST | 20 |
| | ZUID | 66 |

A.2 Invoergegevens Spoorverkeer

Tabel 22 Intensiteiten op het spoor (bakken/uur per richting), referentiesituatie en Structuurvisie A

| periode | dag | | avond | | nacht | |
|---------------------|-----|----|-------|----|-------|------|
| | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| hengelo-oldenzaal | 8 | 12 | 8 | 18 | 1,5 | 10,5 |
| oldenzaal-duitsland | 0 | 12 | 0 | 18 | 0 | 10,5 |

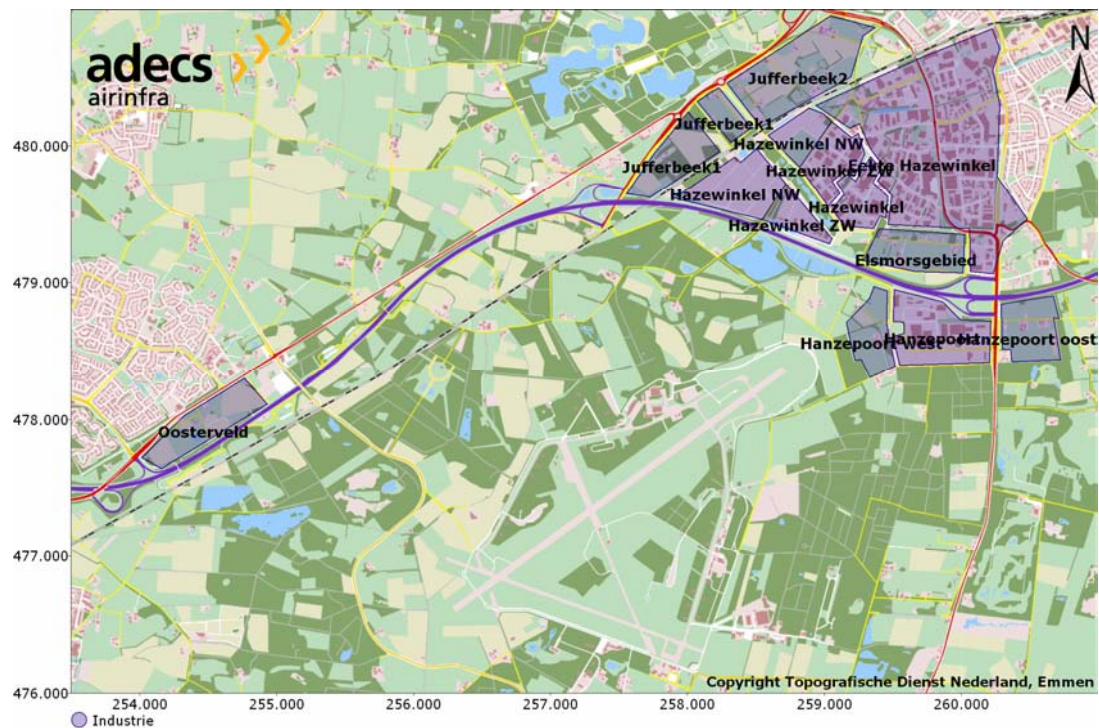
Tabel 23 Intensiteiten op het spoor (bakken/uur per richting), Structuurvisie B

| periode | dag | | avond | | nacht | |
|---------------------|-----|----|-------|----|-------|------|
| | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| hengelo-oldenzaal | 12 | 12 | 8 | 18 | 1,5 | 10,5 |
| oldenzaal-duitsland | 0 | 12 | 0 | 18 | 0 | 10,5 |

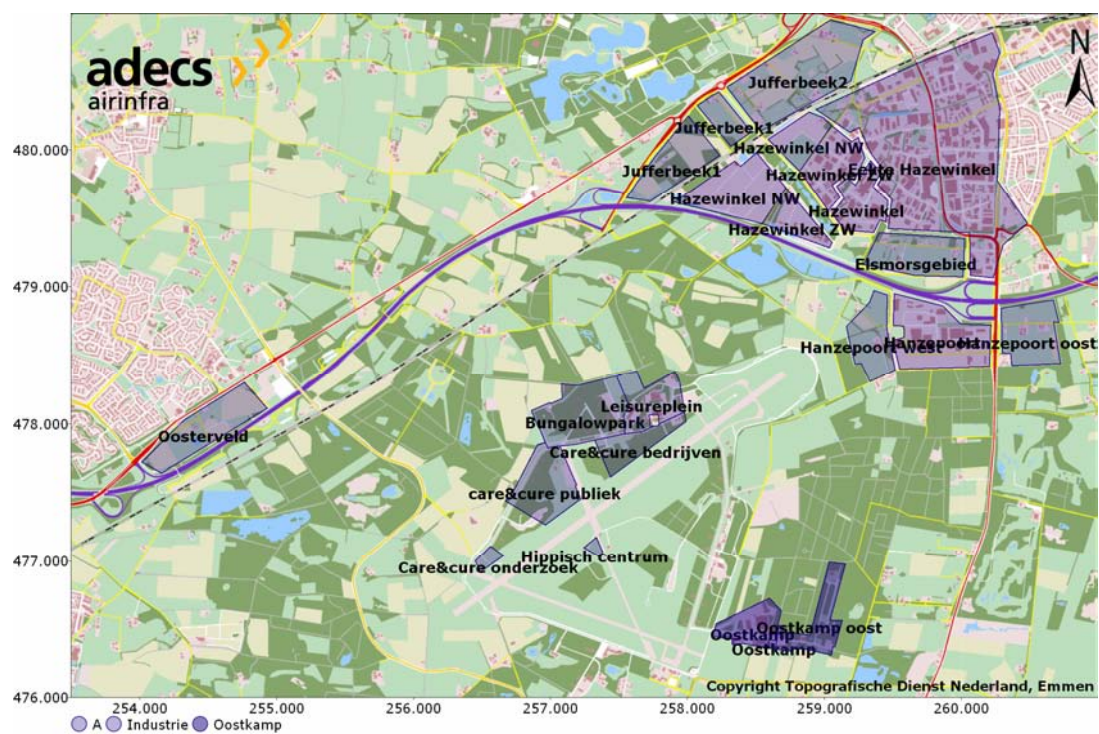
A.3 Invoergegevens Industrie

Tabel 24 Industriegebieden met hun locatie en milieucategorie per alternatief

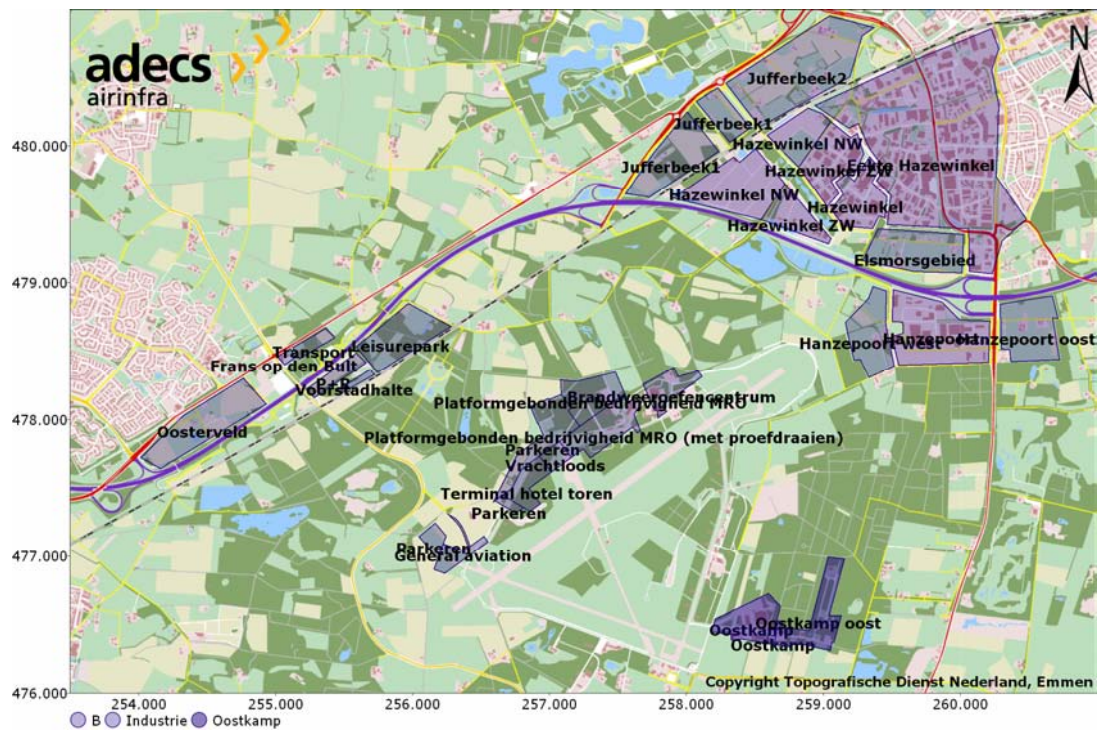
| Terrein | Locatie | Milieu categorie | Referentie situatie | Structuurvisie | |
|---|------------|------------------|---------------------|----------------|---|
| | | | | A | B |
| Jufferbeek 1 | Oldenzaal | 4.2 | x | x | x |
| Jufferbeek 2 | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hazewinkel | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hazewinkel NW | Oldenzaal | 4.2 | x | x | x |
| Hazewinkel ZW | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Eekte Hazewinkel | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort Oost | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort West | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Elsmorsgebied | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Oosterveld | Hengelo | 3.2 | x | x | x |
| | | | | | |
| Bungalowpark | Plangebied | 3.1 | | x | |
| Leisureplein | Plangebied | 4.2 | | x | |
| Care&cure publiek | Plangebied | 2 | | x | |
| Care&cure bedrijven | Plangebied | 1 | | x | |
| Care&cure onderzoek | Plangebied | 1 | | x | |
| Hippisch centrum | Plangebied | 3.1 | | x | |
| Oostkamp, evenementen | Plangebied | 4.2 | | x | x |
| Oostkamp Oost, bedrijvigheid | Plangebied | 2 | | x | x |
| Terminal, hotel, toren | Plangebied | 2 | | | x |
| Vrachtloods | Plangebied | 2 | | | x |
| Parkeren | Plangebied | 2 | | | x |
| Platformgebonden bedrijvigheid MRO (incl. proefdraaien) | Plangebied | 5.3 | | | x |
| Platformgebonden bedrijvigheid MRO | Plangebied | 3.1 | | | x |
| Brandweer oefencentrum | Plangebied | 3.1 | | | x |
| General aviation | Plangebied | 4.1 | | | x |
| P+R | A1-zone | 2 | | | x |
| Leisurepark | A1-zone | 4.2 | | | x |
| Voorstadhalte | A1-zone | 2 | | | x |
| Frans op den Bult | A1-zone | 2 | | | x |
| Transportbedrijven | A1-zone | 2 | | | x |



Figur 27 Industriegebieden referentiesituatie.

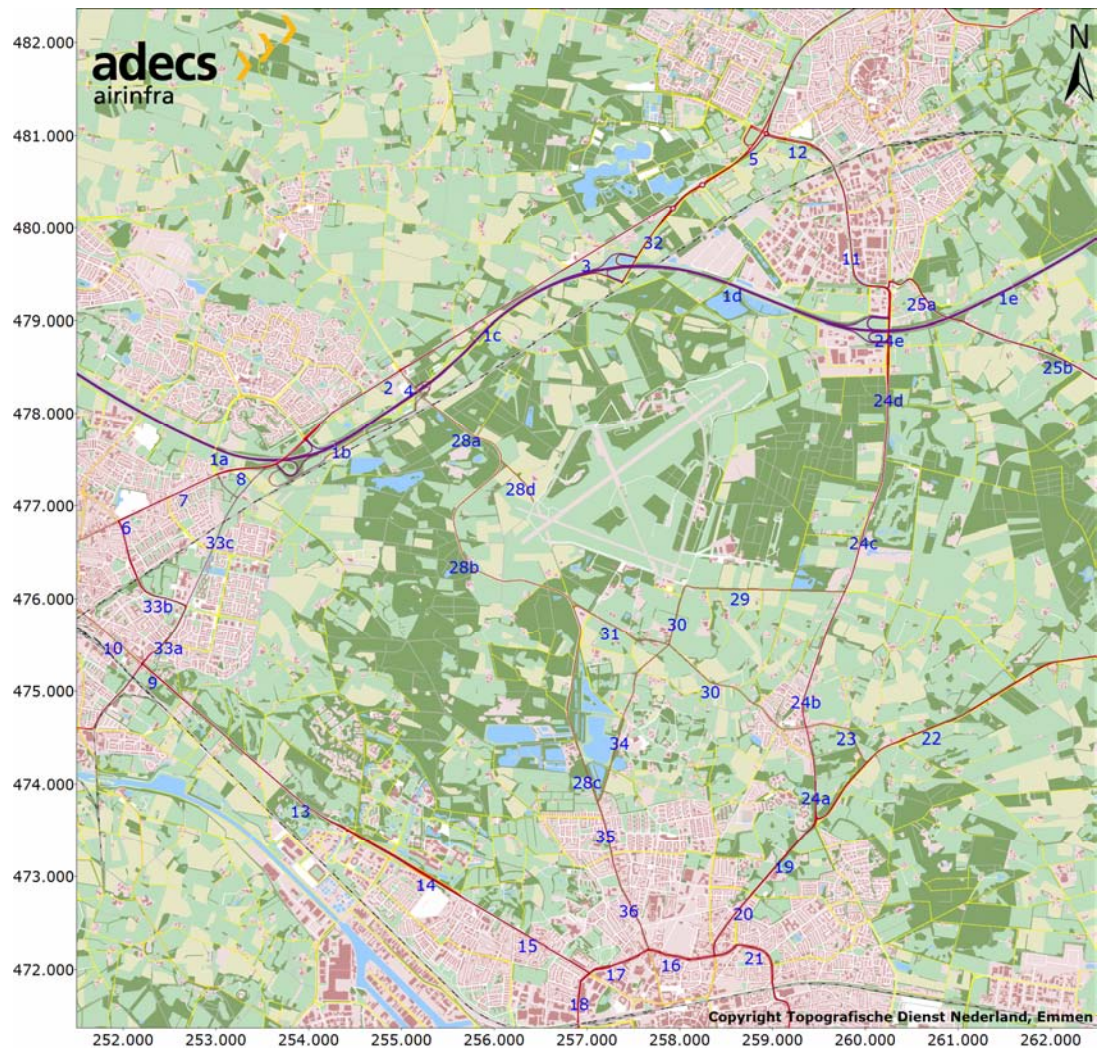


Figur 28 Industriegebieden Structuurvisie A.



Figuur 29 Industriegebieden Structuurvisie B.

A.4 Invoergegevens wegverkeer



Figuur 30 Wegen binnen het studiegebied en de gebruikte nummering.

Tabel 25 Wegverkeerintensiteiten per dagdeel, referentiesituatie

| Nr | Referentiesituatie | dag | | | avond | | | nacht | | | max. snelheid |
|-----|--|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|---------------|
| | | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 49158 | 2070 | 517 | 8697 | 297 | 297 | 5572 | 561 | 789 | 120 |
| 1b | A1-b | 48115 | 2026 | 506 | 8512 | 291 | 291 | 5453 | 549 | 772 | 120 |
| 1c | A1-c | 48115 | 2026 | 506 | 8512 | 291 | 291 | 5453 | 549 | 772 | 120 |
| 1d | A1-d | 32049 | 1349 | 337 | 5670 | 194 | 194 | 3633 | 366 | 514 | 120 |
| 1e | A1-e | 24033 | 1012 | 253 | 4252 | 145 | 145 | 2724 | 274 | 386 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 6152 | 276 | 310 | 1126 | 40 | 45 | 844 | 27 | 30 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 4243 | 191 | 214 | 776 | 27 | 31 | 583 | 19 | 21 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat | 16228 | 729 | 818 | 2969 | 105 | 117 | 2228 | 71 | 78 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 17590 | 790 | 886 | 3219 | 113 | 127 | 2415 | 77 | 85 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 10513 | 471 | 236 | 1913 | 68 | 34 | 1408 | 57 | 36 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 5976 | 264 | 200 | 1090 | 38 | 29 | 781 | 45 | 35 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 8932 | 401 | 450 | 1634 | 58 | 65 | 1226 | 39 | 43 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 17705 | 795 | 892 | 3240 | 114 | 128 | 2430 | 78 | 86 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 7648 | 343 | 385 | 1400 | 49 | 55 | 1050 | 34 | 37 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 10614 | 324 | 235 | 1926 | 46 | 34 | 1426 | 19 | 49 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 10407 | 318 | 230 | 1888 | 45 | 33 | 1398 | 19 | 48 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 17801 | 799 | 897 | 3257 | 115 | 129 | 2444 | 78 | 86 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 17801 | 799 | 897 | 3257 | 115 | 129 | 2444 | 78 | 86 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 12775 | 564 | 427 | 2330 | 81 | 61 | 1670 | 96 | 75 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 9561 | 408 | 224 | 1739 | 59 | 32 | 1223 | 64 | 76 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 13114 | 559 | 308 | 2386 | 80 | 44 | 1677 | 88 | 105 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 13900 | 593 | 326 | 2529 | 85 | 47 | 1778 | 93 | 111 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 11251 | 505 | 567 | 2059 | 73 | 81 | 1545 | 49 | 54 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 9242 | 408 | 309 | 1685 | 59 | 44 | 1208 | 69 | 55 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 9139 | 390 | 214 | 1663 | 56 | 31 | 1169 | 61 | 73 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 5311 | 239 | 268 | 972 | 34 | 38 | 729 | 23 | 26 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 2139 | 96 | 108 | 391 | 14 | 15 | 294 | 9 | 10 | 50 |
| 24a | N733-a | 11427 | 513 | 576 | 2091 | 74 | 83 | 1569 | 50 | 55 | 80 |
| 24b | N733-b | 13008 | 584 | 655 | 2380 | 84 | 94 | 1786 | 57 | 63 | 80 |
| 24c | N733-c | 14716 | 661 | 741 | 2693 | 95 | 107 | 2020 | 65 | 71 | 80 |
| 24d | N733-d | 17865 | 802 | 900 | 3269 | 115 | 129 | 2452 | 79 | 86 | 80 |
| 24e | N733-e | 19085 | 583 | 422 | 3463 | 83 | 61 | 2564 | 35 | 89 | 80 |
| 25a | N734-a | 11452 | 263 | 251 | 2075 | 38 | 36 | 1527 | 21 | 53 | 80 |
| 25b | N734-b | 10407 | 318 | 230 | 1888 | 45 | 33 | 1398 | 19 | 48 | 80 |
| 25c | N734-c | 9871 | 301 | 218 | 1791 | 43 | 32 | 1326 | 18 | 46 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 3495 | 157 | 176 | 640 | 23 | 25 | 480 | 15 | 17 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 5103 | 229 | 257 | 934 | 33 | 37 | 701 | 22 | 25 | 80 |
| 28a | N737-a | 9971 | 448 | 502 | 1825 | 64 | 72 | 1369 | 44 | 48 | 80 |
| 28b | N737-b | 9853 | 442 | 496 | 1803 | 64 | 71 | 1353 | 43 | 48 | 80 |
| 28c | N737-c | 7737 | 347 | 390 | 1416 | 50 | 56 | 1062 | 34 | 37 | 80 |
| 29 | Oude Deventerweg | 1456 | 44 | 32 | 264 | 6 | 5 | 196 | 3 | 7 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 1836 | 56 | 41 | 333 | 8 | 6 | 247 | 3 | 9 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 2566 | 78 | 57 | 466 | 11 | 8 | 345 | 5 | 12 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 16228 | 729 | 818 | 2969 | 105 | 117 | 2228 | 71 | 78 | 80 |
| 33a | Laan van Driene a | 17655 | 753 | 414 | 3218 | 108 | 54 | 2258 | 118 | 141 | 50 |
| 33b | Laan van Driene b | 5187 | 221 | 122 | 945 | 32 | 16 | 663 | 35 | 41 | 50 |
| 33c | Laan van Driene c | 14036 | 630 | 707 | 2568 | 91 | 102 | 1927 | 62 | 68 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 870 | 27 | 19 | 158 | 4 | 3 | 117 | 2 | 4 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 7737 | 347 | 390 | 1416 | 50 | 56 | 1062 | 34 | 37 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 7737 | 347 | 390 | 1416 | 50 | 56 | 1062 | 34 | 37 | 80 |

Tabel 26 Wegverkeerintensiteiten Structuurvisie A

| Nr | Weg | dag | | | avond | | | nacht | | | max. snelheid |
|-----|--|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|---------------|
| | | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 51025 | 2148 | 537 | 9027 | 309 | 309 | 5783 | 582 | 819 | 120 |
| 1b | A1-b | 54241 | 2284 | 571 | 9596 | 328 | 328 | 6148 | 619 | 871 | 120 |
| 1c | A1-c | 51899 | 2185 | 546 | 9182 | 314 | 314 | 5882 | 592 | 833 | 120 |
| 1d | A1-d | 32137 | 1353 | 338 | 5686 | 194 | 194 | 3643 | 367 | 516 | 120 |
| 1e | A1-e | 24408 | 1028 | 257 | 4318 | 148 | 148 | 2766 | 278 | 392 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 3842 | 173 | 194 | 703 | 25 | 28 | 527 | 17 | 19 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 2411 | 108 | 121 | 441 | 16 | 17 | 331 | 11 | 12 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat | 10690 | 480 | 539 | 1956 | 69 | 77 | 1467 | 47 | 52 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 23265 | 1045 | 1172 | 4257 | 150 | 168 | 3194 | 102 | 112 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 6381 | 286 | 143 | 1161 | 41 | 21 | 854 | 35 | 22 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 6387 | 282 | 213 | 1165 | 41 | 31 | 835 | 48 | 38 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 6854 | 308 | 345 | 1254 | 44 | 50 | 941 | 30 | 33 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 19646 | 882 | 990 | 3595 | 127 | 142 | 2697 | 86 | 95 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 8022 | 360 | 404 | 1468 | 52 | 58 | 1101 | 35 | 39 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 10575 | 323 | 234 | 1919 | 46 | 34 | 1420 | 19 | 49 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 12356 | 377 | 273 | 2242 | 54 | 40 | 1660 | 23 | 57 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 19732 | 886 | 994 | 3611 | 127 | 143 | 2709 | 87 | 95 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 12294 | 552 | 619 | 2250 | 79 | 89 | 1688 | 54 | 59 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 14278 | 631 | 477 | 2604 | 91 | 69 | 1867 | 107 | 84 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 10629 | 453 | 249 | 1934 | 65 | 36 | 1360 | 71 | 85 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 14024 | 598 | 329 | 2551 | 86 | 47 | 1794 | 94 | 112 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 14298 | 610 | 335 | 2601 | 88 | 48 | 1829 | 96 | 114 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 12580 | 565 | 634 | 2302 | 81 | 91 | 1727 | 55 | 61 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 11126 | 492 | 372 | 2029 | 71 | 53 | 1455 | 83 | 66 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 11177 | 477 | 262 | 2034 | 68 | 38 | 1430 | 75 | 89 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 5180 | 233 | 261 | 948 | 33 | 37 | 711 | 23 | 25 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 2261 | 100 | 76 | 412 | 14 | 11 | 296 | 17 | 13 | 50 |
| 24a | N733-a | 11809 | 530 | 595 | 2161 | 76 | 85 | 1621 | 52 | 57 | 80 |
| 24b | N733-b | 12162 | 546 | 613 | 2225 | 78 | 88 | 1669 | 53 | 59 | 80 |
| 24c | N733-c | 13871 | 623 | 699 | 2538 | 89 | 100 | 1904 | 61 | 67 | 80 |
| 24d | N733-d | 17030 | 765 | 858 | 3116 | 110 | 123 | 2338 | 75 | 82 | 80 |
| 24e | N733-e | 21831 | 666 | 483 | 3961 | 95 | 70 | 2932 | 40 | 101 | 80 |
| 25a | N734-a | 11587 | 266 | 254 | 2099 | 38 | 37 | 1545 | 21 | 53 | 80 |
| 25b | N734-b | 10509 | 321 | 232 | 1907 | 46 | 34 | 1412 | 19 | 49 | 80 |
| 25c | N734-c | 9960 | 304 | 220 | 1807 | 43 | 32 | 1338 | 18 | 46 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 3860 | 173 | 195 | 706 | 25 | 28 | 530 | 17 | 19 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 5627 | 253 | 283 | 1030 | 36 | 41 | 772 | 25 | 27 | 80 |
| 28a | N737-a | 14978 | 673 | 755 | 2741 | 97 | 108 | 2056 | 66 | 72 | 80 |
| 28b | N737-b | 12729 | 572 | 641 | 2329 | 82 | 92 | 1747 | 56 | 62 | 80 |
| 28c | N737-c | 9692 | 435 | 488 | 1774 | 63 | 70 | 1330 | 43 | 47 | 80 |
| 28d | Ontsluiting Vliegveld Noord | 4644 | 142 | 103 | 843 | 20 | 15 | 624 | 9 | 22 | 70 |
| 29 | Oude Deventerweg | 1540 | 47 | 34 | 279 | 7 | 5 | 207 | 3 | 7 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 2772 | 85 | 61 | 503 | 12 | 9 | 372 | 5 | 13 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 3773 | 115 | 83 | 685 | 16 | 12 | 507 | 7 | 18 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 21498 | 965 | 1083 | 3934 | 139 | 156 | 2951 | 94 | 104 | 80 |
| 33a | Laan van Driene a | 19675 | 839 | 461 | 3586 | 121 | 60 | 2517 | 132 | 157 | 50 |
| 33b | Laan van Driene b | 5009 | 214 | 117 | 913 | 31 | 15 | 641 | 34 | 40 | 50 |
| 33c | Laan van Driene c | 13131 | 560 | 308 | 2393 | 80 | 40 | 1680 | 88 | 105 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 1459 | 45 | 32 | 265 | 6 | 5 | 196 | 3 | 7 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 8748 | 387 | 292 | 1595 | 56 | 42 | 1144 | 66 | 52 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 12097 | 534 | 404 | 2206 | 77 | 58 | 1581 | 91 | 71 | 80 |

Tabel 27 Wegverkeerintensiteiten Structuurvisie B

| Nr | Weg | dag | | | avond | | | nacht | | | max. snelheid |
|-----|--|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|---------------|
| | | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 51806 | 2181 | 545 | 9165 | 313 | 313 | 5872 | 591 | 832 | 120 |
| 1b | A1-b | 55320 | 2329 | 582 | 9787 | 335 | 335 | 6270 | 631 | 888 | 120 |
| 1c | A1-c | 53598 | 2257 | 564 | 9483 | 324 | 324 | 6075 | 611 | 860 | 120 |
| 1d | A1-d | 32836 | 1383 | 346 | 5809 | 199 | 199 | 3722 | 374 | 527 | 120 |
| 1e | A1-e | 24721 | 1041 | 260 | 4374 | 150 | 150 | 2802 | 282 | 397 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 3915 | 176 | 197 | 716 | 25 | 28 | 537 | 17 | 19 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 2980 | 134 | 150 | 545 | 19 | 22 | 409 | 13 | 14 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat | 12433 | 558 | 626 | 2275 | 80 | 90 | 1707 | 55 | 60 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 24439 | 1097 | 1231 | 4472 | 158 | 177 | 3355 | 107 | 118 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 6426 | 288 | 144 | 1169 | 41 | 21 | 861 | 35 | 22 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 6454 | 285 | 216 | 1177 | 41 | 31 | 844 | 48 | 38 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 6944 | 312 | 350 | 1271 | 45 | 50 | 953 | 31 | 34 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 19661 | 883 | 991 | 3598 | 127 | 142 | 2699 | 86 | 95 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 8020 | 360 | 404 | 1468 | 52 | 58 | 1101 | 35 | 39 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 10540 | 322 | 233 | 1912 | 46 | 34 | 1416 | 19 | 49 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 12562 | 383 | 278 | 2279 | 55 | 40 | 1687 | 23 | 58 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 19747 | 887 | 995 | 3613 | 127 | 143 | 2711 | 87 | 95 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 12286 | 552 | 619 | 2248 | 79 | 89 | 1687 | 54 | 59 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 14262 | 630 | 476 | 2601 | 91 | 68 | 1864 | 107 | 84 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 10952 | 467 | 257 | 1993 | 67 | 37 | 1401 | 73 | 87 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 14037 | 599 | 329 | 2554 | 86 | 47 | 1796 | 94 | 112 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 14313 | 610 | 336 | 2604 | 88 | 48 | 1831 | 96 | 114 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 12479 | 560 | 629 | 2284 | 81 | 90 | 1713 | 55 | 60 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 11071 | 489 | 370 | 2019 | 70 | 53 | 1447 | 83 | 65 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 11286 | 481 | 265 | 2053 | 69 | 38 | 1444 | 76 | 90 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 5153 | 231 | 260 | 943 | 33 | 37 | 707 | 23 | 25 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 2346 | 104 | 78 | 428 | 15 | 11 | 307 | 18 | 14 | 50 |
| 24a | N733-a | 11797 | 530 | 594 | 2159 | 76 | 85 | 1619 | 52 | 57 | 80 |
| 24b | N733-b | 12080 | 542 | 609 | 2210 | 78 | 87 | 1658 | 53 | 58 | 80 |
| 24c | N733-c | 13799 | 620 | 695 | 2525 | 89 | 100 | 1894 | 61 | 67 | 80 |
| 24d | N733-d | 16866 | 757 | 850 | 3086 | 109 | 122 | 2315 | 74 | 82 | 80 |
| 24e | N733-e | 22138 | 676 | 489 | 4017 | 96 | 71 | 2974 | 41 | 103 | 80 |
| 25a | N734-a | 11833 | 272 | 260 | 2144 | 39 | 37 | 1578 | 21 | 55 | 80 |
| 25b | N734-b | 10655 | 325 | 236 | 1933 | 46 | 34 | 1431 | 20 | 50 | 80 |
| 25c | N734-c | 10090 | 308 | 223 | 1831 | 44 | 32 | 1355 | 18 | 47 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 3868 | 174 | 195 | 708 | 25 | 28 | 531 | 17 | 19 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 5597 | 251 | 282 | 1024 | 36 | 41 | 768 | 25 | 27 | 80 |
| 28a | N737-a | 16778 | 753 | 845 | 3070 | 108 | 121 | 2303 | 74 | 81 | 80 |
| 28b | N737-b | 13381 | 601 | 674 | 2449 | 86 | 97 | 1837 | 59 | 65 | 80 |
| 28c | N737-c | 10098 | 453 | 509 | 1848 | 65 | 73 | 1386 | 44 | 49 | 80 |
| 28d | Ontsluiting Vliegveld Noord | 6325 | 193 | 140 | 1148 | 27 | 20 | 850 | 12 | 29 | 70 |
| 29 | Oude Deventerweg | 1561 | 48 | 35 | 283 | 7 | 5 | 210 | 3 | 7 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 2944 | 90 | 65 | 534 | 13 | 9 | 395 | 5 | 14 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 3945 | 120 | 87 | 716 | 17 | 13 | 530 | 7 | 18 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 22402 | 1006 | 1129 | 4099 | 145 | 162 | 3075 | 98 | 108 | 80 |
| 33a | Laan van Driene a | 19768 | 843 | 464 | 3603 | 121 | 61 | 2529 | 132 | 158 | 50 |
| 33b | Laan van Driene b | 5006 | 213 | 117 | 912 | 31 | 15 | 640 | 34 | 40 | 50 |
| 33c | Laan van Driene c | 13267 | 566 | 311 | 2418 | 81 | 41 | 1697 | 89 | 106 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 1412 | 43 | 31 | 256 | 6 | 5 | 190 | 3 | 7 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 9177 | 405 | 307 | 1673 | 58 | 44 | 1200 | 69 | 54 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 12458 | 550 | 416 | 2272 | 79 | 60 | 1629 | 93 | 74 | 80 |

Bijlage B Nummering berekeningen

Tabel 28 De gemaakte berekeningen en bijbehorende berekeningsnummers

| Berekening | | Nummer berekening |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Luchtvaartgeluid Structuurvisie B | L_{den} | 20090423_145931 |
| | L_{den} , groot verkeer | 20090511_093129 |
| | L_{den} , klein verkeer | 20090508_103111 |
| | Ke | 20090511_100258 |
| | L_{night} | 20090511_102412 |
| Weggeluid met correctie | Referentiesituatie | 20090504_1052 |
| | Structuurvisie A | 20090615_1407 |
| | Structuurvisie B | 20090615_1407 |
| Weggeluid zonder correctie | Referentiesituatie | 20090429_1729 |
| | Structuurvisie A | 20090616_1008 |
| | Structuurvisie B | 20090615_1409 |
| Spoorverkeergeluid | Referentiesituatie/Structuurvisie A | 20090327_0707 |
| | Structuurvisie B | 20090327_0829 |
| Industriegeluid | Referentiesituatie | 20090328_0655 |
| | Structuurvisie A | 20090422_1152 |
| | Structuurvisie B | 20090423_0445 |
| Cumulatie | Referentiesituatie | 20090429_1730 |
| | Structuurvisie A | 20090616_1014 |
| | Structuurvisie B | 20090615_1416 |

Bijlage C Tellingen woningen en bewoners

C.1 Referentiesituatie luchtvaartgeluid, telling woningen en bewoners binnen 35 Ke-contour

Tabel 29 Telling bestaande woningen binnen 35 Ke-contour referentiesituatie

| | |
|-------------------------|-------|
| Gemeente | 35 Ke |
| Opp. in km ² | 13,4 |
| DEURNINGEN | 3 |
| ENSCHEDÉ | 60 |
| HENGÉLO | 20 |
| OLDENZAAL | 915 |
| Totaal | 998 |

Tabel 30 Telling bewoners binnen 35 Ke-contour referentiesituatie

| | |
|-------------------------|-------|
| Gemeente | 35 Ke |
| Opp. in km ² | 13,4 |
| DEURNINGEN | 9 |
| ENSCHEDÉ | 147 |
| HENGÉLO | 51 |
| OLDENZAAL | 2.165 |
| Totaal | 2.372 |

C.2 Structuurvisie B luchtvaartgeluid, tellingen woningen, bewoners en ernstig gehinderden

Deze bijlage bevat tellingen van woningen, bewoners en ernstig gehinderden. Hierbij is steeds de telling per schil en de telling cumulatief weergegeven. Cumulatief betekent dat alle woningen, bewoners of ernstig gehinderden binnen een bepaalde contour wordt weergegeven. Per schil betekent dat het aantal woningen, bewoners of ernstig gehinderden is weergegeven dat ligt tussen de twee genoemde contouren.

Tabel 31 Tellingen woningen, bewoners en ernstig gehinderden per gemeente, Structuurvisie B

Bestaande woningen cumulatief

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 130 | 55 | 22,4 | 8,47 | 3,44 | 1,59 | 0,79 |
| BEUNINGEN | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 759 | 321 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 5 | 5 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 4.986 | 373 | 211 | 30 | 2 | 0 | 0 |
| GLANE | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 3.594 | 483 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 66 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 2.362 | 1.667 | 766 | 196 | 2 | 0 | 0 |
| Totaal | 11.787 | 2.863 | 1.057 | 229 | 4 | 0 | 0 |

Bestaande woningen per schil

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 74,6 | 32,6 | 14 | 5,03 | 1,84 | 0,8 | 0,79 |
| BEUNINGEN | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 438 | 293 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 4.613 | 162 | 181 | 28 | 2 | 0 | 0 |
| GLANE | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 3.111 | 434 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 52 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 695 | 901 | 570 | 194 | 2 | 0 | 0 |
| Totaal | 8.924 | 1.806 | 828 | 225 | 4 | 0 | 0 |

Bewoners cumulatief

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 130 | 55 | 22,4 | 8,47 | 3,44 | 1,59 | 0,79 |
| BEUNINGEN | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 2.303 | 943 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 17 | 17 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 11.568 | 872 | 480 | 81 | 13 | 0 | 0 |
| GLANE | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 9.192 | 1.472 | 296 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 220 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 5.525 | 3.875 | 1.798 | 479 | 2 | 0 | 0 |
| Totaal | 28.859 | 7.226 | 2.671 | 569 | 15 | 0 | 0 |

Bewoners per schil

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 74,6 | 32,6 | 14 | 5,03 | 1,84 | 0,8 | 0,79 |
| BEUNINGEN | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 1.360 | 855 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 0 | 8 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 10.696 | 392 | 399 | 68 | 13 | 0 | 0 |
| GLANE | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 7.720 | 1.176 | 296 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 173 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 1.650 | 2.077 | 1.319 | 477 | 2 | 0 | 0 |
| Totaal | 21.633 | 4.555 | 2.102 | 554 | 15 | 0 | 0 |

Ernstig gehinderden cumulatief

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 130 | 55 | 22,4 | 8,47 | 3,44 | 1,59 | 0,79 |
| BEUNINGEN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 244 | 130 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 6 | 6 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 943 | 183 | 130 | 31 | 7 | 0 | 0 |
| GLANE | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 813 | 214 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 21 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 933 | 788 | 484 | 166 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 2.962 | 1.328 | 701 | 201 | 8 | 0 | 0 |

Ernstig gehinderden per schil

| Gemeente | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 75 | 32,6 | 13,93 | 5,03 | 1,85 | 1,59 | 0 |
| BEUNINGEN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DE LUTTE | 114 | 111 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 760 | 53 | 99 | 24 | 7 | 0 | 0 |
| GLANE | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 599 | 150 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 145 | 304 | 318 | 165 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 1.634 | 627 | 500 | 193 | 8 | 0 | 0 |

Bestaande woningen cumulatief

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 33 | 7,01 | 0,79 |
| DE LUTTE | 64 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 4 | 3 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 251 | 19 | 0 |
| HENGÉLO | 91 | 0 | 0 |
| LOSSER | 1 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 1.123 | 62 | 0 |
| Totaal | 1.534 | 84 | 0 |

Bestaande woningen per schil

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | 56 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 25,9 | 6,22 | 0,79 |
| DE LUTTE | 64 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 1 | 3 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 232 | 19 | 0 |
| HENGÉLO | 91 | 0 | 0 |
| LOSSER | 1 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 1.061 | 62 | 0 |
| Totaal | 1.450 | 84 | 0 |

Bewoners cumulatief

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 33 | 7,01 | 0,79 |
| DE LUTTE | 196 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 13 | 9 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 561 | 56 | 0 |
| HENGÉLO | 410 | 0 | 0 |
| LOSSER | 4 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 2.625 | 164 | 0 |
| Totaal | 3.809 | 229 | 0 |

Bewoners per schil

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | 56 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 25,9 | 6,22 | 0,79 |
| DE LUTTE | 196 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 4 | 9 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 505 | 56 | 0 |
| HENGÉLO | 410 | 0 | 0 |
| LOSSER | 4 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 2.461 | 164 | 0 |
| Totaal | 3.580 | 229 | 0 |

Ernstig gehinderden cumulatief

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 33 | 7,01 | 0,79 |
| DE LUTTE | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 38 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 5 | 4 | 0 |
| HENGÉLO | 143 | 23 | 0 |
| LOSSER | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 83 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 |

Ernstig gehinderden per schil

| Gemeente | 48 dB(A) | 56 dB(A) | 70 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | 56 dB(A) | 70 dB(A) | >70 dB(A) |
| Opp. in km ² | 25,99 | 6,22 | 0,79 |
| DE LUTTE | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 38 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 1 | 4 | 0 |
| HENGÉLO | 120 | 23 | 0 |
| LOSSER | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 83 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 |

C.3 Structuurvisie B luchtvaartgeluid, tellingen woningen, bewoners binnen L_{night} contouren

Tabel 32 Telling woningen, bewoners en ernstig slaapverstoorden, L_{night}, Structuurvisie B, per schil en cumulatief Woningen, cumulatief

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 59,3 | 25,1 | 9,79 | 3,98 | 1,85 |
| DE LUTTE | 68 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 678 | 228 | 78 | 4 | 0 |
| GLANE | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 715 | 36 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 1.438 | 405 | 90 | 1 | 0 |
| Totaal | 2.930 | 704 | 171 | 5 | 0 |

Woningen, per schil

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | >55 dB(A) |
| Opp. in km ² | 34,2 | 15,31 | 5,81 | 2,13 | 1,85 |
| DE LUTTE | 37 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 450 | 150 | 74 | 4 | 0 |
| GLANE | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 679 | 36 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 1.033 | 315 | 89 | 1 | 0 |
| Totaal | 2.226 | 533 | 166 | 5 | 0 |

Bewoners, cumulatief

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 59,3 | 25,1 | 9,79 | 3,98 | 1,85 |
| DE LUTTE | 217 | 101 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 17 | 13 | 9 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 1.610 | 511 | 192 | 20 | 0 |
| GLANE | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 2.118 | 250 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 3.433 | 1.014 | 186 | 4 | 0 |
| Totaal | 7.485 | 1.889 | 387 | 24 | 0 |

Bewoners, per schil

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | >55 dB(A) |
| Opp. in km ² | 34,2 | 15,31 | 5,81 | 2,13 | 1,85 |
| DE LUTTE | 116 | 101 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 4 | 4 | 9 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 1.099 | 319 | 172 | 20 | 0 |
| GLANE | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 1.868 | 250 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 2.419 | 828 | 182 | 4 | 0 |
| Totaal | 5.596 | 1.502 | 363 | 24 | 0 |

Ernstig gehinderden, cumulatief

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Opp. in km ² | 59,3 | 25,1 | 9,79 | 3,98 | 1,85 |
| DE LUTTE | 16 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 123 | 62 | 30 | 4 | 0 |
| GLANE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 124 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 252 | 108 | 28 | 1 | 0 |
| Totaal | 523 | 203 | 60 | 5 | 0 |

Ernstig gehinderden, per schil

| Gemeente | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 40 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | >55 dB(A) |
| Opp. in km ² | 34,2 | 15,31 | 5,81 | 2,13 | 1,85 |
| DE LUTTE | 6 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| DEURNINGEN | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| ENSCHEDÉ | 61 | 32 | 26 | 4 | 0 |
| GLANE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HENGÉLO | 103 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| LOSSER | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OLDENZAAL | 144 | 80 | 27 | 1 | 0 |
| Totaal | 320 | 143 | 55 | 5 | 0 |

C.4 Geluidscumulatie, telling woningen binnen 56 dB L_{den}-contour

Tabel 33 Telling woningen binnen 56 dB L_{den}-contour van de geluidscumulatie, per alternatief, cumulatief

| | Referentiesituatie (schatting) | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|------------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| Gemeente | | | |
| DE LUTTE | 33 | 22 | 29 |
| DEURNINGEN | 30 | 28 | 30 |
| ENSCHEDÉ | 2.257 | 2.292 | 2.376 |
| HENGÉLO | 2.727 | 2.546 | 2.665 |
| OLDENZAAL | 1.299 | 1.053 | 1.225 |
| Totaal | 6.346 | 5.941 | 6.325 |

Bijlage 19 Deelrapport emissies en luchtkwaliteit

Deelrapport emissies en luchtkwaliteit

Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven
Twente e.o.

Colofon

Opdrachtgever : ARCADIS
Bestemd voor : drs. I.A. Rosloot-Notebaart
Auteur(s) : ir. Y. Salman
Datum : 23 juni 2009
Kenmerk : ar090502_deelrapport emissies en luchtkwaliteit

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

| | |
|-------------------|---|
| APU | : Auxiliary Power Unit |
| BOP | : Beleidsgerichte Onderzoeksprogramma Particulate Matter (PM) |
| CBS | : Centraal Bureau voor de Statistiek |
| CO | : Koolmonoxide |
| CO ₂ | : Kooldioxide |
| GCN | : Grootschalige Concentratiekaarten Nederland |
| GPU | : Ground Power Unit |
| IBM | : In Betekenende Mate |
| LTO | : Landing and Take-off |
| KNMI | : Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut |
| MER | : Milieueffectrapport |
| MNP | : Milieu en Natuur Planbureau |
| MRV | : Meet- en Rekenvoorschrift |
| NEC | : National Emission Ceilings |
| NH ₃ | : Ammoniak |
| NIBM | : Niet In Betekenende Mate |
| NSL | : Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit |
| NMVOS | : Non-Methane VOS |
| NNM | : Nieuw Nationaal Model |
| NO ₂ | : Stikstofdioxide |
| NO _x | : Stikstofoxiden |
| Pb | : Lood |
| PBL | : PlanBbureau voor de Leefomgeving |
| PM ₁₀ | : Particulate Matter (Fijn Stof) |
| RD-coördinaten | : Rijksdriehoekscoördinaten |
| RMI | : Regeling Milieu Informatie (Schiphol) |
| SO ₂ | : Zwaveldioxide |
| SRM | : Standaard RekenMethode |
| TNO | : Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek |
| V en W | : Ministerie van Verkeer en Waterstaat |
| VOS | : Vluchtige Organische Stoffen |
| VRM | : Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer |
| µg/m ³ | : Microgram per kubieke meter lucht |

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 1 |
| 1 Inleiding | 5 |
| 2 Alternatieven | 7 |
| 2.1 Referentiesituatie | 7 |
| 2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart | 7 |
| 2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart | 7 |
| 3 Rekenmethoden | 8 |
| 3.1 Begrippen | 8 |
| 3.2 Wet- en regelgeving luchtkwaliteit..... | 9 |
| 3.2.1 Emissies | 9 |
| 3.2.2 Lokale luchtkwaliteit..... | 11 |
| 3.3 Onderzoeksmethoden | 19 |
| 3.3.1 Uitgangspunten | 19 |
| 3.3.2 Onderzoeksmethode emissies | 21 |
| 3.3.3 Verspreidingsmodellen..... | 25 |
| 4 Invoergegevens | 29 |
| 4.1 Verkeersgegevens vliegverkeer..... | 29 |
| 4.2 Verkeersgegevens wegverkeer..... | 29 |
| 4.3 APU, platformverkeer en brandstofoverslag | 30 |
| 4.4 Bedrijfsgebonden bronnen..... | 30 |
| 4.5 Emissiegegevens overige bronnen | 30 |
| 4.6 Emissiefactoren..... | 31 |
| 4.7 Grootschalige (achtergrond)concentraties | 32 |
| 4.8 Meteorologische omstandigheden | 32 |
| 4.9 Ruwheidslengten | 32 |
| 4.10 Banenstelsel | 32 |
| 4.11 Routestructuur..... | 32 |
| 5 Resultaten | 33 |
| 5.1 Emissies..... | 34 |
| 5.1.1 Overige bronnen; referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B | 34 |
| 5.1.2 Wegverkeeremissie; referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B | 34 |
| 5.1.3 Luchtvaart en overige luchthaven bronnen; Structuurvisie B | 35 |
| 5.1.4 Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen; Structuurvisie A en Structuurvisie B | 36 |
| 5.1.5 Cumulatie emissies | 36 |
| 5.2 Luchtkwaliteit | 38 |
| 5.2.1 Achtergrondconcentraties in het studiegebied | 38 |
| 5.2.2 Wegverkeer | 38 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.2.3 | Luchtvaart | 38 |
| 5.2.4 | Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen | 39 |
| 5.2.5 | Cumulatie concentraties | 39 |
| 6 | Vergelijking emissies en luchtkwaliteit binnen de verschillende alternatieven | 41 |
| 6.1 | Emissies..... | 41 |
| 6.2 | Luchtkwaliteit | 41 |
| 6.3 | Effecttabel..... | 43 |
| 7 | Conclusies | 45 |
| 8 | Referenties..... | 48 |
| | Bijlage A Wegverkeersintensiteiten en emissiefactoren | 49 |
| A.1 | Wegverkeersintensiteiten | 49 |
| A.2 | Emissiefactoren wegverkeer | 55 |
| | Bijlage B Vlootsamenstelling en emissiefactoren platformverkeer | 56 |
| | Bijlage C Bedrijventerreinen en emissiefactoren per milieucategorie | 58 |
| | Bijlage D Figuren | 59 |
| D.1 | Jaargemiddelde Achtergrondconcentraties NO ₂ en PM ₁₀ | 59 |
| D.2 | De totale jaargemiddelde concentraties NO ₂ en PM ₁₀ | 61 |

Samenvatting

De Vliegwielen Twente Maatschappij (VTM) heeft het voornemen om het gebied van voormalig luchtmachtbasis Twenthe te ontwikkelen met als doel een economisch sterker en duurzamer Twente te realiseren. Hiertoe is het doorlopen van een m.e.r.-procedure noodzakelijk. In 2006 is dit proces gestart met het opstellen van een startnotitie, waarin er van uitgegaan werd dat de luchtmachtbasis zou worden doorontwikkeld naar een civiele burgerluchthaven. Mede op basis van inspraakreacties en advies van de Commissie MER is de scope van het project gewijzigd en moeten, uitgaande van de laatste inzichten, de volgende alternatieven worden uitgewerkt:

- › referentiesituatie; autonome ontwikkeling met militaire en civiele luchtvaart,
- › Structuurvisie A; alternatief zonder een luchthaven,
- › Structuurvisie B; alternatief met een luchthaven.

In dit deelrapport "Emissies en Luchtkwaliteit" wordt het onderzoek naar effecten van deze ontwikkeling op de emissies en luchtkwaliteit gepresenteerd. Het onderzoek is uitgevoerd voor de hierboven genoemde alternatieven voor het zichtjaar 2020. Vervolgens zijn de Structuurvisies A en B t.o.v. de referentiesituatie beoordeeld waarbij als beoordelingscriteria de gemiddelde waarden (in het studiegebied) van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ zijn genomen.

Emissies

Bij de emissieberekening binnen het studiegebied zijn voor de alternatieven de in onderstaande tabel 1 genoemde bronnen opgenomen.

Tabel 1 Emissiebronnen opgenomen in emissieberekeningen

| Emissiebronnen | Alternatief | | |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|
| | Referentie-situatie ¹ | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
| Luchtvaart | - | - | ✓ |
| Overige luchthaven bronnen | - | - | ✓ |
| Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen t.g.v. Structuurvisie A of Structuurvisie B | - | ✓ | ✓ |
| Wegverkeer | ✓ | ✓ | ✓ |
| Overige bronnen | ✓ | ✓ | ✓ |

De emissies van de alternatieven zijn onderling vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten van de ontwikkelingen opgenomen in de alternatieven Structuurvisie A en Structuurvisie B. De resultaten zijn samenvattend weergegeven in de tabellen hieronder (tabel 2 tot en met tabel 4).

¹ Omdat een aanzienlijk deel van het luchtverkeer in de Referentie in 2003 militair verkeer betreft, zijn de vluchtgegevens confidencieel en niet beschikbaar voor de emissie- en luchtkwaliteitsberekeningen voor dit Plan-MER.

Tabel 2 Emissies binnen de referentiesituatie in het zichtjaar 2020

| | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 140,62 | 168,30 | 0,84 | 19,35 | 120,39 | 0,00 | 2,10 | 464,83 | 3,79 |
| Totaal | 744,57 | 869,90 | 21,77 | 106,91 | 432,38 | 0,04 | 11,09 | 1.921,10 | 3,79 |

Tabel 3 Emissies binnen de Structuurvisie A in het zichtjaar 2020

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|------|-------|----------|------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 147,81 | 175,01 | 0,88 | 20,43 | 126,71 | 0,00 | 2,18 | 486,08 | 3,94 |
| Nieuwe bedrijfs-gebonden-bronnen | 36,46 | 68,73 | 12,21 | 10,05 | 36,09 | - | - | 1.190,53 | - |
| Totaal | 788,22 | 945,34 | 34,02 | 118,04 | 474,79 | 0,04 | 11,17 | 3132,88 | 3,94 |

Tabel 4 Emissies binnen de Structuurvisie B in het zichtjaar 2020

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|-------|--------|--------|------|-------|----------|------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 151,07 | 177,63 | 0,90 | 20,89 | 129,45 | 0,00 | 2,22 | 494,52 | 4,00 |
| Luchtvaart en overige Luchthaven bronnen | 54,48 | 4,12 | 1,46 | 2,16 | 10,34 | 0,05 | 0,08 | 61,88 | 0,95 |
| Nieuwe bedrijfs-gebonden-bronnen | 60,91 | 114,24 | 65,03 | 15,84 | 62,69 | - | - | 1.375,40 | - |
| Totaal | 870,41 | 997,59 | 88,32 | 126,45 | 514,47 | 0,09 | 11,29 | 3388,07 | 4,95 |

Uit tabel 2 tot en met tabel 4 volgt dat voor alle stoffen de uitstoot in het studiegebied het hoogst is in de Structuurvisie B. De bijdrage van de overige bronnen binnen alle alternatieven is de voornaamste bron van de uitstoot van de stoffen.

Luchtkwaliteit

De verandering in luchtkwaliteit is getoetst aan wettelijke grenswaarden. De grenswaarden zijn vastgelegd in de Wet luchtkwaliteit. De grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit worden binnen het studiegebied, voor de wettelijk te beschouwen stoffen, niet overschreden. Van een dreigende overschrijding van de grenswaarde is er eveneens geen sprake gezien de lage totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀. Dit geldt voor alle alternatieven. Luchthaven Twente is als in betekende

mate (IBM-) project opgenomen in het NSL. De in het NSL opgenomen IBM-projecten die niet voor een overschrijding van de wettelijke grenswaarden zorgen, zoals de Structuurvisies A en B, kunnen qua luchtkwaliteit doorgaan. Van deze mogelijkheid kan gebruik gemaakt gaan worden na in werkingtreden van het NSL (streefdatum voor het vaststellen van het NSL is 10 juli 2009).

Tabel 5 geeft de maximale en de gemiddelde waarden voor de totale jaargemiddelde concentraties van NO₂ en PM₁₀ weer voor de verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2020. Binnen Structuurvisie B zijn de maximale jaargemiddelde concentraties van de stoffen NO₂ en PM₁₀ het hoogst, deze bedragen respectievelijk 22,4 en 28,5 µg/m³.

Ook zijn in tabel 5 het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ en de maximale jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} weergegeven, deze zijn eveneens het hoogst in Structuurvisie B.

Tabel 5 Totale jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, en maximaal aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀

| | Totale jaargemiddelde concentratie NO ₂ | | Totale jaargemiddelde concentratie PM ₁₀ ² | | Aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM ₁₀ | Totale jaargemiddelde concentratie PM _{2,5} |
|---------------------------------|--|-----------|--|-----------|--|--|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | | | |
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld | maximum | maximum |
| Referentiesituatie ³ | 19,2 | 11,3 | 22,2 | 18,7 | 11 | 14,9 |
| Structuurvisie A | 21,5 | 11,4 | 23,9 | 18,7 | 15 | 16,0 |
| Structuurvisie B | 22,4 | 11,5 | 28,5 | 18,7 | 31 | 19,1 |
| Grenswaarde | 40 | | 40 | | 35 | 20 |

Effecttabel

Door het ontbreken van de emissiebijdrage van de luchtvaart in de referentiesituatie, kunnen de Structuurvisies A en B niet kwantitatief beoordeeld worden t.o.v. de referentiesituatie. Wel is verondersteld dat de luchtvaart in de referentiesituatie vooral lokaal, op de luchtmachtbasis, een bijdrage zal hebben op de totale jaargemiddelde concentratie en dat deze bijdrage snel zal afnemen buiten de luchtmachtbasis.

Om toch de Structuurvisies A en B t.o.v. de referentiesituatie te kunnen beoordelen is daarom als beoordelingscriteria de gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀

² Inclusief zeezoutcorrectie van 3,0 µg/m³

³ Exclusief de luchtvaartbijdrage

in het gehele studiegebied genomen. De gemiddelde waarden van de jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in de Structuurvisies A en B zijn dus vergeleken met de gemiddelde waarden in de referentiesituatie, welke nul is verondersteld. De score kan variëren met een schaal van --- tot +++. Een - (+) wordt als score toegekend als de toename (afname) van de gemiddelde waarde van de jaargemiddelde concentratie hoger is dan 1% en lager dan 2% van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof. Een - - (++) wordt toegekend als de toename (afname) hoger is dan 2% en lager dan 3% van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof en een - - - (+++) wordt toegekend als de toename (afname) hoger is dan 3% van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof. De waarde 0 wordt toegekend als de toename of de afname lager is dan 1% van de grenswaarde van jaargemiddelde concentratie van die stof.

In tabel 6 zijn de alternatieven met de scores voor de beoordelingscriteria weergegeven. De referentiesituatie is als aangegeven een score van 0 toegekend. De toename van de gemiddelde waarde voor de jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ is in beide Structuurvisies minder dan 1% van de grenswaarde van deze stoffen. De Structuurvisies A en B zijn daarom voor beide stoffen een score van 0 toegekend.

Tabel 6 Kwalitatieve beoordeling Structuurvisie A en Structuurvisie B t.o.v. de referentiesituatie

| Indicatoren | Referentiesituatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|--------------------|------------------|------------------|
| Toename gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentratie in het studiegebied | | | |
| NO ₂ | 0 | 0 | 0 |
| PM ₁₀ | 0 | 0 | 0 |

1 Inleiding

Aanleiding

In 2003 heeft het kabinet besloten om de luchtmachtbasis Twenthe te gaan sluiten. Dit had tot gevolg dat alle betrokkenen in de regio grondig over de ontwikkeling van het hele gebied rond de luchtmachtbasis én over de toekomst van het civiele (mede)gebruik daarbinnen moesten nadenken. De gevolgen van het aangekondigde vertrek van de Koninklijke Luchtmacht hebben betrekking op het verlies van werkgelegenheid (direct en indirect ca. 2.500 arbeidsplaatsen), het bestaande burgermedegebruik van de luchtmachtbasis, als ook het gebruik van de overige terreinen van Defensie.

Vliegwielen Twente Maatschappij (VTM) heeft de opdracht gekregen om het terrein van de voormalige luchtmachtbasis Twenthe te herontwikkelen. Daarbij speelt de vraag welke ontwikkelingen in het gebied een economische impuls aan de regio kunnen geven, en welke rol de doorontwikkeling van de luchthaven daarbij kan spelen.

Voor de gewijzigde bestemming van het plangebied wordt een Structuurvisie opgesteld. Om tot een keuze te komen zijn twee visies uitgewerkt: één met een luchthaven en één zonder luchthaven. Parallel aan het opstellen van de Structuurvisie moet de procedure van de milieueffectrapportage worden gevolgd. Voor de diverse activiteiten uit de Structuurvisie, wordt een Plan-MER opgesteld. Het Plan-MER heeft tot doel om het bevoegd gezag te voorzien van de noodzakelijke en relevante milieu-informatie, zodat zij een besluit kan nemen over de Structuurvisie. Dit rapport is een deelrapport van het Plan-MER en beschrijft de effecten luchtkwaliteit en emissies.

Onderzochte alternatieven

Dit deelrapport bevat de resultaten van de geluidsberekeningen die uitgevoerd zijn voor de volgende situaties:

- › referentiesituatie, autonome ontwikkeling voor het jaar 2020 met militaire en civiele luchtvaart zoals in het jaar 2003;
- › Structuurvisie A, model met een combinatie van agrarische bedrijvigheid, recreatie en diverse zorgfuncties;
- › Structuurvisie B, model gebaseerd op een compacte burgerluchthaven in het groen, met mogelijkheden voor werkgelegenheid.

Beschouwde effecten

In dit rapport zijn de emissie- en concentratiebijdragen van verschillende bronnen beschouwd, deze zijn:

- › Luchtvaart;
- › Spoorverkeer;
- › Nieuwe en bestaande industrieën;
- › Wegverkeer.

De emissie- en concentratiebijdragen van de verschillende bronnen zijn voor elk alternatief apart berekend en vervolgens gecumuleerd, zodat er een totaaloverzicht van de emissies en concentraties in het studiegebied gepresenteerd is. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het zichtjaar 2020. De luchtkwaliteiteffecten van de verschillende Structuurvisies worden met de referentiesituatie vergeleken.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de onderzochte alternatieven. De beschouwde effecten, de relevante wet- en regelgeving en de gebruikte rekenmethoden zijn beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 omschrijft de invoergegevens voor de berekeningen. De resultaten zijn te vinden in hoofdstuk 5. Een analyse van de resultaten en een vergelijking van de alternatieven is gedaan in hoofdstuk 6 en tot slot worden de conclusies beschreven in hoofdstuk 7.

2 Alternatieven

De Vliegwielen Twente Maatschappij (VTM) heeft als initiatiefnemer voor de ontwikkeling van het luchthavengebied van de voormalige luchtmachtbasis Twente twee structuurvisies ontworpen. In het Plan-MER worden de effecten van de alternatieven bekeken voor het zichtjaar 2020. Tevens wordt de autonome ontwikkeling als referentiesituatie bekeken om te laten zien welke effecten zouden optreden zonder uitvoering van één van de plannen. Onderstaande paragrafen geven een korte beschrijving van de alternatieven.

2.1 Referentiesituatie

Als referentiesituatie is de situatie beschouwd zoals deze autonoom zou ontwikkelen tot het jaar 2020. Hierbij is ervan uitgegaan dat de luchtmachtbasis nog in gebruik zal zijn met vliegverkeer zoals in 2003.

Binnen het plangebied, de luchtmachtbasis, betekent dit dat er geen nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden. Voor emissies en luchtkwaliteit is de autonome ontwikkeling van wegverkeer, spoorverkeer en industrie meegenomen.

2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart

Structuurvisie A is de ontwikkeling van het plangebied zonder luchtvaart. Het terrein zal ruimte bieden aan onder andere woningen, recreatie, zorginstellingen en bedrijvigheid. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (ref. 10). Voor wegverkeer is, naast de ontsluiting van het plangebied aan de zuidkant, rekening gehouden met een extra ontsluiting aan de noordkant (ontsluiting vliegveld noord) van het plangebied. Spoorverkeer blijft gelijk aan de referentiesituatie. De bedrijvigheid binnen het plangebied, overeenkomstig Structuurvisie A, is meegenomen in de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen.

2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart

Structuurvisie B is een doorstart van de luchtmachtbasis naar een regionale burgerluchthaven Twente. Het vliegverkeer is beschreven in het scenario van Del Canho en Engelfriet (ref. 18), waarbij 1,2 miljoen passagiers jaarlijks de luchthaven aandoen. In het plangebied is plaats voor bedrijvigheid, recreatie en (een beperkt aantal) woningen. Het gebied rond de A1 en het spoor wordt ingevuld met bedrijven, een themapark en een nieuw treinstation. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (ref. 10).

Evenals in Structuurvisie A is ook hier, naast de ontsluiting van het plangebied aan de zuidkant, rekening gehouden met een extra ontsluiting aan de noordkant (ontsluiting vliegveld noord) van het plangebied. De bedrijvigheid binnen het plangebied en in de A1-zone is meegenomen, overeenkomstig Structuurvisie B, in de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen. Spoorverkeer verandert aangezien er als uitgangspunt een extra station in structuurvisie B aangenomen is.

3 Rekenmethoden

Luchtkwaliteit is een van de milieuaspecten die bij onderbouwingen voor ruimtelijke ontwikkelingen aan de orde komt. In de wet zijn voor verschillende stoffen grenswaarden voor de concentraties opgenomen waaraan in de buitenlucht moet worden voldaan. In dit hoofdstuk zijn achtereenvolgens een overzicht van de gebruikte begrippen, de wetgeving die van toepassing is en de gebruikte onderzoeksmethoden gegeven.

3.1 Begrippen

Bron: een punt of gebied verantwoordelijk voor de emissie van luchtverontreinigende stoffen.

Emissiefactor: factor die de uitstoot van een luchtverontreinigende stof per voertuigkilometer weergeeft.

(emissie)grenswaarde: massa gerelateerd aan bepaalde parameters, dan wel concentratie of niveau van een emissie uit een of meer bronnen, die gedurende een bepaalde periode niet mag worden overschreden.

Grootschalige concentratiegegevens: gegevens met betrekking tot de gemiddelde concentraties op een schaalniveau van één bij één kilometer.

Interimperiode: de periode tot de inwerkingtreding van het NSL.

Jaargemiddelde concentratie: concentratie in de buitenlucht, gemiddeld over 24-uurgemiddelde concentraties in een kalenderjaar, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 Kelvin en een druk van 101,3 kiloPascal voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, stikstofoxiden, lood en benzeen en bij heersende temperatuur en druk voor zwevende deeltjes (PM₁₀).

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL): is een samenwerkingsprogramma van de rijksoverheid en de decentrale overheden in de gebieden waar de normen/grenzen worden overschreden. Het programma beslaat ook de gebieden waar overschrijdingen kunnen worden verwacht als er geen maatregelen worden getroffen.

Niet in betekenende mate (NIBM): heeft betrekking op projecten die 'niet in betekenende mate' bijdragen aan de luchtverontreiniging. Voor de periode tussen het in werking treden van de Wet luchtkwaliteit en het verlenen van derogatie, ook wel de interimperiode genoemd, is het begrip niet in betekenende mate gedefinieerd als 1% van de grenswaarde voor NO₂ en PM₁₀. Na verlening van derogatie treedt het NSL in werking en wordt de definitie van NIBM verschoven naar 3% van de grenswaarde.

Ruwheidskaart: kaart, houdende een overzicht van de gemiddelde ruwheidslengte op een schaalniveau van één bij één km.

Ruwheidslengte: parameter voor de mechanische wrijving tussen luchtstromen en het landoppervlak.

24-uurgemiddelde concentratie: concentratie in de buitenlucht, gemiddeld over het tijdvak van 0.00 uur tot 24.00 uur Midden- Europese-Tijd, uitgedrukt in microgram per m³ lucht bij een temperatuur van 293 Kelvin en een druk van 101,3 kilo Pascal voor zwaveldioxide en bij heersende temperatuur en druk voor zwevende deeltjes (PM₁₀).

Verontreinigende stoffen: vaste, vloeibare of gasvormige stoffen, niet zijnde splijtstoffen, ertsen of radioactieve stoffen als bedoeld in de Kernenergiewet, die op zichzelf dan wel tezamen of in verbinding met andere stoffen nadelige gevolgen voor het milieu kunnen veroorzaken.

3.2 Wet- en regelgeving luchtkwaliteit

In dit hoofdstuk wordt de wet- en regelgeving beschreven die relevant is voor het deelonderzoek Emissies en Luchtkwaliteit. Binnen de wet- en regelgeving voor het thema luchtverontreiniging kan onderscheid worden gemaakt naar:

- › Wet- en regelgeving voor de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (emissies),
- › Wet- en regelgeving voor de concentraties van luchtverontreinigende stoffen (lokale luchtkwaliteit).

3.2.1 Emissies

National Emission Ceilings

Op Europees niveau zijn eisen gesteld aan de omvang van de totale nationale emissies van verschillende luchtverontreinigende stoffen: de zogenoemde National Emission Ceilings (NEC). Deze emissieplafonds zijn vastgelegd in een Europese richtlijn en uiterlijk in 2010 moet hieraan worden voldaan.

De emissieplafonds gelden voor:

- › stikstofoxiden (NO_x),
- › zwaveldioxide (SO₂),
- › ammoniak (NH₃), en
- › vluchtige organische stoffen (VOS).

In de nationale emissies worden nagenoeg alle emissiebronnen op het Nederlandse grondgebied meegenomen (tabel 7).

Tabel 7 Emissieplafonds Nederland

| Stof | Emissieplafonds in 2010 [kton/jaar] |
|-----------------|-------------------------------------|
| SO ₂ | 50 |
| VOS | 185 |
| NO _x | 260 |
| NH ₃ | 128 |

Kyoto-protocol

Het Kyoto-protocol werd in 1997 opgesteld als aanvulling op het Klimaatverdrag. Industrielanden verbinden zich in het Kyoto-protocol om de uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008-2012 met gemiddeld 5 procent te verminderen ten opzichte van het niveau in 1990. Het Kyoto-protocol verplicht Nederland om de uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008-2012 met 6 procent te verminderen ten opzichte van 1990. De Kyoto-verplichting komt volgens de meest recente gegevens overeen met een emissieruimte van gemiddeld 200 Mton CO₂-equivalent ieder jaar in de periode 2008-2012⁴.

Geur

In het algemene beleid voor geur ten gevolge van vliegverkeer is in de loop van de jaren '90 een omslag gekomen. Er zijn in het algemeen geen goede gegevens beschikbaar ten aanzien van de uitstoot van geurstoffen door de luchtvaart. Onduidelijk is ook welke stoffen precies verantwoordelijk zijn voor de specifieke geur. De berekende geurcontouren zijn daarmee omgeven met onzekerheid. Daarom is een nieuw beleid geformuleerd waarbij maatregelen moeten worden genomen om geurhinder te beperken en wordt niet langer gebruik gemaakt van geurcontouren. Dit is in overeenstemming met de Herziene Nota Stankbeleid (1994) en de bijbehorende brieven aan de Tweede Kamer.

In het nieuwe beleid is geen kwantitatieve geurnorm vastgelegd, maar wordt er uitgegaan van de ervaren geurhinder, welke middels een vaststaande methodiek (Telefonisch Leefsituatie Onderzoek) periodiek onderzocht en geëvalueerd wordt. Naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek kunnen er maatregelen aan de luchtvaartsector opgelegd worden om de geurhinder zoveel mogelijk te beperken, voor zover deze technisch en economisch haalbaar zijn.

Uit bovenstaande volgt dat voor geur rond een luchthaven geen kwantitatieve geurnorm vastgelegd is, maar wel dient de luchthaven, ter beoordeling door het bevoegd gezag, een maximale inspanning te verrichten om de geursituatie in de hand te houden. Ook is momenteel geen sprake van een internationaal geurbeleid. De verwachting is ook dat er geen specifieke richtlijnen ten aanzien van geur vanuit de Europese Unie zullen komen.

⁴ Evaluatienota klimaatbeleid 2005, VROM, 2005.

3.2.2 Lokale luchtkwaliteit

Op Europees niveau zijn afspraken gemaakt om de schadelijke gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid van de mens en het milieu te voorkomen of te verminderen. Deze afspraken zijn vastgelegd in richtlijnen die de lidstaten moeten implementeren in de nationale wetgeving.

De grondbeginselen van het Europese luchtkwaliteitsbeleid zijn vastgelegd in een kaderrichtlijn. Deze kaderrichtlijn beschrijft de strategie voor het beoordelen en verbeteren van de luchtkwaliteit. De kaderrichtlijn is een samenvoeging van de Kaderrichtlijn Lucht uit 1996, een beschikking van de Raad uit 1997 en een viertal dochterrichtlijnen. Middels onderstaande dochterrichtlijnen zijn er eisen gesteld aan de concentraties van schadelijke stoffen:

- a) De eerste dochterrichtlijn (1999) stelt eisen aan de concentraties zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, fijn stof (zwevende deeltjes) en lood.
- b) De tweede dochterrichtlijn (2000) stelt eisen aan de concentraties benzeen en koolstofmonoxide.
- c) De derde dochterrichtlijn (2002) stelt eisen aan de concentraties ozon.
- d) De vierde dochterrichtlijn (2005) stelt eisen aan de concentraties polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), cadmium, arseen, nikkel en kwik.

De Europese richtlijnen zijn geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving middels de Wet luchtkwaliteit die op 15 november 2007 van kracht is geworden.

Wet luchtkwaliteit

Op 9 oktober 2007 heeft de Eerste Kamer het wetsvoorstel voor de wijziging van de Wet milieubeheer (Wm) goedgekeurd. Sinds 15 november 2007 staan de hoofdlijnen voor regelgeving rondom luchtkwaliteitseisen beschreven in hoofdstuk 5 ('milieukwaliteitseisen') van de Wet milieubeheer. Dit hoofdstuk is verdeeld in 2 titels, namelijk te weten titel 5.1 en titel 5.2. Omdat titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit staat de nieuwe titel 5.2 bekend als Wet luchtkwaliteit en is de vervanger van het Besluit luchtkwaliteit 2005. De belangrijkste verschillen tussen het Besluit luchtkwaliteit 2005 en de Wet luchtkwaliteit zijn:

- Introductie van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL); Het NSL bevat afspraken om op nationaal, provinciaal en plaatselijk niveau de gestelde luchtkwaliteitseisen te halen. De maatregelen hierbij zijn gericht op het halen van de grenswaarden voor PM₁₀ uiterlijk 11 juni 2011 en voor NO₂ uiterlijk 1 januari 2015. Kenmerk van de maatregelen, die het NSL bevat, is het er voor zorgen dat de huidige overschrijdingen worden opgelost en de negatieve effecten van geplande ruimtelijke ontwikkelingen worden gecompenseerd.
- Introductie van het begrip 'niet in betekenende mate' (NIBM); het begrip NIBM speelt een belangrijke rol in de nieuwe regelgeving en is uitgewerkt in het Besluit NIBM en de Regeling NIBM.

In tabel 8 zijn de grenswaarden weergegeven voor de zeven luchtverontreinigende stoffen uit de Wet luchtkwaliteit.

Tabel 8 Overzicht grenswaarden Wet luchtkwaliteit

| Stof | | Gericht op bescherming van: | Niveau [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Geldig vanaf: |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Stikstofdioxide (NO_2) | Grenswaarde jaargemiddelde concentratie | Gezondheid mens | 40 | 2010 |
| | Grenswaarde uurgemiddelde concentratie die maximaal 18 maal per kalenderjaar mag worden overschreden | Gezondheid mens | 200 | 2010 |
| Fijn stof (PM_{10}) | Grenswaarde jaargemiddelde concentratie | Gezondheid mens | 40 | 2005 |
| | Grenswaarde 24-uurgemiddelde concentratie die maximaal 35 maal per kalenderjaar mag worden overschreden | Gezondheid mens | 50 | 2005 |
| Stikstofoxiden (NO_x) | Grenswaarde jaargemiddelde concentratie | Vegetatie | 30 | 2001 |
| Zwavel dioxide (SO_2) | Grenswaarde daggemiddelde concentratie die maximaal 3 maal per kalenderjaar mag worden overschreden | Gezondheid mens | 125 | 2001 |
| | Grenswaarde uurgemiddelde concentratie die maximaal 24 maal per kalenderjaar mag worden overschreden | Gezondheid mens | 350 | 2001 |
| | Grenswaarde jaargemiddelde en winterhalfjaargemiddelde (van 1 oktober tot 31 maart) concentratie | Ecosystemen | 20 | 2001 |
| Koolstofmonoxide (CO) | Grenswaarde 8-uurgemiddelde | Gezondheid mens | 10.000 | 2007 |
| Benzeen | Grenswaarde jaargemiddelde concentratie | Gezondheid mens | 5 | 2010 |
| Lood (Pb) | Grenswaarde jaargemiddelde concentratie | Gezondheid mens | 0,5 | 2001 |

Zeezoutcorrectie

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit is zeezout benoemd als een bron voor PM_{10} die zich van nature in de lucht bevindt. Het aandeel zeezout in de jaargemiddelde concentratie PM_{10} varieert van circa $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ langs de westkust tot circa $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het oostelijk deel van Nederland. Om een voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie te bepalen, is een plaatsafhankelijke correctie nodig. Uit de bijlage van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit volgt voor het studiegebied (Twente) een correctie van $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM_{10}) ten gevolge van zeezout. Voor de 24-uurgemiddelde concentratie fijn stof (PM_{10}) geldt voor geheel Nederland een correctie van 6 dagen voor het aantal overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fijn stof

Verder is op basis van nieuwe inzichten van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) de beleidsaandacht in de EU met betrekking tot fijn stof verschoven van PM_{10} naar de fijnere fractie $PM_{2.5}$. In december 2007 zijn het Europees Parlement en de Raad (Raad van de Europese Unie) het eens geworden over de normen voor fijn stof. De hoofdlijn is als volgt:

- De limiet voor grover fijn stof (PM_{10}) vanaf 2010 is $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemiddeld over een jaar). De norm per dag is $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wel krijgen lidstaten die hun best doen de norm te halen, uitstel⁵ van drie jaar om werkelijk aan de eisen te voldoen, dus tot 2011.
- Voor de kleinste categorie fijn stof ($PM_{2.5}$) is een limiet vastgesteld van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde $PM_{2.5}$ concentratie over alle locaties in Nederland vanaf 2015. Voor de jaargemiddelde concentratie op stedelijke achtergrondlocaties komt deze norm op $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ te liggen. Vanaf 2020 geldt in principe overal een streefwaarde (geen harde norm) van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $PM_{2.5}$. Bovendien moet de concentratie $PM_{2.5}$ in stedelijke gebieden in 2020 met tien procent zijn afgenomen ten opzichte van 2010.

Echter voor de fijnere fractie fijn stof ($PM_{2.5}$) zijn er momenteel nog onzekerheden in de bepaling van de emissiefactoren en achtergrondconcentraties. Momenteel wordt het "Beleidsgerichte Onderzoeksprogramma PM" uitgevoerd, waardoor naar verwachting op termijn deze onzekerheden zullen verminderen. De op dit moment beschikbare meet- en rekenmethoden zijn, zo is algemeen onderkend, te onnauwkeurig om op lokale schaal uitspraken te kunnen doen. Wel is het mogelijk om een indicatie van de $PM_{2.5}$ -concentratie te krijgen door de berekende PM_{10} -concentratie met een verwachte verhoudingsfactor, tussen PM_{10} en $PM_{2.5}$, te vermenigvuldigen. Deze verhoudingsfactor varieert per locatie, maar ligt tussen 0,50 en 0,67. In dit rapport wordt met de verhoudingsfactor 0,67 een indicatieve toetsing uitgevoerd aan de toekomstige normstelling (nieuwe EU-richtlijn).

Voorwaarden uitoefenen van een bevoegdheid

In de Wet luchtkwaliteit is aangegeven dat bestuursorganen, zoals vermeld in Artikel 5.16, lid 2, de grenswaarden in acht moeten nemen bij de uitoefening van bevoegdheden en de toepassing van wettelijke voorschriften die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit. In artikel 5.16 lid 2 Wm staan bovendien een aantal artikelen uit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) genoemd (zoals de Gemeentelijke structuurvisie, Provinciale structuurvisie en Rijksstructuurvisie) waarbij de luchtkwaliteit betrokken moet worden bij de toepassing van deze bevoegdheden.

Dit betekent dat het bevoegd gezag verplicht is om, voorafgaande aan het besluit, de luchtkwaliteit ter plaatse in kaart te brengen en na te gaan of na de uitoefening van de bevoegdheid aan de grenswaarden wordt voldaan.

Verder geeft Artikel 5.16 uit Wm aan onder welke voorwaarden bepaalde bevoegdheden uitgeoefend kunnen worden in relatie tot luchtkwaliteitseisen. Luchtkwaliteitseisen vormen in beginsel geen

⁵ Dinsdag 7 april 2009 heeft de Europese Commissie laten weten in te stemmen met het Nederlandse verzoek tot uitstel voor het voldoen aan de luchtkwaliteitsnormen (derogatie). Het wachten is nu op de afronding van de behandeling in de Eerste Kamer en vervolgens de actualisatie van het NSL op basis van de inspraakreacties, kamerbehandeling en de meest recente emissiegegevens. Daarom is in dit rapport gewerkt met de waarden zoals die nog gelden voor de interimperiode.

belemmering voor het uitoefenen van een bevoegdheid als aan minimaal één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- › er is geen sprake van een feitelijke of dreigende overschrijding van een grenswaarde,
- › een project leidt – al dan niet per saldo – niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit,
- › een project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de concentratie van een stof,
- › een project is genoemd of past binnen het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) of binnen een regionaal programma van maatregelen; streefdatum voor het vaststellen van het NSL is 10 juli 2009.

Vooraf belangrijk is dat de luchtkwaliteitseisen uit de Wet luchtkwaliteit geen belemmering vormen voor het doorgaan van projecten die 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen aan de concentratie van een stof. Voor projecten die in betekenende mate (IBM) bijdragen aan de concentratie van een stof zullen maatregelen alleen nodig zijn voor zover de toename plaats vindt in een overschrijdingsgebied. In betekenende mate (IBM) projecten in gebieden waar de grenswaarden worden overschreden, kunnen evenals onder het voorheen geldende Besluit luchtkwaliteit 2005, doorgaan door de inzet van extra maatregelen. Dat laatste is mogelijk door maatregelen te treffen op die plaatsen waar sprake is van een toename van de concentraties, waarbij het effect van de maatregel groter is dan de toename van de concentraties. Indien dat niet mogelijk is, kan gezocht worden naar maatregelen waarmee de concentraties op andere locaties afnemen en waarmee per saldo de luchtkwaliteit in het gebied verbetert (zogenaamde projectsaldering).

De uitvoeringsregels behorend bij de Wet luchtkwaliteit zijn vastgelegd in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) en Ministeriële Regelingen die gelijktijdig met de Wet luchtkwaliteit in werking treden. Zo zijn gelijktijdig met de Wet luchtkwaliteit de nieuwe wettelijke regels uitgewerkt in de volgende regelingen:

- › het Besluit 'niet in betekenende mate' bijdragen (luchtkwaliteitseisen),
- › de Regeling 'niet in betekenende mate' bijdragen (luchtkwaliteitseisen),
- › de Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007,
- › de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007,
- › het Besluit gevoelige bestemmingen.

Nog in ontwikkeling is:

- › het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Het Besluit 'niet in betekenende mate' bijdragen

In de Algemene Maatregel van Bestuur 'niet in betekenende mate', verder te noemen Besluit NIBM, is vastgelegd wanneer een project bijdraagt aan de concentratie van een bepaalde stof. Voor de periode tussen het in werking treden van de Wet luchtkwaliteit en het verlenen van derogatie door de EU, de interimperiode, geldt;

Er is sprake van NIBM-bijdrage wanneer aannemelijk is dat het project een toename van de concentratie van PM_{10} of NO_2 veroorzaakt die niet meer bedraagt dan 1% van de jaargemiddelde

concentratie van die stof. Hierbij gaat het om de toename van de luchtverontreiniging als gevolg van het project, afgezet tegen de autonome situatie (referentiesituatie). Als de toename voor een van beide stoffen hoger is dan is het project IBM (in betekenende mate).

Als het NSL inwerking treedt, derogatie is al verleend, zal de definitie van NIBM verlegd worden van 1% naar 3% van de grenswaarde.

De Regeling 'niet in betekenende mate' bijdragen

In de Ministeriële Regeling, aangeduid als de Regeling NIBM, wordt voor een aantal categorieën getalsmatige invulling aan de NIBM-grens gegeven. Het gaat hierbij om woningbouw- en kantoorprojecten en enkele soorten van inrichtingen. Als een project binnen de getalsmatige begrenzing van de Regeling NIBM valt dan is geen verdere toetsing aan de 1% of 3% grens en grenswaarden nodig. Het project geldt automatisch als een NIBM-project en kan doorgaan zonder dat extra maatregelen worden genomen.

De regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007

In de Ministeriële Regeling projectsaldering, verder aan te duiden als Regeling projectsaldering, worden in navolging van de Regeling saldering luchtkwaliteit 2005 nadere criteria en motiveringsvoorschriften gegeven voor een besluit waarbij projectsaldering wordt toegepast.

Projectsaldering zal in het nieuwe stelsel pas aan de orde zijn als een project zorgt voor een toename van de jaargemiddelde concentratie van een van de stoffen NO₂ of PM₁₀ met meer dan 1% (interimperiode) van de grenswaarde uit de Wet luchtkwaliteit. Ook hier geldt dat na in werking treden van de NSL de grens verlegd zal worden van 1% naar 3% van de grenswaarde.

Net zoals onder het regime van het Besluit luchtkwaliteit 2005, gelden er ook hier belangrijke wettelijke voorwaarden waaraan bij de projectsaldering als bedoeld in artikel 5.16, lid 1, dient te worden voldaan. Deze voorwaarden zijn opgenomen in artikel 5.16, lid 5, van de Wet milieubeheer:

- › voor iedere stof afzonderlijk worden de negatieve en positieve effecten voor de luchtkwaliteit bezien,
- › er dient een functionele of geografische samenhang te zijn tussen het gebied waar de voorgenomen activiteit plaatsvindt en het gebied waar de maatregelen worden getroffen,
- › salderingsmaatregelen dienen zo veel mogelijk gelijktijdig met de voorgenomen activiteit te worden getroffen,
- › de daadwerkelijke uitvoering van de salderingsmaatregelen dient te worden gewaarborgd.

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is een integratie van de Meetregeling luchtkwaliteit 2005, het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit, een gedeelte van de regels uit Besluit luchtkwaliteit 2005 inzake metingen, berekeningen en rapportage. Inhoudelijk komen de meet- en rekenvoorschriften uit de Regeling beoordeling overeen met het oude Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit.

Belangrijk is dat in de Regeling beoordeling voor de vaststelling van concentraties van stikstofdioxide en zwevende deeltjes (PM₁₀) de afstand wordt vastgelegd op maximaal 10 meter van de wegrand (de reken- en meetafstand voor NO₂ conform de EU-richtlijn is verruimd tot maximaal 10 meter van de wegrand).

Het Besluit gevoelige bestemmingen

Op 15 januari 2009 is het Besluit "gevoelige bestemmingen" in Staatsblad nr. 14 gepubliceerd, waarna het besluit op 16 januari in werking getreden is. Dit besluit geldt voor elke uitoefening van een bevoegdheid of toepassing van een wettelijk voorschrift als bedoeld in artikel 5.16, eerste lid, van de Wm (in samenhang met het tweede lid van dat artikel), die betrekking heeft op een geval dat behoort tot een in dit besluit aangewezen categorie en waarin sprake is van een (dreigende) overschrijdingssituatie. Als categorieën van gevallen worden aangewezen gebouwen, geheel of gedeeltelijk bestemd of in gebruik:

- › ten behoeve van basisonderwijs, voortgezet onderwijs of overig onderwijs aan minderjarigen;
- › ten behoeve van kinderopvang;
- › als verzorgingstehuis, verpleegtehuis of bejaardentehuis;
- › ten behoeve van combinaties van functies als genoemd hierboven.

Van een dreigende overschrijding is sprake indien de feitelijk concentratie PM₁₀ of NO₂ niet veel lager is dan de geldende of in de toekomst geldende grenswaarde en het in de lijn der verwachtingen ligt dat als gevolg van bepaalde ontwikkelingen of autonome groei alsnog een overschrijding kan ontstaan. Belangrijk op te merken is dat hierbij de reguliere grenswaarden van toepassing zijn en niet de verhoogde grenswaarden (deze zullen krachtens de derogatiemogelijkheid toegepast worden). Dit leidt ertoe dat ook in zones en agglomeraties waar krachtens de derogatie tijdelijke verhoogde grenswaarden van toepassing zijn, voor de toepassing van dit besluit wordt uitgegaan van de reguliere grenswaarden.

Het besluit roept een onderzoeksplicht in binnen zones van respectievelijk 300 meter vanaf de rand van een rijksweg en 50 meter vanaf de rand van een provinciale weg (ref. 4). Indien een gevoelige bestemming (geheel of gedeeltelijk) binnen die zone voorzien wordt en op de locatie waar die gevoelige bestemming wordt voorzien sprake is van een overschrijding of dreigende overschrijding van een grenswaarde voor zwevende deeltjes (PM₁₀) of voor stikstofdioxide, is realisering van die gevoelige bestemming alleen toegestaan indien dat niet leidt tot een toename van het aantal ter plaatse verblijvende personen. Het kan hierbij gaan om nieuw te bouwen gebouwen bedoeld voor gevoelige bestemmingen als wel om bestaande gebouwen die worden uitgebreid of die een functiewijziging ondergaan waardoor het mogelijk wordt om in een bestaand gebouw een (voor die locatie) nieuwe gevoelige bestemming te vestigen of een reeds bestaande gevoelige bestemming uit te breiden.

Bepaling of project NIBM is

De Regeling NIBM wijst een aantal categorieën van gevallen aan waarin per definitie sprake is van een NIBM project. Het plangebied (Luchthaven Twente) valt momenteel niet in een van de vermelde categorieën en derhalve dient er dan aan het Besluit NIBM getoetst te worden. Dit houdt in dat aannemelijk gemaakt moet worden dat de toename van het project niet meer is dan 1% van de grenswaarde.

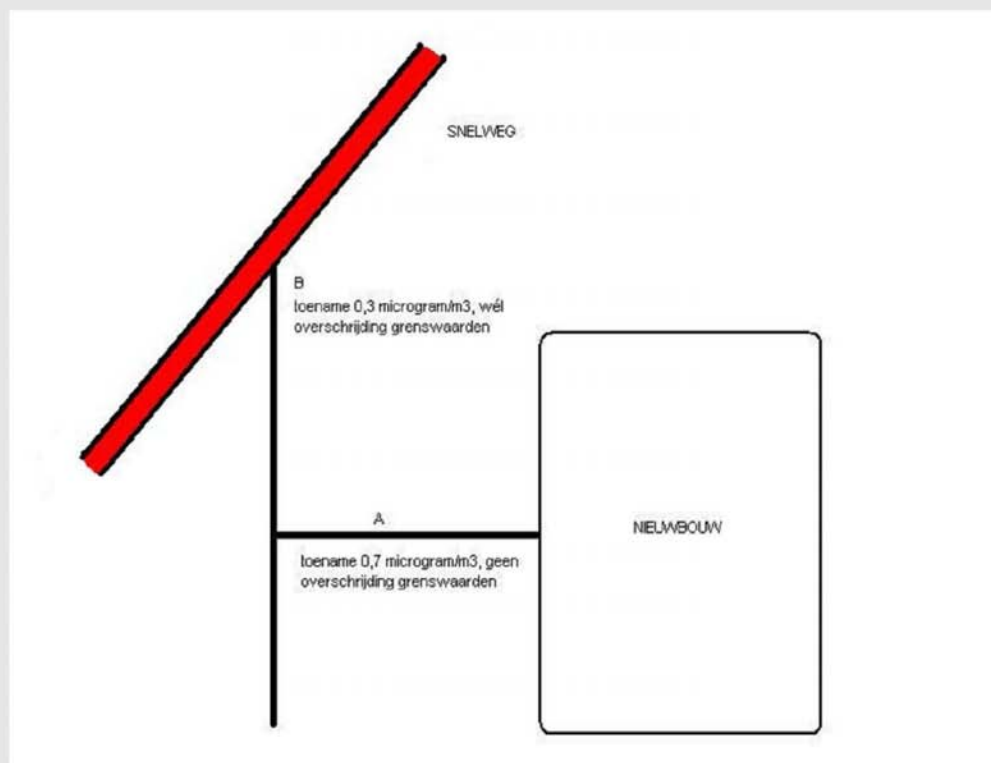
De toename van het project wordt getoetst op het meest kritische punt: *het maatgevende punt*. Op dit punt is het verwachte effect van het project op de luchtkwaliteit het grootst. Om dit maatgevende punt te bepalen, zullen meerdere kritische locaties getoetst moeten worden.

In figuur 1 worden deze locaties aan de hand van een voorbeeld geïllustreerd. Bij het toetsen van deze locaties op de grenswaarden en de gronden waarop een project doorgang kan vinden, dienen onderstaande stappen doorlopen te worden (per stap wordt tevens verwezen naar een locatie in figuur 1):

1. Is er sprake van een concentratietoename van minder of gelijk aan 1% van de grenswaarde dan is er sprake van een NIBM-bijdrage. In dat geval is luchtkwaliteit geen belemmering voor doorgang van het 'project' (alternatief), ook al is er plaatselijk een overschrijding van de grenswaarden. (Punt B in figuur 1)
2. Is de concentratietoename meer dan 1% van de grenswaarde dan is er sprake van IBM (in betekende mate) bijdrage. Een IBM-project kan dan doorgaan indien er als gevolg van de IBM-toename in een gebied geen grenswaarden worden overschreden. (Punt A in figuur 1)
3. Is er sprake van IBM-bijdrage en overschrijding van de grenswaarden dan kan het project mogelijk doorgaan als:
 - › het project is opgenomen in het NSL en niet zorgt voor een overschrijding van de grenswaarden,
 - › er sprake is van onlosmakelijk met het project samenhangende maatregelen,
 - › projectsaldering (Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007) wordt toegepast.

De luchthaven Twente is als In Betekende Mate (IBM-) project opgenomen in het Regionaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (RSL) Overijssel. Het project kan in dit geval doorgang vinden indien de grenswaarden (voor NO₂ en PM₁₀) niet worden overschreden.

Voorbeeld IBM project en toetsing aan de grenswaarden (interimperiode)



In dit voorbeeld wordt voor het nieuwbouwproject A eerst een toets uitgevoerd of dit project NIBM is. Het meest maatgevende punt ligt op weg A. Daar is de bijdrage van het project op de omgeving het grootst. De bijdrage van 0,7 microgram/ m³ op het maatgevende punt is groter dan de NIBM-grens (interimperiode). De bijdrage van het project op weg A is dus IBM. Op weg A worden echter geen grenswaarden overschreden. Op weg B is er nog steeds een effect van het nieuwbouwproject, al blijft de toename onder de NIBM-grens. In de buurt van de snelweg worden de grenswaarden echter wél overschreden. De bijdrage van het project op locatie B leidt wel tot een vergroting van de grenswaardeoverschrijding, maar is 'niet in betekende mate'. Daarom kan het nieuwbouwproject toch doorgang vinden.

Stel dat op locatie A na realisatie van het nieuwbouwproject wél een grenswaarde zou worden overschreden. Het project kan dan niet zondermeer doorgaan. Er zal een keuze gemaakt dienen te worden: alsnog opnemen in het NSL, het treffen van onlosmakelijk met het project samenhangende maatregelen of het toepassen van projectsaldering (zie stappenschema 3.3).

Figuur 1 Voorbeeld IBM- of NIBM-bijdrage

3.3 Onderzoeksmethoden

Het ministerie van VROM heeft in november 2007 het Meet- en Rekenvoorschrift vervangen door de Ministeriële regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Deze regeling is dusdanig ingericht dat het berekenen van luchtkwaliteit volgens eenduidige regels plaatsvindt en dat diverse modellen voor het rekenen aan luchtkwaliteit goedgekeurd moeten worden. Voor het aspect luchtvaart is er geen expliciet rekenvoorschrift vastgelegd in de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Bovendien beoogt deze regeling ook nadrukkelijk niet om berekeningen met betrekking tot het aspect luchtvaart te regelen.

In deze paragraaf is beschreven welke methodes zijn gehanteerd bij de berekening van de emissies en de concentraties. Voorafgaand aan de beschrijving van de gehanteerde rekenmethodes zijn eerst de uitgangspunten van het project beschreven. De uitgangspunten hebben betrekking op:

- › de beschouwde luchtverontreinigende stoffen,
- › de begrenzing en omvang van het studiegebied.

3.3.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten volgen uit de wet- en regelgeving, de richtlijnen ("Richtlijnen milieueffectrapportage gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o.") en het advies van de Commissie MER op het Plan-MER (fase 1).

Beschouwde stoffen

Bij het bepalen van de consequenties van de alternatieven voor de *emissies* worden de stoffen meegenomen waarvoor emissieplafonds (NEC) zijn vastgesteld: NO_x, SO₂ en VOS. Ook voor ammoniak (NH₃) geldt een emissieplafond. Omdat de bronnen binnen de hier beschouwde alternatieven, zoals de luchthaven in Structuurvisie B of bedrijventerrein in Structuurvisie A, niet of nauwelijks bijdragen aan emissies NH₃ (de nationale emissies zijn voor 90 procent toe te schrijven aan de landbouw), is deze stof buiten beschouwing gelaten in het Plan-MER.

In aanvulling op bovenstaande stoffen zijn ook de emissies van PM₁₀, koolstofdioxide (CO₂), koolmonoxide (CO), geur en lood onderzocht. Een overzicht van de beschouwde stoffen is weergegeven in tabel 9.

Zoals beschreven in paragraaf 3.2.1 is voor geur van kerosine rond een luchthaven geen kwantitatieve geurnorm vastgelegd. In dit Plan-MER is dan ook voor geur, indien mogelijk, alleen de geuremissie berekend.

In dit Plan-MER is gekeken naar de consequenties van de verschillende alternatieven voor de concentraties NO₂ en PM₁₀. Daarbij gaat het vooral om de consequenties op de volgende concentraties:

- › de jaargemiddelde concentratie NO₂,
- › de jaargemiddelde concentratie PM₁₀,
- › de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀.

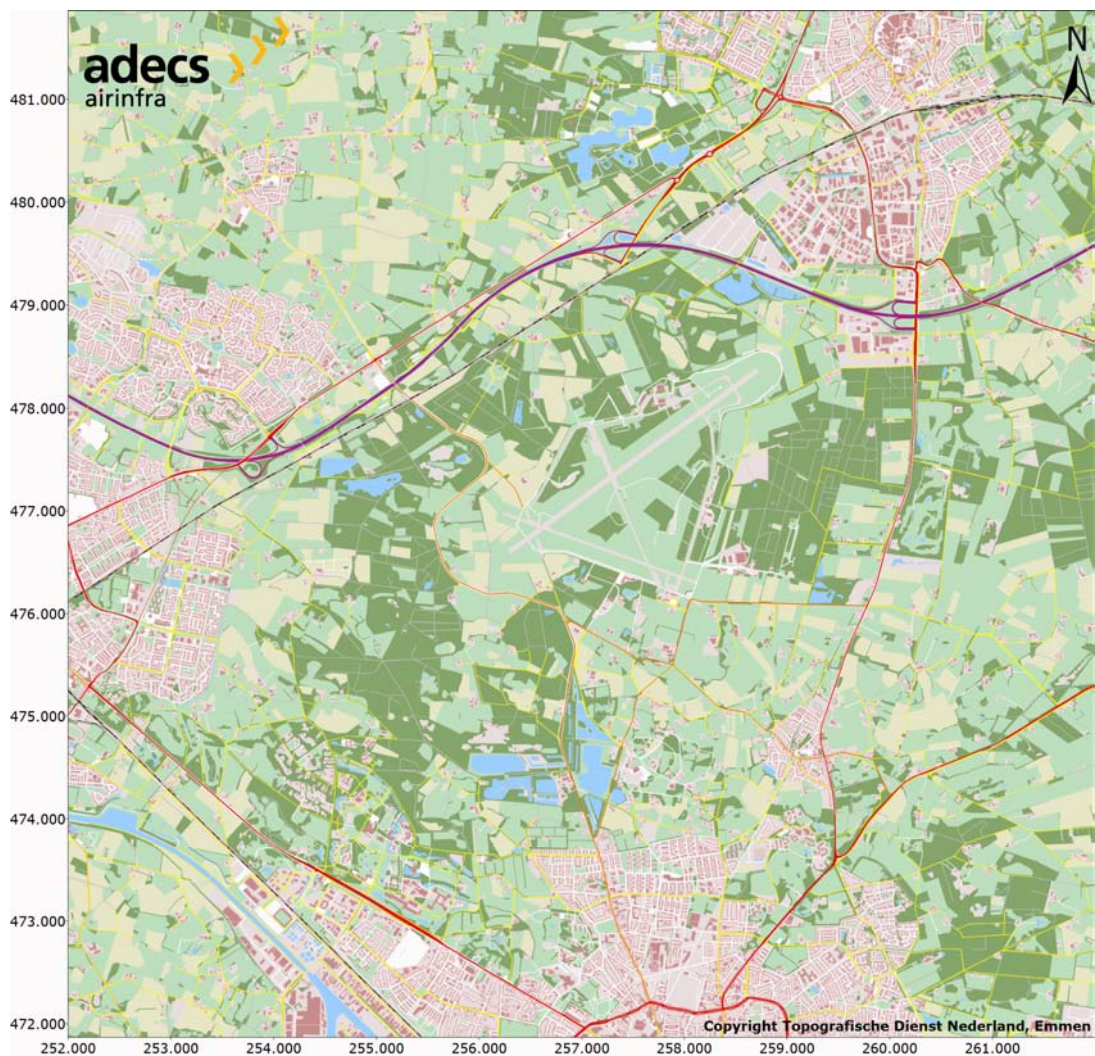
Verder is er gekeken naar de PM_{2.5}-concentratie, die verkregen is door de berekende PM₁₀-concentratie te vermenigvuldigen met een verhoudingsfactor tussen PM₁₀ en PM_{2.5}.

Tabel 9 Overzicht beschouwde stoffen

| | Stoffen |
|-----------------------|---|
| Emissies | SO ₂ , VOS, NO _x , CO ₂ , PM ₁₀ , CO, benzeen, lood |
| Lokale luchtkwaliteit | NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} |

Afbakening studiegebied

Het studiegebied is grafisch weergegeven in figuur 2. De omvang van het studiegebied is 10 km bij 10 km.



Figuur 2 Studiegebied

3.3.2 Onderzoekmethode emissies

Bij de berekening van de emissies in het studiegebied zijn per alternatief verschillende broncategorieën onderscheiden. De emissiebronnen die per alternatief zijn meegenomen in de emissieberekeningen zijn weergegeven in tabel 10. Omdat een aanzienlijk deel van het luchtverkeer in de referentiesituatie in 2003 militair verkeer betreft, zijn de luchtvaart gerelateerde gegevens confidentieel en dus niet beschikbaar voor emissie- en luchtkwaliteitberekeningen voor dit Plan-MER. Voor de referentiesituatie zijn derhalve de bronnen Luchtvaart en overige luchthaven bronnen niet meegenomen in de berekeningen.

De methodes die zijn gehanteerd bij de emissieberekeningen, betrekking hebbend op de emissies van de in tabel 10 opgenomen emissiebronnen, zijn hieronder beschreven. Allereerst wordt de emissiebijdrage van het spoorwegverkeer beschreven. Deze emissiebijdrage wordt niet expliciet bepaald in de emissieberekeningen,.

Tabel 10 Emissiebronnen opgenomen in emissieberekeningen

| Emissiebronnen | Alternatief | | |
|---|---------------------|------------------|------------------|
| | Referentie-situatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
| Luchtvaart | - | - | V |
| Overige luchthaven bronnen | - | - | V |
| Nieuwe bedrijventerreinen t.g.v. Structuurvisie A of Structuurvisie B | - | V | V |
| Wegverkeer | V | V | V |
| Overige bronnen | V | V | V |

Spoorwegen/emplacementen (referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B)

Hoewel in alle alternatieven het spoorwegverkeer als emissiebron aanwezig is, is deze niet expliciet meegenomen in de emissieberekeningen.

Bij spoorwegen is de luchtkwaliteitproblematiek gerelateerd aan het rijden met dieseltractie (met name in het goederenvervoer per spoor). Met name op emplacementen waar, in vergelijking met het spoorwegennet, veel met dieseltractie aangedreven materiaal wordt gereden is dit aan de orde. De bijdragen van dieselemisies van het spoorwegverkeer zijn in principe verdisconteerd in de achtergrondconcentraties. Omdat mogelijk wel overschrijding van grenswaarden werd verwacht op emplacementen waar veel gerangeerd wordt met diesellocomotieven (het rangeerterrein Waalhaven blijkt maatgevend te zijn omdat hier de meeste rangeerbewegingen plaatsvinden), heeft Prorail (via Peutz) een speciaal onderzoek (ref. 3) gedaan naar de bijdragen van emplacementen aan de luchtkwaliteit. Daarbij is uitgegaan van een 'worst case' benadering met een representatieve bedrijfssituatie, die 365 dagen per jaar optreedt. Conclusies van het onderzoek zijn (ref. 3):

- › Op grond van de bijdrage en verwachte achtergrondconcentraties op de locatie met verreweg het grootste aantal dieseltractie-uren⁶, in een worst case benadering bepaald, en een relatief hoge achtergrondconcentratie, kan gesteld worden dat er ten gevolge van de

⁶ Dieseltractie-uren is het aantal uren dat de dieselmotor van een locomotief op het rangeerterrein in bedrijf is

spoorwegemplacementen geen overschrijdingen van de grenswaarden voor de luchtkwaliteit zijn te verwachten bij de terreingrens en ook niet als gevolg van cumulatie met nabijgelegen verkeerswegen. Er worden om die reden ook geen overschrijdingen verwacht nabij de andere spoorwegemplacementen in het land. Op doorgaande spoorbanen wordt evenmin een overschrijding verwacht.

- › Op grond van de worst case benadering zal de te verwachten groei in dieselactiviteiten (dieseltractie-uren) onder het criterium NIBM blijven.

Mede uit deze conclusies van Prorail en de veel lagere dieseltractie-uren (geen emplacement aanwezig binnen het beschouwde studiegebied) en achtergrondconcentraties binnen de in dit Plan-MER beschouwde studiegebied, is er voor gekozen om de bijdrage (emissiebijdrage en verspreiding) van het spoorwegverkeer niet expliciet te berekenen. Deze zijn in principe verdisconteerd in de toegepaste achtergrondconcentraties.

Luchtvaart (Structuurvisie B)

De volgende bronnen zijn bij de emissieberekening van de luchtvaartbijdrage betrokken:

- › het luchtverkeer beneden een hoogte van 3000 voet en
- › het gebruik van auxiliary power units (APU).

Voor het berekenen van de emissiebijdrage van het vliegverkeer is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode zoals deze in het rapport TNO-R2003/313 (juli 2003) (ref. 5) is vastgelegd. Deze berekeningsmethode heeft betrekking op de emissies van het luchthavenluchtverkeer, bestaande uit de emissies ten gevolge van de landing and take-off cycles (LTO) en (waar aanwezig) de emissies van de Auxiliary Power Units (APU). APU's zorgen bij grotere vliegtuigen voor de stroomvoorziening bij uitgeschakelde motoren. De emissies ten gevolge van het proefdraaien zijn alleen berekend voor het groot verkeer (Ke-verkeer). Voor het kleine verkeer (Bkl-verkeer) is proefdraaien een onderdeel van de vluchtvoorbereiding en is daarom meegenomen in de berekening van de vluchtfases in de vorm van langere taxitijden. De LTO-cyclus bestaat uit een viertal te onderscheiden fasen:

- › de landingsfase (approach),
- › twee taxifasen (idle),
- › een startfase (take-off),
- › een klimfase (climb-out).

De rekenmethode gaat, per soort vliegtuig, uit van een vaste tijdsduur voor iedere fase van de LTO-cyclus. Voor ieder motortype en elke fase zijn gegevens bekend over het brandstofverbruik en de emissies per kilogram brandstof. De totale emissie per vliegtuigtype volgt uit de vermenigvuldiging van het aantal LTO's van het vliegtuig, de emissies per kilogram brandstof en het totale brandstofverbruik tijdens de LTO-cyclus. Door de emissies van alle vliegtuigtypen op te tellen wordt de totale luchtverkeersemisatie op het luchthaventerrein bepaald.

Overige luchthaven bronnen (Structuurvisie B)

Tot de overige luchthaven bronnen die op of nabij het platform voorkomen behoren;

- › de brandstofoverslag (vliegtuigbrandstoffen Jet A1 en Avgas),
- › het platformverkeer en
- › de ground power units (GPU).

Brandstofoverslag

Brandstofoverslag leidt tot een emissie van VOS. De VOS-emissie is berekend op basis van:

- › de hoeveelheid brandstof die overgeslagen wordt per LTO-cyclus,
- › het aantal keer dat de brandstof wordt overgeslagen,
- › de soort brandstof (Avgas voor vliegtuigen met zuigermotoren, Jet A1 voor straalmotoren),
- › de VOS-emissie per m³ brandstof.

Platformverkeer

Het platformverkeer betreft het wegverkeer, bijvoorbeeld dienstverkeer (voertuigen), op het luchtvaartterrein. De emissies van dit verkeer zijn berekend aan de hand van het aantal gereden kilometers.

GPU

Een mobiel aggregaat of Ground Power Unit (GPU) wordt gebruikt als vliegtuigen geen eigen aggregaat of Auxiliary Power Unit (APU) hebben om op het platform in hun eigen energiebehoefte te voorzien, of als het gebruik van de APU niet gewenst is. In de referentiesituatie en het alternatief Structuurvisie B is aangenomen dat alle vliegtuigen die uitgerust zijn met een APU, deze ook zullen gebruiken.

Wegverkeer (referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B)

Bij het wegverkeer is gekeken naar de emissies door het wegverkeer in het studiegebied. De gegevens over de beschouwde wegen en de verkeersintensiteiten zijn opgenomen in Bijlage A, deze zijn alternatiefafhankelijk. Op basis van de verkeersintensiteiten, de samenstelling van het verkeer (aandeel personenverkeer, middelzwaar vrachtverkeer, zwaar vrachtverkeer), de geldende snelheidslimieten en de emissiefactoren (uitstoot in grammen per voertuigkilometer) is een berekening gemaakt van de totale emissies door het wegverkeer op deze wegen. De emissies van het wegverkeer op andere dan de in Bijlage A opgenomen wegen binnen het studiegebied (urbaan verkeer) zijn niet separaat bekeken. Deze emissies zijn meegenomen in de emissies door de overige bronnen en zijn verdisconteerd in de achtergrondconcentraties.

Nieuwe bedrijventerreinen (Structuurvisie A of Structuurvisie B)

De bedrijfsgebonden bronnen, die in Structuurvisie A of Structuurvisie B in het jaar 2020 gerealiseerd worden, zijn opgenomen in Bijlage C. Bij de berekening van de emissiebijdrage van deze bronnen zijn de emissies per bedrijfssector vertaald naar een gemiddelde emissie per milieucategorie per hectare per jaar (ref. 6). Deze emissiefactoren per milieucategorieën per hectare per jaar zijn als

volgt bepaald (ref. 6). Op basis van de in de handreiking 'Bedrijven en Milieuzonering' (ref. 7) opgenomen informatie over de SBI-codes (Standaard Bedrijfs Indeling), de bijbehorende typen bedrijven en de bijhorende milieucategorieën, is bepaald onder welke milieucategorieën de bedrijven in een bepaalde bedrijfssector vallen. In de databank van CBS (Statline) zijn de emissies, voor het jaar 2004, van diverse componenten per bedrijfssector weergegeven (ref. 8). Vervolgens is, op basis van de gemaakte inschatting van het landelijke aandeel oppervlakte milieucategorie 1 t/m 3, 1 t/m 4 en 5 bedrijven, de emissie per hectare per jaar vastgesteld voor de milieucategorieën 1 t/m 3, 1 t/m 4 en 5.

Belangrijk om op te merken is dat de emissiebijdragen van de bestaande bedrijven (en de groei ervan in de toekomst) in de broncategorie overige bronnen zijn meegenomen en tevens verdisconteerd zijn in de achtergrondconcentraties. De nieuwe bedrijvensectoren in Structuurvisie A of Structuurvisie B zijn niet opgenomen in de overige bronnen. De emissiebijdrage van deze nieuwe bedrijfsgebonden bronnen moeten expliciet berekend worden. Dit is een worst case, de emissiefactoren per milieucategorieën per hectare per jaar zijn gebaseerd op de emissiecijfers weergegeven door CBS voor het jaar 2004. Er is geen rekening gehouden met het feit dat door strengere emissie-eisen de landelijke emissie in de toekomst zal dalen.

Overige bronnen (referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B)

Gegevens over de emissies van de overige bronnen (zie kader hieronder) zijn verkregen via het loket emissieregistratie (ref. 2). De beschikbare gegevens hebben betrekking op achtergelegen jaren. Op basis van historische gegevens is een inschatting gemaakt voor de emissies in het jaar 2020.

Voor het studiegebied zijn door het loket emissieregistratie de emissiegegevens beschikbaar gesteld van 1990, 1995, 2000, 2005 en 2006. Recentere gegevens zijn (nog) niet bekend. Waar mogelijk is op basis van deze gegevens een extrapolatie uitgevoerd naar het beschouwde jaar 2020. Als voor een stof extrapolatie niet goed mogelijk is, is als worst case voor het jaar 2020 dezelfde uitstoot aangenomen als voor 2006.

Overzicht overige bronnen

De overige bronnen zijn verdeeld in de volgende 13 hoofdcategorieën:

- › Verkeer en vervoer
- › Riolering en waterzuivering
- › Raffinaderijen
- › Landbouw
- › Overige industrie
- › Chemische industrie
- › Energiesector
- › Consumenten
- › Bouw
- › Afvalverwijdering
- › Drinkwater
- › Handel, diensten en overheid (HDO)
- › Natuur

3.3.3 Verspreidingsmodellen

In deze paragraaf is beschreven welke methodes zijn gehanteerd bij de berekening van de concentraties. Het ministerie van VROM heeft in november 2007 het Meet- en Rekenvoorschrift vervangen door de Ministeriële regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Deze regeling is dusdanig ingericht dat het berekenen van luchtkwaliteit volgens eenduidige regels plaatsvindt en dat diverse modellen voor het rekenen aan luchtkwaliteit goedgekeurd moeten worden.

Wegverkeer (referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B)

De verspreidingsberekeningen voor het wegverkeer op snelwegen en provinciale wegen binnen het studiegebied zijn uitgevoerd met het Pluim Snelweg model (versie 1.4) van TNO (ref. 9). De berekeningen voor de gemeentelijke wegen zijn, indien van toepassing, uitgevoerd met het CAR II model (versie 8.0.1).

Luchtvaart (Structuurvisie B)

Voor het aspect luchtvaart is er geen expliciet rekenvoorschrift vastgelegd in de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Bovendien beoogt deze regeling ook nadrukkelijk niet om berekeningen met betrekking tot het aspect luchtvaart te regelen.

Het model waarmee, in dit onderzoek, de verspreiding van de uitstoot van het luchtverkeer berekend is, is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM), opgesteld door de projectgroep Revisie Nationaal Model in het parse boekje (1998) (ref. 12). In beginsel is het NNM niet ontwikkeld voor bewegende bronnen, maar voor stationaire bronnen.

De concentraties zijn bepaald met een aangepaste versie van de door het ministerie van VROM erkende versie van het NNM. Verder is gebruik gemaakt van locatiespecifieke meteorologie, zoals die door het ministerie van VROM beschikbaar zijn gesteld voor Schiphol en Eindhoven.

Adecs Airinfra heeft de NNM-methodiek geïmplementeerd in het eigen model teneinde de uitstoot van luchtverkeer te kunnen modelleren. Volledigheidshalve is in het navolgende een beschrijving gegeven van het door Adecs Airinfra gehanteerde model.

In grote lijnen bestaat het model van Adecs Airinfra met de implementatie van de NNM-methodiek uit drie onderdelen:

› 1: Modelleren van de vliegbaan

Met de kennis die voorhanden is uit (gevalideerde) geluidsberekeningsmodellen wordt met behulp van een bekende vliegroute en vliegprocedure voor een bepaald vliegtuig een vierdimensionaal vliegp pad gemodelleerd (x,y,z,t – drie dimensies geven de positie weer, de vierde dimensie is de tijd op de betreffende positie). Ook de verschillende snelheden op het vliegp pad zijn op basis van deze informatie bekend. Deze informatie wordt aangevuld met informatie van de exploitant over opstelplaatsen, taxiroutes en taxisnelheden. Hiermee kan het vliegp pad volledig worden gemodelleerd als positieverandering per tijdseenheid.

› 2: Emissieberekening volgens de RMI-methode

De Regeling Milieu Informatie (RMI) beschrijft voor Schiphol hoe een emissieberekening dient te worden uitgevoerd. Met behulp van de aan de RMI gekoppelde databases (ref. 13) is het mogelijk de emissies van vliegtuigen in vier verschillende fasen te berekenen (ref. 5). Deze vier verschillende

fasen zijn: *approach*, *idle*, *take-off* en *climb-out*. Van elk van deze fasen kan per vliegtuigtype/motorcombinatie de emissie per tijdseenheid worden berekend, zoals is beschreven in paragraaf 3.3.2.

› *3: Concentratieberekening door bepaling van verspreiding van berekende emissies*

Het NNM is een Gaussisch pluimmodel dat de beweging van geëmitteerde verontreinigingen vanaf de bron simuleert. Hiervoor worden twee Gauss-functies gebruikt, één voor de verticale diffusie en één voor de horizontale diffusie, loodrecht op de windrichting. De dispersiecoëfficiënten zijn afhankelijk van diverse parameters, zoals de weersgesteldheid, warmte-inhoud emissie en snelheid van de bron. Deze drie onderdelen zijn samengevoegd tot één model. In het navolgende wordt op ieder van de drie onderdelen nader ingegaan.

Het modelleren van de vliegbaan, nader bekeken

Voor het simuleren van de vliegbaan worden de volgende invoerparameters gebruikt:

› *Vliegroute*

Aan- en uitvliegroutes zijn per luchthaven gedefinieerd en beschikbaar. De verdeling van het vliegverkeer over de routes hangt af van baangebruik en routeverdeling. Deze verdelingen zijn, omdat zij ook als basis dienen voor geluidsberekeningen, bekend en beschreven.

› *Appendices*

Deze bevatten, per geluidsklasse, informatie over de te volgen start- en landingsprocedures. De appendices bevatten informatie over hoogte- en snelheidsprofielen langs de te vliegen route. De benodigde procedure is per gemodelleerde vliegbeweging beschikbaar omdat zij ook als basis dient voor geluidsberekeningen.

› *Taxiroute*

Het modelleren van geluid als gevolg van taxiën maakt geen deel uit van de geluidsberekeningen. Voor het modelleren van taxiroutes is daarom een aparte module ontwikkeld die, gelet op (onder meer) de infrastructuur en rijrichting, de kortst mogelijke weg berekent van opstelplaats naar baankop en vice versa. Deze route geeft een globale benadering van de werkelijk gevolgde taxitrajecten.

› *Taxisnelheden*

Per TIM-code wordt aan de hand van specifieke informatie (doorgaans beschikbaar gesteld door de exploitant) een gemiddelde taxisnelheid gedefinieerd. TIM is de afkorting van *Time In Mode*. Hiermee wordt bedoeld op de tijd die het een vliegtuig kost een bepaald onderdeel van de vliegbaan (bijvoorbeeld het onderdeel *approach*, of het onderdeel *climb-out*) uit te voeren. Omdat dit verschilt per type vliegtuig - een licht type vliegtuig doet bijvoorbeeld minder lang over de *climb-out* dan een jumbojet - gelden voor verschillende vliegtuigtypen verschillende zogeheten TIM-codes.

Op basis van de TIM-code wordt vliegverkeer in een aantal klassen opgedeeld.

Het omzetten van de vliegbaan naar emissiepunten, nader bekeken

Een belangrijk onderdeel van het door Adecs Airinfra ontwikkelde model met implementatie van de NNM-methodiek wordt gevormd door het omzetten van de vliegbaan naar emissiepunten. Het berekenen van emissies langs een continue vliegbaan vindt plaats door deze op te delen in een aantal punten. Deze punten markeren emissiepunten van waaruit de verspreiding wordt bepaald. De opdeling van de vliegbaan is ingesteld door middel van een vooraf gedefinieerde gridgrootte, afhankelijk van het gewenste detailniveau. Met de afstand tussen de verschillende emissiepunten en de snelheid tussen de punten wordt de emissietijd (tijdsduur over het voorgelegen traject) op het emissiepunt bepaald.

Uit de RMI-database volgt, afhankelijk van de gemodelleerde type/motorcombinatie, via brandstofverbruik en emissiefactoren het aantal uitgestoten grammen per seconde per TIM-fase.

Met de locatie van de emissie, de tijdsduur van de emissie per emissiepunt en de uitstoot in grammen per seconde, is de emissie op de emissiepunten bekend. Deze informatie wordt uur voor uur gegenereerd ten behoeve van de concentratieberekening.

De concentratieberekening, nader bekeken

Naast de uitstoot op de genoemde emissiepunten maakt het verspreidingsmodel gebruik van de volgende parameters:

› Meteogegevens (uur voor uur)

De verspreiding van stoffen is afhankelijk van meteorologische omstandigheden. In het model is, overeenkomstig de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007", gebruik gemaakt van de door het ministerie van VROM vrijgegeven meteoset voor prognoseberekeningen. Deze gegevens worden door het KNMI vastgesteld. Voor de uitgevoerde berekeningen zijn de meteogegevens van de periode 1995 t/m 1999 voor de locatie Eindhoven gehanteerd. De waarden die tijdens de berekening, per uur, zijn gebruikt, zijn:

- Tijdstip (uur)
- Gemiddelde windrichting
- Uurgemiddelde windsnelheid in het afgelopen uur
- Gemiddelde temperatuur in het afgelopen uur
- Gemiddelde globale straling in het afgelopen uur
- Totale bedekkingsgraad van de bewolking

› Emissiefractie NO_x / NO₂

Emissiefactoren van vliegtuigmotoren worden gegeven voor stikstofoxiden (NO_x) in het algemeen. De Wet luchtkwaliteit stelt o.a. grenswaarden aan de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO₂). NO_x bestaat bij uitstoot deels uit NO₂ en voor het overige deel uit NO. NO reageert na uitstoot, onder invloed van onder andere zonlicht en O₃, tot NO₂. De hoeveelheid aanwezige ozon (O₃) is doordat vliegtuigen zich op een grotere hoogte dan op grondniveau bewegen hoger dan bij bijvoorbeeld wegen. Dit heeft tot gevolg dat de initiële fractie NO₂ ook groter is. De gehanteerde fractie in de berekeningen is tevens afhankelijk van het (vlieg)segment waarin het vliegtuig zich bevindt. De onderstaande fracties zijn derhalve in de berekeningen gehanteerd:

- 15 % voor het APU/GPU segment (stilstaand op het platform)

- 37,5 % tijdens het taxiën van het vliegtuig
- 5% tijdens de start (op de baan)
- 15 % voor alle overige segmenten van de vliegbeweging

› **Achtergrondconcentraties O₃ en NO₂**

Geëmitteerd NO vormt binnen de rookgaspluim, onder invloed van zonlicht en O₃ een evenwicht met NO₂. De ligging van dit evenwicht is afhankelijk van de concentraties van de verschillende stoffen. Het model gebruikt voor de reeds in de achtergrond aanwezige concentraties van O₃ en NO₂ de uit KNMI-maatstations beschikbare uur-voor-uur waarden.

› **Gridgrootte**

Concentratieberekeningen worden uitgevoerd op een vooraf gedefinieerd grid. De gridgrootte bepaalt het detailniveau waarop de concentraties worden gepresenteerd. Een hogere gridgrootte (bijvoorbeeld 500 meter) geeft een laag detailniveau, een kleine gridgrootte geeft een hoog detailniveau. Voor het luchtvaartdeel is een berekeningsraster van 25x25 meter toegepast.

› **Ontvanger hoogte**

De berekeningen zijn uitgevoerd met de standaard hoogte van de ontvanger (receptor) op 1 meter.

› **Initiële Pluimstijging**

Het NNM bevat een parameter waarmee de hoogte van de pluimas kan worden berekend als functie van de bron. Deze initiële pluimstijging modelleert twee effecten: stijging door warmte-inhoud van de rookgassen en stijging of daling als gevolg van de uittreedimpuls van de rookgassen. Deze parameter is voor de berekening ten gevolge van vliegverkeer mogelijk afwijkend van de standaard NNM waarden. Er wordt voor deze parameter onderscheid gemaakt tussen taxiënd en startend/vliegend verkeer.

Nieuwe bedrijventerreinen (Structuurvisie A of Structuurvisie B)

Voor het berekenen van de bijdragen van industriële (bedrijventerreinen) bronnen aan de concentraties is het programma ISL3a toegepast. Het gaat daarbij om de stoffen die genoemd worden in de Wet milieubeheer hoofdstuk 5 (luchtkwaliteitseisen).

Het programma ISL3a is in opdracht van het ministerie van VROM opgesteld (ref. 11) en is gebaseerd op de rekenregels van het Nieuw Nationaal Model (NNM) dat al vele jaren voor luchtkwaliteitsberekeningen wordt gebruikt. Rekenmodellen moeten voldoen aan de voorgeschreven regels uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. Randvoorwaarde voor de ontwikkeling van ISL3a was dat het model voor 'eenvoudige' situaties, binnen de betrouwbaarheidsmarge, dezelfde uitkomst geeft als een berekening met een ander goedgekeurd model voor SRM3. Hiermee wordt een zodanige goede kwaliteit geleverd dat een berekening met een complexer SRM3-model geen toegevoegde waarde biedt. ISL3a is geschikt voor berekeningen van punt- en oppervlaktebronnen voor fijn stof (PM₁₀) en NO₂. De (eenvoudige) situatie in de beide structuurvisies rechtvaardigt de keuze om ISL3a te hanteren in dit deelrapport.

4 Invoergegevens

Voor de emissieberekeningen zijn de volgende invoergegevens relevant:

- › Verkeersgegevens vliegverkeer
- › Verkeersgegevens wegverkeer
- › Platformverkeer en brandstofoverslag, kenmerken APU-gebruik
- › Verdeling (milieucategorieën) bedrijfsgebonden bronnen
- › Emissiegegevens overige bronnen
- › Emissiefactoren:
 - vliegverkeer
 - wegverkeer
 - Platformverkeer, brandstofoverslag, APU-gebruik
 - bedrijfsgebonden bronnen

Voor de verspreidingsberekeningen zijn in aanvulling op de bovenstaande gegevens, ook de volgende gegevens vereist:

- › Grootschalige (achtergrond)concentraties
- › Meteorologische omstandigheden (per uur)
- › Kenmerken omgeving (ruwheidslengten)
- › Banenstelsel
- › Routestructuur

4.1 Verkeersgegevens vliegverkeer

De referentiesituatie bevat het luchtverkeer zoals deze in het jaar 2003 was. Vanwege het militaire karakter van een groot deel van het vliegverkeer in de referentiesituatie kunnen de invoergegevens niet openbaar gemaakt worden. Hierdoor konden geen emissie- en luchtkwaliteitberekeningen uitgevoerd worden voor de luchtvaartbijdrage in de referentiesituatie.

Structuurvisie A bevat geen luchtvaart en voor Structuurvisie B wordt het luchtvaartverkeer scenario van Del Canho & Engelfriet gebruikt (ref. 18). Dit scenario gaat uit van jaarlijks 1,2 miljoen passagiers en een vlootmix met verschillende vliegtuigtypen. De vlootsamenstelling is opgenomen in Bijlage B. Een overzicht van de uurverdeling van de vluchten en de routes voor Structuurvisie B is gegeven in het deelrapport geluid (ref 20).

4.2 Verkeersgegevens wegverkeer

De wegverkeersintensiteiten zijn bepaald door de gemeente Enschede. De wegintensiteiten, gebaseerd op modellen van juni 2009, zijn verschillend per alternatief.

De verkeersintensiteiten zijn gebaseerd op de autonome groei van het wegverkeer tot 2020. De verkeersintensiteiten in de Referentie zijn gebaseerd op de autonome groei. De plannen Structuurvisie A en Structuurvisie B bevatten naast de autonome groei van het wegverkeer ook het extra plangebonden wegverkeer van en naar het plangebied. De gegevens over de beschouwde wegen zijn opgenomen in Bijlage A. In figuur 11 (Bijlage D) zijn de beschouwde wegen met de

bijbehorende nummers weergegeven volgens de nummering van de wegen opgenomen in de tabellen in Bijlage A.

4.3 APU, platformverkeer en brandstofoverslag

APU-gebruik

Het is aangenomen dat alle vliegtuigen die uitgerust zijn met een APU deze ook zullen gebruiken. Doordat een APU alleen actief is op het moment dat het vliegtuig op het platform staat, is de bijdragen van een APU aan de lokale luchtkwaliteit plaatselijk in de omgeving van de vliegtuigopstelplaatsen merkbaar.

Platformverkeer

De berekening van de emissies door dienst- en platformverkeer in Structuurvisie B zijn gebaseerd op de kengetallen van de luchthaven Lelystad en geëxtrapoleerd op basis van het aantal LTO-bewegingen. Daarbij is aangenomen dat het aantal gereden kilometers en de hoeveelheid gebruikte diesel en benzine per LTO van het platform- en dienstverkeer op luchthaven Lelystad overeen komt met het aantal gereden kilometers per LTO op de luchthaven Twente.

Brandstofoverslag

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de overslag van Jet A1 brandstof en van Avgas. Vliegtuigen met een turbinemotor gebruiken Jet A1 brandstof en vliegtuigen met zuigermotoren maken gebruik van Avgas. Aangenomen is dat beide brandstofsoorten op de luchthaven Twente gemiddeld 2,5 keer overgeslagen worden. De gegevens zijn overgenomen uit de PKB voor Lelystad en Maastricht (ref. 14). De hoeveelheid Jet A1 die per LTO wordt overgeslagen is gemiddeld: 2.463 liter/LTO. De hoeveelheid Avgas die gemiddeld wordt overgeslagen is: 36 liter/LTO.

4.4 Bedrijfsgebonden bronnen

De bedrijven, in de Structuurvisie A en Structuurvisie B, met de bijbehorende milieucategorieën zijn weergegeven in tabel 42 in Bijlage C. Bij de berekeningen van de luchtkwaliteit is ervan uitgegaan dat de bedrijven op de bedrijventerreinen in de milieucategorieën zijn ingedeeld op grond van hun bijdrage aan de luchtkwaliteit. Dat is een worst case aanname, want een flink deel zal op grond van andere milieuaspecten, zoals geluid, in de milieucategorie zijn ingedeeld.

4.5 Emissiegegevens overige bronnen

De emissies van de overige bronnen zijn per stof bepaald uit de emissiegegevens van Emissieregistratie (ref. 2). Voor geuremissie zijn geen gegevens bekend.

De emissiebijdrage van het snelwegverkeer en wegverkeer van provinciale wegen is specifiek berekend op basis van de prognoses en de beschouwde alternatieven. De emissies van het overige wegverkeer, ook wel het urbaan verkeer, zijn opgenomen in het verkeer en vervoerdeel van de overige bronnen.

4.6 Emissiefactoren

Vliegverkeer

De emissiefactoren die voor het vliegverkeer gehanteerd zijn, zijn te vinden in de RMI-database (ref. 13). In de RMI-database is voor een groot aantal vliegtuigmotoren informatie beschikbaar over het brandstofverbruik in kilogram per seconde voor de verschillende fasen van de LTO-cyclus. In deze database zijn ook emissiefactoren opgenomen. Deze zijn uitgedrukt in grammen uitstoot per kilogram brandstof.

Wegverkeer

De emissiefactoren van het wegverkeer zijn afkomstig van VROM (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) en het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). De gebruikte gegevens zijn opgenomen in Bijlage A. Tabel 37 in Bijlage A toont de emissiefactoren van de beschouwde stoffen in het zichtjaar 2020.

Platformverkeer, brandstofoverslag, APU-gebruik

› APU

De APU-emissiefactoren van de vliegtuigtypen die een APU bezitten zijn opgenomen in de RMI-database (ref. 13). Voor de actieve periode van de APU zijn per vliegtuigtype standaardtijden gehanteerd.

› Platformverkeer

De emissiefactoren per liter brandstof zijn gebaseerd op de Nationale Milieuverkenning 5 (ref. 15). De gehanteerde emissiefactoren voor het platform- en dienstverkeer zijn te vinden in tabel 39. Het brandstofverbruik per LTO en de emissiefactoren in gram per LTO van het platform- en dienstverkeer zijn weergegeven in tabel 40 en tabel 41 (ref. 21).

› Brandstofoverslag

Brandstofoverslag leidt tot een emissie van VOS. Voor brandstofoverslag van Jet A1 brandstof is de VOS-emissiefactor 12 g/m^3 , gebaseerd op waarden die voor Schiphol gebruikt zijn (ref. 16). De emissiefactor voor brandstofoverslag van Avgas is 1.000 g/m^3 , deze is gebaseerd op kentallen voor autobenzine en is afkomstig uit de PKB voor de luchtvaartterreinen Maastricht en Lelystad (ref. 14). De geuremissies zijn gekoppeld aan de emissies van VOS. Voor de geuremissies (brandstof Jet A1) zijn de gegevens gebruikt, zoals die bepaald zijn tijdens metingen aan de motorentestfaciliteit van de KLM op Schiphol in het kader van IMER-onderzoek (ref. 17). De emissiefactoren zijn per LTO-vliegfase bepaald. Voor Avgas zijn de geurkenmerken van (auto)benzine gebruikt.

Bedrijfsgebonden bronnen

De emissiefactoren voor de beschouwde stoffen zijn bepaald zoals beschreven in 3.3.2. Voor geuremissie en de uitstoot van de stoffen lood en benzeen zijn geen gegevens bekend in de door het CBS gepubliceerde cijfers, waardoor voor geur, lood en benzeen geen emissiefactoren bekend zijn. De verwachting is dat in Nederland geen significante bijdrage aan de emissies van geur, lood en benzeen door de bedrijfsgebonden bronnen zal zijn. Een overzicht van de emissiefactoren van de overige stoffen is weergegeven in tabel 43 in Bijlage C.

4.7 Grootschalige (achtergrond)concentraties

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) maakt jaarlijks kaarten over de zogenoemde grootschalige concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Voor de achtergrondconcentraties stikstofdioxide en fijn stof zijn gegevens beschikbaar voor het zichtjaar 2020. Bij de gegevens over achtergrondconcentraties zijn ook gegevens gevoegd over de zogenoemde dubbeltellingcorrectie. Deze gegevens voor het zichtjaar 2020 zijn gebruikt in de rekenmodellen.

4.8 Meteorologische omstandigheden

In de berekeningen van de luchtkwaliteit is, overeenkomstig de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007", gebruik gemaakt van de door het ministerie van VROM vrijgegeven meteogegevens voor prognoseberekeningen (ref. 11). De meteorologische gegevens betreffen onder meer de windrichting, -snelheid, temperatuur en de hoeveelheid bewolking. Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) levert de gegevens aan.

4.9 Ruwheidslengten

De ruwheidslengte is een parameter voor de wrijving tussen de luchtstromen en het landoppervlak. Hoe meer wrijving (door obstakels), hoe meer de luchtvervuiling verdunt. In de ruwheidskaarten zijn de waarden voor de ruwheidslengten omgezet naar een schaalniveau van één bij één kilometer. Het KNMI levert de kaarten aan.

Het NNM-model bevat twee verschillende instellingen voor ruwheidslengten, respectievelijk voor vliegveld Eindhoven en voor Schiphol. Voor de omgeving van de luchthaven Twente is gekozen voor de ruwheidslengten van Eindhoven. In de modellen Pluim Snelwegmodel (versie 1.3), CAR II model (versie 7.0.1) en ISL3a wordt de keuze voor ruwheidslengten door het model zelf gemaakt, afhankelijk van de rekenlocatie.

4.10 Banenstelsel

Het huidig geldende banenstelsel voor de luchthaven Twente is baan 04-26 met een lengte van 3.000 meter. In het kader van verdere optimalisatie is de landingsdrempel van baan 24 200 meter richting het zuidwesten verschoven ten opzichte van de baandrempel (ref 18). De verschoven baandrempel van baan 24 ligt nu op 500 meter van de baankop, waardoor er een landingslengte overblijft van 2.500 meter. De landingslengte voor baan 06 is 2.700 meter. Voor starts in beide richtingen kan de volledige baanlengte van 3.000 meter gebruikt worden. Een overzicht van het baangebruik voor Structuurvisie B is gegeven in het deelrapport geluid (ref 20).

4.11 Routestructuur

Ten behoeve van de emissies en luchtkwaliteitberekeningen in dit Plan-MER is een routestelsel toegepast. Een uitgebreide beschrijving van de ligging van de routes, alsmede een grafische weergave ervan en de routeverdeling is te vinden in het deelrapport geluid (ref 20).

5 Resultaten

In de hierna volgende paragrafen zijn de resultaten van de luchtkwaliteit- en emissieberekeningen weergegeven.

De emissies in het studiegebied zijn voor geur en de onderstaande stoffen inzichtelijk gemaakt:

- › Koolstofmonoxide (CO),
- › Stikstofoxiden (NO_x),
- › Vluchtige organische stoffen (VOS),
- › Zwaveldioxide (SO₂),
- › Fijn stof (PM₁₀),
- › Kooldioxide (CO₂),
- › Lood,
- › Benzeen.

Hiervan maakt NO₂ geen deel uit, omdat voor alle bronnen geen directe NO₂ emissies of emissiefactoren bekend zijn.

In het geval van de luchtkwaliteit wordt alleen aandacht besteed aan stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀), omdat voor deze stoffen overschrijdingen kunnen voorkomen in het studiegebied. Ook is er gekeken naar de kleinere fractie fijn stof PM_{2.5}. De jaargemiddelde concentratie van PM_{2.5} is, zoals beschreven in subparagraaf 3.2.2, een indicatieve waarde afgeleid uit de jaargemiddelde concentratie van fijn stof PM₁₀. De luchtkwaliteit en het aandeel van de in dit Plan-MER beschouwde bronnen is op een aantal manieren zichtbaar gemaakt. Met behulp van tabellen en contourkaarten is inzichtelijk gemaakt hoe groot de bronbijdrage aan de luchtkwaliteit binnen het studiegebied is.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit is zeezout benoemd als een bron voor PM₁₀ die zich van nature in de lucht bevindt. Het aandeel zeezout in de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ varieert van circa 7 µg/m³ langs de westkust tot circa 3 µg/m³ in het oostelijk deel van Nederland. Om een voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie te bepalen, is een plaatsafhankelijke correctie toegepast. Uit de bijlage van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit volgt voor het studiegebied een correctie van 3,0 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM₁₀) ten gevolge van zeezout. Voor de 24-uurgemiddelde concentratie fijn stof (PM₁₀) geldt voor geheel Nederland een correctie van zes dagen voor het aantal dagen dat de 24-uurgemiddelde concentratie groter is dan 50 µg/m³. In het vervolg zijn de weergegeven resultaten voor de stof PM₁₀ "zeezout gecorrigeerd".

5.1 Emissies

Bij de emissieberekening binnen het studiegebied zijn voor de alternatieven de in tabel 11 genoemde bronnen opgenomen.

Tabel 11 Emissiebronnen opgenomen in emissieberekeningen

| Emissiebronnen | Alternatief | | |
|---|---------------------|------------------|------------------|
| | Referentie-situatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
| Overige bronnen | ✓ | ✓ | ✓ |
| Wegverkeer | ✓ | ✓ | ✓ |
| Luchtvaart en overige luchthaven bronnen | - | - | ✓ |
| Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen t.g.v. Structuurvisie A of Structuurvisie B | - | ✓ | ✓ |

5.1.1 Overige bronnen; referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B

Voor het studiegebied zijn door het loket emissieregistratie de emissiegegevens beschikbaar gesteld van 1990, 1995, 2000, 2005 en 2006. Recentere gegevens zijn (nog) niet bekend. Doordat de, door het loket emissieregistratie, beschikbaar gestelde emissiegegevens niet een vaste trend volgen maar over de zichtjaren fluctueren is voor de beschouwde stoffen een extrapolatie niet mogelijk. Ook zijn er voor bepaalde stoffen beperkingen in de gegevens; op regionaal niveau zijn voor fijn stof PM₁₀ alleen cijfers bekend voor het jaar 2006 en voor CO₂ de cijfers voor de jaren 2005 en 2006.

Mede door de hierboven genoemde beperkingen en de fluctuaties van de emissiecijfers in de zichtjaren is voor het zichtjaar 2020 dezelfde uitstoot aangenomen als in het jaar 2006. Dit is een worst case benadering, er is geen rekening gehouden met het feit dat door strengere emissie-eisen de landelijke emissie in de toekomst zal dalen.

De emissiebijdrage van de overige bronnen in het zichtjaar 2020 is voor de alternatieven hetzelfde. De emissiebijdrage van de overige bronnen is weergegeven in tabel 12.

Tabel 12 Emissies overige bronnen in referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B

| Zichtjaar | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e. / jr] |
|-----------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---|
| 2006 | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1456,27 | - |
| 2020* | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1456,27 | - |

*= zelfde aangenomen (worst case benadering) als in 2006

5.1.2 Wegverkeeremissie; referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B

De emissiebijdrage van het wegverkeer verschilt per alternatief, met name door de verschillen in wegintensiteiten en de ontsluitingen in de Structuurvisies A en B. De emissiebijdrage van het wegverkeer voor de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B voor het jaar 2020 is weergegeven in tabel 13.

Tabel 13 Emissies wegverkeer in referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B

| | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Referentie-situatie | 140,62 | 168,30 | 0,84 | 19,35 | 120,39 | 0,00 | 2,10 | 464,83 | 3,79 |
| Structuurvisie A | 147,81 | 175,01 | 0,88 | 20,43 | 126,71 | 0,00 | 2,18 | 486,08 | 3,94 |
| Structuurvisie B | 151,07 | 177,63 | 0,90 | 20,89 | 129,45 | 0,00 | 2,22 | 494,52 | 4,00 |

5.1.3 Luchtvaart en overige luchthaven bronnen; Structuurvisie B

Voor de emissiebijdrage van de luchtvaart en de overig luchthaven bronnen, in Structuurvisie B, is bij de berekeningen gebruikt gemaakt van de in Bijlage B opgenomen vlootsamenstelling.

Tabel 14 laat de emissies van de beschouwde stoffen zien zoals deze in de Structuurvisie B uitgestoten worden. Er is onderscheid gemaakt naar de emissies van het luchtverkeer en de emissies van de overige luchthaven bronnen. De emissies van het vliegverkeer zijn gesplitst in vier vluchtfasen.

Tabel 14 Emissies luchtvaart en overige luchthavenbronnen in Structuurvisie B

| Bron | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Luchtvaart: | | | | | | | | | |
| Approach | 9,141 | 0,489 | 0,392 | 0,307 | 2,766 | 0,016 | 0,009 | 16,836 | 0,104 |
| Idle | 2,260 | 1,841 | 0,210 | 0,119 | 1,484 | 0,006 | 0,035 | 16,731 | 0,286 |
| Take-off | 13,789 | 0,098 | 0,200 | 0,538 | 1,411 | 0,002 | 0,002 | 2,028 | 0,250 |
| Climb-out | 25,414 | 0,460 | 0,482 | 1,064 | 3,408 | 0,029 | 0,009 | 23,464 | 0,233 |
| APU | 3,573 | 0,470 | 0,171 | 0,118 | 1,207 | 0,000 | 0,009 | 2,562 | 0,080 |
| Totaal luchtvaart | 54,176 | 3,358 | 1,455 | 2,147 | 10,276 | 0,053 | 0,064 | 61,621 | 0,952 |
| Overige luchthavenbronnen: | | | | | | | | | |
| Platformverkeer | 0,051 | 0,021 | 0,001 | 0,002 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 0,211 | 0,000 |
| Proefdraaien | 0,256 | 0,008 | 0,004 | 0,010 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 0,053 | 0,000 |
| Brandstofoverslag | 0,000 | 0,732 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,000 | 0,000 |
| Totaal overige luchthaven bronnen | 0,307 | 0,761 | 0,006 | 0,012 | 0,060 | 0,000 | 0,014 | 0,264 | 0,000 |
| Totaal | 54,48 | 4,12 | 1,46 | 2,16 | 10,34 | 0,05 | 0,08 | 61,88 | 0,95 |

5.1.4 Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen; Structuurvisie A en Structuurvisie B

Voor de referentiesituatie in 2020 is aangenomen dat de emissiebijdrage van de bedrijfsgebonden bronnen al meegenomen is in de emissiebijdrage van de overige bronnen. In de Structuurvisies A en B komen naast de in de overige bronnen opgenomen bedrijven ook nieuwe, afhankelijk van de Structuurvisies A en B, bedrijfsgebonden bronnen bij. De emissiebijdrage van de bedrijfsgebonden bronnen (opgenomen in Bijlage C) zijn weergegeven in tabel 15. Voor geur, benzeen en lood zijn geen emissieberekeningen uitgevoerd, zoals beschreven in de paragrafen 4.4 en 4.6.

Tabel 15 Emissies bedrijfsgebonden bronnen in Structuurvisie A en Structuurvisie B

| | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Structuurvisie A | 36,46 | 68,73 | 12,21 | 10,05 | 36,09 | - | - | 1190,53 | - |
| Structuurvisie B | 60,91 | 114,24 | 65,03 | 15,84 | 62,69 | - | - | 1375,40 | - |

5.1.5 Cumulatie emissies

Voor ieder alternatief is (voor de beschouwde stoffen) de cumulatie van de emissiebijdrage van de verschillende bronnen uitgevoerd. De emissiebijdrage van de overige bronnen aan geur en de emissiebijdrage van de bedrijfsgebonden bronnen aan lood, benzeen en geur zijn niet beschikbaar en dus niet meegenomen in de cumulaties. tabel 16 tot en met tabel 18 laat de totale uitstoot van de beschouwde stoffen in de alternatieven zien. In deze tabellen is de geuremissie en emissies van lood en benzeen niet compleet (beperkingen in de beschikbare gegevens). De totale emissies in de referentiesituatie zijn, zoals beschreven in subparagraaf 3.3.2, exclusief de emissiebijdrage van het luchtverkeer en de overige luchthavenbronnen.

Uit deze tabellen (tabel 16 tot en met tabel 18) volgt dat voor alle alternatieven de hoogste uitstoot van de beschouwde stoffen van de overige bronnen afkomstig is. Ook is te zien dat de luchtvaart en de overige luchthaven bronnen lagere uitstoot van de beschouwde stoffen hebben dan de overige emissiebronnen.

Tabel 16 Emissies binnen de referentiesituatie in het zichtjaar 2020

| | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 140,62 | 168,30 | 0,84 | 19,35 | 120,39 | 0,00 | 2,10 | 464,83 | 3,79 |
| Totaal | 744,57 | 869,90 | 21,77 | 106,91 | 432,38 | 0,04 | 11,09 | 1.921,10 | 3,79 |

Tabel 17 Emissies binnen de Structuurvisie A in het zichtjaar 2020

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|------|-------|----------|------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 147,81 | 175,01 | 0,88 | 20,43 | 126,71 | 0,00 | 2,18 | 486,08 | 3,94 |
| Nieuwe bedrijfsgebondenbronnen | 36,46 | 68,73 | 12,21 | 10,05 | 36,09 | - | - | 1.190,53 | - |
| Totaal | 788,22 | 945,34 | 34,02 | 118,04 | 474,79 | 0,04 | 11,17 | 3132,88 | 3,94 |

Tabel 18 Emissies binnen de Structuurvisie B in het zichtjaar 2020

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|-------|--------|--------|------|-------|----------|------|
| Overige bronnen | 603,95 | 701,60 | 20,93 | 87,56 | 311,99 | 0,04 | 8,99 | 1.456,27 | - |
| wegverkeer | 151,07 | 177,63 | 0,90 | 20,89 | 129,45 | 0,00 | 2,22 | 494,52 | 4,00 |
| Luchtvaart en overige Luchthaven bronnen | 54,48 | 4,12 | 1,46 | 2,16 | 10,34 | 0,05 | 0,08 | 61,88 | 0,95 |
| Nieuwe bedrijfsgebondenbronnen | 60,91 | 114,24 | 65,03 | 15,84 | 62,69 | - | - | 1.375,40 | - |
| Totaal | 870,41 | 997,59 | 88,32 | 126,45 | 514,47 | 0,09 | 11,29 | 3388,07 | 4,95 |

5.2 Luchtkwaliteit

De concentraties van NO₂ en PM₁₀ bestaan naast de achtergrondconcentraties (concentraties gevolge van de emissies van de overige bronnen) in het zichtjaar 2020 in het studiegebied uit de bijdrage van het wegverkeer, luchtvaart, overige luchthavenbronnen en de nieuwe bedrijfsgebonden bronnen.

5.2.1 Achtergrondconcentraties in het studiegebied

De door het PBL (ref. 19) geleverde grootschalige concentratiekaart voor het zichtjaar 2020 is gebruikt onder meer in CAR II, het Nieuw Nationaal Model (NNM), Pluim Snelweg en ISL3a.

Naast de grootschalige concentratiekaart zijn ook kaarten met dubbeltellingcorrecties toegepast (jaarlijks geleverd door het PBL) om te kunnen corrigeren voor dubbeltellingen van grote wegen (hier: rijksweg A1). In de uur-voor-uur modellen NNM en ISL3a worden de jaargemiddelde achtergrondconcentraties uit de GCN-database gelezen en hieruit de uurgemiddelde concentraties afgeleid, met behulp van de uurfactoren die door de PBL zijn meegeleverd.

De jaargemiddelde achtergrondconcentraties die in het jaar 2020 zijn toegepast, inclusief de dubbeltellingcorrecties voor grote wegen (riksweg A1), voor de stoffen NO₂ en PM₁₀ zijn weergegeven in, respectievelijk, figuur 3 en figuur 4 (Bijlage D). Belangrijk op te merken is dat de zeezout correctie van 3 µg/m³ wordt toegepast op de gecumuleerde (achtergrondconcentratie + bijdrage overige bronnen) PM₁₀ jaargemiddelde concentratie.

De jaargemiddelde achtergrondconcentraties van de stoffen NO₂ en PM₁₀ (exclusief zeezoutcorrectie) liggen in het studiegebied tussen, respectievelijk, 9,1 – 13,7 µg/m³ en 20,4 – 22,2 µg/m³. Deze jaargemiddelde achtergrondconcentraties zijn voor de referentiesituatie, de Structuurvisie A en Structuurvisie B hetzelfde.

5.2.2 Wegverkeer

De maximale bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties NO₂ en PM₁₀, in de referentiesituatie en de Structuurvisies A en B, is weergegeven in tabel 19.

Tabel 19 Wegverkeerbijdrage aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ in de referentiesituatie in het jaar 2020

| | NO ₂ [µg/m ³] | | PM ₁₀ [µg/m ³] | |
|--------------------|---|-----------|--|-----------|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld |
| Referentiesituatie | 7,91 | 0,29 | 2,21 | 0,07 |
| Structuurvisie A | 9,68 | 0,43 | 2,51 | 0,07 |
| Structuurvisie B | 10,13 | 0,44 | 2,51 | 0,08 |

De bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ is voor de referentiesituatie en de Structuurvisies A en B verschillend. De verschillen worden veroorzaakt door de verschillen in de wegintensiteiten.

5.2.3 Luchtvaart

Voor de referentiesituatie en de Structuurvisie A zijn geen luchtvaartberekeningen uitgevoerd. De bijdrage van de luchtvaart (inclusief de overig luchthaven bronnen) aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ is weergegeven in tabel 20.

Tabel 20 Bijdrage luchtvaart (inclusief de overige luchthaven bronnen) aan de concentraties NO₂ en PM₁₀

| | NO ₂ [µg/m ³] | | PM ₁₀ [µg/m ³] | |
|--------------------|---|------------------|--|------------------|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld |
| Referentiesituatie | Niet beschikbaar | Niet beschikbaar | Niet beschikbaar | Niet beschikbaar |
| Structuurvisie A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Structuurvisie B | 3,90 | 0,30 | 0,12 | 0,01 |

5.2.4 Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen

De bijdrage van de nieuwe bedrijfsgebonden bronnen aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ in de Structuurvisie A en de Structuurvisie B is weergegeven in tabel 21. In tabel is te zien dat de bedrijfsgebonden bronnen in Structuurvisie B hoger bijdragen aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ dan in Structuurvisie A, immers bedrijfsgebonden bronnen in Structuurvisie B behoren bij hogere milieucategorieën dan de bedrijfsgebonden bronnen in Structuurvisie A.

Tabel 21 Bijdrage nieuwe bedrijfsgebonden bronnen aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ in de Structuurvisies A en B in het jaar 2020

| | NO ₂ [µg/m ³] | | PM ₁₀ [µg/m ³] | |
|--------------------|---|-----------|--|-----------|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld |
| Referentiesituatie | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Structuurvisie A | 7,31 | 0,68 | 6,07 | 0,24 |
| Structuurvisie B | 11,59 | 1,12 | 10,68 | 0,44 |

5.2.5 Cumulatie concentraties

De totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in het studiegebied voor de alternatieven is verkregen door de bijdrage van de bronnen, zoals weergegeven in tabel 11, te cumuleren. Voor de totale jaargemiddelde concentratie PM₁₀ is een zeezout correctie van 3 µg/m³ toegepast. Tabel 22 en de figuren (figuur 5 tot en met figuur 10) in Bijlage D.2 geven de totale jaargemiddelde concentraties van de stoffen NO₂ en PM₁₀ in het studiegebied in het jaar 2020 weer. In de tabel zijn ook de grenswaarden, opgenomen in de Wet luchtkwaliteit voor de beschouwde stoffen, weergegeven. In tabel 22 is duidelijk te zien dat voor alle alternatieven de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ veel lager liggen dan de geldende grenswaarden voor deze stoffen.

Doordat de locaties van de maximale concentraties van de afzonderlijke bronnen van elkaar afwijken, zijn de totale jaargemiddelde gecumuleerde concentraties lager dan de sommatie van de maximale concentraties van de afzonderlijke bronnen.

Tabel 22 Totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in het jaar 2020

| | NO ₂ [µg/m ³] | | PM ₁₀ ⁷ [µg/m ³] | |
|---------------------------------|---|-----------|---|-----------|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld |
| Referentiesituatie ⁸ | 19,2 | 11,3 | 22,2 | 18,7 |
| Structuurvisie A | 21,5 | 11,4 | 23,9 | 18,7 |
| Structuurvisie B | 22,4 | 11,5 | 28,5 | 18,7 |
| Grenswaarde | 40 | | 40 | |

Het maximaal aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie van PM₁₀ en de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5}, beide afgeleid uit de jaargemiddelde concentratie PM₁₀, zijn weergegeven in tabel 23. In tabel 23 is te zien dat voor alle alternatieven nergens de norm en de grenswaarde, voor respectievelijk het aantal dagen dat de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ hoger is dan 50 µg/m³ en de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5}, wordt overschreden.

Tabel 23 Totale jaargemiddeld concentratie PM_{2.5} en het maximaal aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie van PM₁₀

| | Maximaal aantal overschrijdingen van de grenswaarde (=50 µg/m ³) van de 24-uurgemiddelde concentratie PM ₁₀ | Totale maximale jaargemiddelde concentratie PM _{2.5} [µg/m ³] |
|--------------------|--|---|
| Referentiesituatie | 11 | 14,9 |
| Structuurvisie A | 15 | 16,0 |
| Structuurvisie B | 31 | 19,1 |
| Norm/Grenswaarde | norm is 35 maal per kalenderjaar | 20 |

⁷ Inclusief zeezoutcorrectie van 3,0 µg/m³

⁸ De totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in de referentie zijn exclusief de bijdrage van de luchtvaart en de overige luchthaven bronnen.

6 Vergelijking emissies en luchtkwaliteit binnen de verschillende alternatieven

Teneinde conclusies te kunnen trekken over de verschillende alternatieven, is het van belang deze goed te vergelijken. In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen onderling met elkaar vergeleken. In paragraaf 6.1 zijn de totale emissies voor de verschillende alternatieven onderling vergeleken. In paragraaf 6.2 vindt de onderlinge vergelijking van de totale lokale concentraties voor de alternatieven plaats. Uiteindelijk vindt in paragraaf 6.3 de beoordeling, berust op verschillende beoordelingscriteria, van Structuurvisie A en Structuurvisie B ten opzichte van de referentiesituatie plaats.

Als eerder aangegeven zijn de emissiebijdragen voor de referentiesituatie niet beschikbaar. Om toch de alternatieven onderling te kunnen vergelijken is hier uitgegaan van de referentiesituatie zonder luchtverkeer. Dit geeft een vertekend beeld, immers er wordt uitgegaan van een, qua luchtkwaliteit, 'schonere' referentiesituatie. De totale emissies en daardoor de bijdrage aan de concentraties zijn dus voor de referentiesituatie lager door het ontbreken van de emissiebijdrage van de luchtvaart. Omdat de bijdrage van de luchtvaart echter beperkt is, kunnen toch enkele vergelijkingen worden gemaakt.

6.1 Emissies

Uit tabel 16 tot en met tabel 18 volgt dat voor alle alternatieven de hoogste uitstoot van de stoffen afkomstig is van de overige bronnen. Ook is in deze tabellen (tabel 16 tot en met tabel 18) te zien dat in Structuurvisie B voor alle stoffen de totale emissie het hoogste is. In tabel 24 is de relatieve toename van de totale emissies van de stoffen, in de Structuurvisies A en B, t.o.v. de referentiesituatie te zien. Tabel 24 laat zien dat de toename in uitstoot voor alle stoffen in Structuurvisie B het hoogst is. Ook is te zien dat de grootste toename, in Structuurvisie B, plaatsvindt voor de stoffen SO₂, lood en CO. De sterke toename in SO₂ en CO-uitstoot en de toename in looduitstoot zijn respectievelijk afkomstig van de bedrijfsgebonden bronnen en de luchtvaart in Structuurvisie B.

Tabel 24 Relatieve toename totale emissies in de Structuurvisies A en B t.o.v. de referentiesituatie

| | NO _x [%] | VOS [%] | SO ₂ [%] | PM ₁₀ [%] | CO ₂ [%] | Lood [%] | Benzeen [%] | CO [%] | Geur [%] |
|--------------------|------------------------|------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|----------------|-----------|-------------|
| Referentiesituatie | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Structuurvisie A | 106 | 109 | 156 | 110 | 110 | 100 | 101 | 163 | 104 |
| Structuurvisie B | 117 | 115 | 406 | 118 | 119 | 225 | 102 | 176 | 131 |

6.2 Luchtkwaliteit

In tabel 25 is te zien dat voor alle alternatieven nergens in het studiegebied de grenswaarde, voor de totale jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} wordt overschreden. Ook wordt nergens in het studiegebied de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ meer dan 35 keer per jaar overschreden. In tabel 26 is te zien dat Structuurvisie B de grootste toename (t.o.v. de referentiesituatie) vertoont voor de concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, en het aantal dagen dat grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie van PM₁₀ wordt overschreden.

Tabel 25 Totale jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, en maximaal aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddeld concentratie PM₁₀

| | Totale jaargemiddelde concentratie NO ₂ [µg/m ³] | | Totale jaargemiddelde concentratie PM ₁₀ ⁹ [µg/m ³] | | Aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM ₁₀ | Totale jaargemiddelde concentratie PM _{2,5} [µg/m ³] |
|----------------------------------|--|-----------|--|-----------|--|--|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld | maximum | maximum |
| Referentiesituatie ¹⁰ | 19,2 | 11,3 | 22,2 | 18,7 | 11 | 14,9 |
| Structuurvisie A | 21,5 | 11,4 | 23,9 | 18,7 | 15 | 16,0 |
| Structuurvisie B | 22,4 | 11,5 | 28,5 | 18,7 | 31 | 19,1 |
| Grenswaarde | 40 | | 40 | | 35 | 20 |

Tabel 26 Toename van de jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ in de Structuurvisies t.o.v. de referentiesituatie

| | Totale jaargemiddelde concentratie NO ₂ [%] | | Totale jaargemiddelde concentratie PM ₁₀ [%] | | Aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM ₁₀ [%] | Totale jaargemiddelde concentratie PM _{2,5} [%] |
|--------------------|---|-----------|--|-----------|---|---|
| | maximum | gemiddeld | maximum | gemiddeld | maximum | maximum |
| Referentiesituatie | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Structuurvisie A | 112 | 101 | 108 | 100 | 136 | 107 |
| Structuurvisie B | 117 | 102 | 128 | 100 | 282 | 128 |

⁹ Inclusief zeezoutcorrectie van 3,0 µg/m³

¹⁰ Exclusief de luchtvaartbijdrage

6.3 Effecttabel

Ondanks het ontbreken van de luchtvaartgegevens voor de referentiesituatie is het toch wenselijk om de Structuurvisies A en B kwantitatief te beoordelen t.o.v. de referentiesituatie. Om daarbij de invloed van het ontbreken van de luchtvaartgegevens (van de referentiesituatie) minimaal te maken, is de vergelijking en beoordeling uitgevoerd met de gemiddelde waarden van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀. Daarbij is het uitgaan van de gemiddelde waarden om twee belangrijke redenen verantwoord, namelijk:

- › de bijdrage van de luchtvaart aan de gemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ is laag, namelijk, bij PM₁₀ minder dan één procent en bij NO₂ minder dan drie procent.
- › de maximale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ zijn beide ver beneden de daarvoor geldende grenswaarden.

De gemiddelde waarden in de Structuurvisies A en B zijn dus vergeleken met de gemiddelde waarden in de referentiesituatie, die een score nul krijgt. De plannen krijgen een score met een schaal van --- tot +++ . De schaal van --- tot +++ is als volgt bepaald:

- › - wordt toegekend als: een toename van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 1% (1%= NIBM-grens interimperiode) en minder dan 2% van de grenswaarde (40 µg/m³) van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › - - wordt toegekend als: een toename van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 2% en minder dan 3% (3% = NIBM-grens na derogatie) van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › - - - wordt toegekend als: een toename van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 3% van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › 0 wordt toegekend als: een toename of afname van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ minder bedraagt dan 1% van de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › + wordt toegekend als: een afname van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 1% en minder dan 2% van de grenswaarde (40 µg/m³) van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › ++ wordt toegekend als: een afname van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 2% en minder dan 3% van de grenswaarde (40 µg/m³) van de jaargemiddelde concentratie van die stof.
- › +++ wordt toegekend als: een afname van de concentratie van PM₁₀ of NO₂ meer bedraagt dan 3% van de grenswaarde (40 µg/m³) van de jaargemiddelde concentratie van die stof.

Uit tabel 25 volgt dat voor beide Structuurvisies A en B de gemiddelde waarden in het studiegebied voor de jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ minder dan 1% van de grenswaarde van deze stoffen toenemen t.o.v. de referentiesituatie. In de Structuurvisies is hierdoor voor beide stoffen een score van 0 toegekend. In tabel 27 zijn de alternatieven met de scores voor de beoordelingscriteria weergegeven.

Tabel 27 Beoordeling Structuurvisie A en Structuurvisie B t.o.v. de referentiesituatie

| Indicatoren | Referentie-situatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|---------------------|------------------|------------------|
| Toename gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentratie in het studiegebied | | | |
| NO ₂ | 0 | 0 | 0 |
| PM ₁₀ | 0 | 0 | 0 |

7 Conclusies

In dit deelrapport "Emissies en Luchtkwaliteit" zijn de emissie- en luchtkwaliteitsberekeningen uitgevoerd voor de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B. Het onderzoek is uitgevoerd voor het jaar 2020, het jaar van de planrealisatie. Door cumulatie van de verschillende bronbijdragen zijn de totale emissies en de totale concentraties bepaald. Vervolgens zijn de Structuurvisies A en B t.o.v. de referentiesituatie beoordeeld waarbij als beoordelingscriteria de gemiddelde waarden (in het studiegebied) van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ zijn genomen.

Bij de emissieberekening binnen het studiegebied zijn voor de alternatieven de in onderstaande tabel 28 genoemde bronnen opgenomen. De emissies van de alternatieven zijn onderling vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten van de ontwikkelingen opgenomen in de alternatieven Structuurvisie A en Structuurvisie B. De resultaten zijn weergegeven in tabel 29.

Tabel 28 Emissiebronnen opgenomen in emissieberekeningen

| Emissiebronnen | Alternatief | | |
|---|---------------------|------------------|------------------|
| | Referentie-situatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
| Luchtvaart | - | - | ✓ |
| Overige luchthaven bronnen | - | - | ✓ |
| Nieuwe bedrijfsgebonden bronnen t.g.v. Structuurvisie A of Structuurvisie B | - | ✓ | ✓ |
| Wegverkeer | ✓ | ✓ | ✓ |
| Overige bronnen | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabel 29 Totale emissies binnen de -, Structuurvisie A en Structuurvisie B in het jaar 2020

| | NO _x [ton/jr] | VOS [ton/jr] | SO ₂ [ton/jr] | PM ₁₀ [ton/jr] | CO ₂ [kton/jr] | Lood [ton/jr] | Benzeen [ton/jr] | CO [ton/jr] | Geur [10 ¹² g.e./jr] |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|
| Referentie-situatie | 744,57 | 869,90 | 21,77 | 106,91 | 432,38 | 0,04 | 11,09 | 1921,10 | 3,79 |
| Structuurvisie A | 788,22 | 945,34 | 34,02 | 118,04 | 474,79 | 0,04 | 11,17 | 3132,88 | 3,94 |
| Structuurvisie B | 870,41 | 997,59 | 88,32 | 126,45 | 514,47 | 0,09 | 11,29 | 3388,07 | 4,95 |

In tabel 29 is te zien dat voor alle stoffen de uitstoot in het studiegebied het hoogst is in Structuurvisie B. De verandering in luchtkwaliteit is getoetst aan wettelijke grenswaarden, welke zijn vastgelegd in de Wet luchtkwaliteit. De grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit worden binnen het studiegebied, voor de wettelijk te beschouwen stoffen, niet overschreden. Van een dreigende overschrijding is er eveneens geen sprake aangezien de feitelijke concentraties NO₂ en PM₁₀ aanzienlijk lager zijn dan de geldende (of in de toekomst geldende) grenswaarden. Dit geldt voor alle

alternatieven. Luchthaven Twente is als In Betekende Mate (IBM-) project opgenomen in het NSL. De in het NSL opgenomen IBM-projecten die niet voor een overschrijding van de wettelijke grenswaarden zorgen, zoals de Structuurvisies A en B, kunnen qua luchtkwaliteit uitgevoerd worden. Van deze mogelijkheid kan gebruik gemaakt gaan worden na in werking treden van het NSL (streefdatum voor het vaststellen van het NSL is 10 juli 2009).

Belangrijk op te merken is dat de luchtvaartbijdrage aan de totale concentraties NO₂ en PM₁₀ in de referentiesituatie ontbreekt. Binnen Structuurvisie B zijn de maximale jaargemiddelde concentraties van de stoffen NO₂ en PM₁₀ het hoogst, deze bedragen respectievelijk 22,4 en 28,5 µg/m³. Het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ en de maximale jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} zijn eveneens het hoogst in Structuurvisie B en bedragen respectievelijk 31 (maal overschreden) en 19,1 µg/m³.

Om de invloed van het ontbreken van de emissiebijdrage van de luchtvaart in de referentiesituatie op de kwantitatieve beoordeling van de alternatieven minimaal te maken, is ervoor gekozen de beoordeling op basis van de gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in het hele studiegebied uit te voeren. De toename van de gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ is in beide structuurvisies minder dan 1% van de grenswaarde van deze stoffen, waardoor voor beide stoffen een score van 0 is toegekend.

Tabel 30 Kwalitatieve beoordeling Structuurvisie A en Structuurvisie B t.o.v. de referentiesituatie

| Indicatoren | Referentiesituatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|--------------------|------------------|------------------|
| Toename gemiddelde waarde van de totale jaargemiddelde concentratie in het studiegebied | | | |
| NO ₂ | 0 | 0 | 0 |
| PM ₁₀ | 0 | 0 | 0 |

Gevoeligheidsanalyse

Bij de conclusie die voor Structuurvisie B wordt getrokken kan nog het volgende opgemerkt worden. De berekeningen voor Structuurvisie B in dit deelrapport zijn afhankelijk van de toegepaste vlootsamenstelling, die gebaseerd is op een prognose. Om in beeld te brengen hoe groot de invloed van de vlootsamenstelling is op de resultaten in dit Plan-MER, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van variaties in de vlootsamenstelling. Dit onderzoek en de resultaten zijn gepresenteerd in een aparte bijlage van het Plan-MER (ref. 22).

Leemten in kennis

Opgemerkt moet worden dat de volgende gegevens niet beschikbaar zijn en dat daarom de conclusies moeten worden bekeken in combinatie met de hieronder genoemde leemten in kennis:

- › Ontbreken van luchtverkeersgegevens van de referentiesituatie. Door het ontbreken van vliegverkeer gegevens konden de exacte emissiebijdragen en daardoor de bijdrage aan de concentraties van de luchtvaart in de referentiesituatie niet berekend worden en is de bijdrage aan de totale emissies en concentraties van de luchtvaart niet meegenomen in de

referentiesituatie. Hierdoor is er een mate van onzekerheid in de totale emissies en concentraties van de beschouwde stoffen in de referentiesituatie.

- › Er is geen exacte invulling van de industriegebieden en de bijbehorende milieucategorieën bekend. Voor dit onderzoek is derhalve een inschatting, waarbij uitgegaan is van een worst case benadering, van de functies binnen de gebieden gemaakt, dit kan afwijken van de definitieve invulling.
- › Voor het studiegebied zijn door het loket emissieregistratie de emissiegegevens beschikbaar gesteld van 1990, 1995, 2000, 2005 en 2006. Recentere gegevens zijn (nog) niet bekend. Doordat de, door het loket emissieregistratie, beschikbaar gestelde emissiegegevens niet een vaste trend volgen maar over de zichtjaren fluctueren is voor de beschouwde stoffen een extrapolatie niet mogelijk en zijn daardoor de gegevens van het meest recente jaar (2006) genomen. Hierdoor zijn er onnauwkeurigheden in de berekende totale emissies.
- › Over de geuremissie en de uitstoot van de stoffen lood en benzeen door de bedrijfsgebonden bronnen zijn geen gegevens bekend in de door het CBS gepubliceerde cijfers, waardoor voor geur, lood en benzeen geen emissiefactoren bekend zijn. De geuremissie en de emissies van lood en benzeen door de bedrijfsgebonden bronnen zijn niet meegenomen in de totale emissies.

8 Referenties

1. Nota Mobiliteit, september 2004
2. Emissieregistratie; www.emissieregistratie.nl
3. Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit, "Kabinetsstandpunt Bijlage", VROM; www.vrom.nl
4. SenterNovem InfoMil, Besluit gevoelige bestemmingen, www.infomil.nl
5. Hulskotte, J.H.J., Den Boeft, J.; "Berekeningsmethode voor emissies en emissie per MTOW voor luchtverontreinigende stoffen ten gevolge van luchthavenluchtverkeer op Schiphol, inclusief maatregelen", TNO-rapport R 2003/313, 2003
6. Luchtkwaliteit onderzoek regionaal bedrijventerrein Twente te Almelo, "XL Businessplan Twente", ARCADIS, 20 november 2006
7. Bedrijven en Milieuzonering, Vereniging van Nederlandse Gemeenten
8. Centraal Bureau voor de Statistiek, Statline databank, <http://statline.cbs.nl>
9. Pluim Snelweg versie 1.4 van maart 2009
10. Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente E.O., Arcadis, mei 2009
11. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Luchtkwaliteit, www.vrom.nl
12. Ham, J. van, Pulles, M.P.J., " Het Nieuwe Nationaal Model"
13. RMI-database, Inspectie Verkeer en Waterstaat 2005
14. Den Boeft, J., Hulskotte, J.H.J.; "Luchtkwaliteitsberekeningen (2000 en 2015) voor de MER PKB luchtvaartterreinen Maastricht en Lelystad", TNO-rapport TNO-MEP- R 2002/660, 29 november 2002.
15. Feimann, P.F.L., Geurs K.T., Van den Brink, R.M.M., Annema, J.A., Van Wee, G.P.: "Verkeer en Vervoer in de Nationale Milieuverkenning 5", RIVM rapport 408129014, december 2000
16. Den Boeft, J.; "MER Schiphol 2003, Onderzoeksbijlage Lucht & Geur", TNO-rapport R 2003/313, 2003
17. Den Boeft, J.; C. Huygen, W.A.M. den Tonkelaar; "Luchtverontreinigingen en geur, Thematische bijlage bij het Integrale Milieueffect Rapport Schiphol", TNO-rapport TNO-MEP- R 2002/660, 29 november 2002.
18. Notitie Resultaten geluid en EV met 3.000m baan op luchthaven Twente, ir. W.B. Haverdings, 15 januari 2009, Adecs Airinfra
19. Milieu en Natuur Planbureau, www.mnp.nl
20. Hoeve, M. van; Plan-MER gebiedsontwikkeling Luchthaven Twente E.O., "Deelrapport geluid", mei 2009, Adecs Airinfra
21. Bouthoorn, A., Pauwels, K.J.G.A.; Milieueffectrapport Lelystad Airport fase 2, Emissies en Luchtkwaliteit, januari 2007, Adecs Airinfra
22. Haverdings, ir. W.B., Gevoeligheidsanalyse Geluid, emissies, luchtkwaliteit & externe veiligheid, ar090502_gevoeligheidsanalyse, Adecs Airinfra, 27 mei 2009

Bijlage A Wegverkeersintensiteiten en emissiefactoren

A.1 Wegverkeersintensiteiten

Tabel 31 Wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in de referentiesituatie in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 63427 | 2928 | 1604 | 120 |
| 1b | A1-b | 62081 | 2866 | 1570 | 120 |
| 1c | A1-c | 62081 | 2866 | 1570 | 120 |
| 1d | A1-d | 41351 | 1909 | 1046 | 120 |
| 1e | A1-e | 31009 | 1431 | 784 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 8122 | 343 | 384 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 5603 | 237 | 265 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat (zijtak) | 21425 | 905 | 1014 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 23223 | 981 | 1099 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 13834 | 596 | 305 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 7846 | 347 | 264 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 11793 | 498 | 558 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 23375 | 987 | 1106 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 10098 | 426 | 478 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 13965 | 390 | 318 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 13693 | 382 | 312 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 23501 | 992 | 1112 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 23501 | 992 | 1112 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 16775 | 741 | 564 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 12523 | 530 | 333 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 17178 | 727 | 456 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 18206 | 771 | 484 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 14854 | 627 | 703 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 12135 | 536 | 408 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 11971 | 507 | 318 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 7012 | 296 | 332 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 2824 | 119 | 134 | 50 |
| 24a | N733-a | 15086 | 637 | 714 | 80 |
| 24b | N733-b | 17174 | 725 | 812 | 80 |
| 24c | N733-c | 19429 | 820 | 919 | 80 |
| 24d | N733-d | 23587 | 996 | 1116 | 80 |

Tabel 32 Vervolg wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in de referentiesituatie in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 24e | N733-e | 25111 | 700 | 572 | 80 |
| 25a | N734-a | 15053 | 322 | 340 | 80 |
| 25b | N734-b | 13693 | 382 | 312 | 80 |
| 25c | N734-c | 12988 | 362 | 296 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 4614 | 195 | 218 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 6738 | 285 | 319 | 80 |
| 28a | N737-a | 13165 | 556 | 623 | 80 |
| 28b | N737-b | 13009 | 549 | 615 | 80 |
| 28c | N737-c | 10215 | 431 | 483 | 80 |
| 29 | Oude Deventerweg | 1916 | 53 | 44 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 2416 | 67 | 55 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 3376 | 94 | 77 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 21425 | 905 | 1014 | 80 |
| 33a | Laan van Driene 1 | 23131 | 979 | 609 | 50 |
| 33b | Laan van Driene 2 | 6795 | 288 | 179 | 50 |
| 33c | Laan van Driene 3 | 18531 | 783 | 877 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 1145 | 32 | 26 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 10215 | 431 | 483 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 10215 | 431 | 483 | 80 |

Tabel 33 Wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in Structuurvisie A in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 65836 | 3039 | 1665 | 120 |
| 1b | A1-b | 69986 | 3231 | 1770 | 120 |
| 1c | A1-c | 66963 | 3091 | 1693 | 120 |
| 1d | A1-d | 41465 | 1914 | 1049 | 120 |
| 1e | A1-e | 31492 | 1454 | 796 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 5073 | 214 | 240 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 3183 | 134 | 151 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat (zijtak) | 14114 | 596 | 668 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 30715 | 1297 | 1453 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 8396 | 362 | 185 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 8387 | 371 | 282 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 9049 | 382 | 428 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 25938 | 1095 | 1227 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 10591 | 447 | 501 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 13915 | 388 | 317 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 16257 | 454 | 370 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 26051 | 1100 | 1232 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 16231 | 685 | 768 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 18748 | 828 | 630 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 13922 | 590 | 370 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 18369 | 778 | 488 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 18729 | 793 | 498 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 16609 | 701 | 786 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 14610 | 646 | 491 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 14640 | 620 | 389 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 6839 | 289 | 324 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 2969 | 131 | 100 | 50 |
| 24a | N733-a | 15591 | 658 | 738 | 80 |
| 24b | N733-b | 16057 | 678 | 760 | 80 |
| 24c | N733-c | 18314 | 773 | 866 | 80 |
| 24d | N733-d | 22484 | 949 | 1064 | 80 |

Tabel 34 Vervolg wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in Structuurvisie A in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 24e | N733-e | 28725 | 801 | 654 | 80 |
| 25a | N734-a | 15231 | 326 | 344 | 80 |
| 25b | N734-b | 13828 | 386 | 315 | 80 |
| 25c | N734-c | 13105 | 366 | 298 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 5097 | 215 | 241 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 7429 | 314 | 351 | 80 |
| 28a | N737-a | 19775 | 835 | 935 | 80 |
| 28b | N737-b | 16805 | 710 | 795 | 80 |
| 28c | N737-c | 12796 | 540 | 605 | 80 |
| 28d | Ontsluiting vliegveld Noord | 6110 | 170 | 139 | 70 |
| 29 | Oude Deventerweg | 2026 | 57 | 46 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 3648 | 102 | 83 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 4965 | 138 | 113 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 28384 | 1199 | 1343 | 80 |
| 33a | Laan van Driene 1 | 25777 | 1091 | 679 | 50 |
| 33b | Laan van Driene 2 | 6562 | 278 | 173 | 50 |
| 33c | Laan van Driene 3 | 17204 | 728 | 453 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 1920 | 54 | 44 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 11487 | 508 | 386 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 15885 | 702 | 534 | 80 |

Tabel 35 Wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in Structuurvisie B in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 1a | A1-a | 66844 | 3085 | 1690 | 120 |
| 1b | A1-b | 71377 | 3295 | 1805 | 120 |
| 1c | A1-c | 69156 | 3192 | 1749 | 120 |
| 1d | A1-d | 42367 | 1956 | 1071 | 120 |
| 1e | A1-e | 31897 | 1472 | 807 | 120 |
| 2 | N342 Weijinksweg - Vliegveldstraat (N 737) | 5168 | 218 | 244 | 80 |
| 3 | N342 Vliegveldstraat (N 737) - Hengelosestraat | 3935 | 166 | 186 | 80 |
| 4 | N342 A 1 - Hengelosestraat (zijtak) | 16415 | 693 | 777 | 80 |
| 5 | N342 Hengelosestraat - Graven Eslaan | 32266 | 1363 | 1526 | 80 |
| 6 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 1 | 8456 | 364 | 187 | 80 |
| 7 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 2 | 8474 | 374 | 285 | 50 |
| 8 | Hengelo Oldenzaalsestraat, deel 3 | 9168 | 387 | 434 | 50 |
| 9 | Hengelo Enschedesestraat, deel 1 | 25958 | 1096 | 1228 | 50 |
| 10 | Hengelo Enschedesestraat, deel 2 | 10589 | 447 | 501 | 50 |
| 11 | Oldenzaal Eektestraat | 13868 | 387 | 316 | 50 |
| 12 | Oldenzaal Ossemaatstraat | 16529 | 461 | 376 | 50 |
| 13 | Enschede Hengelosestraat, deel 1 | 26071 | 1101 | 1233 | 80 |
| 14 | Enschede Hengelosestraat, deel 2 | 16221 | 685 | 767 | 80 |
| 15 | Enschede Hengelosestraat, deel 3 | 18727 | 828 | 629 | 50 |
| 16 | Enschede Lasondersingel | 14346 | 608 | 381 | 50 |
| 17 | Enschede Boddenkampsingel | 18386 | 779 | 489 | 50 |
| 18 | Enschede Tubantiasingel | 18748 | 794 | 498 | 50 |
| 19 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 1 | 16476 | 696 | 779 | 80 |
| 20 | Enschede Oldenzaalsestraat (Lasondersingel-Driehoeksweg), deel 2 | 14537 | 642 | 488 | 50 |
| 21 | Enschede Laarsingel | 14783 | 626 | 393 | 50 |
| 22 | N732 Enschede - Losser | 6803 | 287 | 322 | 80 |
| 23 | N733 Lossersestraat (N 732) - Lonneker | 3080 | 136 | 103 | 50 |
| 24a | N733-a | 15576 | 658 | 737 | 80 |
| 24b | N733-b | 15948 | 673 | 754 | 80 |
| 24c | N733-c | 18219 | 769 | 862 | 80 |
| 24d | N733-d | 22267 | 940 | 1053 | 80 |

Tabel 36 Vervolg wegverkeersintensiteiten en maximumsnelheden in Structuurvisie B in het jaar 2020

| Nr | Weg | Verkeer [voertuigen per dag] | | | Maximale Snelheid [km/u] |
|-----|--|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|
| | | licht | middel | zwaar | |
| 24e | N733-e | 29129 | 813 | 663 | 80 |
| 25a | N734-a | 15554 | 333 | 352 | 80 |
| 25b | N734-b | 14019 | 391 | 319 | 80 |
| 25c | N734-c | 13276 | 370 | 302 | 80 |
| 26 | N735 Denekamperstraat - Kalheupinklaan | 5107 | 216 | 242 | 80 |
| 27 | N735 Kalheupinklaan - De Lutte | 7389 | 312 | 350 | 80 |
| 28a | N737-a | 22151 | 935 | 1048 | 80 |
| 28b | N737-b | 17667 | 746 | 836 | 80 |
| 28c | N737-c | 13332 | 563 | 631 | 80 |
| 28d | Ontsluiting vliegveld Noord | 8323 | 232 | 190 | 70 |
| 29 | Oude Deventerweg | 2054 | 57 | 47 | 80 |
| 30 | Vliegveldweg (noord) | 3873 | 108 | 88 | 60 |
| 31 | Ontsluiting ZW-zijde terminal | 5191 | 145 | 118 | 60 |
| 32 | A1-N342 | 29577 | 1249 | 1399 | 80 |
| 33a | Laan van Driene 1 | 25899 | 1097 | 682 | 50 |
| 33b | Laan van Driene 2 | 6558 | 278 | 173 | 50 |
| 33c | Laan van Driene 3 | 17382 | 736 | 458 | 50 |
| 34 | De Braakweg | 1858 | 52 | 42 | 60 |
| 35 | Deurningerstraat | 12050 | 532 | 405 | 80 |
| 36 | Deurningerstraat | 16359 | 723 | 550 | 80 |

A.2 Emissiefactoren wegverkeer

Tabel 37 Emissiefactoren wegverkeer voor verschillende stoffen in het zichtjaar 2020

| Stof | Snelheid [km/u] | Emissiecoëfficiënt in gram/km | | |
|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------|----------|
| | | licht | middelzwaar | zwaar |
| | | 2020 | 2020 | 2020 |
| NO _x | 44 | 0,204 | 2,579 | 2,030 |
| | 80-provinciaal | 0,104 | 2,106 | 1,956 |
| | 80-snelweg | 0,057 | 1,710 | 1,450 |
| | 100-snelweg | 0,078 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,094 | - | - |
| PM ₁₀ | 44 | 0,030 | 0,141 | 0,132 |
| | 80-provinciaal | 0,024 | 0,142 | 0,130 |
| | 80-snelweg | 0,024 | 0,133 | 0,124 |
| | 100-snelweg | 0,027 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,028 | - | - |
| CO | 44 | 1,570 | 0,831 | 0,293 |
| | 80-provinciaal | 0,257 | 0,483 | 0,175 |
| | 80-snelweg | 0,460 | 0,950 | 1,320 |
| | 100-snelweg | 0,540 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,540 | - | - |
| SO ₂ | 44 | 0,001 | 0,007 | 0,010 |
| | 80-provinciaal | 0,001 | 0,004 | 0,007 |
| | 80-snelweg | 0,001 | 0,004 | 0,006 |
| | 100-snelweg | 0,001 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,001 | - | - |
| Benzeen | 44 | 0,009 | 0,008 | 0,001 |
| | 80-provinciaal | 0,001 | 0,002 | 0,001 |
| | 80-snelweg | 0,002 | 0,007 | 0,007 |
| | 100-snelweg | 0,002 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,003 | - | - |
| CO ₂ | 44 | 252,000 | 297,000 | 1127,000 |
| | 80-provinciaal | 160,000 | 198,000 | 793,000 |
| | 80-snelweg | 160,000 | 198,000 | 793,000 |
| | 100-snelweg | 181,000 | - | - |
| | 120-snelweg | 181,000 | - | - |
| VOS | 44 | 0,870 | 0,280 | 1,030 |
| | 80-provinciaal | 0,130 | 0,120 | 0,530 |
| | 80-snelweg | 0,130 | 0,120 | 0,530 |
| | 100-snelweg | 0,100 | - | - |
| | 120-snelweg | 0,100 | - | - |

Bijlage B Vlootsamenstelling en emissiefactoren platformverkeer

Tabel 38 Vlootsamenstelling in Structuurvisie B

| Vliegtuigtype (ICAO) | Vliegtuigbewegingen | Motortype | TIMcode |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------|
| A300 | 396 | CF6-80E1A2 | TF |
| A319 | 780 | CFM56-5B5/P | TF |
| A320 | 2437 | CFM56-5A1 | TF |
| A321 | 487 | V2533-A5 | TF |
| A330 | 99 | CF6-80E1A2 | TF |
| AT42 | 196 | PW 121 | TP |
| B461 | 1708 | ALF 502R-5 | TF |
| B733 | 248 | CFM56-3-B1 | TF |
| B737 | 414 | CFM56-7B24 | TF |
| B738 | 3062 | CFM56-7B27 | TF |
| B739 | 1242 | CFM56-7B27 | TF |
| B744 | 61 | CF6-80C2B5F 1862M39 | JUMBO |
| B752 | 195 | CFM56-7B27 | TF |
| C150 | 2058 | O-200 | PISTON |
| C152 | 882 | O-320 | PISTON |
| C172 | 5091 | O-320 | PISTON |
| C182 | 735 | O-320 | PISTON |
| C310 | 588 | TIO-540-J2B2 | PISTON |
| C550 | 160 | JT15D-4 series | TFBUS |
| D328 | 120 | PW 119C | TP |
| DV20 | 882 | O-200 | PISTON |
| F100 | 1139 | TAY MK 620-15 | TF |
| F50 | 456 | PW 125B | TP |
| G115 | 1470 | O-200 | PISTON |
| GLF4 | 160 | BR700-710A1-10 | TFBUS |
| JS31 | 120 | PW 119B | TP |
| PA28 | 3234 | O-320 | PISTON |
| Totaal | 28420 | | |

Tabel 39 Emissiefactoren platformverkeer

| Voertuigtype | Brandstofsoort | CO ₂ (g/l) | NO _x (g/l) | CO (g/l) | VOS (g/l) | SO ₂ (g/l) | PM ₁₀ (g/l) |
|--------------|----------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|------------------------|
| Personen | Benzine | 2373,2 | 1,8 | 29,3 | 2,5 | 0,1 | 0,1 |
| Personen | Diesel | 2625,1 | 5,7 | 1,9 | 1,0 | 0,1 | 0,6 |
| Bestel | Benzine | 2380,8 | 1,5 | 24,7 | 2,1 | 0,1 | 0,1 |
| Bestel | Diesel | 2632,7 | 5,4 | 2,5 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |
| Vracht | Diesel | 2630,1 | 11,3 | 2,4 | 0,8 | 0,1 | 0,3 |
| Bus | Diesel | 2630,0 | 14,8 | 3,9 | 1,7 | 0,1 | 0,5 |

Tabel 40 Brandstofverbruik van het platform- en dienstverkeer in liter per LTO

| Brandstofsoort | Voertuigtype | Brandstofverbruik (l/LTO) |
|----------------|--------------|---------------------------|
| Benzine | Personen | 0,21 |
| | Bestelbus | 0,95 |
| Diesel | Personen | 0,07 |
| | Bestelbus | 0,17 |
| | Vracht | 0,24 |
| | Bus | 0,12 |

Tabel 41 Emissiefactoren platform- en dienstverkeer in gram per LTO

| Voertuigtype | Brandstofsoort | CO ₂ (g/LTO) | NO _x (g/LTO) | CO (g/LTO) | VOS (g/LTO) | SO ₂ (g/LTO) | PM ₁₀ (g/LTO) |
|--------------|----------------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| Personen | Benzine | 508 | 0,38 | 6,27 | 0,53 | 0,03 | 0,02 |
| Personen | Diesel | 196 | 0,43 | 0,14 | 0,07 | 0,01 | 0,04 |
| Bestel | Benzine | 2262 | 1,42 | 23,45 | 2,01 | 0,12 | 0,06 |
| Bestel | Diesel | 441 | 0,90 | 0,42 | 0,04 | 0,02 | 0,06 |
| Vracht | Diesel | 622 | 2,67 | 0,57 | 0,18 | 0,02 | 0,06 |
| Bus | Diesel | 318 | 1,79 | 0,48 | 0,20 | 0,01 | 0,06 |

Bijlage C Bedrijventerreinen en emissiefactoren per milieucategorie

Tabel 42 Bedrijventerreinen en milieucategorieën

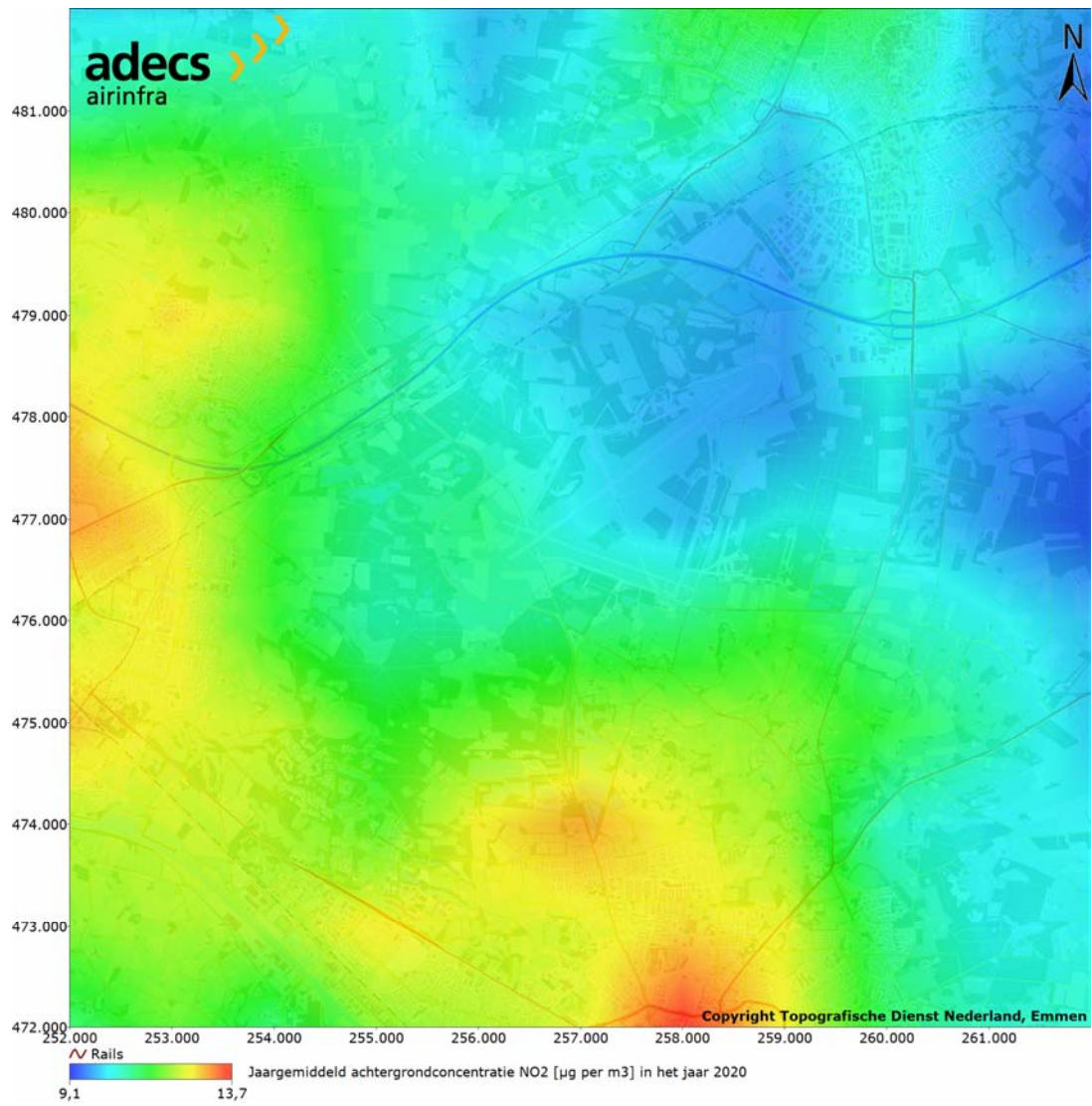
| Terrein | Locatie | Milieu categorie | Referentie-situatie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|--|------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Jufferbeek 1 | Oldenzaal | 4.2 | x | x | x |
| Jufferbeek 2 | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hazewinkel | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hazewinkel NW | Oldenzaal | 4.2 | x | x | x |
| Hazewinkel ZW | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Eekte Hazewinkel | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort Oost | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Hanzepoort West | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Elsmorsgebied | Oldenzaal | 2 | x | x | x |
| Oosterveld | Hengelo | 3.2 | x | x | x |
| | | | | | |
| Bungalowpark | Plangebied | 3.1 | | x | |
| Leisureplein | Plangebied | 4.2 | | x | |
| Care&cure publiek | Plangebied | 2 | | x | |
| Care&cure bedrijven | Plangebied | 1 | | x | |
| Care&cure onderzoek | Plangebied | 1 | | x | |
| Hippisch centrum | Plangebied | 3.1 | | x | |
| Landschapshotel | Plangebied | 1 | | x | |
| Oostkamp, evenementen | Plangebied | 4.2 | | x | x |
| Oostkamp Oost, bedrijvigheid | Plangebied | 2 | | x | x |
| Terminal, hotel, toren | Plangebied | 2 | | | x |
| Vrachtlods | Plangebied | 2 | | | x |
| Parkeren | Plangebied | 2 | | | x |
| Platformgebonden bedrijvigheid MRO (incl proefdraaien) | Plangebied | 5.3 | | | x |
| Platformgebonden bedrijvigheid MRO | Plangebied | 3.1 | | | x |
| Brandweer oefencentrum | Plangebied | 3.1 | | | x |
| General aviation | Plangebied | 4.1 | | | x |
| P+R | A1zone | 2 | | | x |
| Leisurepark | A1zone | 4.2 | | | x |
| Voorstadhalte | A1zone | 2 | | | x |
| Frans op den Bult | A1zone | 2 | | | x |
| Transportbedrijven | A1zone | 2 | | | x |

Tabel 43 Milieucategorie en emissiefactoren

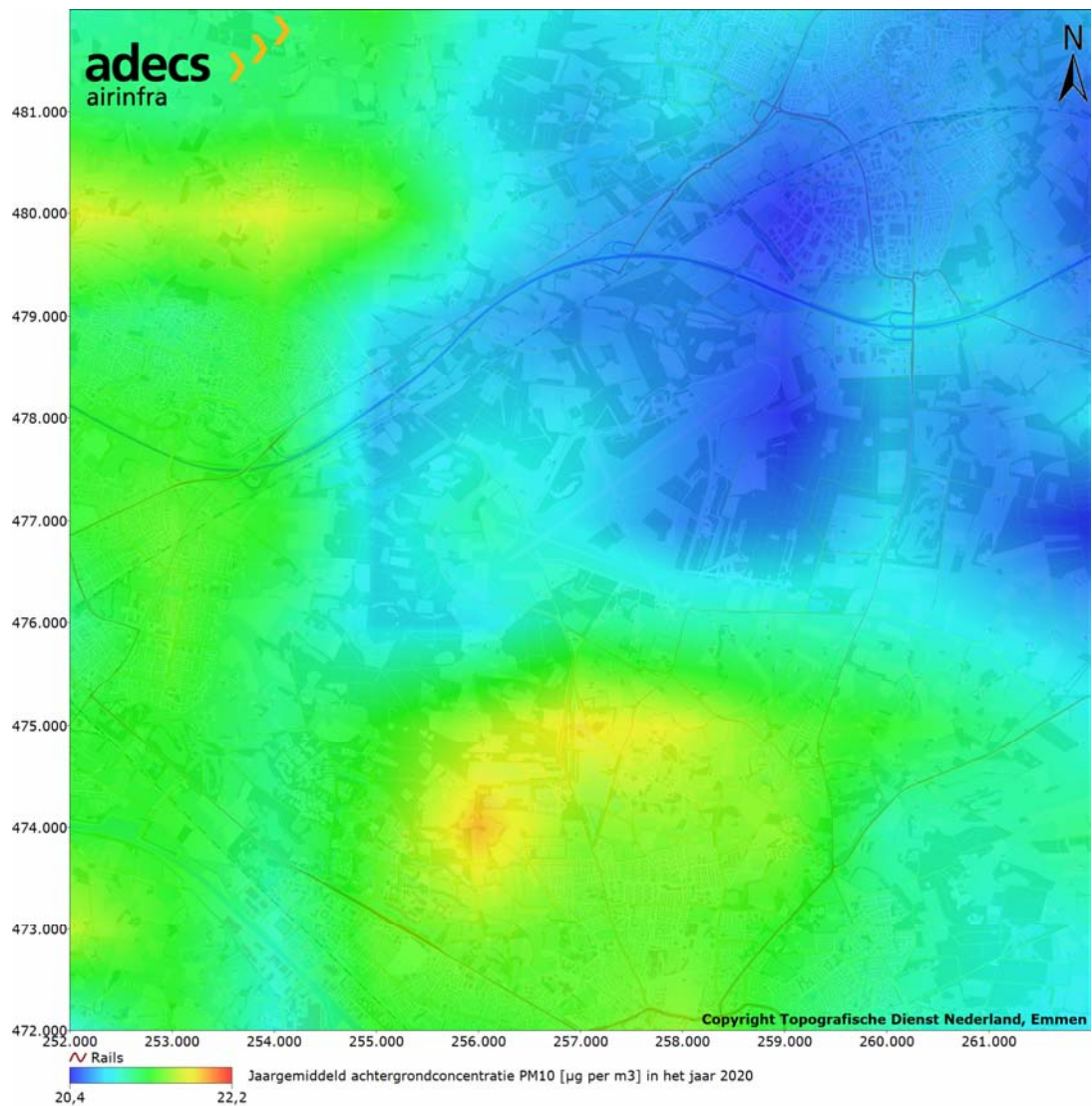
| Milieucategorie | Emissiefactoren industrieterrein/bedrijventerrein [kg/hectare/jaar] | | | | | |
|-----------------|--|------|-----------------|------------------|-----------------|-------|
| | NO _x | VOS | SO ₂ | PM ₁₀ | CO ₂ | CO |
| 1-3 | 210 | 669 | 20 | 40 | 211364 | 157 |
| 4 | 635 | 784 | 288 | 205 | 623106 | 1091 |
| 5 | 1730 | 3541 | 3976 | 380 | 1903030 | 30852 |

Bijlage D Figuren

D.1 Jaargemiddelde Achtergrondconcentraties NO₂ en PM₁₀

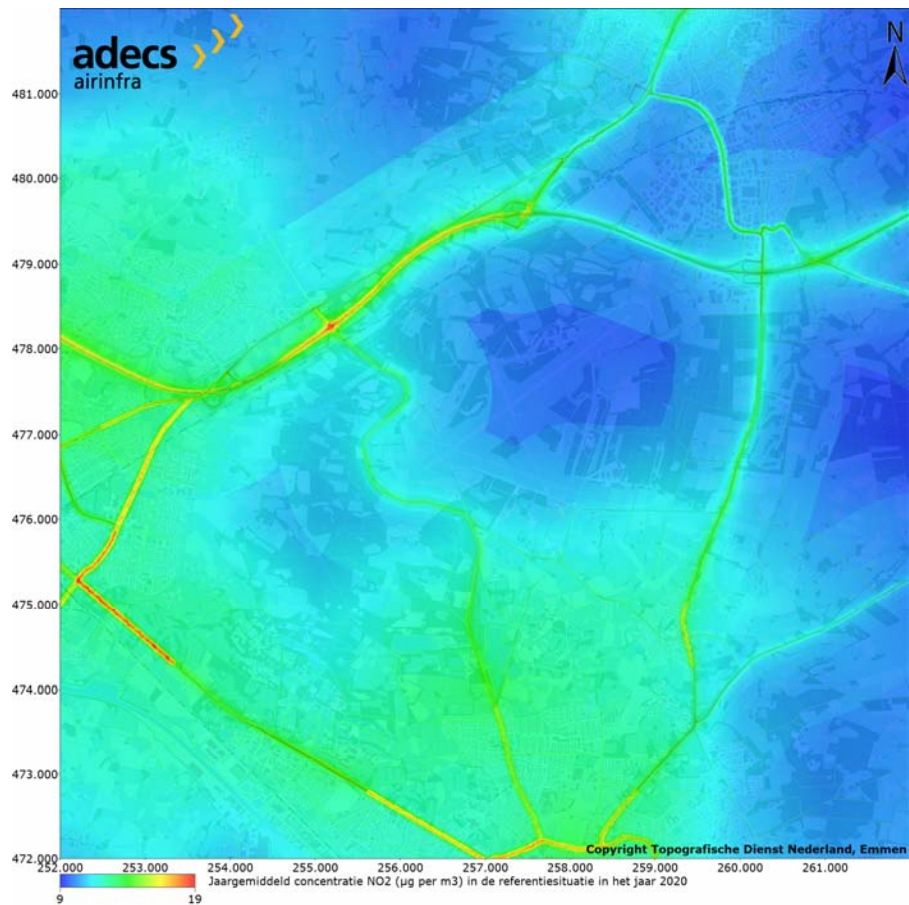


Figuur 3 Jaargemiddelde achtergrondconcentratie NO₂ in het jaar 2020 in µg/m³.

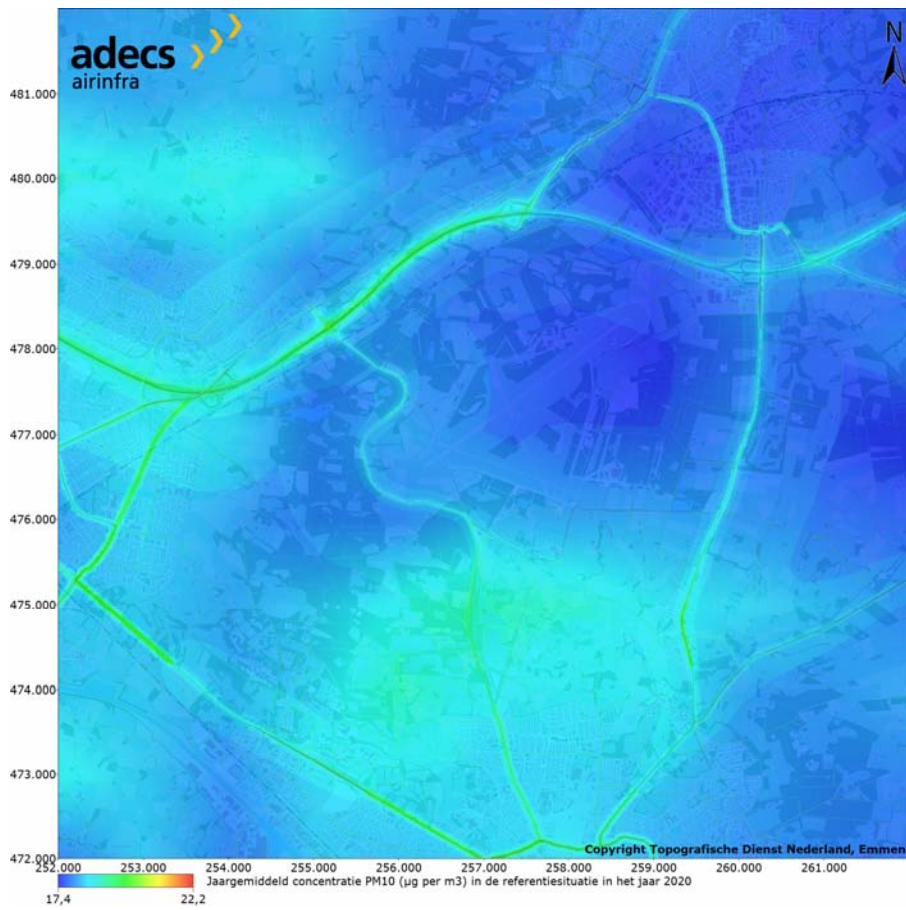


Figuur 4 Jaargemiddelde achtergrondconcentratie PM₁₀, exclusief zeezout correctie, in het jaar 2020 in µg/m³.

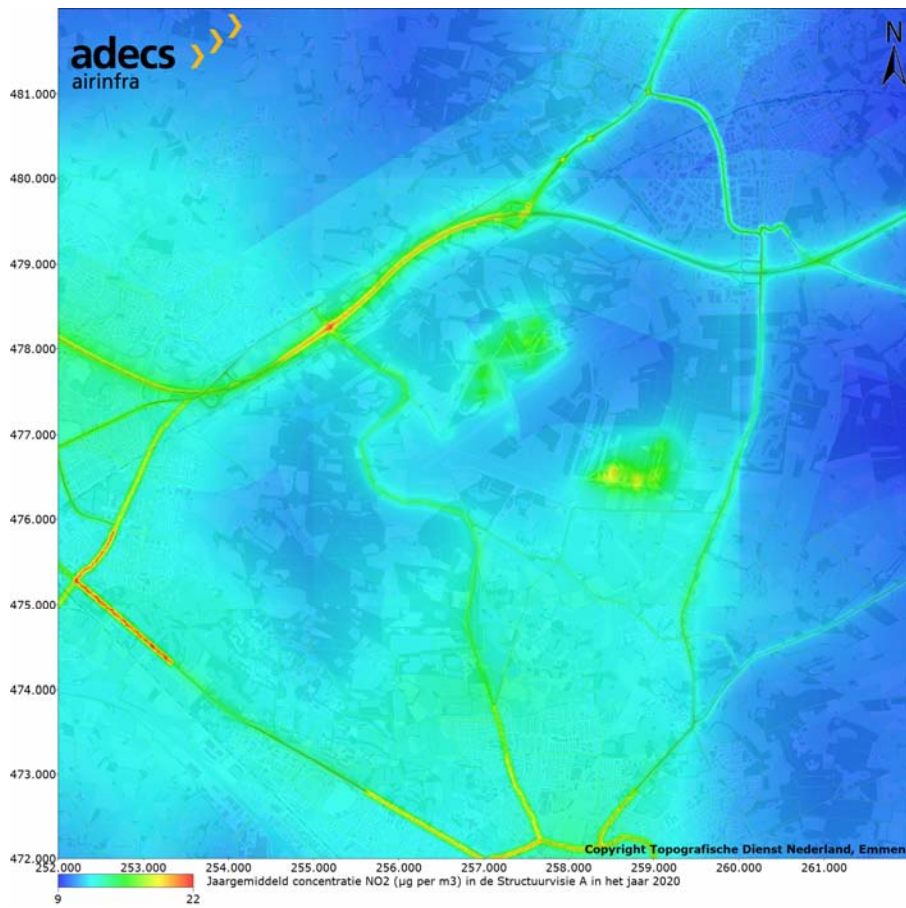
D.2 De totale jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀



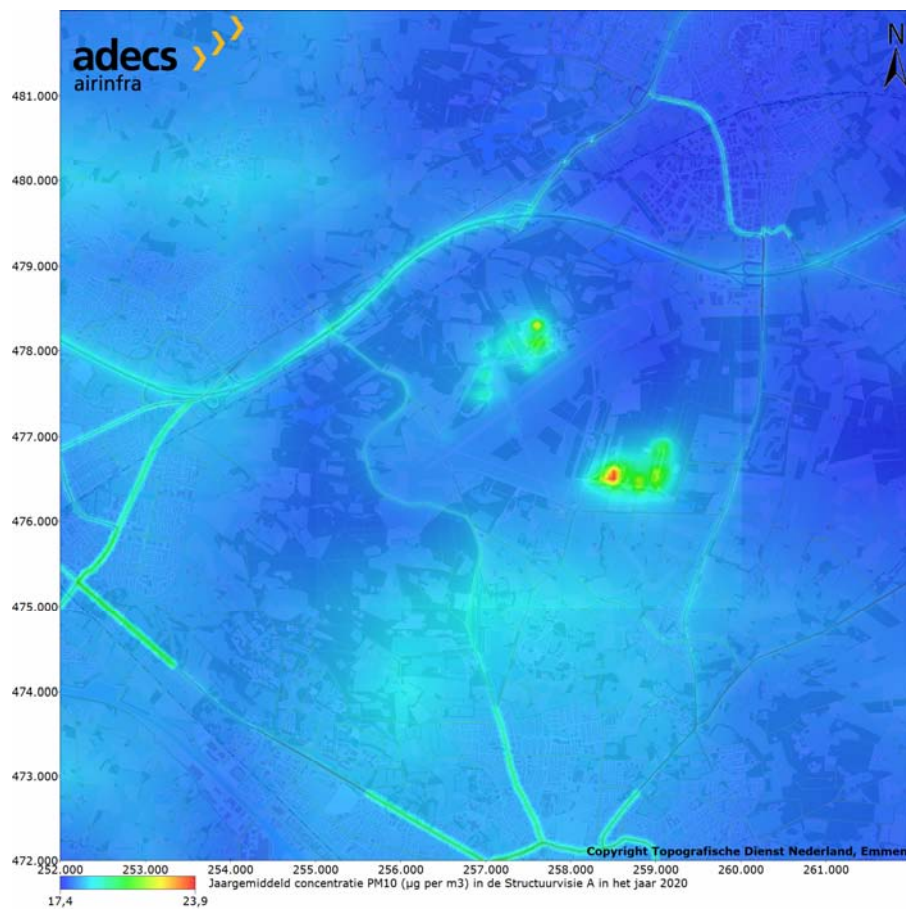
Figuur 5 Totale jaargemiddelde concentratie NO₂ in de referentiesituatie in het jaar 2020



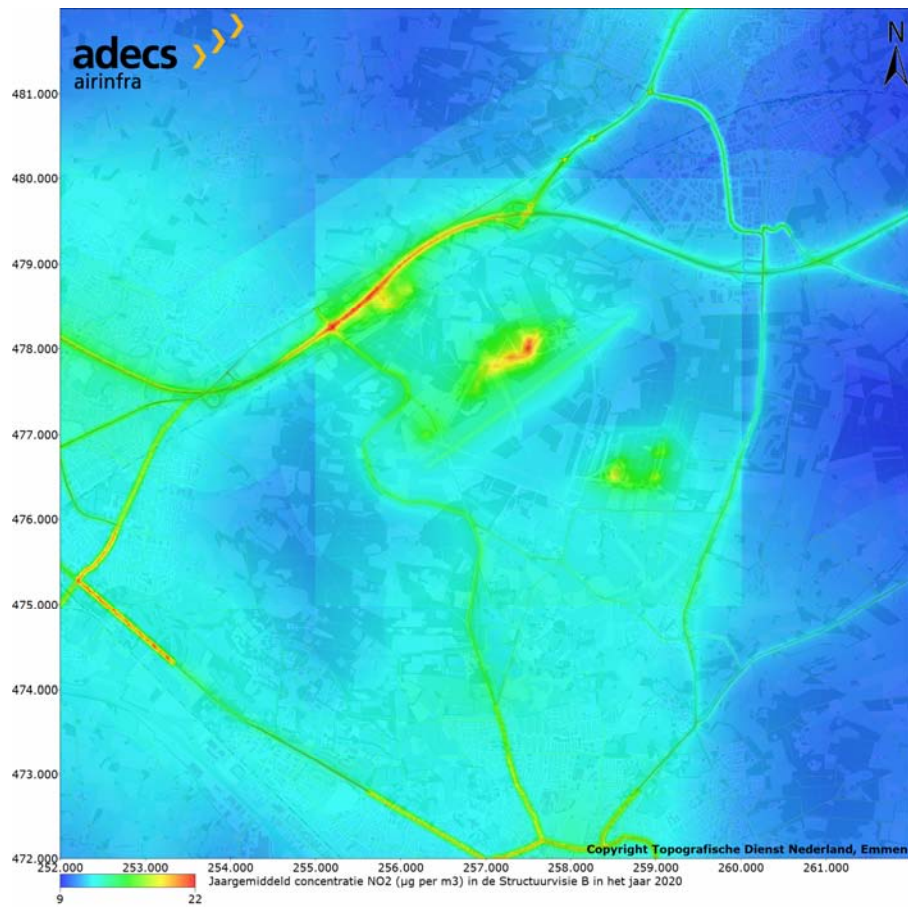
Figuur 6 Totale jaargemiddelde concentratie PM₁₀ in de referentiesituatie in het jaar 2020



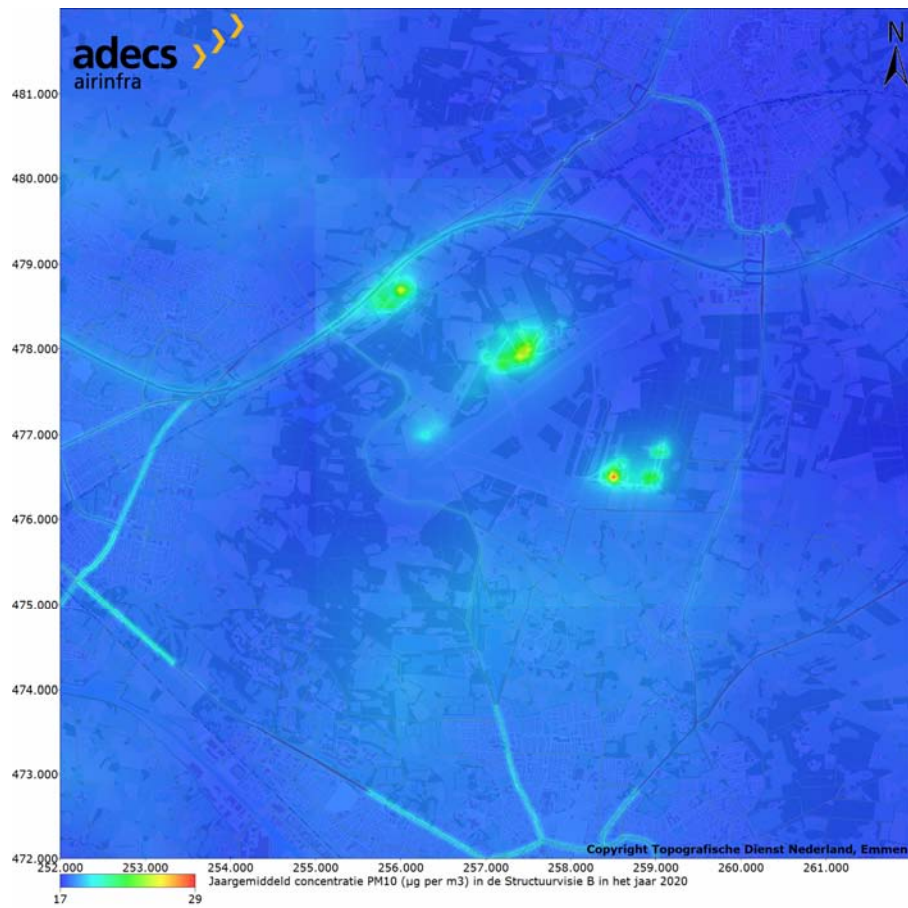
Figuur 7 Totale jaargemiddelde concentratie NO₂ in de Structuurvisie A in het jaar 2020



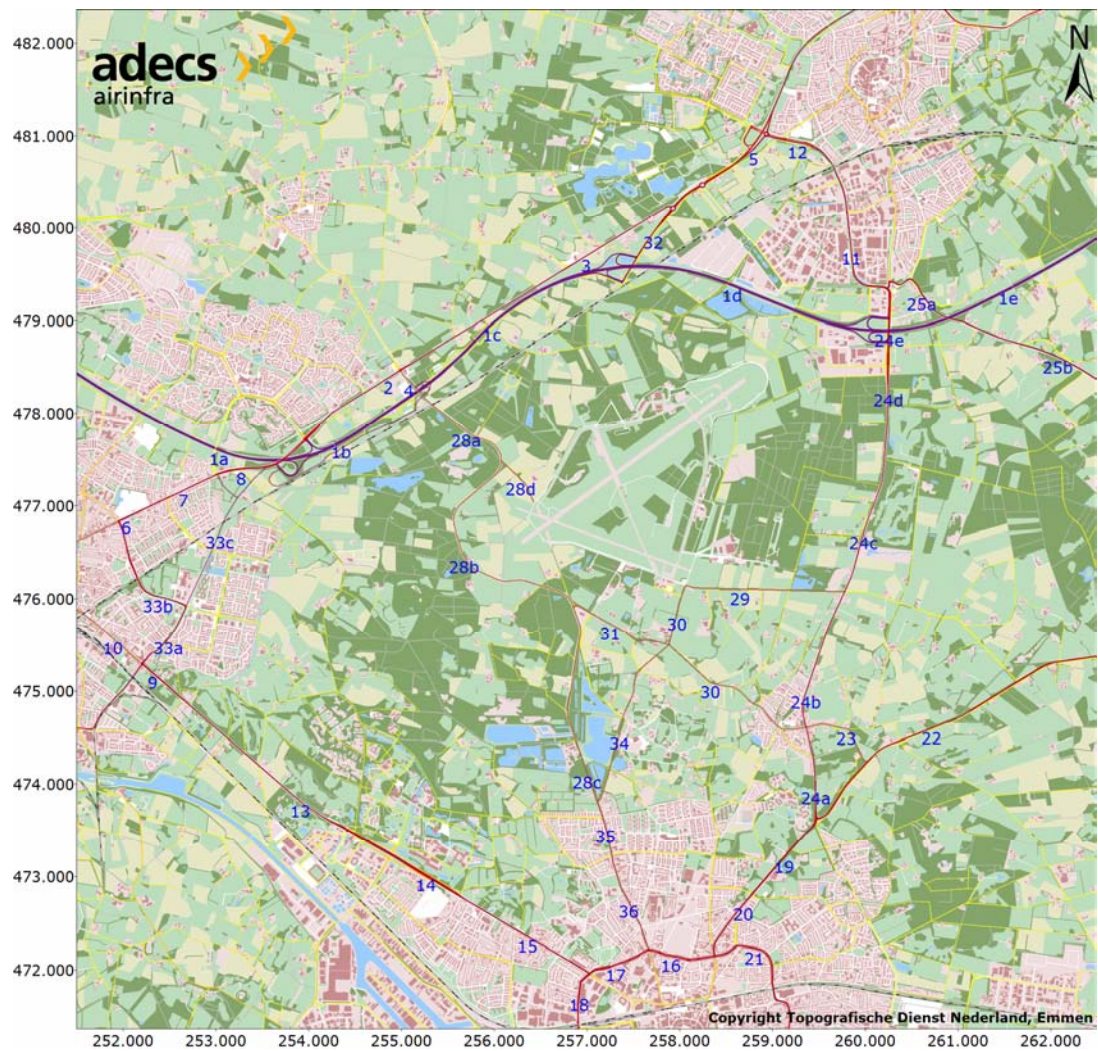
Figuur 8 Totale jaargemiddelde concentratie PM₁₀ in de Structuurvisie A in het jaar 2020



Figuur 9 Totale jaargemiddelde concentratie NO₂ in de Structuurvisie B in het jaar 2020



Figuur 10 Totale jaargemiddelde concentratie PM₁₀ in de Structuurvisies B in het jaar 2020



Figuur 11 Beschouwde wegen met de bijbehorende nummers in het studiegebied

Bijlage 20 Deelrapport externe veiligheid

Deelrapport externe veiligheid

Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o.

Colofon

Opdrachtgever : ARCADIS
Bestemd voor : drs. I.A. Rosloot-Notebaart
Auteur(s) : ir. I. Achterberg
Datum : 23 juni 2009
Kenmerk : ar090502_deelrapport externe veiligheid

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

| | |
|--------|--|
| AVV | Adviesdienst Verkeer en Vervoer |
| BEVI | Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen |
| b.v.o. | Bruto vloer oppervlak |
| CRVGS | Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen |
| DVS | Dienst Verkeer en Scheepvaart |
| EV | Externe Veiligheid |
| GEVERS | Geïntegreerd EV- Rekensysteem |
| GR | Groepsrisico |
| IFR | Instrumental Flight Rules |
| MTOW | Maximum Take-Off Weight, maximaal startgewicht |
| NLR | Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium |
| PR | Plaatsgebonden Risico |
| RBM II | RisicoBerekeningsMethodiek II |
| RBML | Regeling Burgerluchthaven en Militaire Luchthavens |
| REVI | Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen |
| TRG | Totaal Risicogewicht |
| VFR | Visual Flight Rules |
| VTM | Vliegwiel Twente Maatschappij |

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| Samenvatting | 1 |
| 1 Inleiding..... | 3 |
| 2 Alternatieven | 5 |
| 2.1 Referentie | 5 |
| 2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart | 5 |
| 2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart | 5 |
| 3 Rekenmethoden | 6 |
| 3.1 Begrippen | 6 |
| 3.2 Wet -en regelgeving externe veiligheid | 6 |
| 3.3 Onderzoeksmethoden | 8 |
| 4 Invoergegevens | 10 |
| 4.1 Risicobronnen | 10 |
| 4.1.1 Vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor | 10 |
| 4.1.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over de weg | 10 |
| 4.1.3 Vliegverkeer..... | 11 |
| 4.2 Bevolkingsgegevens | 12 |
| 5 Resultaten..... | 13 |
| 5.1 Plaatsgebonden risico VGS spoor..... | 13 |
| 5.2 Plaatsgebonden risico VGS weg..... | 13 |
| 5.3 Groepsrisico VGS spoor..... | 14 |
| 5.3.1 Referentie..... | 14 |
| 5.3.2 Structuurvisie A..... | 15 |
| 5.3.3 Structuurvisie B..... | 16 |
| 5.4 Groepsrisico VGS weg..... | 18 |
| 5.4.1 Referentie..... | 18 |
| 5.4.2 Structuurvisie A..... | 18 |
| 5.4.3 Structuurvisie B..... | 19 |
| 5.5 Plaatsgebonden risico luchtvaart | 20 |
| 5.5.1 Referentie..... | 20 |
| 5.5.2 Structuurvisie B..... | 21 |
| 5.6 Groepsrisico luchtvaart | 23 |
| 5.6.1 Referentie..... | 23 |
| 5.6.2 Structuurvisie B..... | 24 |
| 5.7 Woningtellingen | 25 |
| 5.7.1 Referentie..... | 25 |
| 5.7.2 Structuurvisie B..... | 26 |
| 5.8 Totaal risico gewicht..... | 28 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6 | Vergelijking van de alternatieven..... | 29 |
| 6.1 | Plaatsgebonden risico VGS spoor en weg..... | 29 |
| 6.2 | Groepsrisico VGS spoor en weg..... | 29 |
| 6.3 | Plaatsgebonden risico luchtvaart | 30 |
| 6.4 | Groepsrisico luchtvaart | 32 |
| 6.5 | Woningtellingen | 32 |
| 6.6 | Effecttabel..... | 33 |
| 7 | Conclusies | 34 |
| | Referenties | 36 |
| | Verklarende woordenlijst | 37 |
| | Bijlage A (Beperkt) Kwetsbare objecten..... | 39 |
| | Bijlage B Ongevalskansen luchtverkeer | 41 |
| | Bijlage C Ongevalsgevolgen luchtverkeer | 42 |
| | Bijlage D Invoergegevens luchtverkeer | 43 |
| D.1 | Studiegebied | 43 |
| D.2 | Ligging baandrempels..... | 43 |
| D.3 | Routes..... | 44 |
| D.4 | Vlootsamenstelling | 46 |
| D.5 | MTOW | 46 |
| D.6 | Terreintype | 46 |
| | Bijlage E Personendichtheden en bebouwing..... | 47 |
| E.1 | Bevolkingsbestanden in RBM II | 47 |
| E.2 | Autonome ontwikkelingen..... | 48 |
| E.3 | Bebouwingsbestanden Structuurvisie A | 49 |
| E.4 | Bebouwingsbestanden Structuurvisie B | 52 |

Samenvatting

Dit deelrapport "Externe veiligheid" is onderdeel van het Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente en beschrijft de externeveiligheidseffecten op het milieu als gevolg van een referentiesituatie van twee mogelijke alternatieven voor de ontwikkeling van een economisch sterker en duurzamer Twente.

Externeveiligheidsberekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende alternatieven in het zichtjaar 2020:

- › Referentie; autonome ontwikkeling met militaire en deels civiele luchtvaart,
- › Structuurvisie A; alternatief zonder een luchthaven,
- › Structuurvisie B; alternatief met een luchthaven.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende risicobronnen: vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en de weg en voor het vliegverkeer. De risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico zijn voor alle alternatieven berekend. Tevens zijn er tellingen van woningen en personen binnen de plaatsgebonden risicocontouren uitgevoerd.

Wet- en regelgeving

Voor vervoer van gevaarlijke stoffen leveren de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar ruimtelijke beperkingen op. Indien ten gevolge van een activiteit het groepsrisico stijgt en de oriëntatiewaarden worden overschreden geldt er een verantwoordingsplicht voor het betrokken bestuursorgaan. Voor luchtvaart zijn het ook de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-5} en 10^{-6} die ruimtelijke beperkingen opleggen: de zogenaamde 'veiligheidssloopzone' (10^{-5} met meteomarge) en het 'beperkingengebied nieuwbouw' (10^{-6}). Voor het groepsrisico rondom luchthavens zijn nog geen normen in de wet vastgelegd.

Vervoer gevaarlijke stoffen over weg en spoor

De intensiteiten van transport van gevaarlijke stoffen zullen per alternatief gelijk zijn en resulteren in dezelfde plaatsgebonden risicocontouren. De 10^{-5} en 10^{-6} -contour liggen op het spoor dan wel de weg en leveren daardoor geen ruimtelijke beperkingen op.

Het groepsrisico is afhankelijk van het plaatsgebonden risico en van de personendichtheid. Vanwege invulling in de A1-zone tussen het spoor en de snelweg A1, zal het groepsrisico in Structuurvisie B licht stijgen. Tussen de referentiesituatie en Structuurvisie A is geen verschil op het gebied van vervoer van gevaarlijke stoffen over weg of spoor.

Luchtvaart

Voor de referentiesituatie en Structuurvisie B zijn de plaatsgebonden risicocontouren, het groepsrisico en het aantal objecten en personen binnen de contouren bepaald. Structuurvisie B heeft ten opzichte van de referentiesituatie kleinere plaatsgebonden risicocontouren tot gevolg en heeft hierdoor ook een kleiner groepsrisico. De oppervlakte van de 10^{-6} -contour van de referentiesituatie is 6,04 km². Voor Structuurvisie B is dit 1,30 km², wat een afname in oppervlakte van 78% betekent. Ook het aantal omsloten objecten en personen is vele malen kleiner dan in de referentiesituatie, zoals onderstaande tabel toont:

| | | PR-contour luchtvaart | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------|-----------|
| | | 5×10^{-5} | 10^{-5} (*) | 10^{-6} | 10^{-7} |
| Referentie | Woningen | 0 | 2 | 506 | 6224 |
| | Personen | 0 | 13 | 1.292 | 40.909 |
| Structuurvisie B | Woningen | 0 | 0 | 4 | 212 |
| | Personen | 0 | 0 | 16 | 574 |

Effecttabel

Om Structuurvisie A en Structuurvisie B te vergelijken met de referentiesituatie, zijn de resultaten samengevat in een effecttabel. Hierbij zijn de Structuurvisies beoordeeld van --- tot +++ ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling is gebaseerd op de oppervlakte binnen de 10^{-6} -contour en het aantal woningen binnen deze contour. Hieronder de effecttabel.

Effecttabel

| Indicatoren | Referentie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|--|------------|------------------|------------------|
| Externe veiligheid | | | |
| Oppervlakte binnen de 10^{-6} PR-contour | 0 | +++ | ++ |
| Aantal woningen binnen de 10^{-6} PR-contour | 0 | +++ | +++ |

Conclusie

Wanneer Structuurvisie A en B worden vergeleken met de referentiesituatie kan het volgende geconcludeerd worden met betrekking tot externe veiligheid: zowel Structuurvisie A als B zullen tot een veiligere situatie leiden dan in de referentiesituatie, waarbij door het ontbreken van vliegverkeer Structuurvisie A veiliger zal zijn dan Structuurvisie B. De structuurvisies worden op het aspect externe veiligheid als positief tot zeer positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

1 Inleiding

Aanleiding

In 2003 heeft het kabinet besloten om de luchtmachtbasis Twenthe te gaan sluiten. Dit had tot gevolg dat alle betrokkenen in de regio grondig over de ontwikkeling van het hele gebied rond de luchtmachtbasis én over de toekomst van het civiele (mede)gebruik daarbinnen moesten nadenken. De gevolgen van het aangekondigde vertrek van de Koninklijke Luchtmacht hebben betrekking op het verlies van werkgelegenheid (direct en indirect ca. 2.500 arbeidsplaatsen), het bestaande burgermedegebruik van de luchtmachtbasis, als ook het gebruik van de overige terreinen van Defensie.

Vliegwiél Twente Maatschappij (VTM) heeft de opdracht gekregen om het terrein van de voormalige luchtmachtbasis Twenthe te herontwikkelen. Daarbij speelt de vraag welke ontwikkelingen in het gebied een economische impuls aan de regio kunnen geven, en welke rol de doorontwikkeling van de luchthaven daarbij kan spelen.

Voor de gewijzigde bestemming van het plangebied wordt een Structuurvisie opgesteld. Om tot een keuze te komen zijn twee visies uitgewerkt: één met een luchthaven en één zonder luchthaven. Parallel aan het opstellen van de Structuurvisie moet de procedure van de milieueffectrapportage worden gevolgd. Voor de diverse activiteiten uit de Structuurvisie, wordt een Plan-MER opgesteld. Het Plan-MER heeft tot doel om het bevoegd gezag te voorzien van de noodzakelijke en relevante milieu-informatie, zodat zij een besluit kan nemen over de Structuurvisie. Dit rapport is een deelrapport van het Plan-MER en beschrijft het effect externe veiligheid.

Onderzochte alternatieven

Dit deelrapport bevat de resultaten van de externeveiligheidsberekeningen die uitgevoerd zijn voor de volgende situaties:

- › Referentie, autonome ontwikkeling voor het jaar 2020 met militaire en civiele luchtvaart zoals in het jaar 2003;
- › Structuurvisie A, model met een combinatie van agrarische bedrijvigheid, recreatie en diverse zorgfuncties;
- › Structuurvisie B, model gebaseerd op een compacte burgerluchthaven in het groen, met mogelijkheden voor werkgelegenheid.

Beschouwde effecten

Samen met de referentiesituatie zijn de ontwikkelde structuurvisies beoordeeld op de effecten 'plaatsgebonden risico' en 'groepsrisico' ten gevolge van vliegverkeer en het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg en spoor. Na inventarisatie van verkeersgegevens en personendichtheden in het studiegebied zijn de effecten met voorgeschreven rekenmethodieken bepaald. De resultaten zijn weergegeven in figuren en in tabelvorm. Ten slotte zijn de resultaten voor beide structuurvisies met de referentiesituatie vergeleken.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de onderzochte alternatieven. De beschouwde effecten, de relevante wet- en regelgeving en de gebruikte rekenmethoden zijn beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 omschrijft de invoergegevens voor de berekeningen. De resultaten zijn gegeven in hoofdstuk 5. Een analyse van de resultaten en een vergelijking van de alternatieven is gedaan in hoofdstuk 6 en tot slot zijn de conclusies beschreven in hoofdstuk 7. Hierna volgt nog een verklarende woordenlijst met uitleg van een aantal begrippen.

2 Alternatieven

De Vliegwielen Twente Maatschappij (VTM) heeft als initiatiefnemer voor de ontwikkeling van het luchthavengebied van de voormalige luchtmachtbasis Twente twee structuurvisies ontworpen.

In het Plan-MER worden de effecten van de alternatieven bekeken voor het zichtjaar 2020. Tevens wordt de autonome ontwikkeling tot 2020 als referentie bekeken om te laten zien welke effecten zouden optreden zonder uitvoering van één van de plannen. Onderstaande paragrafen geven een nadere beschrijving van de alternatieven.

2.1 Referentie

Als Referentie is de situatie beschouwd zoals deze autonoom zou ontwikkelen tot het jaar 2020. Hierbij is ervan uitgegaan dat de luchtmachtbasis nog in gebruik zal zijn met vliegverkeer zoals in 2003. Binnen het plangebied, de luchtmachtbasis, betekent dit dat er geen nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden. Voor externe veiligheid is in het studiegebied de autonome ontwikkeling van vervoer van gevaarlijke stoffen over weg en spoor meegenomen. Daarnaast zijn ontwikkelingen in de ruimtelijke ordening in het studiegebied tot 2020 meegenomen (hieronder vallen bijvoorbeeld de vastgestelde nieuwbouwplannen).

2.2 Structuurvisie A: Model zonder luchtvaart

Structuurvisie A is de ontwikkeling van het plangebied zonder luchtvaart. Het terrein zal ruimte bieden aan onder andere woningen, recreatie, zorginstellingen en bedrijvigheid. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (Ref. 1). Structuurvisie A kent geen nieuw te ontwikkelen activiteiten met een aantrekkende werking op het transport van gevaarlijke stoffen. De ontwikkeling van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor is gelijk aan de autonome ontwikkeling. Om het eventueel gewijzigde groepsrisico te berekenen is een inventarisatie gedaan van de gewijzigde personendichtheden ten gevolge van Structuurvisie A in het plangebied.

2.3 Structuurvisie B: Model met luchtvaart

Structuurvisie B is een doorstart van de luchtmachtbasis naar een regionale burgerluchthaven Twente. Het vliegverkeer is beschreven in het scenario van Del Canho & Engelfriet (Ref. 2), waarbij 1,2 miljoen passagiers jaarlijks de luchthaven aandoen. In het plangebied is plaats voor bedrijvigheid, recreatie en (een beperkt aantal) woningen. Het gebied rond de snelweg A1 en het spoor wordt ingevuld met bedrijven, een themapark en een nieuw treinstation. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in het hoofdrapport (Ref. 1).

Door de ontwikkeling van de luchthaven zal er ten opzichte van een situatie zonder luchthaven een verhoogd plaatsgebonden risico rond het luchthaventerrein zijn, met name in het verlengde van de start- en landingsbanen.

Structuurvisie B heeft geen aantrekkende werking betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen. De vliegtuigbrandstof kerosine, die door vrachtwagens zal worden aangevoerd, valt niet onder een door de wet gedefinieerde categorie van gevaarlijke stoffen. De ontwikkeling van vervoer van gevaarlijke stoffen is opnieuw gelijk aan de autonome ontwikkeling genomen. Om de veranderingen in het groepsrisico te berekenen door de gewijzigde personendichtheden is een inventarisatie gedaan van de personendichtheid ten gevolge van structuurvisie B in het plangebied.

3 Rekenmethoden

Externe veiligheid gaat over de risico's van voorgenomen activiteiten voor personen in de omgeving. De relevante activiteiten binnen de structuurvisies met gevolgen voor externe veiligheid zijn:

- › vliegverkeer;
- › vervoer van gevaarlijke stoffen;
- › gebruik van inrichtingen die grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen verwerken of opslaan.

Onderstaande paragrafen geven achtereenvolgens een overzicht van de gebruikte begrippen, de wetgeving die van toepassing is en de gebruikte rekenmethoden.

3.1 Begrippen

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de plaatsgebonden kans op overlijden per jaar ten gevolge van een ongeval met een bepaalde activiteit, die een persoon loopt die zich permanent en onbeschermd op een plaats bevindt. Het PR wordt door middel van risicocontouren weergegeven.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico presenteert de kans dat een groep mensen in één keer dodelijk wordt getroffen door de gevolgen van een ongeval. Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogeheten FN-curve, waarin de groeps grootte (N) van de slachtoffers tegen de kans (F) van optreden is uitgezet. Het groepsrisico in een gebied is afhankelijk van het PR en het aantal aanwezige personen. Het groepsrisico kan dus stijgen ten gevolge van nieuwe plannen door een toename van personen in de omgeving van een risicovolle bron of door het plaatsen van een risicovolle bron in de buurt van groepen personen.

3.2 Wet –en regelgeving externe veiligheid

De risicobronnen die in dit rapport worden beschouwd zijn:

- › risicovolle inrichtingen;
- › vervoer van gevaarlijke stoffen over weg en spoor;
- › vliegverkeer.

Het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (BEVI) en de bijbehorende 'Regeling externe veiligheid inrichtingen' (REVI) beschrijven de richtlijnen voor risicovolle inrichtingen. Er zijn in de structuurvisies nog geen plannen bekend met betrekking tot risicovolle inrichtingen. Er zijn in dit Plan-MER geen risicovolle inrichtingen beoordeeld, die onder het BEVI vallen. De invloedsafstanden van bestaande risicovolle inrichtingen in het studiegebied reiken niet tot plannen in het plangebied. Een inventarisatie is gedaan via de Risicokaart (Ref. 7).

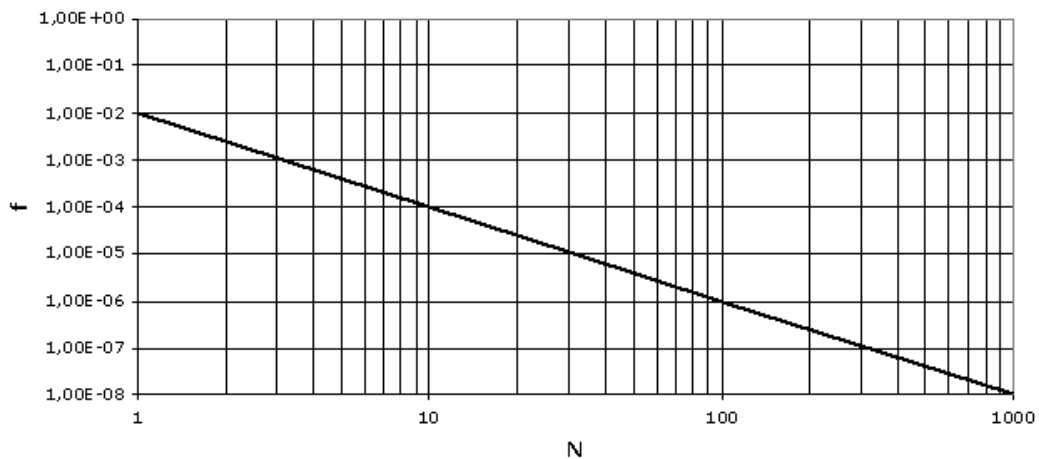
Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (VGS) gelden de richtlijnen zoals opgesteld in de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (CRVGS) (Ref. 8). De PR-contouren ten gevolge van VGS kunnen beperkingen opleveren voor de ruimtelijke ordening. De volgende normen zijn van toepassing (zie tabel 1):

Tabel 1 Normen betreffende (beperkt) kwetsbare objecten conform de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen'

| | | Norm |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| Bestaande situatie | Kwetsbaar object | Grenswaarde PR 10^{-5} |
| | Beperkt kwetsbaar object | Streven naar PR 10^{-6} |
| Nieuwe situatie | Kwetsbaar object | Grenswaarde PR 10^{-6} |
| | Beperkt kwetsbaar object | Richtwaarde PR 10^{-6} |

De definitie van een kwetsbaar object en een beperkt kwetsbaar object staat beschreven in Bijlage A. Naast de PR-contouren dient het groepsrisico bekeken te worden. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij VGS is per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar en komt overeen met de grafiek die figuur 1 toont voor groepsgrootte N en overschrijdingskans f.

Oriëntatiewaarde VGS



Figuur 1 Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij VGS

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd door het betrokken bestuursorgaan. Hierbij wordt verwezen naar de verantwoordingsplicht, zoals uitgelegd in 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'. Volgens de aanwijzingen uit de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' moeten na het bepalen van de aanwezige risicobronnen de personendichtheid geïnventariseerd worden. Het gebied rondom de bron waarbinnen bevolkingsgroepen in kaart moeten worden gebracht wordt begrensd door de 1%-letaliteitgrens. Dit is de grootste afstand tot waar nog 1% sterfte door een ongeval kan optreden. Deze zogeheten effectafstand kan bepaald worden door een analyse met het programma RBM II of door raadpleging van andere bronnen zoals 'Het rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor'.

In dit Plan-MER is geanticipeerd op de veranderde wetgeving voor externe veiligheid rondom luchthavens. Er is uitgegaan van de in de Regeling Burgerluchthavens en Militaire Luchthavens (RBML) geldende regels, namelijk:

- › In het gebied dat gelegen is op en binnen de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour:
 - worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen aan hun bestemming onttrokken;
 - is nieuwbouw van een gebouw niet toegestaan (Artikel 10).
- › In het gebied dat gelegen is op de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour en tussen deze contour en de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour is nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, niet toegestaan (Artikel 11).

Volgens de regelgeving die van toepassing is op Schiphol dient de 10^{-5} -contour met meteomarge te worden bepaald. In het RBML wordt de meteomarge niet genoemd, maar in dit Plan-MER is de 10^{-5} -contour ook met meteomarge getoond. Voor het groepsrisico bestaan er (nog) geen normen die binnen de wet genoemd worden.

3.3 Onderzoeksmethoden

VGS spoor en weg (RBM II)

Het RBM II programma, dat het ministerie van Verkeer en Waterstaat beschikbaar stelt, is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het bepalen van de externe risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en binnenwateren. Dit instrument maakt het mogelijk om op eenduidige wijze en conform het 'Gele Boek' (Ref. 9) en het 'Parse Boek' (Ref. 10) transportrisicoberekeningen uit te voeren. Het programma berekent voor een bepaalde route het groepsrisico (GR) en de plaatsgebonden risico's (PR) als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over deze route op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aantallen transporten gevaarlijke stoffen.

Luchtvaart (GEVERS)

Het programma GEVERS, waarvoor het ministerie van Verkeer en Waterstaat de intentie heeft het openbaar beschikbaar te stellen, rekent de risico's uit ten gevolge van vliegtuigbewegingen op basis van een door het NLR (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium) ontwikkelde rekenkern. De modellen en methodieken voor de veiligheidsanalyse zijn als volgt. De berekeningen voor vliegverkeer zijn in overeenstemming met de richtlijnen uitgevoerd met het model voor regionale luchthavens conform het rekenvoorschrift in NLR-CR-2004-083 (Ref.3).

Er is bij de externe veiligheidsanalyse gebruik gemaakt van de methodiek die ook ten grondslag ligt aan het interim externe veiligheidsbeleid voor regionale luchthavens (Ref. 4). De methodiek voor het interim beleid wijkt op twee punten af van de standaardmethodiek voor het berekenen van externe veiligheidsrisico's uit het genoemde rekenvoorschrift.

Ten eerste vindt er in de nieuwe methode een verfijning van het model plaats door de toepassing van ongevalskansen voor drie vliegtuiggeneraties voor het vrachtverkeer (cargoverkeer) in plaats van één gemiddelde ongevalskans voor alle generaties vrachtverkeer.

Ten tweede wordt er rekening gehouden met een verbreding van de gemodelleerde operationele spreiding van routeafhankelijke ongevallen voor landingen met zware vliegtuigen (maximaal startgewicht vanaf 5.700 kg) om beter aan te sluiten bij de praktijk op regionale luchthavens. De

landingsroutespreiding voor het standaard rekenmodel is bepaald voor luchthavens met een groot aandeel precisienaderingen ('precision approaches'), zoals Schiphol. Omdat dat aandeel op regionale luchthavens aanzienlijk kleiner is, wordt voor deze luchthavens een grotere laterale spreiding gehanteerd.

Bijlage B en Bijlage C geven de in het rekenmodel toegepaste parameters voor achtereenvolgens de ongevalskansen en de ongevalsgevolgen. De onderliggende invoergegevens van de risicoberekeningen komen uitgebreid aan bod in Bijlage D.

4 Invoergegevens

4.1 Risicobronnen

De relevante risicobronnen zijn het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en de weg en het vliegverkeer. De referentiesituatie en beide structuurvisies zullen in het jaar 2020 qua transport van gevaarlijke stoffen geen verschil hebben. De verwachte transportintensiteit is in de volgende twee paragrafen beschreven. Het vliegverkeer zal in beide structuurvisies afwijken ten opzichte van de referentiesituatie zoals paragraaf 4.1.3 toont.

4.1.1 Vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor

In de omgeving van het plangebied lopen twee spoorlijnen. Over het traject Hengelo-Enschede worden geen gevaarlijke stoffen getransporteerd. Het traject Hengelo-Oldenzaal is wel aangewezen voor vervoer van gevaarlijke transporten. Prorail heeft voor dit traject de verwachte aantallen per stofcategorie aangeleverd. Tabel 2 geeft een overzicht hiervan. Vanwege de aanwezigheid van transport met categorie D4 (zeer toxische vloeistoffen vergelijkbaar met waterstoffluoride) moet rekening gehouden worden met een invloedsgebied van 3 km vanaf het spoor volgens 'Het rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor'. Het spoortraject dat meegenomen is voor de berekeningen bestaat uit dat deel dat invloed kan hebben op het plangebied.

Tabel 2 Spoor vervoer gevaarlijke stoffen voor het traject Hengelo-Oldenzaal (bron: Prorail 2007)

| Categorie | A | B2 | B3 | C3 | D3 | D4 |
|--|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|--|---|
| Beschrijving (voorbeeldstof) | Brandbaar gas (LPG) | Toxisch gas (Ammoniak) | Zeer toxisch gas (Chloor) | Zeer brandbare vloeistof (Benzine) | Toxische vloeistof (Acrylnitril) | Zeer toxische vloeistof (Fluorwater stof) |
| Prognose aantallen wagons 2015/2020 | 3.290 | 380 | 200 | 2.620 | 230 | 150 |

4.1.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over de weg

De wegen die in het studiegebied zijn aangewezen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, zijn de snelweg A1 en de N733. In de meest recente tellingen voor gevaarlijke stoffen over de weg (DVS-website, Ref. 6) zijn tellingen opgenomen voor de twee relevante wegvakken op de snelweg A1, maar nog niet voor de N733. De gebruikte tellingen voor de N733 komen uit de Risicoatlas voor Overijssel (Ref. 5) die in 2002 is geactualiseerd. Deze tellingen zijn gecorrigeerd met een factor van 1,05 wegens onderregistratie volgens het advies van DVS (Dienst Verkeer en Scheepvaart, voormalig AVV).

De aantallen per stofcategorie zijn te vinden in tabel 3. Voor niet genoemde stofcategorieën is het aantal 0. Voor de intensiteiten in het jaar 2020 is de bron 'Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007' (Ref. 11) gebruikt. Hieruit zijn de 'worst case' groeiprognozes tot 2020

overgenomen. Deze ontwikkelingsprognoses gaan uit van het startjaar 2006. Voor 2020 zijn dus de intensiteiten berekend door de cijfers van 2006 jaarlijks toe te laten nemen met het betreffende jaarlijks percentage, dat terug te vinden is in de onderste rij van onderstaande tabel 3. De groeipercentages tussen 2002 en 2006 voor de N733 zijn afgeleid van die voor de snelweg A1 in deze periode. Hiervoor is het verschil bepaald tussen de aantallen in de Risicoatlas (2002) en de aantallen volgens de nieuwste DVS-cijfers (2006). Uit analyse met RBM II blijkt de effectafstand, ofwel de 1%-letaliteitgrens, kleiner dan 750 meter vanaf de as van de beschouwde weg.

Tabel 3 Jaarintensiteit beladen bulktransporten voor stofcategorieën (DVS, 2006 en Risicoatlas Overijssel, 2002)

| | | Wegdeel | LF1 | LF2 | LT1 | LT2 | GF1 | GF2 | GF3 | GT2 | GT3 |
|-----------|------|---|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tellingen | 2006 | Wegvak O6: A1 Hengelo - Oldenzaal | 5393 | 6569 | 438 | 244 | 0 | 35 | 630 | 0 | 0 |
| | | Wegvak O7: A1 Oldenzaal - Oldenzaal-Zuid | 7037 | 9145 | 1076 | 293 | 101 | 349 | 985 | 7 | 7 |
| | 2002 | Wegvak 97: N733 Enschede N372 - A1 Oldenzaal-Zuid | 321 | 577 | 257 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prognoses | 2020 | Wegvak O6: A1 Hengelo - Oldenzaal | 6200 | 7552 | 636 | 354 | 0 | 52 | 630 | 0 | 0 |
| | | Wegvak O7: A1 Oldenzaal - Oldenzaal-Zuid | 8090 | 10511 | 1562 | 425 | 147 | 507 | 985 | 10 | 7 |
| | | Wegvak 97: N733 Enschede N372 - A1 Oldenzaal-Zuid | 470 | 957 | 408 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Ontwikkeling tot 2020 per jaar (t.o.v. 2006) | 1,0% | 1,0% | 2,7% | 2,7% | 2,7% | 2,7% | 2,6% | 2,7% | 0,5% |

4.1.3 Vliegverkeer

Voor het vliegverkeer zijn er drie situaties te onderscheiden:

- referentiesituatie: vliegverkeer met zowel militaire als civiele luchtvaart zoals in 2003;
- Structuurvisie A: geen vliegverkeer;
- Structuurvisie B: vliegverkeer volgens het scenario van Del Canho & Engelfriet (Ref. 2).

Vanwege het militaire karakter van een groot deel van het vliegverkeer in de referentiesituatie kunnen de invoergegevens niet openbaar gemaakt worden. Door het NLR, dat toestemming heeft om met militaire data te rekenen, zijn er wel geluidsberekeningen voor de referentiesituatie uitgevoerd.

Op basis van dezelfde invoergegevens heeft het NLR ook de externe veiligheidsberekeningen uitgevoerd.

Structuurvisie B gaat uit van een scenario met jaarlijks 1,2 miljoen passagiers en een vlootmix met verschillende vliegtuigtypen. De gebruikte invoergegevens zijn te vinden in Bijlage D.

4.2 Bevolkingsgegevens

Ten einde het groepsrisico te berekenen dient een inventarisatie van de personendichtheden plaats te vinden binnen het invloedsgebied. De rekenmodellen RBM II en GEVERS gebruiken elk een eigen formaat bevolkingsbestanden. Voor RBM zijn deelgebieden van willekeurige grootte gedefinieerd met het aantal aanwezigen daarbinnen. Voor GEVERS is een raster van 100m bij 100m gedefinieerd en per cel het aantal aanwezigen.

Ten eerste is de autonome ontwikkeling tot 2020 bepaald op basis van verstrekte woningbestanden van de gemeentes rondom de luchthaven Twente en een inventarisatie van nieuwbouwplannen. De aantallen zijn terug te vinden in Bijlage E.1 en E.2. Dit bevolkingsbestand is geldig in de referentiesituatie en is voor Structuurvisie A en B aangevuld.

Het aantal personen dat door de structuurvisies in het plangebied aanwezig zal zijn, is geschat door rekening te houden met de kengetallen zoals die in de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' gemeld staan. Het aantal woningen en het aantal m² b.v.o. is vertaald naar aantallen personen via de kengetallen in tabel 4. Voor zover een deelgebied binnen een van de structuurvisies nog niet volledig in detail is uitgewerkt, is een inschatting gemaakt en een worst case benadering gebruikt. Dit betekent dat dit deelgebied maximaal wordt gevuld op basis van de kengetallen. Bijlagen E.3 en E.4 geven de gebruikte bebouwingsbestanden voor respectievelijk Structuurvisie A en Structuurvisie B.

Tabel 4 Kengetallen personendichtheden

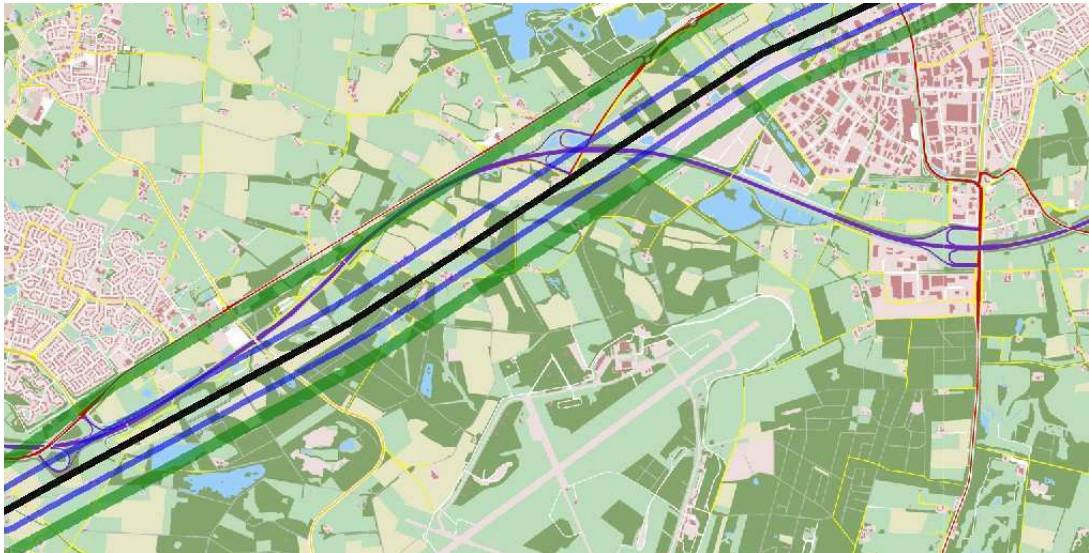
| Functie/ Type gebied | Aantal personen 's nachts | Aantal personen overdag |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Wonen | 2,4 / eenheid | 1,2 / eenheid |
| Industrie, bedrijvigheid | 0,21 / 100 m ² b.v.o. | 1 / 100 m ² b.v.o. |
| Kantoren | 0 | 1 / 30 m ² b.v.o. |
| Winkels | 0 | 1 / 30 m ² b.v.o. |
| Scholen | 0 | 1,1 / leerling |
| Bungalowpark | 6 per eenheid | 6 per eenheid |

In het rekenmodel RBM II is onderscheid gemaakt in de aanwezig 's nachts en overdag. In de berekeningen voor het luchtvaartrisico is echter geen rekening gehouden met verschillen tussen aanwezigheid overdag en 's nachts en is de maximale bezetting 24 uur aanwezig. Dit resulteert in een overschatting van het groepsrisico.

5 Resultaten

5.1 Plaatsgebonden risico VGS spoor

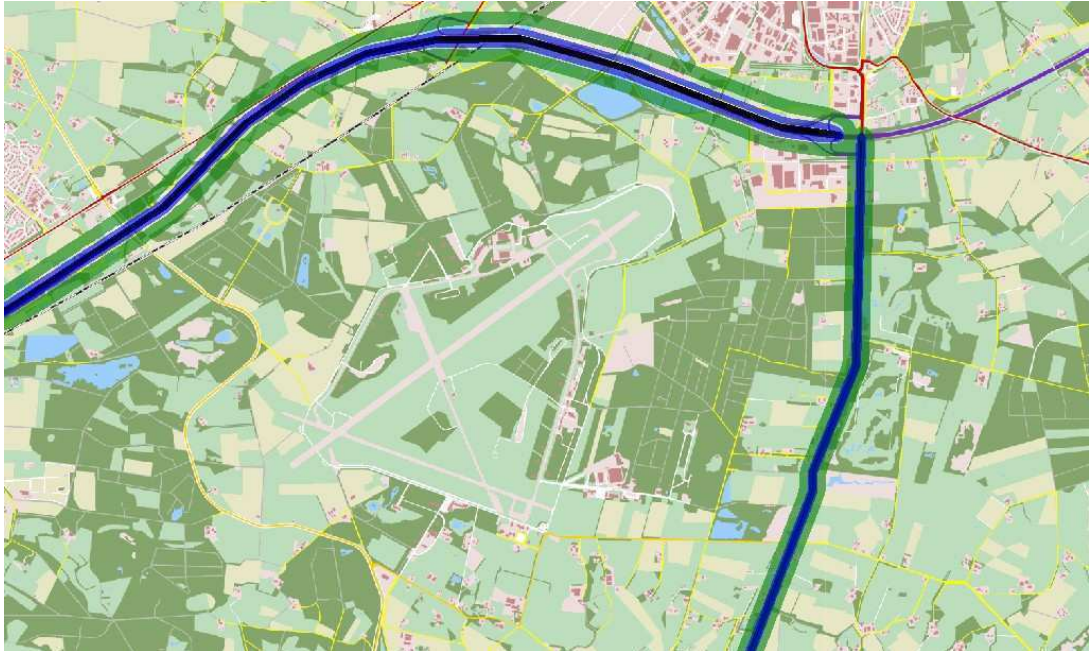
Het PR als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor wordt bepaald door de transportintensiteit en de soorten stoffen. Aangezien het vervoer over het spoor in Structuurvisie A of B niet zal verschillen ten opzichte van de referentiesituatie, is voor alle alternatieven de PR-contour gelijk. Van belang is met name de ligging van de contouren met waarden 10^{-5} en 10^{-6} , omdat deze ruimtelijke beperkingen opleveren. Figuur 2 laat het resultaat van de PR-contourberekening zien. De 10^{-5} - en 10^{-6} -contour liggen op het spoor en zijn niet zichtbaar in de figuur. Deze leveren geen ruimtelijke beperkingen op zoals beschreven in tabel 1. De figuur toont wel de berekende 10^{-7} - en 10^{-8} -contour.



Figuur 2 PR als gevolg van VGS over het spoor in de referentiesituatie, Structuurvisie A en in Structuurvisie B
Groen: 10^{-8} /jaar, Blauw: 10^{-7} /jaar

5.2 Plaatsgebonden risico VGS weg

Het PR als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg wordt bepaald door de transportintensiteit en de soorten stoffen. Aangezien het vervoer over de weg in Structuurvisie A of B niet zal verschillen ten opzichte van de referentiesituatie, is voor alle alternatieven de PR-contour gelijk. Van belang is met name de ligging van de PR-contouren met waarden 10^{-5} en 10^{-6} , omdat deze ruimtelijke beperkingen opleveren. Figuur 3 laat het resultaat van de contourberekening zien. De 10^{-5} - en 10^{-6} -contour liggen op de weg en zijn hierdoor niet zichtbaar op de kaart. Ze leveren geen ruimtelijke beperkingen op zoals beschreven in tabel 1. De berekende 10^{-7} - en 10^{-8} -contour zijn wel getoond in de figuur.



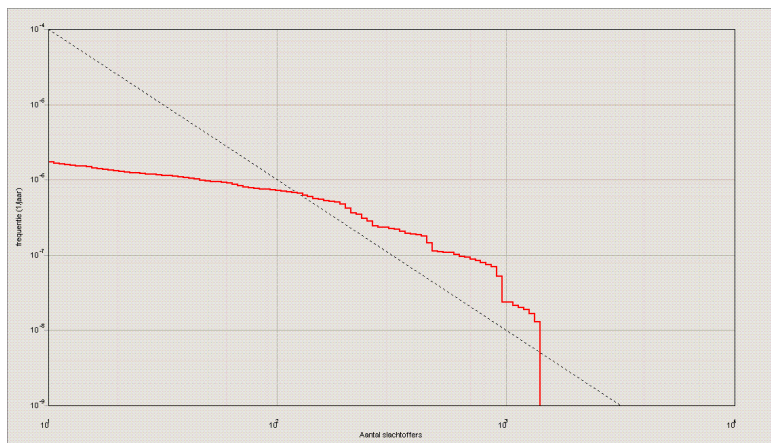
Figuur 3 PR als gevolg van VGS over de weg in de referentiesituatie, Structuurvisie A en in Structuurvisie B.
Groen: 10^{-8} /jaar, Blauw: 10^{-7} /jaar

5.3 Groepsrisico VGS spoor

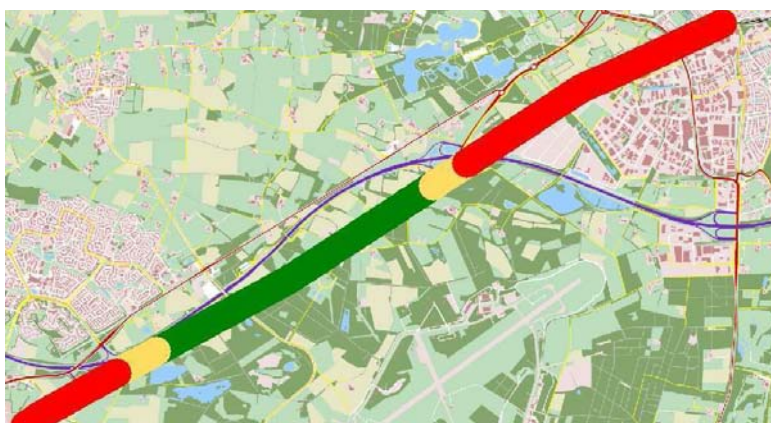
Het groepsrisico is afhankelijk van de kansen op een ongeval (bijvoorbeeld uitgedrukt als PR), de gevolgen van een ongeval en de aanwezigheid van personen in de omgeving. In het algemeen zullen groepen mensen buiten de 10^{-8} PR-contour in geringe mate bijdragen aan het groepsrisico. Omdat de effectafstand van het spoor tot ver buiten de 10^{-8} PR-contour reikt, is er wel een inventarisatie gedaan in het gebied tot 3 km vanaf het spoor. Onderstaande paragrafen tonen de resultaten voor de referentiesituatie en beide structuurvisies.

5.3.1 Referentie

Het spoor ligt langs bestaande woonkernen en bedrijventerrein in Hengelo en Oldenzaal. In figuur 4 is de FN-curve (zie uitleg groepsrisico in paragraaf 3.1) getoond voor het gehele traject dat is meegenomen in de berekeningen. De stippellijn geeft de oriëntatiewaarden uit de CRVGS (Ref. 8). Zoals te zien is, geeft de referentiesituatie een overschrijding van de oriëntatiewaarden. Wanneer men inzoomt op trajectdelen van het spoor, ziet men dat de trajectdelen in de bovengenoemde bevolkingsgebieden, oorzaak hiervan zijn. Dit is met kleuren weergegeven in figuur 5. Hieruit blijkt dus dat de autonome ontwikkeling tot 2020 tot een situatie leidt, waarbij overschrijding van de oriëntatiewaarde plaatsvindt.



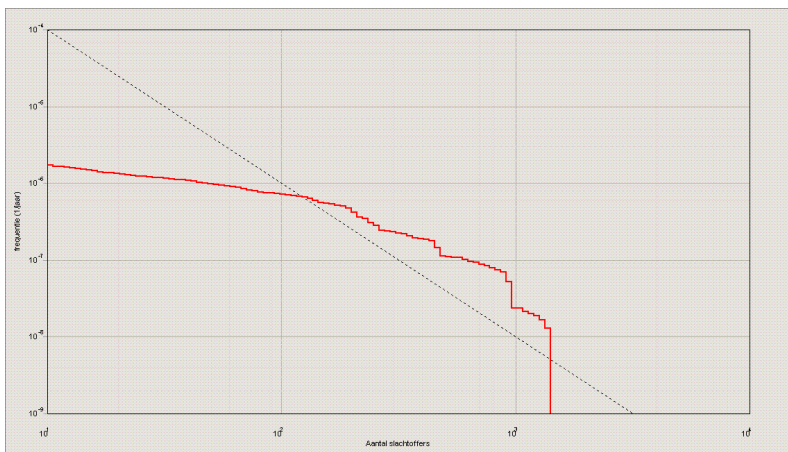
Figuur 4 GR als gevolg van VGS over het spoor in de referentiesituatie



Figuur 5 Spoortrajectdelen met laag GR (groen), hoog GR (>10% van de oriëntatiewaarde) (geel) en GR boven de oriëntatiewaarde (rood) in de referentiesituatie

5.3.2 Structuurvisie A

In Structuurvisie A zullen nieuwe bevolkingsgebieden om het voormalig luchtmachtbasterrein worden gerealiseerd. Omdat deze gebieden ver buiten de 10^{-8} PR-contour liggen, is de verwachting dat ze het groepsrisico niet significant zullen beïnvloeden. De FN-curve in figuur 6 bevestigt deze verwachting: het verloop is gelijk aan de referentiesituatie. De overschrijding van de oriëntatiewaarden is dezelfde als uit de referentiesituatie.



Figuur 6 GR als gevolg van VGS over het spoor in Structuurvisie A

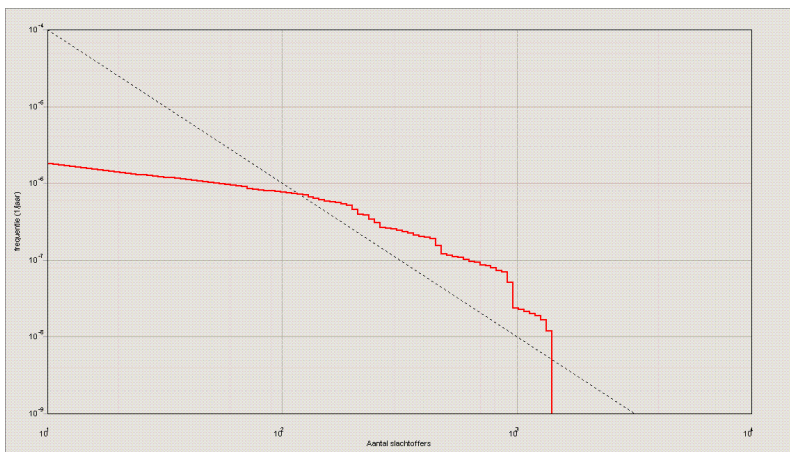
5.3.3 Structuurvisie B

In Structuurvisie B is er naast de plannen op het luchtvaartterrein, ook invulling gegeven aan het gebied langs de snelweg A1 en het spoor, weergegeven in figuur 7. Omdat dit gebied binnen de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren ten gevolge van het spoorverkeer ligt, is er een grotere kans op een wijziging in het groepsrisico dan in Structuurvisie A.



Figuur 7 Invulling A1-zone met bedrijven, kantoren en een themapark.

Figuur 8 laat de FN-curve zien, welke bijna overeenkomt met de FN-curve uit de referentiesituatie. Er is een nauwelijks zichtbare verhoging, die zich wel laat zien wanneer je inzoomt naar de trajectdelen. Uit figuur 9 blijkt dat het spoordeel langs de A1-zone nu een hoog GR (groter dan 10% van de oriëntatiewaarde) (geel) in plaats van een laag GR (groen) heeft. Er is wel een verhoging, maar er vindt geen extra overschrijding van de oriëntatiewaarden plaats als gevolg van de plannen in Structuurvisie B ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 8 GR als gevolg van VGS over het spoor in Structuurvisie B.



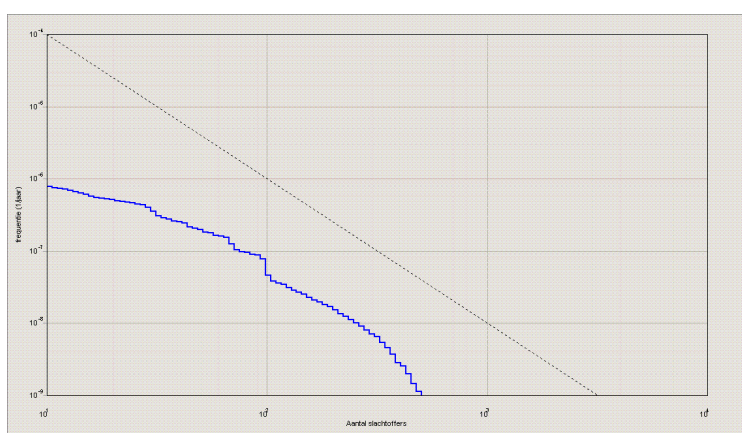
Figuur 9 Spoortrajectdelen met laag GR (groen), hoog GR (geel) en GR boven de oriëntatiewaarden (rood) in Structuurvisie B

5.4 Groepsrisico VGS weg

Het VGS over de wegen heeft een effectafstand van minder dan 750 meter vanaf de weg. De 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren liggen ook dicht op de weg. Slechts bevolkingsgebieden die erg dicht bij de weg liggen, zullen het groepsrisico beïnvloeden.

5.4.1 Referentie

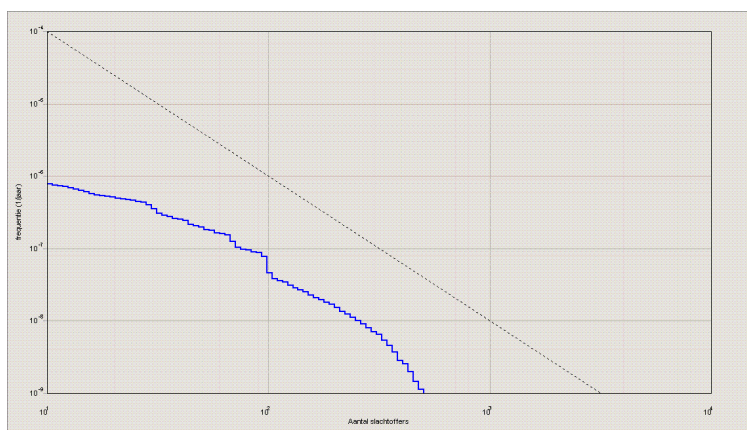
Het groepsrisico in de referentiesituatie is getoond in figuur 10. De oriëntatiewaarden worden nergens overschreden.



Figuur 10 GR als gevolg van VGS over de weg in de referentiesituatie

5.4.2 Structuurvisie A

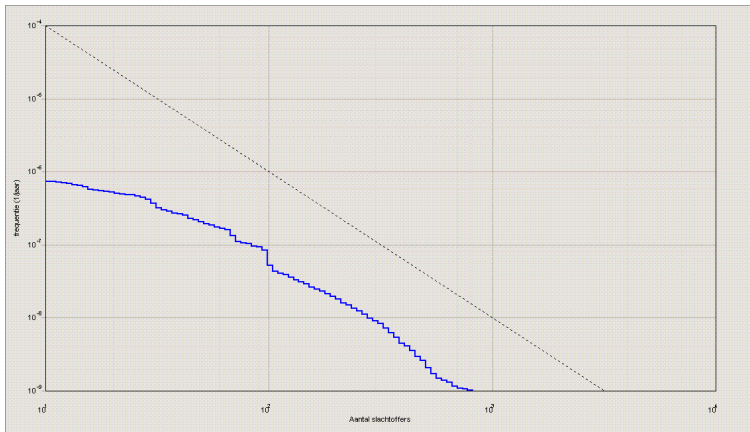
In Structuurvisie A zullen er, in de buurt van de wegen, nauwelijks gebieden met personen worden geplaatst. Enkel het Prins Bernhardkamp naast de N733 zal met woningen in de buurt liggen. In figuur 11 is te zien hoe de FN-curve loopt. De plannen uit Structuurvisie A hebben in vergelijking met de FN-curve van de referentiesituatie geen effect op het verloop van deze curve.



Figuur 11 GR als gevolg van VGS over de weg in Structuurvisie A

5.4.3 Structuurvisie B

Net als voor het spoor zullen de plannen voor de A1-zone in Structuurvisie B in het invloedsgebied van de weg liggen. Figuur 12 toont de resulterende FN-curve. Het verschil met de referentiesituatie uit zich in een (licht) verhoogd risico voor grotere groepen, wat volledig te verklaren is door de aanwezigheid van het themapark, kantoren en bedrijven in de A1-zone. Ook in Structuurvisie B blijven de waarden van de FN-curve ruim onder de oriëntatiewaarden.



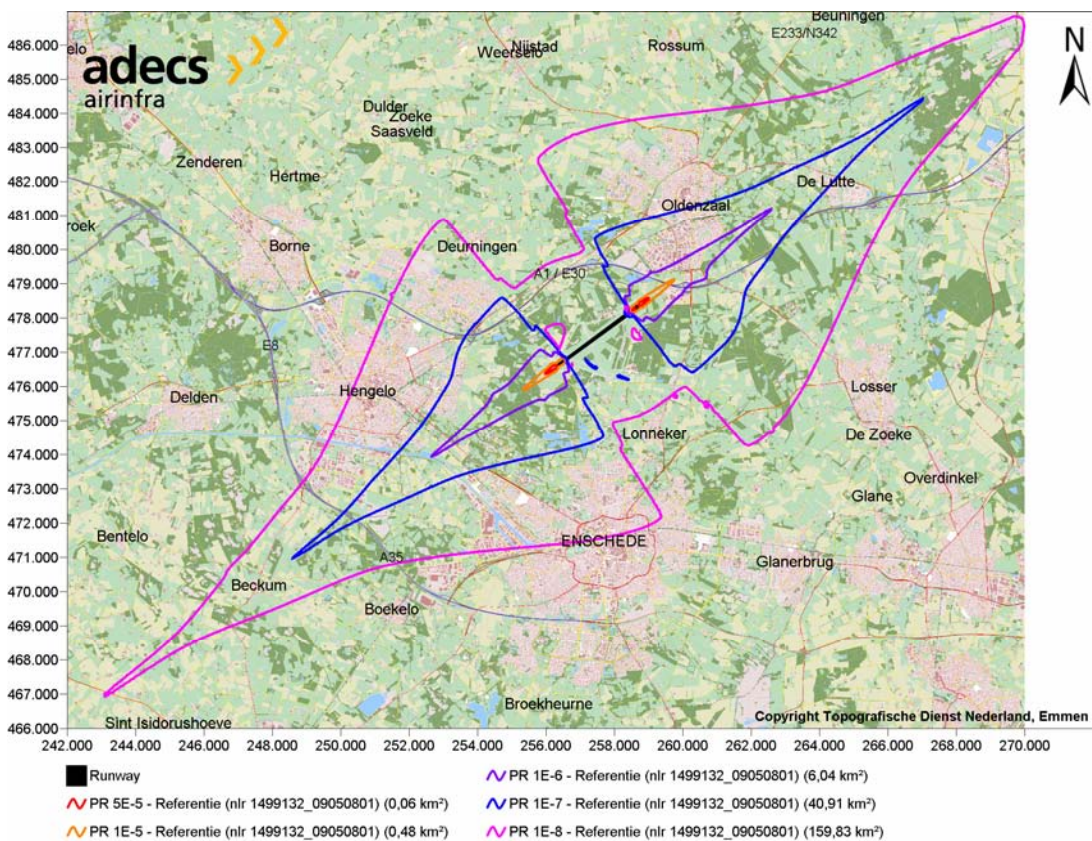
Figuur 12 GR als gevolg van VGS over de weg in Structuurvisie B

5.5 Plaatsgebonden risico luchtvaart

In onderstaande paragrafen is een beschrijving van de PR-contouren ten gevolge van het vliegverkeer gegeven. Voor zowel de referentiesituatie als voor Structuurvisie B zijn de contouren met waarden 5×10^{-5} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar berekend. De 10^{-5} -contour inclusief meteomarge omsluit de zogeheten 'veiligheidssloopzone'. Hierbinnen is het PR 1 op 100.000 jaar of groter. De meteomarge ondervangt de onzekerheid in voorspeld baangebruik door wisselende weersomstandigheden (zie ook de verklarende woordenlijst). De 5×10^{-5} -contour laat een gebied met een nog hoger risico zien, maar heeft wettelijk gezien geen andere consequenties. Het gebied binnen de PR 10^{-6} -contour exclusief meteomarge wordt "beperkingengebied nieuwbouw" genoemd. Het gebied tussen de PR 10^{-6} - en 10^{-7} -contouren heeft op dit moment geen betekenis in het externeveiligheidsbeleid. De 10^{-8} -contour wordt als het minimale gebied gezien waarbinnen populatie geïnventariseerd dient te worden voor de berekening van het groepsrisico op basis van richtlijnen van het BEVI.

5.5.1 Referentie

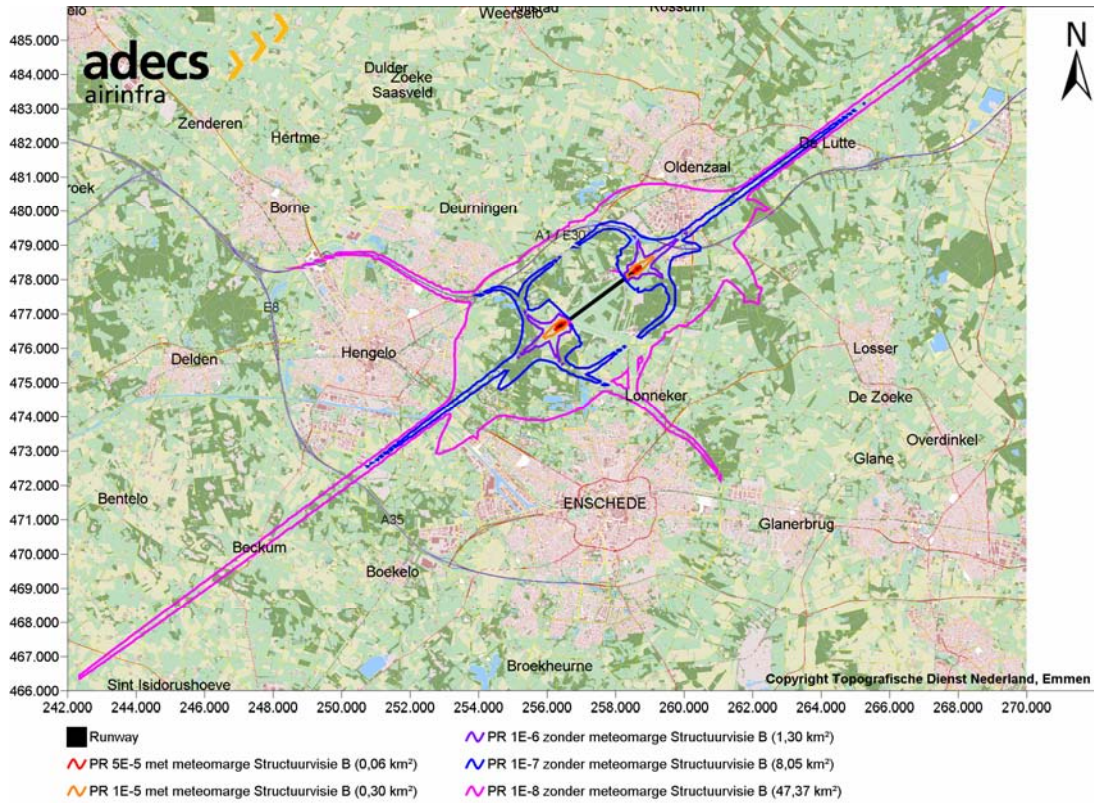
De referentiesituatie bevat het luchtverkeer zoals dat in het jaar 2003 plaatsvond. Het plaatsgebonden risico voor de luchtvaart in de referentiesituatie is berekend door het NLR. In figuur 13 zijn de PR-contouren van deze berekeningen gepresenteerd.



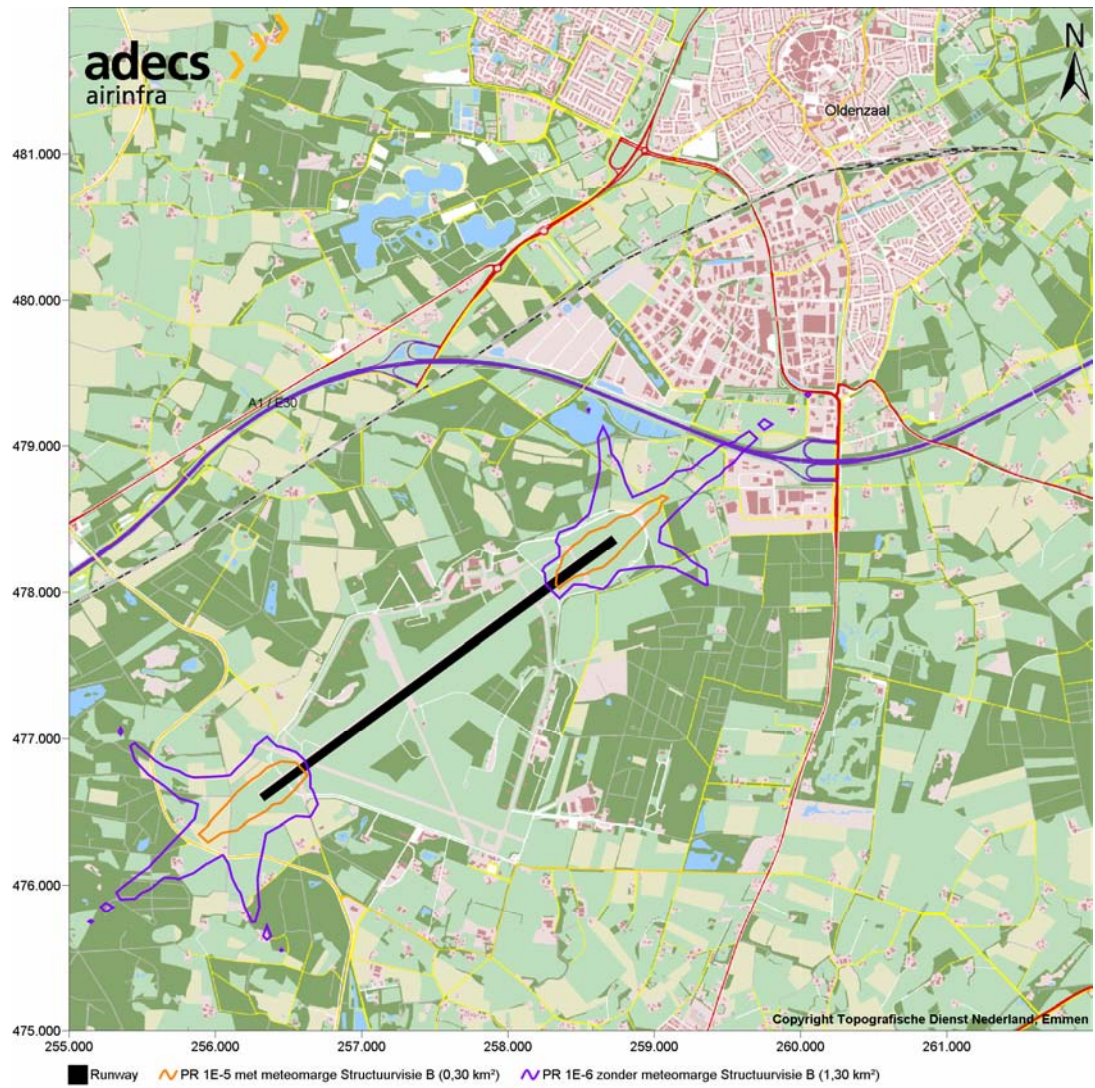
Figuur 13 Plaatsgebonden risicocontouren met kansen 5×10^{-5} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar door het vliegverkeer in de referentiesituatie

5.5.2 Structuurvisie B

Het scenario met 1,2 miljoen passagiers per jaar in Structuurvisie B resulteert in de plaatsgebonden risicocontouren die figuur 14 toont. In figuur 15 is het (plan)gebied in meer detail in beeld gebracht en zijn de contouren met een PR van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar te vinden.



Figuur 14 Plaatsgebonden risicocontouren met kansen 5×10^{-5} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar door het vliegverkeer in structuurvisie B



Figuur 15 PR-contouren met kansen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar door het vliegverkeer in structuurvisie B

5.6 Groepsrisico luchtvaart

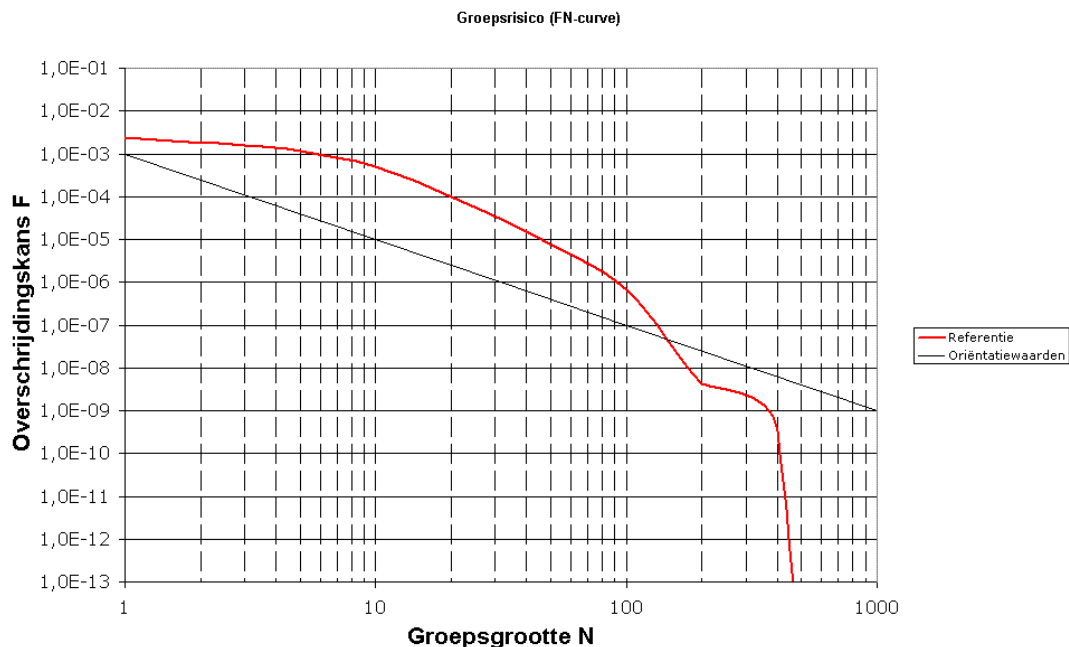
5.6.1 Referentie

Het groepsrisico voor de luchtvaart in de referentiesituatie is berekend door het NLR. De resultaten voor het groepsrisico als gevolg van de luchtvaart in het studiegebied wordt getoond in een FN-tabel (tabel 5) en de bijbehorende FN-curve (figuur 16).

Het groepsrisico (GR) beschrijft de kans (F), dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als direct gevolg van één enkel vliegtuigongeval. De FN-tabel toont de groepsgrootte (N) en vervolgens de overschrijdingskansen (F) in wetenschappelijk notatie en vervolgens de inverse hiervan, uitgedrukt in 'eens per zoveel jaar'. Wettelijk gezien zijn er (nog) geen richtlijnen ten aanzien van het groepsrisico door vliegverkeer. Ter indicatie zijn naast de FN-curve ook de oriëntatiewaarden uit het BEVI getoond, die voor het groepsrisico van inrichtingen gelden. Zoals de figuur toont, overschrijdt het groepsrisico deze oriëntatiewaarden.

Tabel 5 Resultaten groepsrisicoberekening luchtvaart Referentie

| Groepsgrootte (N) | Overschrijdingskans per jaar (f) | Inverse f (afgerond) |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1 | $2,38 \times 10^{-03}$ | 1 op 400 jaar |
| 3 | $1,54 \times 10^{-03}$ | 1 op 600 jaar |
| 5 | $1,15 \times 10^{-03}$ | 1 op 800 jaar |
| 10 | $4,90 \times 10^{-04}$ | 1 op 2.000 jaar |
| 20 | $9,73 \times 10^{-05}$ | 1 op 10.000 jaar |
| 40 | $1,57 \times 10^{-05}$ | 1 op 63.000 jaar |
| 100 | $6,71 \times 10^{-07}$ | 1 op 1,49 miljoen jaar |
| 200 | $4,17 \times 10^{-09}$ | 1 op 239 miljoen jaar |
| 400 | $3,29 \times 10^{-10}$ | < 1 op miljard jaar |
| 1000 | $1,48 \times 10^{-12}$ | < 1 op miljard jaar |



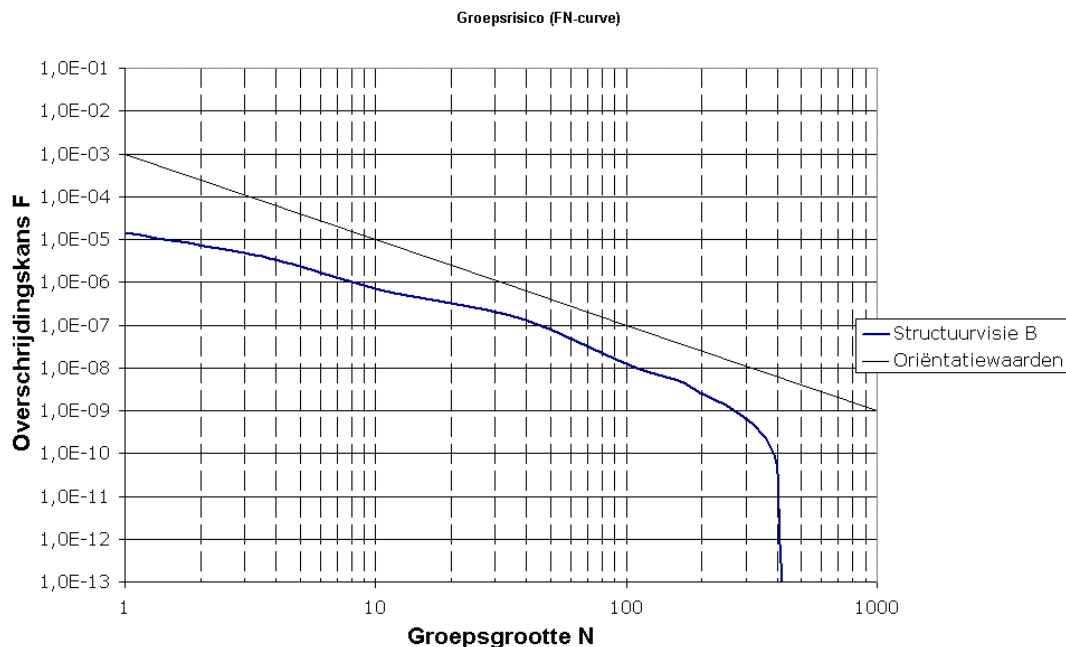
Figuur 16 Groepsrisico als gevolg van het vliegverkeer in de referentiesituatie

5.6.2 Structuurvisie B

Ook voor Structuurvisie B zijn de resultaten voor het groepsrisico als gevolg van de luchtvaart in het studiegebied getoond in een FN-tabel (tabel 6) en de bijbehorende FN-curve (figuur 17). De FN-curve blijft hier onder de oriëntatiewaarden uit het BEVI.

Tabel 6 Resultaten groepsrisicoberekening luchtvaart Structuurvisie B

| Groeps grootte (N) | Overschrijdingskans per jaar (f) | Inverse f (afgerond) |
|--------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1 | $1,42 \times 10^{-05}$ | 1 op 70.000 jaar |
| 3 | $5,48 \times 10^{-06}$ | 1 op 182.000 jaar |
| 5 | $3,83 \times 10^{-06}$ | 1 op 261.000 jaar |
| 10 | $1,56 \times 10^{-06}$ | 1 op 642.000 jaar |
| 20 | $2,52 \times 10^{-07}$ | 1 op 3,96 miljoen jaar |
| 40 | $4,19 \times 10^{-08}$ | 1 op 23,8 miljoen jaar |
| 100 | $2,33 \times 10^{-08}$ | 1 op 42,9 miljoen jaar |
| 200 | $2,31 \times 10^{-10}$ | < 1 op miljard jaar |
| 400 | $3,66 \times 10^{-11}$ | < 1 op miljard jaar |
| 1000 | $4,78 \times 10^{-12}$ | < 1 op miljard jaar |



Figuur 17 Groepsrisico als gevolg van het vliegverkeer in Structuurvisie B

5.7 Woningtellingen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor geldt dat de PR-contouren, die relevant zijn voor ruimtelijke beperking, met de waarde 10^{-5} en 10^{-6} op de weg en het spoor zelf liggen. Hierbinnen liggen dus geen woningen. Woningtellingen zijn uitgevoerd binnen de PR-contouren van het vliegverkeer. Vanwege het ontbreken van vliegverkeer in Structuurvisie A zijn daarvoor geen tellingen uitgevoerd. Naast woningen zijn ook (beperkt) kwetsbare objecten (definitie, zie Bijlage A) en personen geteld, waarbij opgemerkt wordt dat een woning in de categorie kwetsbare objecten valt.

5.7.1 Referentie

Onderstaande tabel toont de resultaten van de tellingen binnen de PR-contouren in de referentiesituatie.

Tabel 7 Tellingen in aantallen binnen de PR-contouren van het vliegverkeer in de referentiesituatie.

| | PR-contour | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 5×10^{-5} | 10^{-5} | 10^{-6} | 10^{-7} |
| Woningen | 0 | 2 | 506 | 6.224 |
| Beperkt kwetsbare objecten | 0 | 0 | 9 | 268 |
| Kwetsbare objecten | 0 | 2 | 506 | 6.230 |
| Personen | 0 | 13 | 1.292 | 40.909 |

5.7.2 Structuurvisie B

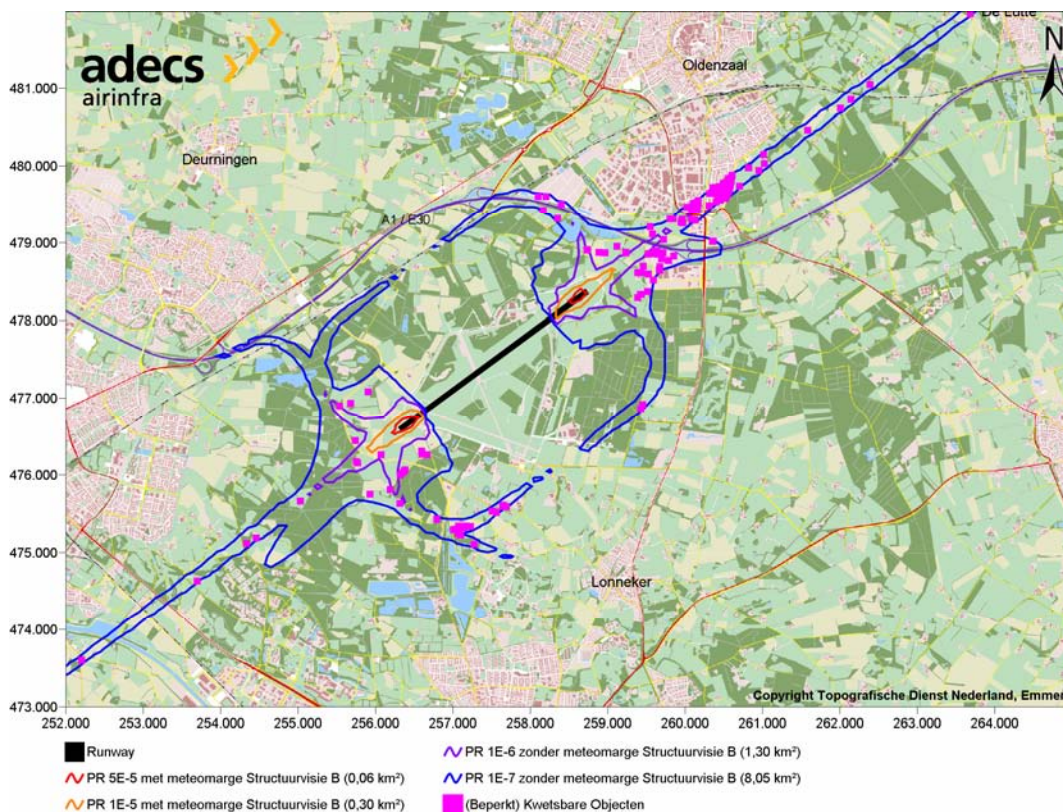
In onderstaande tabel zijn de resultaten van de tellingen binnen de externe veiligheidscontouren gepresenteerd. Op de topografische achtergrondkaart in figuur 18 zijn de locaties binnen de contouren met roze stippen aangegeven.

Tabel 8 Woning- en personentelling binnen de PR-contouren van het vliegverkeer in Structuurvisie B.

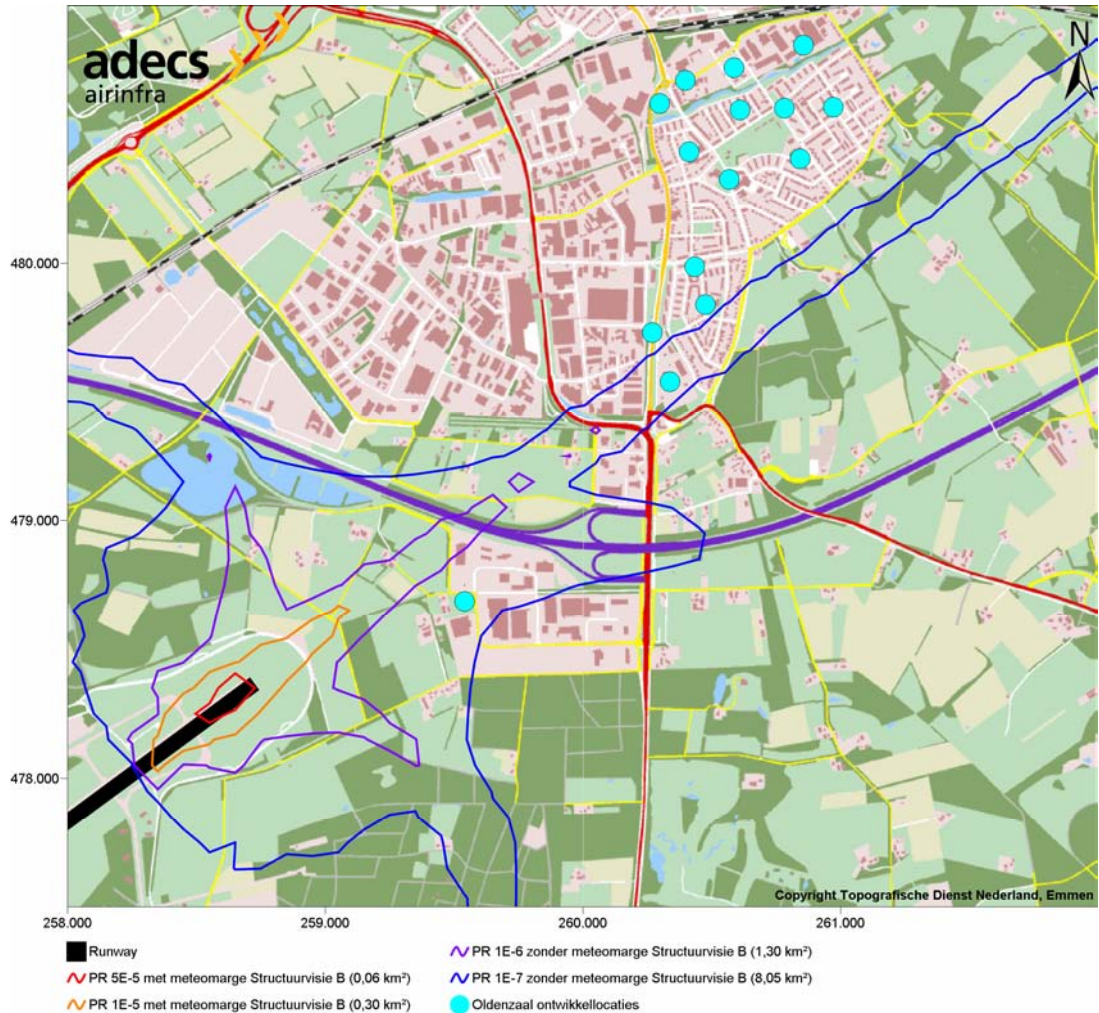
| | PR-contour | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------|-----------|-----------|
| | 5×10^{-5} (*) | 10^{-5} (*) | 10^{-6} | 10^{-7} |
| Woningen | 0 | 0 | 4 | 221 |
| Beperkt kwetsbare objecten | 0 | 0 | 1 | 19 |
| Kwetsbare objecten | 0 | 0 | 4 | 221 |
| Personen | 0 | 0 | 16 | 927 |

(*) met meteomarge

Om in kaart te brengen of de resulterende contouren effecten hebben op gewenste ontwikkelingen in de Gemeente Oldenzaal, is in figuur 19 in detail de contour weergegeven samen met de ontwikkelingslocaties. Zoals blijkt uit deze figuur, vallen deze ontwikkellocaties buiten de 10^{-6} PR-contour. Dit heeft dus geen gevolgen voor de ontwikkellocaties.

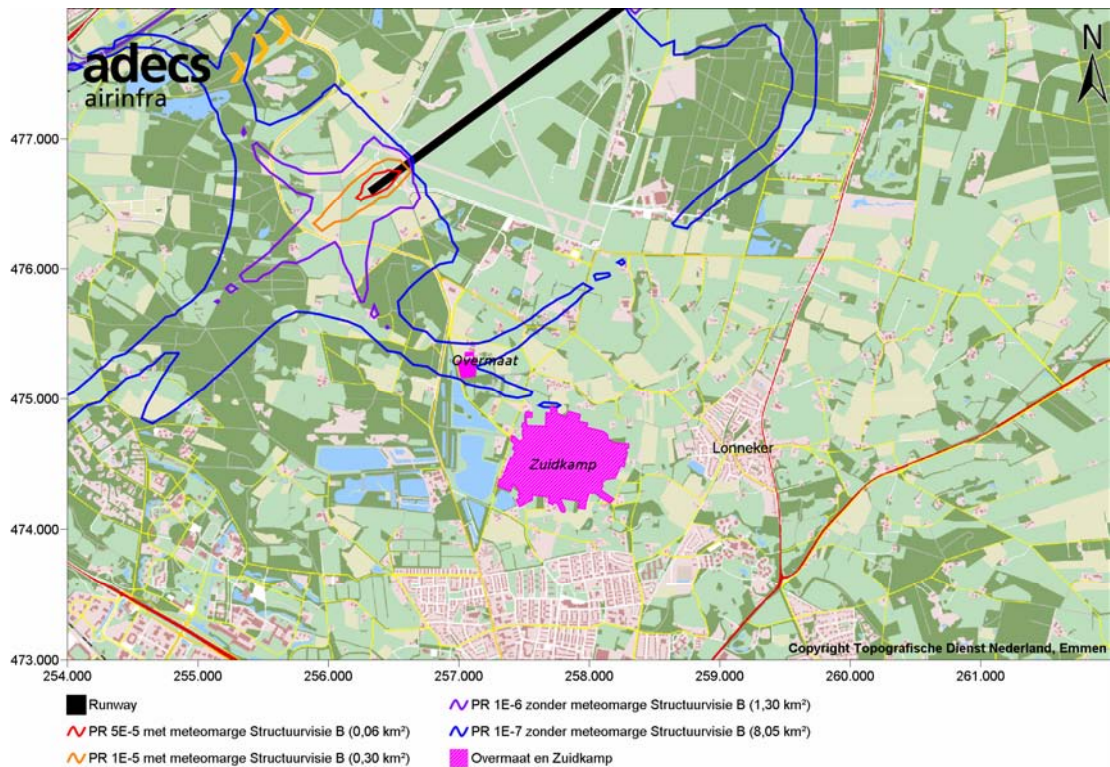


Figuur 18 Locaties van (beperkt) kwetsbare objecten, waaronder woningen, binnen de 10^{-7} PR-contour Structuurvisie B



Figuur 19 PR-contouren Structuurvisie B, detail met ontwikkellocaties Oldenzaal

Aan de kampen Overmaat en Zuidkamp zijn woonbestemmingen toebedeeld. De ligging van deze kampen ten opzichte van de contouren is in een detailkaart weergegeven in figuur 20. Kamp Overmaat ligt binnen de 10^{-7} PR-contour, maar ruim buiten de 10^{-6} PR-contour. Zuidkamp ligt buiten de 10^{-7} PR-contour. De PR-contouren hebben dus geen consequenties voor deze kampen.



Figuur 20 Ligging kampen Overmaat en Zuidkamp ten opzichte van de PR-contouren

5.8 Totaal risico gewicht

Het totaal risicogewicht (TRG) is een maat voor het totale risico waaraan de omgeving van de luchthaven wordt blootgesteld ten gevolge van luchtvaart. Het TRG per beweging (een start of een landing) is het product van de totale ongevals kans per beweging en het maximale startgewicht (MTOW). Het TRG per jaar is de som over alle bewegingen van het TRG per beweging. Het TRG wordt uitgedrukt als een gewicht (in ton). Voor de referentiesituatie is geen TRG beschikbaar. Uit de berekeningen voor het TRG van Structuurvisie B komt een waarde van 0,49 ton.

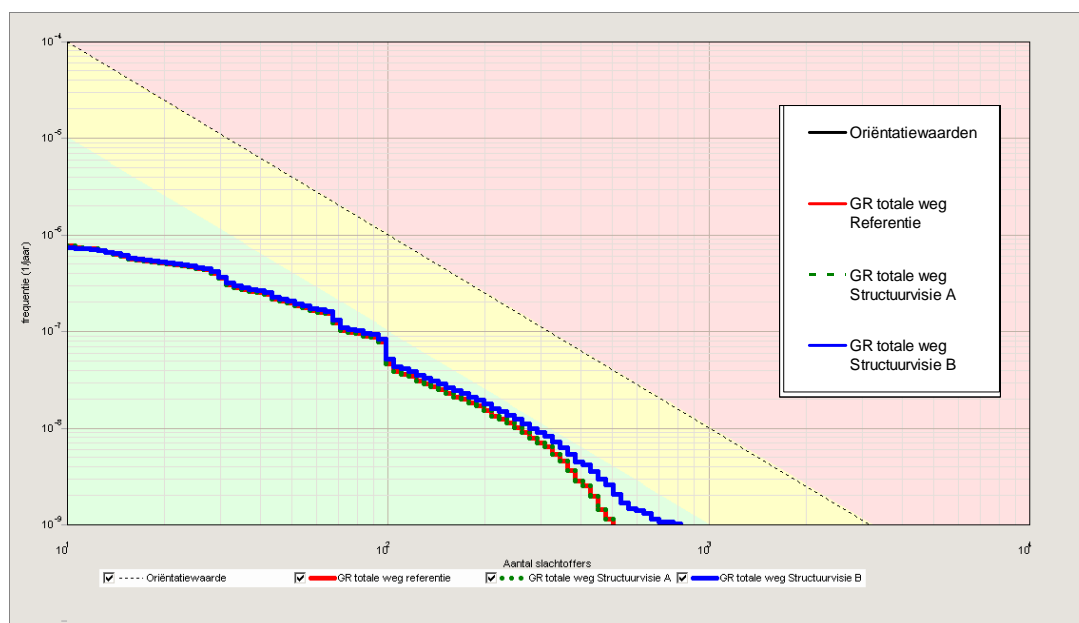
6 Vergelijking van de alternatieven

6.1 Plaatsgebonden risico VGS weg en spoor

De resultaten voor het plaatsgebonden risico als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor zijn voor de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B gelijk. Het plaatsgebonden risico levert geen beperkingen op voor de plannen binnen de structuurvisies.

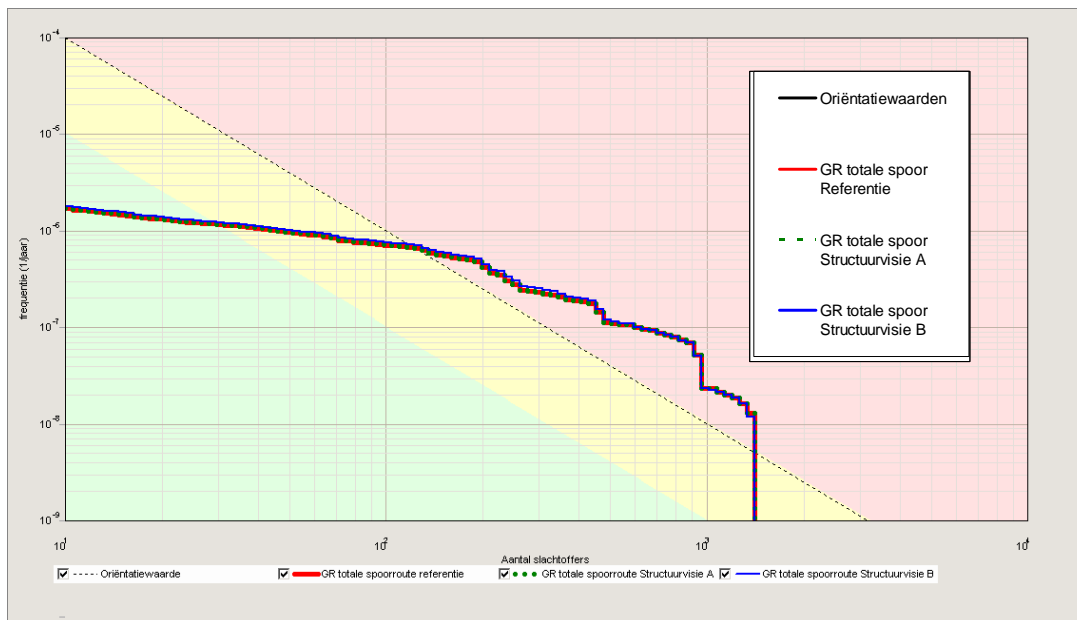
6.2 Groepsrisico VGS weg en spoor

Het groepsrisico als gevolg van het VGS over de weg voor de referentiesituatie en Structuurvisie A en Structuurvisie B zijn in figuur 21 samengevoegd. Het GR van Structuurvisie A wijkt niet af van de referentiesituatie. Voor Structuurvisie B is er een kleine verhoging van de kans naarmate de groeps grootte toeneemt. De invulling van de A1-zone is hiervan de oorzaak. Alle curven blijven in het groene gebied, het gebied met waarden onder de 10% van de oriëntatiewaarden.



Figuur 21 Groepsrisico als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

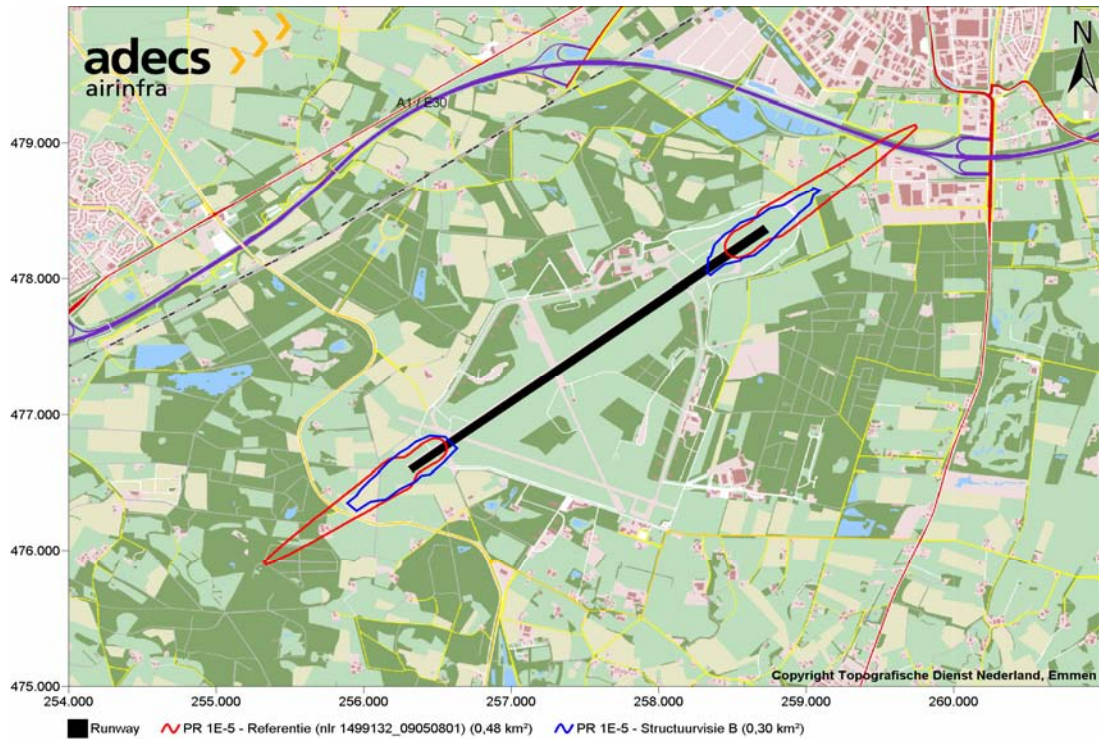
De groepsrisico's die veroorzaakt worden door het VGS over het spoor zijn in figuur 22 getoond voor de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B. Waar de curven het rode gebied ingaan, vindt overschrijding van de oriëntatiewaarden plaats. Deze overschrijding vindt reeds plaats bij een autonome ontwikkeling in de referentiesituatie. De curve voor Structuurvisie A is gelijk aan de referentiesituatie. Structuurvisie B geeft een nauwelijks zichtbare verhoging als gevolg van de invulling van de A1-zone.



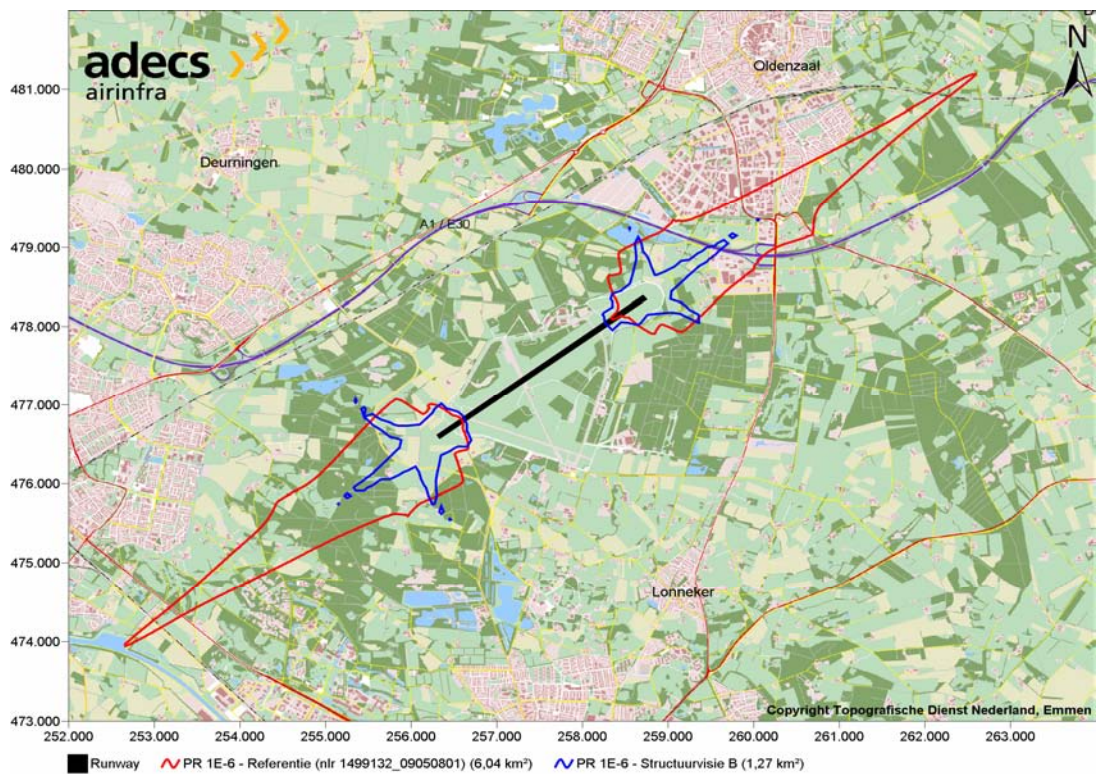
Figuur 22 Groepsrisico als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor

6.3 Plaatsgebonden risico luchtvaart

Aangezien er in Structuurvisie A geen vliegverkeer is, is er alleen een vergelijking van Structuurvisie B met de referentiesituatie gemaakt. Uit de figuren in paragraaf 5.5 blijkt duidelijk dat Structuurvisie B leidt tot kleinere PR-contouren dan de referentiesituatie. Om de twee situaties met elkaar te vergelijken zijn de 10^{-5} - en de 10^{-6} -contour in respectievelijk figuur 23 en figuur 24 weergegeven.



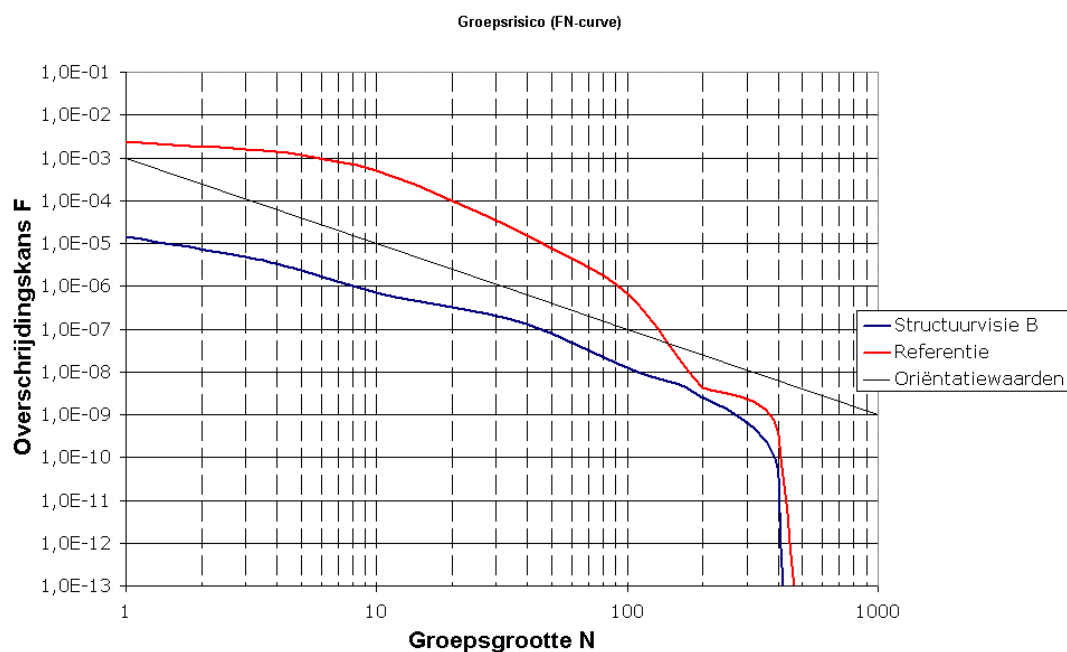
Figuur 23 PR-contour van 10^{-5} voor de referentiesituatie en Structuurvisie B



Figuur 24 PR-contour van 10^{-6} voor de referentiesituatie en Structuurvisie B

6.4 Groepsrisico luchtvaart

Figuur 25 laat voor zowel de referentiesituatie als Structuurvisie B de FN-curve zien. Duidelijk is dat het groepsrisico daalt in Structuurvisie B en in alle gevallen onder de oriëntatiewaarden uit het BEVI blijven.



Figuur 25 Groepsrisico ten gevolge van vliegverkeer voor de referentiesituatie en Structuurvisie B. De oriëntatiewaarden uit het BEVI zijn ter indicatie getoond

6.5 Woningtellingen

Gevolg van de grotere PR-contouren in de referentiesituatie is een hoger aantal objecten en personen binnen de contouren. Voor woningen en personen zijn de tellingen samengevat in tabel 9, waaruit inderdaad blijkt dat de aantallen voor de referentiesituatie vele malen groter zijn dan voor Structuurvisie B.

Tabel 9 Tellingen woningen en personen binnen PR-contouren

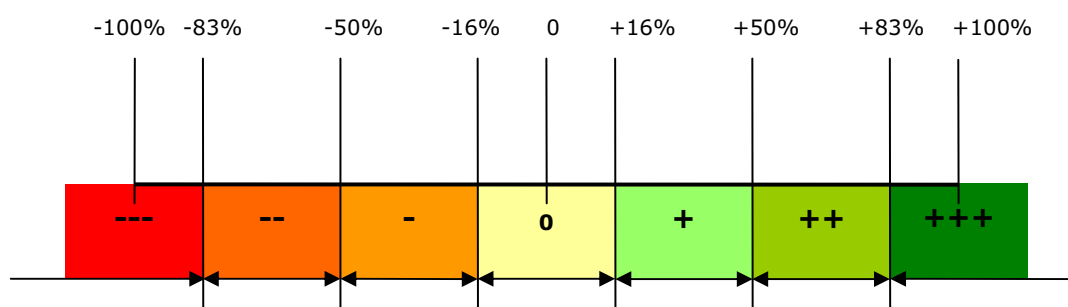
| | | PR-contour luchtvaart | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------|-----------|
| | | 5×10^{-5} | 10^{-5} (*) | 10^{-6} | 10^{-7} |
| Referentie | Woningen | 0 | 2 | 506 | 6224 |
| | Personen | 0 | 13 | 1.292 | 40.909 |
| Structuurvisie B | Woningen | 0 | 0 | 4 | 221 |
| | Personen | 0 | 0 | 16 | 927 |

(*)met meteomarge voor Structuurvisie B

6.6 Effecttabel

De structuurvisies zijn beoordeeld op twee indicatoren, namelijk de oppervlakte die de 10^{-6} -contour omvat in vierkante meters en het aantal woningen dat zich binnen deze contour bevindt. Het gaat hierbij om de PR-contour die het gevolg is van het vliegverkeer. De effecten ten gevolge van vervoer van gevaarlijke stoffen zijn in de eerste plaats geanalyseerd om te bepalen of er knelpunten zouden ontstaan in de structuurvisies. Beoordeling van de structuurvisies gebeurt niet op basis van deze effecten, die (bijna) gelijk zijn voor beide structuurvisies en de referentiesituatie: de effecten ten gevolge van vervoer van gevaarlijke stoffen zijn niet onderscheidend.

De beoordeling is gebaseerd op de volgende lineaire schaal, waarbij het procentuele verschil ten opzichte van de referentiesituatie verdeeld wordt van --- naar +++:



De waarden voor de indicatoren zijn samengevat in onderstaande tabel.

| | Referentie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|----------------------|-------------------|----------------------|
| Oppervlakte binnen de 10^{-6} PR-contour | 6,04 km ² | 0 km ² | 1,30 km ² |
| Aantal woningen binnen 10^{-6} PR-contour | 506 | 0 | 4 |

De procentuele verschillen ten opzichte van de referentiesituatie zijn dan als volgt:

| | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|-------------|------------------|------------------|
| Oppervlakte | -100% | -78% |
| Woningen | -100% | -99% |

De kwalitatieve scores voor de structuurvisies zijn dus:

| | Referentie | Structuurvisie A | Structuurvisie B |
|---|------------|------------------|------------------|
| Oppervlakte binnen de 10^{-6} PR-contour | 0 | +++ | ++ |
| Aantal woningen binnen 10^{-6} PR-contour | 0 | +++ | +++ |

7 Conclusies

In dit rapport is de externe veiligheid ten gevolge van de volgende risicobronnen berekend: vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor en vliegverkeer.

Wanneer de referentiesituatie, Structuurvisie A en Structuurvisie B onderling vergeleken worden met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen is een kleine toename van het groepsrisico in Structuurvisie B waar te nemen als gevolg van invulling van de A1-zone. Verder zijn er geen onderlinge verschillen. De PR-contouren voor beide structuurvisies en de referentiesituatie zijn gelijk en leveren geen ruimtelijke beperkingen op.

De externe veiligheid door vliegverkeer is vanzelfsprekend in Structuurvisie A het grootst bij gebrek aan vliegverkeer. Ook Structuurvisie B toont ten opzichte van de referentiesituatie een verbetering van de externe veiligheid wat zich uit in kleinere PR-contouren, een kleiner groepsrisico en minder personen en objecten binnen de PR-contouren.

Gevoeligheidsanalyse

Bij de conclusie die voor Structuurvisie B wordt getrokken kan nog het volgende opgemerkt worden. De berekeningen voor Structuurvisie B in dit deelrapport zijn afhankelijk van de toegepaste vlootsamenstelling, die gebaseerd is op een prognose. Om in beeld te brengen hoe groot de invloed van de vlootsamenstelling is op de resultaten in dit Plan-MER, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van variaties in de vlootsamenstelling. Dit onderzoek en de resultaten zijn gepresenteerd in een aparte bijlage van het Plan-MER (Ref. 12). Belangrijkste conclusie hieruit is dat de gevoeligheid op het gebied van de externe veiligheid vooral zichtbaar op het gebied van het totaal risico gewicht en afhankelijk is van het soort vliegtuigen in het scenario. Op het gebied van plaatsgebonden risico en groepsrisico is de variatie zeer beperkt te noemen.

Leemten in kennis

Bij de conclusie moet worden opgemerkt dat de volgende gegevens niet beschikbaar zijn en dat daarom de conclusies moeten worden bekeken in combinatie met deze leemten in kennis:

- › De personendichtheden die zijn gebruikt om het groepsrisico te berekenen zijn gebaseerd op schattingen. Op basis van de voorgenomen activiteiten binnen gebieden is een aanname gedaan met betrekking tot het aantal aanwezigen binnen deze gebieden. Hierbij is uitgegaan van een zo groot mogelijke invulling, waardoor er wellicht een overschatting ontstaat van het groepsrisico. Tevens is er voor groepen mensen in nieuwe locaties aangenomen dat zij zich dicht op elkaar bevinden. Dit betekent een wat verhoogde F-waarde (overschatting) bij grotere groepsgrootte en een wat verlaagde F-waarde (onderschatting) bij kleinere groepsgrootte.
- › De populatiegegevens die gebruikt zijn voor het groepsrisico van het vliegverkeer zijn beschikbaar voor de situatie van een hele dag (24 uur). Dat wil zeggen: er wordt geen onderscheid gemaakt naar dag- en nachtperiodes. Dit leidt tot een overschatting van het groepsrisico.
- › In de referentiesituatie is geen helikopterterverkeer opgenomen in de berekening. Hierdoor is het PR en GR onderschat, maar slechts lichtelijk, omdat de bijdrage van het helikopterterverkeer aan het totale risico zeer gering is. Dit omdat het aantal vliegbewegingen helikopterterverkeer minder

dan 3% van het totale verkeer bedraagt en de gevolgen van helikopterongevallen relatief klein zijn ten opzichte van de andere verkeerstypen. De doorwerking van helikopterverkeer op externe veiligheid blijft daardoor bovendien beperkt tot een gebied dicht bij de luchthaven ((vrijwel) onbewoond gebied).

- › Het totaal risicogewicht voor de referentiesituatie is niet beschikbaar waardoor er geen vergelijking kan worden gemaakt op basis van deze maat.

Referenties

1. Plan-MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Arcadis, mei 2009
2. Del Canho, D. & Engelfriet, Y. (2008) *Multi-functionele luchthaven Twente*, Eindrapport
3. Weijts, J. et al (2004), *Voorschrift en procedure voor de berekening van externe veiligheid rond luchthavens*, NLR-CR-2004-083, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR.
4. Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, DGTL 05.008868, onderwerp: *interim externe veiligheidsbeleid rond luchthavens*, inclusief bijlage, 28 november 2005
5. Golbach, ir. G.A.M (2002), *Risico's wegtransport gevaarlijke stoffen provincie Overijssel peiljaar 2002*, Adviesgroep AVIV BV
6. DVS-website,
<http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/themas/veiligheid/extern/publicaties/index.jsp>
7. De nieuwe kaart www.nieuwekaart.nl
8. Infomil (november 2006), *Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen en Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen*, SenterNovem
9. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 2, *Methods for the calculation of Physical Effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases)*, CPR 14, Gele boek, Ministerie van VROM
10. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, *Guidelines for quantitative risk assesment*, CPR 18, Paarse boek, Ministerie van VROM
11. *Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007*, Ministerie Verkeer en Waterstaat e.a.
12. Haverdings, ir. W.B., *Gevoeligheidsanalyse Geluid, emissies, luchtkwaliteit & externe veiligheid, ar090502_gevoeligheidsanalyse*, bijlage bij Plan-MER, Adecs Airinfra, 27 mei 2009

Verklarende woordenlijst

1%-Letaliteitsgrens

In het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' wordt gesproken van invloedsgebieden. Een invloedsgebied wordt, tenzij in een uitvoeringsregeling van het Besluit anders is bepaald, begrensd door de 1% letaliteitsgrens, ofwel de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden.

Circuit

Gebied rond een luchthaventerrein waar voor een veilig, ordelijk en vlot verloop van het luchtverkeer algemene regels zijn opgesteld.

FN-curve

Curve waarin de groepsgrootte N die komt te overlijden bij een ongeval uitgezet is tegen de kans F. Hiermee wordt het groepsrisico uitgedrukt.

General aviation (GA)

Engelse term voor ongeregeld verkeer, dat wil zeggen: verkeer dat niet volgens een dienstregeling vliegt, zoals: zakelijke vluchten, taxivluchten, lesvluchten en proefvluchten in zowel de kleine als de grote luchtvaart.

Groepsrisico

De kans, uitgedrukt als eens in de zoveel jaar, dat een groep personen gelijktijdig overlijdt als direct gevolg van een ongeval dat samenhangt met een bepaalde activiteit.

Landingsdrempel

Het begin van het voor het landen bestemde gedeelte van een verharde baan.

Meteomarge

Bij een berekening met meteomarge wordt het nominale aantal vliegtuigbewegingen binnen een scenario vermeerderd met een zogenaamde meteotoeslag. Door toepassing van de meteomarge wordt rekening gehouden met de variatie in baangebruik ten gevolge van (normale) afwijkingen van het gemiddelde weer. Bij het vaststellen van "veiligheidssloopzones" conform de Schiphol-systematiek is rekening gehouden met de effecten van deze variatie in baangebruik op het externe veiligheidsrisico. Om zeker te stellen dat buiten de veiligheidssloopzones geen plaatsgebonden risicowaardes groter dan 10^{-5} voorkomen, zijn voor het vaststellen van deze sloopzones de PR 10^{-5} contouren van de verschillende alternatieven met meteotoeslag berekend.

De gehanteerde meteotoeslag bedraagt 20%, verdeeld als 10% extra baangebruik op elke baanloop.

Plaatsgebonden risico (PR)

De kans, uitgedrukt als eens in de zoveel jaar (10^{-x}), dat iemand die zich permanent op een bepaalde plaats in de omgeving van de luchthaven bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval. Ter

vergelijking: volgens het Vademecum gezondheidsstatistieken van het CBS is de kans op een dodelijk ongeval voor iemand die lopend aan het verkeer deelneemt eens in de 54.000 jaar.

PR-contour

De contour die de punten met dezelfde waarden voor het plaatsgebonden risico verbindt. Binnen het gebied dat de contour omsluit, geldt eenzelfde plaatsgebonden risico als op de contour of hoger.

Studiegebied

Gebied waar milieueffecten te verwachten zijn als gevolg van de voorziene ontwikkeling.

Veiligheidssloopzone

Het gebied binnen de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour waarbinnen in principe geen woningen zijn toegestaan. De Tweede Kamer heeft echter de motie-Hofstra aangenomen die zegt dat als mensen in een sloopzone niet weg willen, ze ook niet weg hoeven. Hierbij geldt de 'uitstervingclausule': zodra mensen uit eigen wil het huis verlaten of komen te overlijden, dan wordt het huis door de gemeente gekocht en gesloopt.

Bijlage A (Beperkt) Kwetsbare objecten

De volgende definities komen uit de Handleiding Besluit Externe Veiligheid (Ref. 8).

Kwetsbaar object

- Woningen (meer dan twee per hectare);
- Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 1. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 2. scholen;
 3. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- Gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plagen te zijn, zoals:
 1. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1.500 m² per object;
 2. complexen, waarin meer dan vijf winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt, en winkels met een totaal vloeroppervlak van meer dan 2.000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen van het jaar;

Beperkt kwetsbaar object

- 1. Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2. Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1.500 m² per object;
- Restaurants, voor zover hierin geen grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plagen te zijn;
- Winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 2.000 m², voor zover zij geen onderdeel uitmaken van een complex waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd, waarvan het gezamenlijk bruto oppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt en waarin een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- Sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- Bedrijfsgebouwen, voor zover zij geen gebouwen zijn waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plagen te zijn zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto oppervlak van meer dan 1.500 m² per object;

- complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk vloeroppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt, en winkels met een totaal oppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- › Objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn; en
- › Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Bijlage B Ongevalskansen luchtverkeer

Tabel 10 Ongevalskans per verkeerstype voor licht verkeer (< 5700 kg)

| Verkeerstype | Start | Landing |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Licht1500 | $6,71 \times 10^{-6}$ | $2,24 \times 10^{-6}$ |
| Licht5700 | $6,71 \times 10^{-6}$ | $2,24 \times 10^{-6}$ |

Tabel 11 Ongevalskans per verkeerstype voor zwaar verkeer (≥ 5700 kg)

| Operatietype | Start overrun | Start overshoot | Start totaal | Landing overrun | Landing undershoot | Landing totaal |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Business Jet | $1,83 \times 10^{-6}$ | $0,029 \times 10^{-6}$ | $1,859 \times 10^{-6}$ | $4,58 \times 10^{-6}$ | $4,58 \times 10^{-6}$ | $9,16 \times 10^{-6}$ |
| Cargo Gen3 | $0,50 \times 10^{-6}$ | $0,50 \times 10^{-6}$ | $1,00 \times 10^{-6}$ | $0,50 \times 10^{-6}$ | $0,50 \times 10^{-6}$ | $1,00 \times 10^{-6}$ |
| Passagier Gen1 | $1,05 \times 10^{-6}$ | $0,029 \times 10^{-6}$ | $1,079 \times 10^{-6}$ | $3,66 \times 10^{-6}$ | $5,24 \times 10^{-6}$ | $8,90 \times 10^{-6}$ |
| Passagier Gen2 | $0,066 \times 10^{-6}$ | $0,029 \times 10^{-6}$ | $0,095 \times 10^{-6}$ | $0,90 \times 10^{-6}$ | $1,95 \times 10^{-6}$ | $2,85 \times 10^{-6}$ |
| Passagier Gen3 | $0,066 \times 10^{-6}$ | $0,029 \times 10^{-6}$ | $0,095 \times 10^{-6}$ | $0,73 \times 10^{-6}$ | $0,17 \times 10^{-6}$ | $0,90 \times 10^{-6}$ |

Bijlage C Ongevalsegevolgen luchtverkeer

In deze bijlage zijn de toegepaste modelparameters van ongevalsgevolgen samengevat. De modelparameters van de ongevalsgevolgen zijn: ongevalsgevolggebied (CA, 'consequence area' of 'crash area') en letaliteit.

Tabel 12 Modelparameters voor ongevalsgevolgen

| MTOW klasse | Gewichtscategorie | Ongevalsgevolggebied (CA) | Letaliteit |
|------------------------|-------------------|--|------------|
| < 1.500 kg | Licht1500 | 183 m ² | 0,4 |
| ≥1.500 kg en <5.700 kg | Licht5700 | 69 m ² per ton MTOW + 80 m ² | 0,4 |
| ≥ 5.700 kg | Zwaar | 83 m ² per ton MTOW | 0,278 |

In de berekeningen van plaatsgebonden risico en groepsrisico wordt het ongevalsgevolggebied cirkelvormig verondersteld. De radius van het ongevalsgevolggebied is een invoerparameter in de berekeningen.

In de berekeningen voor luchthaven Twente is het terreintype rondom het luchtvaartterrein als "Open terrein" beschouwd.

Bijlage D Invoergegevens luchtverkeer

Deze bijlage gaat in op de invoergegevens voor het berekenen van het externe veiligheidsrisico voor luchthaven Twente. In de volgende paragrafen wordt het volgende in detail behandeld:

- › Definitie van het studiegebied
- › Ligging van baandrempels
- › Routestructuur: uit- en aanvliegeroutes
- › Vlootsamenstelling
- › Maximaal startgewicht (MTOW)
- › Terreintype

D.1 Studiegebied

De omvang van het studiegebied waarvoor de externe veiligheidsberekeningen zijn uitgevoerd is 40×40 kilometer. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Tabel 13 geeft de ligging van deze punten aan, die in Rijksdriehoekskoördinaten (RDC) zijn uitgedrukt.

Tabel 13 Coördinaten studiegebied

| Studiegebied | X-coördinaat [m] | Y-coördinaat [m] |
|--------------|------------------|------------------|
| Linksonder | 238.000 | 458.000 |
| Rechtsboven | 278.000 | 498.000 |

Voor de berekeningen is het studiegebied opgedeeld in rekencellen van 100×100 meter. Voor elke rekencel wordt het plaatsgebonden risico berekend in het midden van de cel.

D.2 Ligging baandrempels

Er zijn twee banen gedefinieerd voor luchthaven Twente, zoals tabel 14 toont. Alleen startend IFR-verkeer maakt gebruik van de lange baan van 3.000 m (06-24). Landend en VFR-verkeer maken gebruik van baan 06A-24A (2.400 m), waarbij voor landingen vanuit het noordoosten een 200 m zuidwestelijk verschoven drempel toegepast wordt. De (dwars)baan 11-29 wordt niet meer gebruikt.

Tabel 14 Ligging baandrempels.

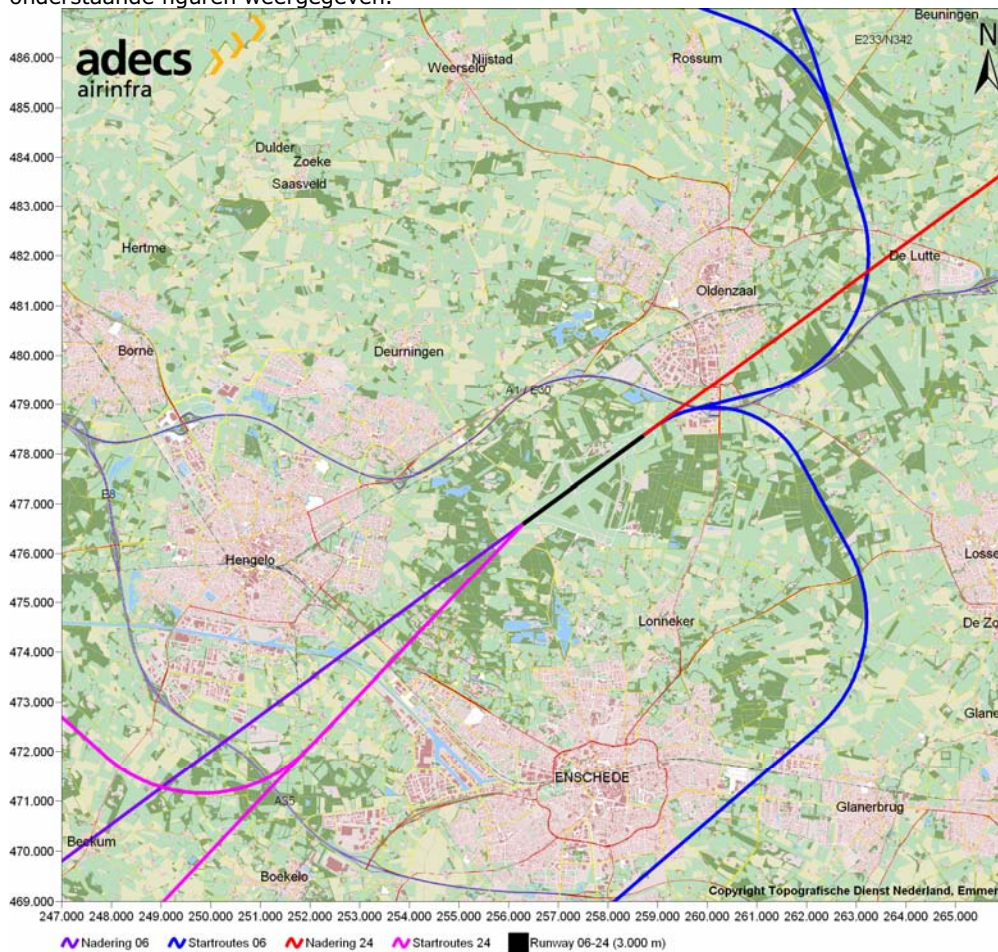
| Baan | Baankop | X-coördinaat [m] | Y-coördinaat [m] | Lengte [m] |
|---------|---------|------------------|------------------|------------|
| 06-24 | 06 | 256.284 | 476.599 | 3.000 |
| | 24 | 258.712 | 478.374 | |
| 06A-24A | 06A | 256.527 | 476.776 | 2.400 |
| | 24A | 258.469 | 478.197 | |

D.3 Routes

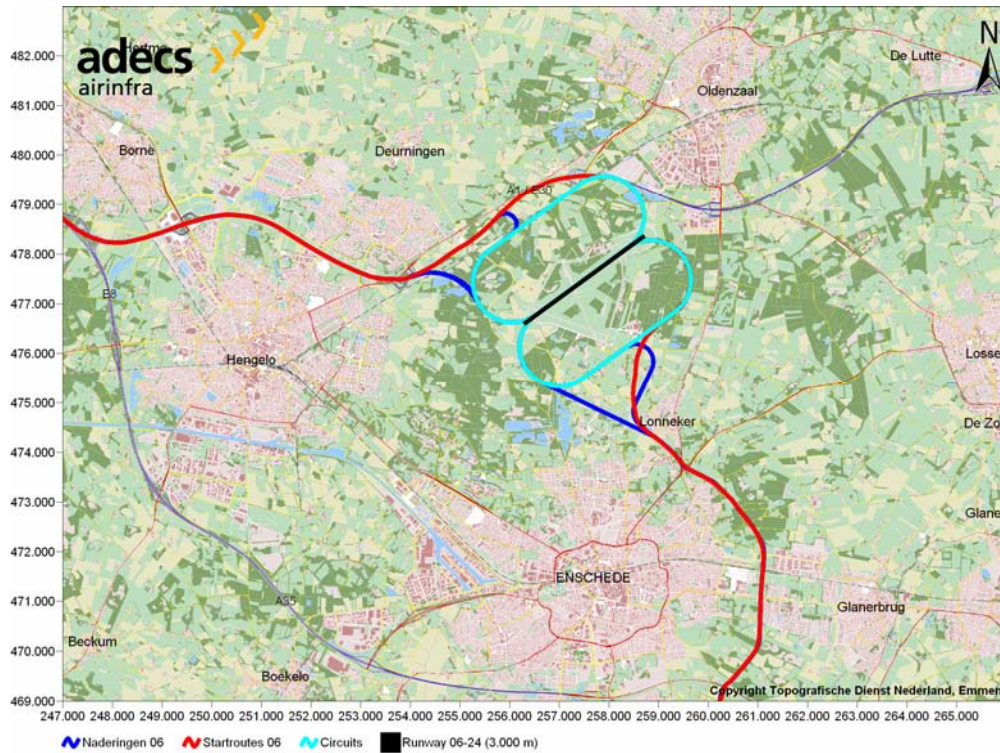
De volgende routes zijn gedefinieerd in de veiligheidsberekeningen:

- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| 1. 06 NOORD 1S | 11. 06ASIERR_D1L | 21. 24AC1500 1S |
| 2. 06 WEST 1S | 12. 06ASIERRA 1L | 22. 24ACV1000N1L |
| 3. 06 ZUID 1S | 13. 06ASIERRA 1S | 23. 24ACV1000N1S |
| 4. 06AC1500 1L | 14. 06AWHISK_D1L | 24. 24ACV1000Z1L |
| 5. 06AC1500 1S | 15. 06AWHISKEY1L | 25. 24ACV1000Z1S |
| 6. 06ACV1000N1L | 16. 06AWHISKEY1S | 26. 24ALND 1L |
| 7. 06ACV1000N1S | 17. 24 NOORD 1S | 27. 24ASIERRA 1L |
| 8. 06ACV1000Z1L | 18. 24 WEST 1S | 28. 24ASIERRA 1S |
| 9. 06ACV1000Z1S | 19. 24 ZUID 1S | 29. 24AWHISKEY1L |
| 10. 06ALND 1L | 20. 24AC1500 1L | 30. 24AWHISKEY1S |

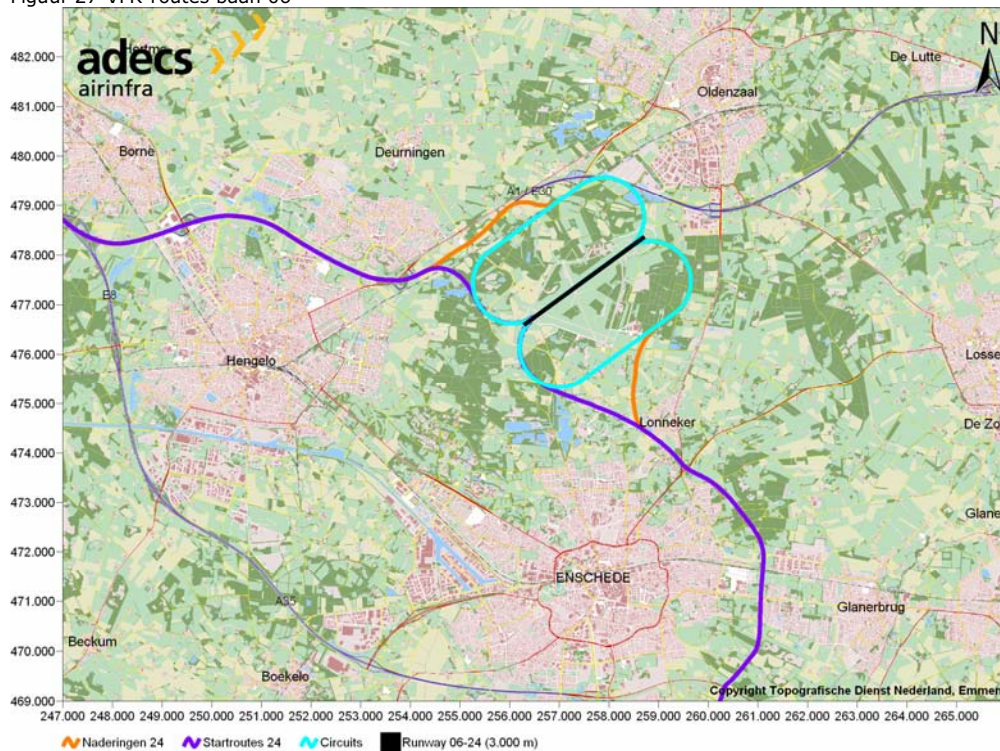
Hierbij duidt een S of L respectievelijk een startroute of een landingsroute aan. De routes zijn in onderstaande figuren weergegeven.



Figuur 26 IFR-routes



Figuur 27 VFR-routes baan 06



Figuur 28 VFR-routes baan 24

D.4 Vlootsamenstelling

Hier zijn de aantallen bewegingen per verkeerstype dat in de veiligheidsberekeningen voorkomt, weergegeven. Circuitvluchten zijn verdubbeld tot circuitbewegingen.

Tabel 15 Vlootsamenstelling voor structuurvisie B (scenario met 1,2 miljoen passagiers)

| Verkeerstype | Aantal bewegingen |
|-----------------|-------------------|
| Licht1500 | 5.292 |
| Licht5700 (VFR) | 9.540 |
| Licht5700 (IFR) | 108 |
| Business Jet | 560 |
| Cargo G1 | 0 |
| Cargo G2 | 0 |
| Cargo G3 | 1.200 |
| Pax G1 | 0 |
| Pax G2 | 0 |
| Pax G3 | 11.719 |
| Totaal | 28.419 |

D.5 MTOW

De volgende gewichten zijn gehanteerd voor de verschillende vliegtuigtypen.

Tabel 16 MTOW per verkeerstype

| Verkeerstype | MTOW (ton kg) |
|---------------|---------------|
| Business Jet | 13,088 |
| Passagiers G1 | 6,584 |
| Passagiers G2 | 6,571 |
| Passagiers G3 | 45,833 |
| Licht1500 | 1,148 |
| Licht5700 | 2,19 |
| Cargo G3 | 60 |

D.6 Terreintype

De afmetingen van het ongevalsgevolgebied zijn voor het lichte verkeer afhankelijk van het terreintype waar het ongeval plaatsvindt. Voor het lichte verkeer worden twee terreintypen onderscheiden: (i) Open Terrein, en (ii) Terrein met Obstakels. Voor het zware verkeer geldt deze terreinafhankelijkheid echter niet.

Het terreintype rondom de luchthaven is voor de beoogde externe veiligheidsberekeningen gemodelleerd als Open Terrein. Het hanteren van alleen Open Terrein geeft voor het lichte vliegverkeer een mogelijke overschatting van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Doordat het gemodelleerde Ongevalsgevolgebied van Open Terrein groter is dan dat van Terrein met Obstakels en in de praktijk de omgeving van de luchthaven niet alleen uit Open Terrein bestaat, is het berekende plaatsgebonden risico en groepsrisico overschat.

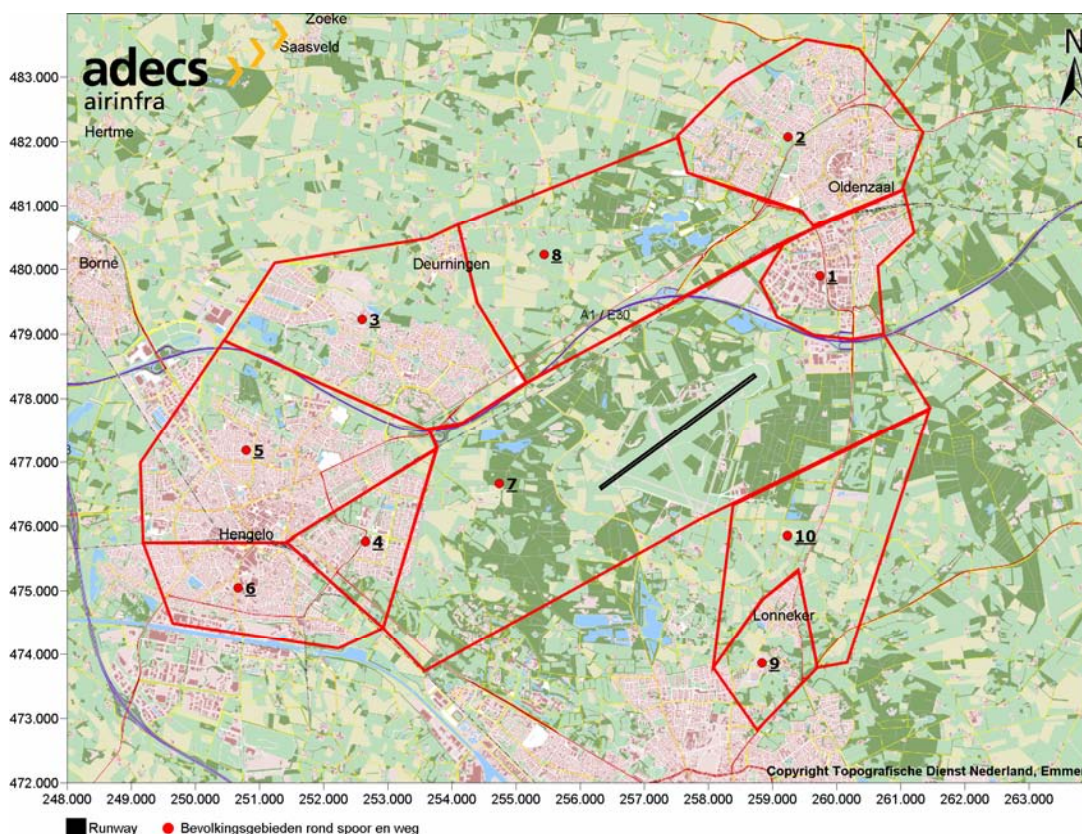
Bijlage E Personendichtheden en bebouwing

E.1 Bevolkingsbestanden in RBM II

Om de woningbestanden die aangeleverd zijn door de gemeentes bruikbaar te maken voor RBM II, zijn er tien bevolkingsgebieden gedefinieerd (zie figuur 29). Daarbinnen is de populatie geteld. Voor overdag is een aanwezigheidsfractie van 0,5 gehanteerd conform de aanwijzingen in de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'.

Tabel 17 Bevolking op basis van aangeleverde data van gemeente (2007), oppervlakte, totaal aantal aanwezigen 's nachts en overdag

| Woongebied | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------|------|---------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|------|--------|
| Opp. (km ²) | 3,29 | 6,30 | 8,82 | 2,66 | 9,10 | 4,09 | 24,40 | 10,70 | 6,42 | 2,16 |
| Totaal (nacht) | 5188 | 27215 | 24937 | 11004 | 46050 | 19937 | 2151 | 474 | 594 | 2997 |
| Tot/2 (dag) | 2594 | 13607,5 | 12468,5 | 5502 | 23025 | 9968,5 | 1075,5 | 237 | 297 | 1498,5 |



Figuur 29 Bevolkingsgebieden rondom spoor en weg in RBM II

E.2 Autonome ontwikkelingen

Op basis van de nieuwe kaart (Ref. 7) en de websites van de gemeentes is een inventarisatie van toekomstige ontwikkelingen. Het resultaat hiervan is te vinden in tabel 18, tabel 19 en tabel 20. De nummers verwijzen naar de gebieden die figuur 30 laat zien.

Tabel 18 Bevolking: 1,2 personen per woning overdag, 2,4 personen per woning 's nachts

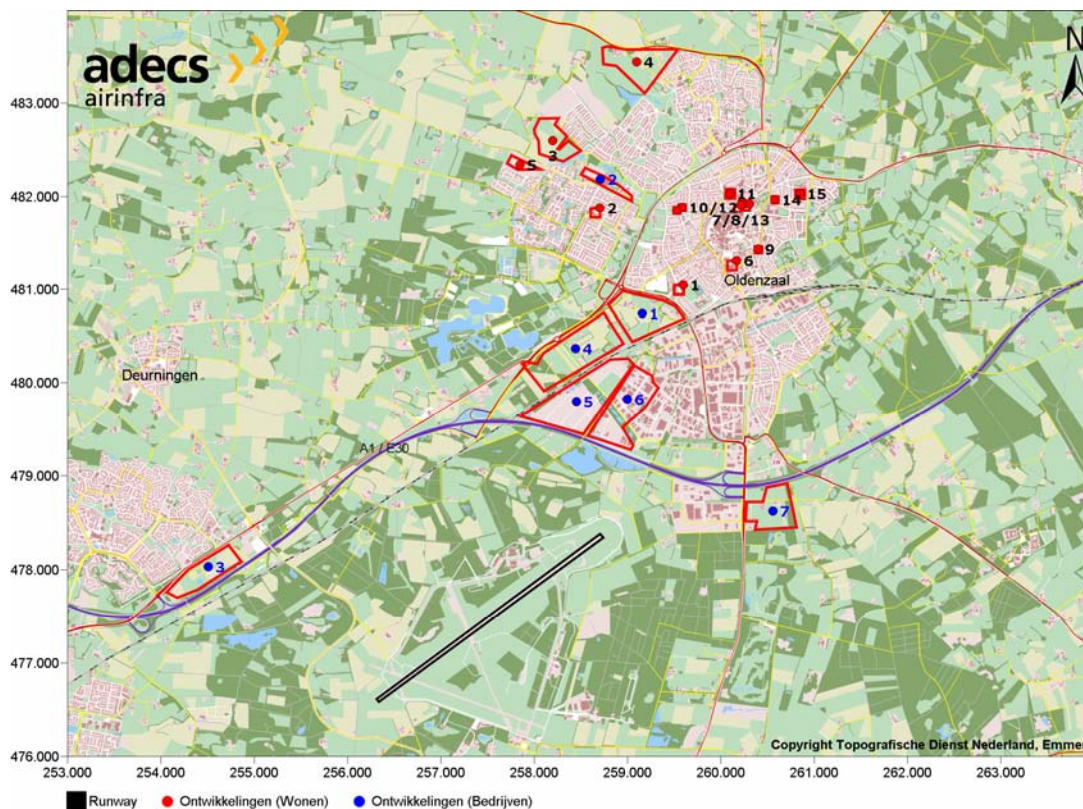
| | Woongebied | Aantal woningen | Totaal nacht | Dag |
|----|----------------------|------------------------|---------------------|------------|
| 1 | Berkstraat | 12 | 28,8 | 14,4 |
| 2 | De Thij | 75 | 180 | 90 |
| 3 | De Graven Es | 300 | 720 | 360 |
| 4 | Essen | 814 | 1953,6 | 976,8 |
| 5 | Essen (b) | 97 | 232,8 | 116,4 |
| 6 | Stadsbleek | 178 | 427,2 | 213,6 |
| 7 | Oostwal-Monnikstr | 9 | 21,6 | 10,8 |
| 8 | Oostwal-Siemerink | 14 | 33,6 | 16,8 |
| 9 | Prossinkhof | 15 | 36 | 18 |
| 10 | GH-Tijgaarden | 18 | 43,2 | 21,6 |
| 11 | GH-GEO | 44 | 105,6 | 52,8 |
| 12 | GH-Engelbertink | 26 | 62,4 | 31,2 |
| 13 | Meijbree Molenstraat | 34 | 81,6 | 40,8 |
| 14 | Meijbree Vos de Wael | 36 | 86,4 | 43,2 |
| 15 | Haerbroek | 50 | 120 | 60 |

Tabel 19 Bedrijven dagdienst: 1 persoon per 30m² overdag, 0 's nachts

| | Bedrijven dagdienst | Aant m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---|----------------------------|----------------------------------|---------------------|------------|
| 1 | Kantoor Noord A1 | 249.000 | 0 | 8300 |
| 2 | Kantoor Noord A1 2 | 51.000 | 0 | 1700 |

Tabel 20 Bedrijven continu: 1 persoon per 100 m² overdag, 0,21 persoon per 100 m² 's nachts

| | Bedrijven continu | Aant m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------|
| 3 | Oosterveld bedrijventerrein | 250.000 | 525 | 2500 |
| 4 | Bedrijventerrein Noord A1 | 560.000 | 1176 | 5600 |
| 5 | Hazewinkel NW | 410.000 | 861 | 4100 |
| 6 | Hazewinkel ZW | 380.000 | 800 | 3800 |
| 7 | Bedrijventerrein Oost-Hanzeport | 100.000 | 210 | 1000 |



Figuur 30 Bevolkingsgebieden van autonome ontwikkeling qua wonen (rood) en bedrijven (blauw)

E.3 Bebouwingsbestanden Structuurvisie A

Onderstaande tabellen geven het aantal personen per deelgebied uit Structuurvisie A. De deelgebieden zijn terug te vinden in figuur 31.

Tabel 21 Woongebieden in Structuurvisie A

| Woongebied | Aant. woningen | Totaal nacht | Dag |
|--------------------|----------------|--------------|-----|
| Bungalowpark | 110 | 660 | 660 |
| Paardenwoonwijk 1 | 30 | 72 | 36 |
| Paardenwoonwijk 2 | 22 | 53 | 27 |
| Landgoederen | 6 | 17 | 9 |
| Woonwerkwoningen | 20 | 48 | 24 |
| Enclave | 21 | 51 | 26 |
| Prins Bernhardkamp | 19 | 46 | 23 |
| Kavels (Ooststrip) | 8 | 20 | 10 |
| Zuidkamp | 154 | 370 | 185 |
| Overmaat | 1 | 3 | 2 |

Tabel 22 Dagdienstbedrijven (o.a. kantoren) in Structuurvisie A

| Bedrijven dag | Aant. m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Care & cure leerpark, bedrijven | 15.000 | 0 | 500 |
| Oostkamp Oost bedrijvigheid | 3.500 | 0 | 117 |
| Hippisch centrum | | 0 | 19 |

Tabel 23 Bedrijven met continu dienst in Structuurvisie A

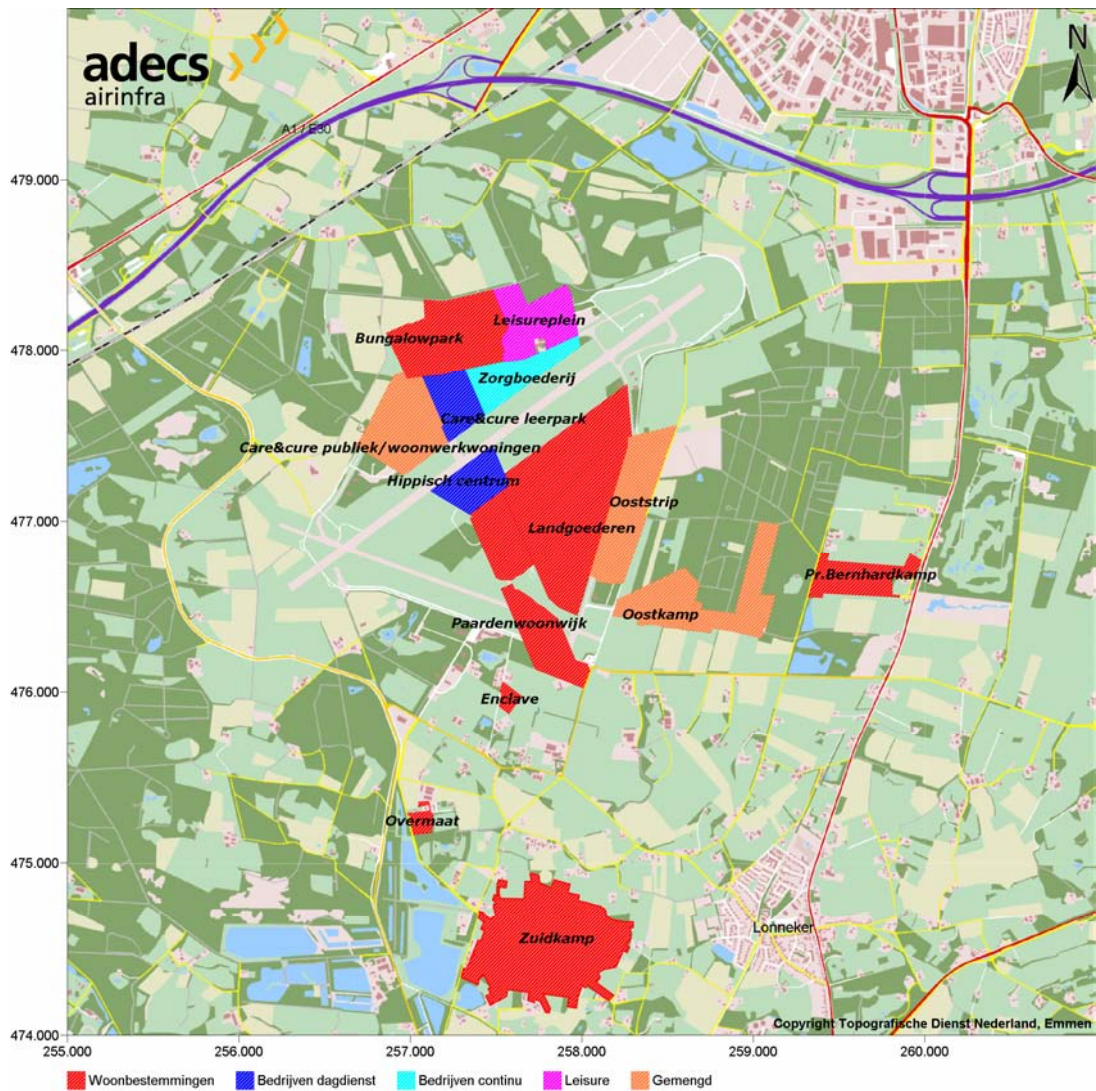
| Bedrijven continu | Aant. m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Landschapshotel (Ooststrip) | | 250 | 250 |
| Care en cure publiek | 5.000 | 925 | 975 |
| Zorgboederij | | 30 | 30 |

Tabel 24 Weekendevenementen in Structuurvisie A

| Weekend | Aant. m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Oostkamp west evenementen | | 400 | 2000 |
| Leisureplein | | 400 | 2000 |

Tabel 25 Evenementen in Structuurvisie A

| Doordeweeks | Aant. m² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Oostkamp west leisure | | 1000 | 1000 |
| Leisureplein | | 200 | 1000 |



Figuur 31 Deelgebieden met woningen, bedrijven en recreatie in Structuurvisie A

E.4 Bebouwingsbestanden Structuurvisie B

Onderstaande tabellen geven het aantal personen per deelgebied uit Structuurvisie B. De deelgebieden zijn terug te vinden in figuur 32.

Tabel 26 Woongebieden in Structuurvisie B

| Woongebied | Aant. woningen | Totaal nacht | Dag |
|--------------------|----------------|--------------|-----|
| Paardenwoonwijk | 30 | 72 | 36 |
| Enclave | 15 | 36 | 18 |
| Wonen tussen beken | 2 | 5 | 3 |
| Prins Bernardkamp | 19 | 46 | 23 |
| Kavels (Ooststrip) | 2 | 5 | 2 |
| Zuidkamp | 154 | 370 | 185 |
| Overmaat | 1 | 3 | 2 |

Tabel 27 Dagdienstbedrijven (o.a. kantoren) in Structuurvisie B

| Bedrijven dag | Aant. m ² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----|
| Oostkamp Oost bedrijvigheid | 3.500 | 0 | 117 |
| Loods | 2.000 | 0 | 20 |
| Bedrijvigheid onbebouwd | 19.000 | 0 | 190 |
| General Aviation | 17.000 | 0 | 170 |
| Brandweer Oefencentrum | | 0 | 150 |
| Kantoren A1-zone | 16.000 | 0 | 534 |
| | | | |

Tabel 28 Bedrijven met continu dienst in Structuurvisie B

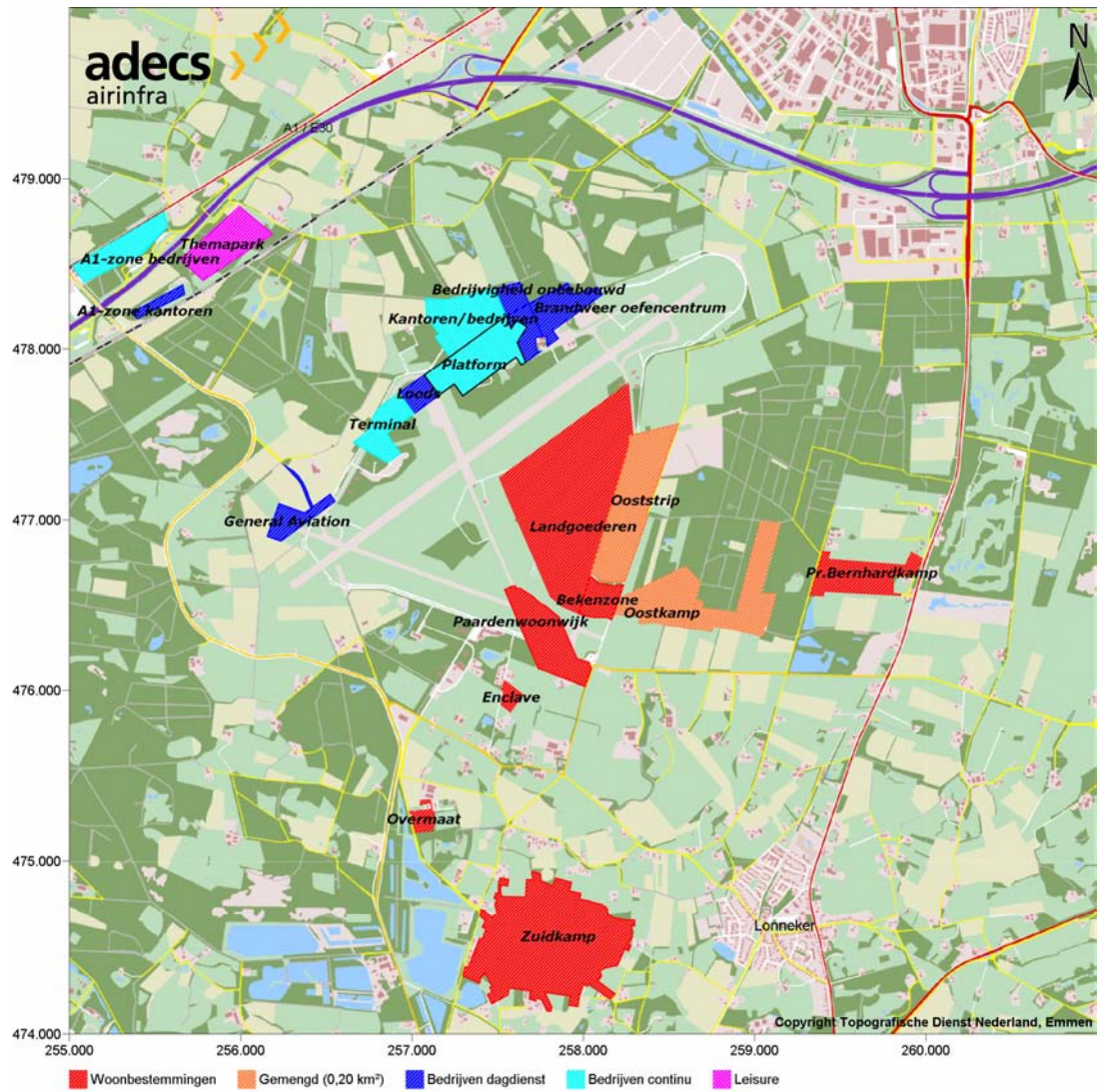
| Bedrijven continu | Aant. m ² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---|-----------------------------|--------------|------|
| Platform bedrijven | 60035 | 60 | 601 |
| Kantoren en bedrijven | 21515+30900 | 65 | 1026 |
| Bestaand vastgoed Oost medical park (Ooststrip) | 15.000 | 500 | 500 |
| Terminal | | 350 | 3060 |
| Bedrijven A1-zone | 34930 | 74 | 350 |

Tabel 29 Weekendevenementen in Structuurvisie B

| Weekend | Aant. m ² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|---------------------------|-----------------------------|--------------|------|
| Oostkamp west evenementen | | 400 | 2000 |
| Themapark A1-zone | | 400 | 2000 |

Tabel 30 Evenementen in Structuurvisie B

| Doordeweeks | Aant. m ² b.v.o. | Totaal nacht | Dag |
|-----------------------|-----------------------------|--------------|------|
| Oostkamp west leisure | | 1000 | 1000 |
| Themapark A1-zone | | 200 | 1000 |



Figuur 32 Deelgebieden met woningen, bedrijven en recreatie in Structuurvisie B

Bijlage 21 Gevoeligheidsanalyse

Gevoeligheidsanalyse

Geluid, emissies, luchtkwaliteit & externe veiligheid

Colofon

Opdrachtgever : ARCADIS BV
Bestemd voor : ARCADIS BV
Auteur(s) : ir. W.B Haverdings
Datum : 27 mei 2009
Kenmerk : ar090502_gevoeligheidsanalyse

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.

1 Gevoeligheidsanalyse: andere vlootsamenstelling

Het merendeel van de uitgevoerde berekeningen in dit milieueffectrapport is zeer afhankelijk van de toegepaste vlootsamenstelling. Voor toekomstberekeningen is de inschatting van de vloot gebaseerd op een geprognosticeerde vlootsamenstelling, gecombineerd met de nu bekende verwachtingen op dat punt. Om in beeld te brengen hoe groot de invloed van de vlootsamenstelling is op de resultaten van deze rapportage, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van variaties in de vlootsamenstelling voor de berekening van vliegtuigbewegingen, luchtkwaliteit en externe veiligheid.

De exploitant van de luchthaven heeft zelf weinig of geen zeggenschap over de vlootsamenstelling, er kan slechts gestreefd worden naar een bepaalde vlootsamenstelling. Deze is voornamelijk afhankelijk van ontwikkelingen in de markt. Om die reden is de gevoeligheidsanalyse uitgevoerd aan de hand van vijf marktscenario's. Uitgangspunt van deze scenario's is de vlootsamenstelling zoals die in de structuurvisie B (1,2 miljoen passagiers) is aangenomen en de geluidscontouren zoals die zich dan zullen voordoen. De verschillende scenario's gaan ervan uit dat het luchtverkeer ten opzichte van die situatie telkens in één segment sterk groeit. Omdat de geluidsruimte beperkt is, zal die groei ten koste gaan van de rest van het verkeer. In alle scenario's is er van uitgegaan dat er per bekeken segment 2.500 bewegingen bij komen.

Overzicht scenario's gevoeligheidsanalyse

| | Scenario beschrijving | meest voorkomende vliegtuigtypen binnen segment | aantal bewegingen in structuurvisie B (1,2 miljoen) |
|------------|-----------------------|---|---|
| Scenario 1 | Vracht | A318-340, B757, B767, B747 | 1.200 |
| Scenario 2 | Low Cost Carriers | Boeing 737-800's & Airbus A320's | 7.157 |
| Scenario 3 | Scheduled | Fokker 100's, BAe 146's | 3.259 |
| Scenario 4 | Charter | Airbus 318-321, Boeing 757, B738 | 1.304 |
| Scenario 5 | General Aviation | Cessna family (o.a. 172 als Citation) | 15.500 |

Vliegtuigbewegingen per jaar.

Vliegtuigbewegingen: totale aantallen voornamelijk iets lager

Met de toename van het aantal vliegtuigbewegingen in een bepaald segment, moeten de al aanwezige vliegtuigbewegingen teruggeschaald worden om een passende L_{den} -geluidscontour te krijgen. Het aantal bewegingen voor de andere verkeerssoorten is zodanig aangepast, dat de resulterende 56 dB(A) L_{den} -contour past binnen de 56 dB(A) L_{den} -contour van structuurvisie B (1,2 miljoen).

Vliegtuigbewegingen per segment en per scenario

| | Structuurvisie B | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 3 | Scenario 4 | Scenario 5 |
|--------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vracht | 1.200 | 3.700 | 600 | 912 | 888 | 1.164 |
| Low Cost Carriers | 7.157 | 1.575 | 9.657 | 5.439 | 5.296 | 6.942 |
| Scheduled | 3.259 | 717 | 1.630 | 5.759 | 2.412 | 3.161 |
| Charter | 1.304 | 287 | 652 | 991 | 3.804 | 1.265 |
| General Aviation | 15.500 | 3.410 | 7.750 | 11.780 | 11.470 | 18.000 |
| Totaal | 28.420 | 9.688 | 20.289 | 24.881 | 23.870 | 30.352 |
| % van totaal basis | 100,00 % | 34,09% | 71,39% | 87,55% | 83,99% | 107,43% |

Vliegtuigbewegingen per jaar.

In de tabel is te zien dat voor vier van de vijf scenario's het totale aantal bewegingen afneemt ten opzichte van het totale aantal uit de structuurvisie B (1,2 miljoen). Scenario 5 toont echter een toename van het mogelijke aantal bewegingen, dit wordt veroorzaakt doordat in dit scenario er 2.500 bewegingen van klein verkeer toegevoegd wordt. Dit kleine verkeer draagt minder bij aan de geluidsproductie en kan daardoor met een reductie van minder dan 2.500 bewegingen van het overige verkeer gecompenseerd worden.

Scenario 1, een toename van het vrachtverkeer, heeft de grootste reductie van het aantal bewegingen tot gevolg. Ieder type vliegtuig heeft een bepaalde bijdrage aan de geluidsproductie en de combinatie van al het verkeer zorgt voor de vorm van de geluidscontour. In de structuurvisie B heeft het segment 'vracht' een zeer geringe bijdrage (circa 4,2 % van de bewegingen) en derhalve ook niet bepalend voor de vorm van de geluidscontour. Bij een dergelijke toename zoals in scenario 1 het geval is, stijgt deze bijdrage naar circa 13,0 % en is daarmee wel bepalend voor de vorm van de geluidscontour geworden. Door dit vormverschil dient het aantal bewegingen van het overige verkeer verder teruggeschaald te worden om geen overschrijding te krijgen.

Conclusie is, dat bij een sterke groei van een bepaald segment het totaal aantal bewegingen, afhankelijk van het gekozen groeisegment, maximaal ongeveer 66 procent (vracht) kleiner moet worden om een geluidscontour te krijgen die past binnen de contour van de structuurvisie B (1,2 miljoen).

Gevolgen uitstoot per stof verschillend

De veranderingen van vlootsamenstelling in de vijf scenario's hebben consequenties voor de uitstoot van het luchtverkeer. Op basis van de vliegtuigbewegingen, passend gemaakt voor geluid, van de vijf scenario's zijn emissieberekeningen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel gegeven. Vooral in scenario 4, met een toename van het charter segment, neemt de uitstoot van fijn stof en van stikstofdioxide toe.

Uitstoot per scenario

| Scenario | CO | PM ₁₀ | SO ₂ | VOS | NO _x |
|--------------------------------|-------|------------------|-----------------|-------|-----------------|
| Structuurvisie B (1,2 miljoen) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1 | 34,5 | 60,5 | 61,3 | 52,6 | 66,6 |
| 2 | 61,8 | 94,6 | 98,4 | 76,0 | 101,5 |
| 3 | 83,3 | 95,8 | 91,3 | 91,4 | 85,4 |
| 4 | 81,3 | 100,2 | 100,2 | 92,6 | 103,6 |
| 5 | 110,6 | 97,5 | 97,4 | 103,7 | 97,2 |

Geïndexeerde uitstoot luchtverkeer. Uitstoot bij structuurvisie B (1,2 miljoen) = 100.

Luchtkwaliteit: formaat toestellen beïnvloedt concentraties

Om een bandbreedte van de invloed van de verschillende vlootsamenstellingen op de luchtkwaliteit te bepalen, is de luchtkwaliteit van het 'meest gunstige' en het 'meest ongunstige' scenario berekend. Omdat in Nederland alleen PM₁₀ en NO₂ nog voor overschrijdingen zorgen, zijn deze twee stoffen als maat voor 'meest gunstig' en 'meest ongunstig' genomen. Wat deze emissies betreft is scenario 1 (toename vracht) het 'meest gunstige' scenario en scenario 4 (toename van het segment charter) het 'meest ongunstige'.

De maximale bijdrage van de luchtvaart aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ binnen het studiegebied is als vergelijkingsmaat genomen. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de structuurvisie B (1,2 miljoen), het meest gunstige scenario en het meest ongunstige scenario op deze bijdrage van de luchtvaart met elkaar vergeleken. De verkeersaantrekkende werking is in alle drie de gevallen gelijk verondersteld. De resultaten zijn in bijgaande tabellen weergegeven.

Bijdrage luchtvaart aan jaargemiddelde concentratie NO₂ scenario 1 en 4

| Scenario | Maximale bijdrage luchtvaart in studiegebied | Maximale bijdrage geïndexeerd (struc.B = 100) | Gemiddelde bijdrage luchtvaart in studiegebied | Gemiddelde bijdrage geïndexeerd (struc.B = 100) |
|------------------|--|---|--|---|
| 1 | 3,74 µg/m ³ | 95,90 | 0,22 µg/m ³ | 73,33 |
| Structuurvisie B | 3,90 µg/m ³ | 100,00 | 0,30 µg/m ³ | 100,00 |
| 4 | 4,11 µg/m ³ | 105,38 | 0,31 µg/m ³ | 103,33 |

Jaargemiddelde concentraties weergegeven in microgrammen per kubieke meter lucht.

Voor de bijdrage van de luchtvaart aan de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO₂), is in de tabel te zien dat deze door de vlootmix wordt beïnvloed. De toename van de luchtvaartbijdrage in scenario 4 is een direct gevolg van de gewijzigde vlootsamenstelling. Grotere, zwaardere toestellen leveren een relatief grotere bijdrage aan de concentraties NO₂.

Bijdrage luchtvaart aan jaargemiddelde concentratie PM₁₀ scenario 1 en 4

| Scenario | Maximale bijdrage luchtvaart in studiegebied | Maximale bijdrage geïndexeerd (struc.B = 100) | Gemiddelde bijdrage luchtvaart in studiegebied | Gemiddelde bijdrage geïndexeerd (struc.B = 100) |
|------------------|--|---|--|---|
| 1 | 0,08 µg/m ³ | 66,67 | 0,01 µg/m ³ | 100,00 |
| Structuurvisie B | 0,12 µg/m ³ | 100,00 | 0,01 µg/m ³ | 100,00 |
| 4 | 0,12 µg/m ³ | 100,00 | 0,01 µg/m ³ | 100,00 |

Jaargemiddelde concentraties weergegeven in microgrammen per kubieke meter lucht.

Voor de bijdrage van de luchtvaart aan de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM₁₀), is in de tabel te zien dat deze door de vlootmix wordt beïnvloed. De afname van de bijdrage in scenario 1 is een direct gevolg van de grotere geluidsproductie van de toestellen binnen dit scenario. Er kunnen minder vliegtuigbewegingen binnen de gestelde geluidszone plaatsvinden met als gevolg dat de totale uitstoot, en hiermee de concentratie van fijn stof, daalt. De luchtvaartbijdrage in scenario 4 neemt zeer marginaal toe ten gevolge van de gewijzigde vloot, dit leidt echter niet tot verandering in de afgeronde concentraties.

Ongevalsrisico's

Om de gevoeligheid van de ongevalsrisico's op veranderingen in de vlootmix te analyseren, zijn eveneens de verschillen tussen de structuurvisie B en de vijf scenario's berekend. Uit deze berekeningen blijkt dat, afhankelijk van de gekozen samenstelling van de vloot, vooral variaties optreden in de risico's op een ongeval met veel slachtoffers en in het aantal woningen in het gebied met een verhoogd risico (10⁻⁶-contour). Deze variaties zijn het gevolg van de routes die met een bepaalde vlootsamenstelling worden gevolgd en het aantal woningen en mensen in de gebieden waar deze routes overheen lopen. De variaties in de kans op tonnen neergestort vliegtuiggewicht zijn het gevolg van de verschillen in gewichtsklassen per scenario.

Ongevulsrisico's per scenario

| Scenario | aantal woningen in gebied met verhoogd risico (plaatsgebonden risico 10^{-6}) | aantal woningen in 'veiligheids-sloopzone' (plaatsgebonden risico 10^{-5}) | Kans op ongeval met 10 slachtoffers | kans op tonnen neergestort vliegtuiggewicht |
|------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| Structuurvisie B | 4 | 0 | 1: 0,64 miljoen | 0,49 |
| 1 | 2 | 0 | 1: 1,01 miljoen | 0,25 |
| 2 | 2 | 0 | 1: 0,71 miljoen | 0,40 |
| 3 | 2 | 0 | 1: 0,69 miljoen | 0,45 |
| 4 | 2 | 0 | 1: 0,64 miljoen | 0,44 |
| 5 | 5 | 0 | 1: 0,66 miljoen | 0,51 |

Risicogebieden berekend volgens 'plaatsgebonden risico': de jaarlijkse kans op overlijden als direct gevolg van een vliegtuigongeval voor een persoon die zich permanent op een bepaalde plaats in de omgeving van de luchthaven bevindt. 'Verhoogd risico' is een plaatsgebonden risico van 10^{-6} , een jaarlijkse kans van één op de miljoen. 'Veiligheids-sloopzone' is het gebied met een plaatsgebonden risico van 10^{-5} , een kans van één op de honderdduizend jaar, berekend met een marge voor variaties in weersomstandigheden. Kans op een ongeval met 10 slachtoffers berekend volgens 'groepsrisico': de jaarlijkse kans dat een groep mensen tegelijkertijd overlijdt als direct gevolg van een vliegtuigongeval. Kans op tonnen neergestort vliegtuiggewicht berekend volgens 'totaal risicogewicht': de jaarlijkse kans dat een bepaald tonnage rond luchthaven Twente neerstort.

Samenvattend

Bij een sterke groei van een bepaald segment moet het totale aantal bewegingen, afhankelijk van het gekozen groeisegment, maximaal 66 procent kleiner worden om een geluidscontour te krijgen die past binnen de contour van het planalternatief. De gevolgen op de emissies en luchtkwaliteit bij een sterke groei van een bepaald segment variëren tussen een afname van circa 33 % en een toename van circa 6 %. De gevoeligheid op het gebied van de externe veiligheid is met name zichtbaar op het gebied van het totaal risico gewicht en is afhankelijk van het soort vliegtuigen in het scenario. Op het gebied van plaatsgebonden risico en groepsrisico is de variatie zeer beperkt te noemen.