



512-49

MILIEU EFFECT RAPPORT
TECHNISCHE BIJLAGEN



Baanverlenging
Groningen
Airport Eelde

Baanverlenging Groningen Airport Eelde

TECHNISCHE BIJLAGEN MER

**voor de aspecten geluid, lucht en
externe veiligheid**

versie:	3
status:	eindrapport
datum:	21 november 1995
boekingsnummer:	G0638-21.004
registratienummer:	MM-MN951547

OVERZICHT INHOUDSOPGAVE TECHNISCHE BIJLAGE

Gedeelte technische bijlage geluid	blz. 5
Gedeelte technische bijlage lucht	blz. 43
Gedeelte technische bijlage externe veiligheid	blz. 77

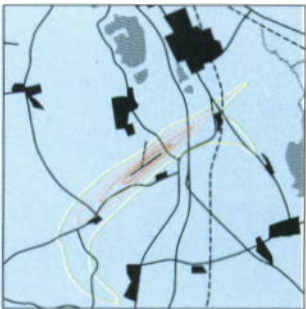
Technische bijlage

GELUID

(oorspronkelijke berekeningen uitgevoerd en tekstbijdragen
geleverd door ADECS BV)

INHOUD BIJLAGE GELUID**BLAD**

1	INLEIDING	9
2	INVOERGEGEVENS MER-SCENARIO'S	11
2.1	Vlootgegevens	12
2.2	Aan- en uitvliegroutes	15
3	VERANTWOORDING BEREKENINGEN	19
3.1	Kosten eenheden	19
3.2	Nachtelijk verkeer (LAeq)	19
3.3	Kleine luchtvaart (BKL)	19
3.4	Cumulatie van geluid	20
3.5	Vliegtuiggegevens	21
3.6	Woningbestand en omwonenden	21
3.7	Externe veiligheid	23
4	RESULTATEN PER SCENARIO	25
4.1	Referentiesituatie (1800 m. baan huidig)	26
4.2	Nul-plus alternatieven (1800 m. baan, toekomstige situatie 2005)	28
4.3	Het voornemen (2500m. baan, toekomstige situatie 2005)	31
4.4	Conclusies	34
ADDENDA		
1	: CONTROLEBEREKENING OP BASIS VAN HET RAPPORT NLR CR 91110 L.	36
2	: REFERENTIES GELUIDSBEREKENINGEN	41



Groningen Airport Eelde N.V. heeft het voornemen de hoofdbaan van de luchthaven met 700 meter te verlengen van 1800 naar 2500 meter. Redenen hiervoor worden gegeven in het 'Ontwikkelingsperspectief Groningen Airport Eelde N.V.' (1991).

Het te nemen besluit tot baanverlenging is m.e.r.-plichtig. Het geluidsonderzoek ten behoeve van de milieu-effectrapportage is in de loop van 1994 en 1995 uitgevoerd door ADECS B.V. te Delft.

Voorliggend onderdeel van het bijlagenrapport bevat een toelichting op de resultaten van de geluidsberekeningen zoals die zijn verwerkt in het milieu-effectrapport. Aangegeven wordt welke invoergegevens zijn gebruikt voor de verschillende scenario's wat betreft vloot, vliegtuigbewegingen (vtb's), routes, baangebruikspercentages, verdeling over het etmaal en dergelijke.

Kort wordt beschreven op welke manier de verschillende berekeningen zijn uitgevoerd. Het gaat hier om geluidsberekeningen volgens de Ke, LAeq en BKL systematiek.

Tenslotte zijn de resultaten van de berekeningen opgenomen. Voor elk scenario zijn de bij de verschillende berekeningen behorende contouren weergegeven. Ook zijn woningtellingen uitgevoerd en weergegeven.

Er zijn in het kader van de milieu-effectrapportage geluidsberekeningen gemaakt voor drie scenario's:

1. 1800m huidig (referentie)
situatie 1992, 1800 m baan, 3.648 vliegtuigbewegingen per jaar, geen nachtvluchten, plus 98.850 vtb MTOW < 6.000 kg per jaar en 684 helikopterbewegingen.
2. 1800m plus (nul-plus alternatief)
situatie 2005: 1800 m baan, 11.614 vtb per jaar, 2.000 nachtvluchten, plus 79.500 vtb MTOW < 6000 kg per jaar en 1000 helikopterbewegingen.
3. 2500m (voornemen)
situatie 2005: baanverlenging tot 2500 m, 14.390 vtb per jaar, 2.000 nachtvluchten, plus 79.500 vtb MTOW < 6000 kg per jaar en 1000 helikopterbewegingen; baanverlenging aan de zuidwestzijde.

Tevens zijn er voor de 1800m plus en 2500m scenario's KE-contouren berekend voor een situatie zonder nachtvluchten.

Voor het uitvoeren van de verschillende berekeningen is een groot aantal gegevens gebruikt. Ten eerste is het van belang te weten hoe groot de vloot is, welke typen vliegtuigen er deel van uitmaken en hoeveel vluchten door de verschillende typen worden uitgevoerd. Ook gegevens over het moment op de dag dat bepaalde vluchten worden uitgevoerd zijn van belang, evenals informatie over de te vliegen afstand. Verder zijn gegevens gebruikt over het baangebruik en de verdeling over de aan- en uitvliegroutes. Van de routes is van belang hoe deze gesitueerd zijn.

Voor de berekening van de BKL-contouren is informatie gebruikt over het aantal vluchten gedurende de drukste zes maanden van het jaar en het aantal vluchten op zaterdagen, zon- en feestdagen.

2.1 Vlootgegevens

De vlootgegevens bevatten informatie per scenario over het aantal vliegtuigbewegingen (landingen en starts) per jaar, uitgesplitst naar soort vlucht, (lesvluchten, lijnvluchten, charters) en vliegtuigtype. Bij elk type wordt, in de eerste kolom, aangegeven in welke geluidscategorie het is ingedeeld bij de geluidsberekeningen (C1, 72, 79 etc.).

	1800m	1800m +	2500m
gewichtsklasse	vliegbewegingen		
MTOW tot 6000 kg			
lesverkeer			
C1 KLS lesverkeer	37000	-	-
C4 Citation	10000	-	-
C1 Slingsby/B.Bonanza	-	10000	10000
C4 Beech Baron	-	4000	4000
general aviation			
C1 Cessna Div. (1 prop)	39000	50000	50000
C1 Piper div.	5800	7000	7000
C2 P. Navajo PA31	4200	5000	5000
C3 Beech BE 20	200	400	400
C3 Piper PA 42	2630	3000	3000
C3 Band. E110	50	100	100
lijnverkeer			
C2 P. Navajo PA31	1800	1000	1000
MTOW 6000 tot 20.000 kg			
lesverkeer			
70 Citation C 601	-	50	50
79 Saab 340	250	500	500
lijnverkeer			
72 Jetstream J31	-	1000	1000
79 Shorts 330	-	3200	3200
zaken/charters			
65 HS25	430	-	-
65 Learjet LR 45	20	40	40
65 Falcon DA 10	100	150	150
65 Falcon DA 20	100	150	150
72 Jetstream J31	-	50	50
79 Band. 28 E 120	50	100	100
79 ATR 42	2	20	20

MTOW 20.000 tot 40.000 kg			
lesverkeer			
71 F50	1900	3100	3100
79 F27	50	-	-
charterverkeer			
71 F50	-	40	40
vrachtverkeer			
71 F50	-	100	200
nacht			
71 F50	-	(2000)	(1600)
MTOW 40.000 tot 70.000 kg			
lesverkeer			
62 F28	600	-	-
69 B737-300	-	200	1000
71 F100	-	700	800
charterverkeer			
69 B737-300	116	210	250
77 B757	-	-	100
charters incidenteel			
69B737-300	-	4	20
MTOW boven 70.000 kg			
lesverkeer			
81 Airbus A 310	-	-	1000
vrachtverkeer			
77 B757	-	-	600
charters incidenteel			
81 Airbus 310	-	-	20
nacht			
77 B757	-	-	(400)
Helikopters			
6 ton SK76	384	400	400
7 t. SK 330	100	100	100
10 t. S 61	200	500	500
Totaal (excl. nachtvluchten)			
	104.982	91.114	93.890

Vliegtuigcategoriën en vliegafstanden

Binnen elke vliegtuigcategorie wordt voor starts een indeling gemaakt in gewichtsklassen, afhankelijk van de te vliegen afstand. Er worden vier klassen onderscheiden:

00 = vliegafstand minder dan	750 km
01 = vliegafstand van	750-1500 km
02 = vliegafstand van	1500-3000 km
03 = vliegafstand meer dan	3000 km

Binnen een categorie kent een zwaardere gewichtsklasse een ander stijprofiel. De volgende afstanden en klassen zijn toegepast (afstanden in km):

	afstand	klasse
MTOW 6000 tot 20.000 kg		
lesverkeer	< 750	0
lijnverkeer	< 750	0
zaken/charters	750	0
MTOW 20.000 tot 40.000 kg		
lesverkeer	< 750	0
charterverkeer	750	1
vrachtverkeer	1500	2
nacht	> 1000	1
MTOW 40.000 tot 70.000 kg		
lesverkeer	< 750	0
charterverkeer	> 1500	2
charters incidenteel	750	1
MTOW boven 70.000 kg		
lesverkeer	< 750	0
vrachtverkeer	> 1500	2
charters incidenteel	750	1
nacht	> 1500	2

Verdeling over het etmaal

Hier wordt aangegeven op welk moment van het etmaal bepaalde typen vluchten voorkomen en welke nachtstrafactor voor dat moment geldt.

De bewegingen zijn als volgt verdeeld over het etmaal (in procenten):

MTOW *) < 6000	07-19 u.	19-23 u.	23-07 u.	totaal
nsf *)	1	3,16	10	
zzf/overland *)	89,8	10,2	0,0	100
zzf/lokaal *)	96,0	4,0	0,0	100
rest/overland	84,7	14,7	0,6	100
rest/lokaal	93,5	6,5	0,0	100

*) nsf = nachtstrafactoren

zzf = zaterdagen, zon- en feestdagen

MTOW = Maximum Take Off Weight

Het percentage bewegingen in de drukste 6 maanden van het jaar is 66,32%. 15,4% hiervan is overland, 84,6% zijn lokale vluchten. In de drukste 6 maanden vindt 17,11 % van de vluchten plaats op zaterdagen, zon- en feestdagen. Hiervan is 24,3% overland en 75,7% lokaal. Deze gegevens zijn van belang in verband met het rekenvoorschrift BKL.

Voor het verkeer zwaarder dan 6000 kg is onderstaande (procentuele) verdeling aangehouden (KE-berekening) :

MTOW > 6000	08-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-06	06-07	07-08	totaal
nsf	1	2	3	4	6	8	10	8	4	
lesverkeer	75	10	10	5	0	0	0	0	0	100
lijnverkeer	40	10	10	10	10	5	0	5	10	100
zaken/chart	45	10	10	10	10	5	0	5	5	100
charters	45	10	10	10	10	5	0	5	5	100
vracht	40	10	10	10	15	5	0	5	5	100
charters incl.	50	10	10	10	5	5	0	5	5	100
nacht	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100
klein IFRverkeer	75	7	3	3	3	3	1	0	5	100
helikopters	60	10	5	5	5	5	0	5	5	100

2.2 Aan- en uitvliegroutes

De luchthaven kent een aantal aan- en uitvliegroutes, alsmede een viertal circuits voor het lesverkeer. Bij de berekeningen is met name uitgegaan van twee maal (voor beide baanrichtingen) drie uitvliegroutes, Spykerboor, Twenthe en Greenfir, en twee landingsroutes. De ligging van de belangrijkste routes voor het grotere verkeer en de circuits is weergegeven in figuur 1.

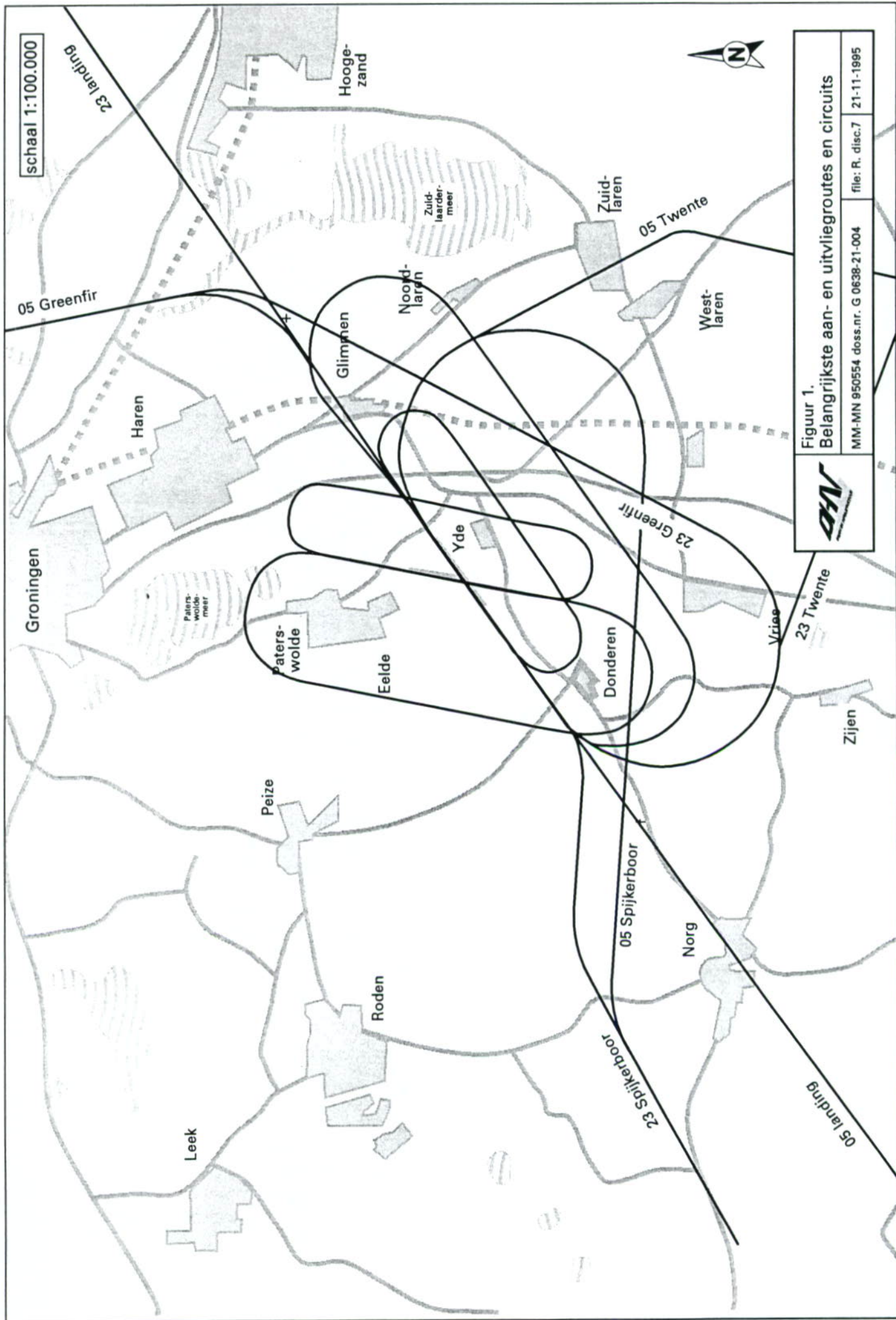
Voor de circuits geldt dat zwaardere toestellen vliegen op de grote circuits. De kleine circuits worden gebruikt door de kleinere toestellen, en zijn dus voornamelijk van belang voor de BKL-berekeningen. Het VFR-verkeer dat bij de BKL-berekeningen wordt meegenomen vliegt de kleine circuits in en uit op vaste punten. Een meer gedetailleerde presentatie met name van de routes die door het klein verkeer worden gebruikt is opgenomen in bijlage 3 bij het onderdeel externe veiligheid.

De verdeling over de routes is bepaald in overleg met de luchthaven aan de hand van bestaande gegevens, waar nodig aangevuld met inschattingen op basis van informatie over bestemmingen en afstandsklassen.

Procedures, vlieghoogten en spreiding

Het korte circuit wordt gevlogen op een hoogte van 1000 voet, het circuit voor het groot verkeer op 1500 voet. Op de circuits wordt geen spreiding toegepast, hetgeen gebruikelijk is in dergelijke situaties.

De spreiding is voor alle startroutes gelijk. Er is gerekend met een spreiding vanaf een afstand van 4 km van de baandrempel. De spreiding bij starts loopt vanaf 4 km op tot 2500 m aan weerszijden van de nominale route op 10 km van de startbaan.



Figuur 1.
Belangrijkste aan- en uitvliegeroutes en circuits

MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: R. disc.7

21-11-1995

Voor de landingen geldt vanaf een afstand van 12 km tot de landingsbaan een spreiding van 1000 m aan weerszijden van de nominale route, afnemend tot nihil op een afstand van 5 km voor de baan.

Procentuele verdeling over de routes

De verschillende categorieën vluchten zijn op de hierna aangeduide manier over de SID's verdeeld (in procenten).

Voor de BKL-berekeningen van het kleine verkeer met MTOW < 6000kg zijn zowel de circuitvluchten als de overlandvluchten die via het kleine circuit de luchthaven naderen of verlaten meegenomen.

Voor de andere contoursoorten is het (middelzware en zware) verkeer als volgt over de routes verdeeld :

MTOW > 6000 kg	circuit	Spykerb.	Twenthe	Greenfir	tot.
lesverkeer	91	3	3	3	100
lijnverkeer		75	15	10	100
zaken/chart.		80	10	10	100
charters		75	25		100
vracht			100		100
charters incl.		100			100
nacht			100		100
klein IFR-verkeer		50	25	25	100
helikopters				100	100

Baangebruik

De volgende baangebruikspercentages zijn aangehouden:

MTOW < 6000		MTOW > 6000			
baan	alle	baan	1800	1800 +	2500
01	3,5	01	6,4		
19	3,5	19	12,9		
05	32,5	05	23,0	35,0	35,0
23	60,5	23	57,7	65,0	65,0
totaal	100	totaal	100	100	100

In de berekeningen is geen rekening gehouden met een meteomarge voor het baangebruik. De voorspelling van de milieu-effecten die zijn gekoppeld aan het baangebruik is derhalve steeds representatief voor een gemiddelde situatie.

Het hanteren van een meteomarge heeft vooral betrekking op de bij zonering gangbare berekeningspraktijk. Immers de vergunde milieuruimte voor de luchtvaartactiviteiten moet voldoende groot zijn om ook in enig jaar met extreme weersomstandigheden die leiden tot duidelijk afwijkende baangebruikspercentages alle vliegbewegingen op te kunnen vangen binnen de contour.

Daarenboven heeft het toepassen van een meteomarge op vliegveld met één hoofdbaan minder invloed op het verloop van contouren dan bij een meerbanenstelsel.

3 VERANTWOORDING BEREKENINGEN

3.1 Kosten eenheden

De Ke-berekeningen zijn uitgevoerd conform het berekeningsvoorschrift van de Rijksoverheid [Ref. 4].

In de Ke-berekeningen zijn behalve het verkeer zwaarder dan 6000 kg MTOW en de helikopters ook de vliegbewegingen van het IFR-deel van het verkeer lichter dan 6000 kg MTOW meegenomen, voorzover zij de routes van het grote verkeer volgen.

3.2 Nachtelijk verkeer (LAeq)

De berekening van de LAeq-contouren is analoog aan de NLR-methode zoals toegepast in het IMER Schiphol [Ref. 6].

De nacht is de periode tussen 23.00 en 6.00 uur. Gerekend is met een gemiddelde populatie per nacht, afgeleid van de jaarpopulatie nachtvluchten.

Gerekend is met vliegsnelheden van 128 m/s bij starts en 66 m/s bij landingen. De integratietijd is 2 seconden. De waarden per tijdssegment worden opgeteld tot een totaal geproduceerde geluidsenergie. De LAeq-waarde voor ieder punt wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$LAeq = 10 * \text{LOG}^{10} ((1/\text{reftijd}) * \text{GELSOM}) - 44$$

Er wordt gerekend met een referentietijd (reftijd) van 1 seconde. De geluidssom (GELSOM) is de tijdsgeïntegreerde geluidsenergie. Er wordt rekening gehouden met een natuurlijke gevelisolatiewaarde van 22 dB(A) voor landingen en 20,5 dB(A) voor starts.

De LAeq-contouren zijn alleen berekend voor de scenario's 1800m plus en 2500m. In het scenario 1800m huidig (referentie) zijn geen nachtvluchten opgenomen.

3.3 Kleine luchtvaart (BKL)

De BKL-contouren zijn berekend conform het berekeningsvoorschrift van de Rijksoverheid.

Het Besluit Geluidsbelasting Kleine Luchtvaart [Ref. 2] geeft aan dat alleen circuitvluchten bij de berekening meetellen:

Artikel 3: Dit besluit is niet van toepassing op:

- b. de geluidsbelasting vanwege de luchtvaartterreinen die zijn genoemd in de bij dit besluit behorende bijlage B (waaronder Eelde), voor zover deze niet wordt veroorzaakt door circuitvluchten.

Bij de berekening van de BKL-contouren zijn in dit geval zowel de circuitvluchten meegenomen als ook de vluchten die via het kleine circuit de luchthaven naderen of verlaten (VFR arrivals en departures). IFR-verkeer met MTOW < 6000 kg dat via de SID's de luchthaven verlaat of nadert is meegenomen in de Ke-berekeningen.

De richtlijnen geven aan dat naast de thans geldende grenswaarde van 50 dB(A) ook de vanaf het jaar 2000 geldende grenswaardecontour van 47 dB(A) moet worden beschreven. De consequentie van deze beleidslijn is dat de grens van de geluidszone in principe op dezelfde plaats blijft, maar dat de grenswaarde wordt aangescherpt van 50 naar 47 dB(A) BKL. Het is dan ook niet zinvol de 47 dB(A) contourlijn die tot het jaar 2000 geldt op kaart weer te geven zoals in de richtlijnen wordt gevraagd.

3.4 Cumulatie van geluid

Hoewel in de wetgeving (art. 157 Wgh) tot op heden een rekenmethode voor cumulatie ontbreekt, is er een tendens om de geluidsproblematiek op integrale wijze tot uitdrukking te brengen. Er zijn inmiddels wel gangbare methoden beschikbaar, waarmee geluidsbronnen opgeteld kunnen worden, zodat een integraal beeld van de geluidsbelasting in plansituaties ontstaat. In de milieu-effectrapportages van de Noordrand Rotterdam (Airport Rotterdam) en Schiphol is van een dergelijke methode gebruik gemaakt om verkeers-, rail-, en industrielawaai bij het luchtvaartlawaai te kunnen optellen (cumulatie) om een beeld te krijgen van het totale (gemiddelde) geluidsniveau in dB(A) in de omgeving. Bij de omrekening wordt rekening gehouden met de mate van hinder die de verschillende geluidsbronnen veroorzaken. Voor wat betreft wetgeving (milieuwetgeving, luchtvaartwet) blijven de bronnen hun afzonderlijke betekenis behouden.

Voor Eelde is de cumulatie berekend conform [Ref. 7]. De afbakening van het gebied is gebaseerd op de omhullende 20 LAeq, 40 BKL en 20 KE contouren van de varianten 1800 m huidig en 2500 m toekomstig.

De geluidsbronnen die in de berekening zijn meegenomen zijn:

- Wegverkeer
- Railverkeer
- Kleine luchtvaart < 6000 kg
- Grote luchtvaart > 6000 kg

De weging/cumulatie is als volgt berekend:

1. Berekening van energetische waarden (LAeq) voor de dagperiode (07-19 LT) en de nachtperiode (23-07 LT) per bron.
2. Bepaling van de gecorrigeerde geluidsbelasting, met weging:

$$Y_{\text{dag}} = \sum_i [(10^{(LA_{\text{eq},i(\text{dag})-pli)/10})}^{ai}]$$

$$Y_{\text{nacht}} = \sum_i [(10^{(LA_{\text{eq},i(\text{nacht})+10-pli)/10})}^{ai}]$$
 waarin : LAeq : de berekende energetische waarden, per bron
 pli : 40, voor alle bronnen
 ai : weegfactoren voor wegverkeer : 1,21 ; voor rail: 0,82;
 en voor luchtvaart : 1,31
 i : per bron
3. Bepaling van het maximum dag/nacht:

$$Y_{\text{max}} = \text{MAX}[Y_{\text{dag}}, Y_{\text{nacht}}]$$

4. Bepaling van de gecumuleerde waarden in dB(A)

$$L_{etm} = 10 \log^{10}(Y_{max}) + 40$$

5. Deze berekening wordt voor ieder punt in een netwerk van 100x100 m gemaakt. Punten met gelijke waarden worden verbonden. Zo ontstaan contouren.

Deze methode is conform de IMER Schiphol [Ref. 7].

De resultaten van de cumulatieve berekening zijn weergegeven in figuren 3 en 4.

3.5 Vliegtuiggegevens

Geluidsgegevens van de verschillende vliegtuigtypen zijn overgenomen uit appendix 4 van het 'Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting door vliegtuigen'. Proceduregegevens zijn afkomstig uit appendix 3 van hetzelfde berekeningsvoorschrift.

Voor de BKL-berekeningen is gebruik gemaakt van vliegtuiggegevens uit het NLR-rapport CR 90312 L [Ref. 3].

3.6 Woningbestand en omwonenden

Voor het uitvoeren van de woningtellingen is ter plaatse een inventarisatie uitgevoerd van de woningen in de ruime omgeving van de luchthaven. Dit gebied dekt alle in het kader van de MER berekende contourwaarden af (zie figuur 2.).

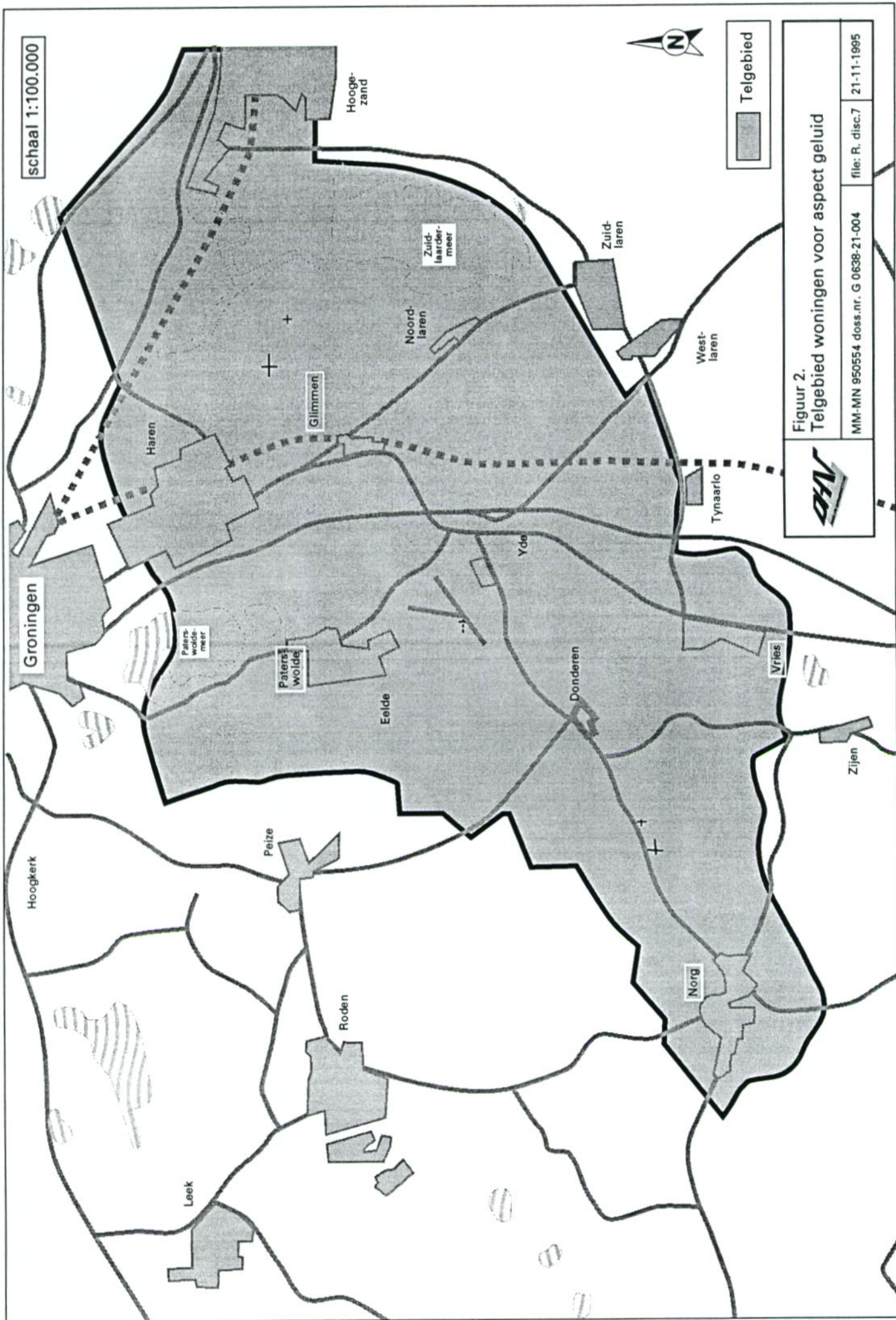
Voor een schatting van het aantal ernstig gehinderden is uitgegaan van de getelde woningen binnen de diverse KE-contouren. De gemiddelde bezetting per woning is gesteld op 2,5 bewoners in de huidige situatie en voor het jaar 2005 is uitgegaan van 2,4 bewoners. Uitgangspunt voor de bepaling van deze waarden zijn gegevens van het CBS over de (verwachte) gemiddelde woningbezetting voor het studiegebied en de ADECS-woninginventarisatie. Deze getallen komen overeen met die voor de dorpen en het landelijk gebied in de omgeving van Schiphol, zoals gebruikt in het kader van de IMER en UMER Schiphol.

Het aantal ernstig gehinderden binnen de diverse Ke-contouren ('schillen') is middels de volgende formule berekend (afgerond op gehele getallen).

$$\begin{aligned} Ke < 40 : \text{aantal ernstig gehinderden} &= \\ &\quad \text{aantal woningen} * \text{gem. woningbezetting} * (Ke - 10)/100 \\ Ke \geq 40 : \text{aantal ernstig gehinderden} &= \\ &\quad \text{aantal woningen} * \text{gem. woningbezetting} * 25/100 \end{aligned}$$

In de laatste situatie is er van uitgegaan dat bij woningen binnen de 40 Ke-contour geluidwerende maatregelen worden genomen, waardoor de ernstige hinder beperkt wordt tot 25 %.

schaal 1:100.000



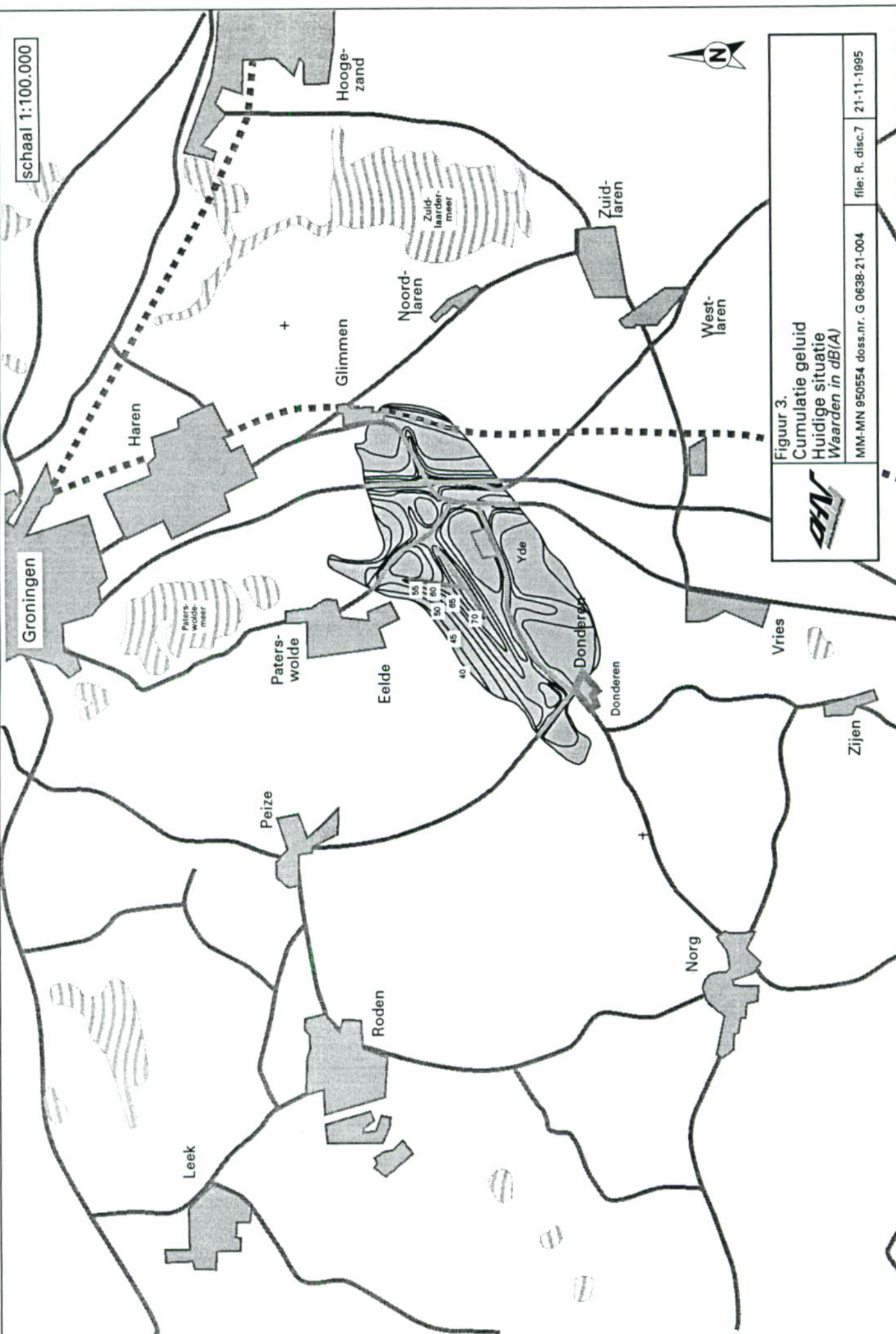
Figuur 2.
Telgebied woningen voor aspect geluid



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: R. disc.7 21-11-1995

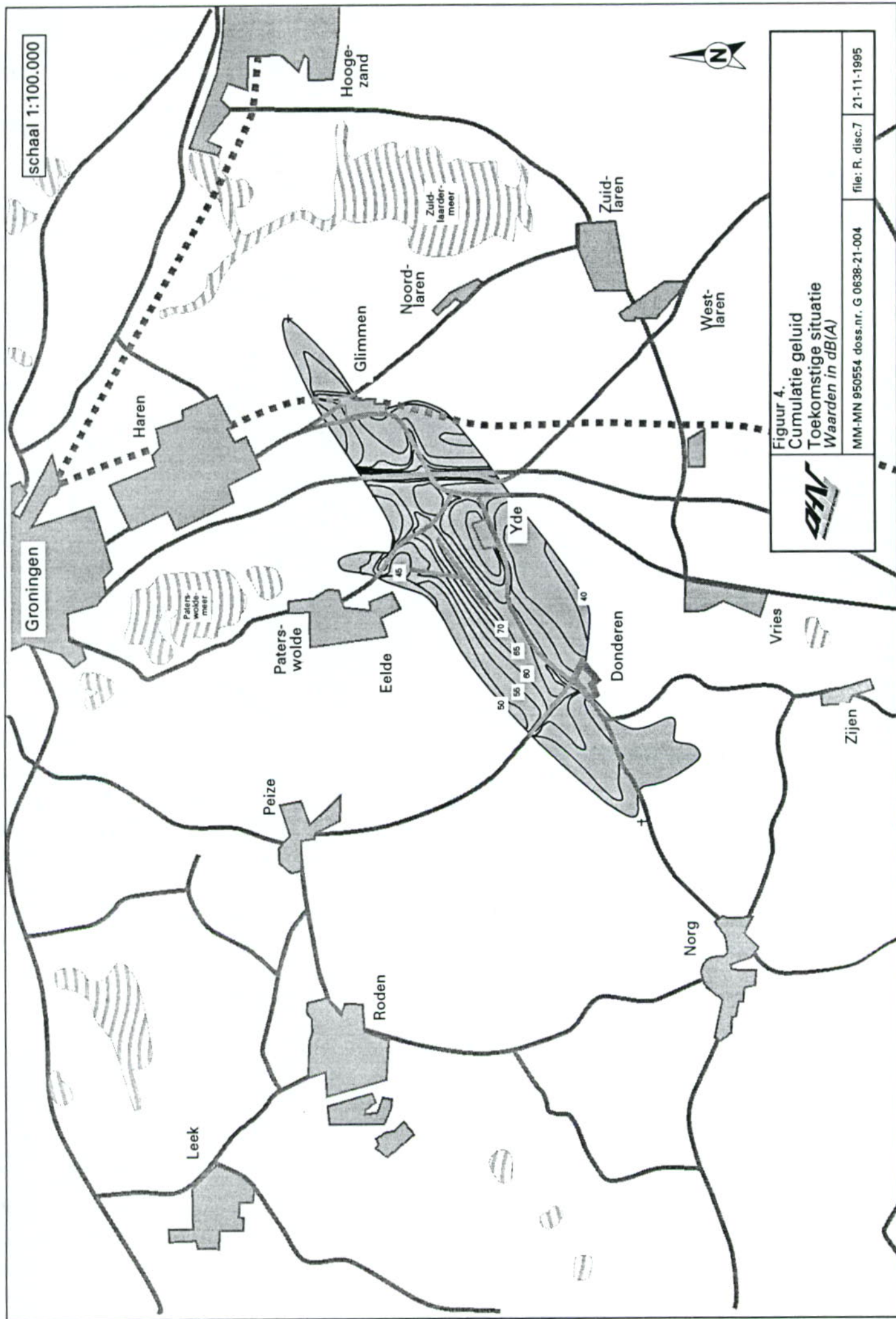
schaal 1:100.000



Figuur 3.
Cumulatie geluid
Huidige situatie
Waarden in dB(A)



MM-MN 950554	doss.nr. G 0638-21-004	file: R. disc.7	21-11-1995
--------------	------------------------	-----------------	------------



4 RESULTATEN PER SCENARIO

De resultaten van de berekeningen worden gepresenteerd als contourlijnen voor de verschillende geluidsmaten per alternatief en als tabellen met aantallen woningen en/of ernstig gehinderden en oppervlakten binnen de contouren. De verschillende contouren zijn in het hoofdrapport opgenomen. In deze technische bijlage wordt verwezen naar de betreffende figuren met contouren in het hoofdrapport. De contouren voor de gecumuleerde geluidsbelasting zijn uitsluitend weergegeven in de deze technische bijlage.

4.1 Referentiesituatie (1800 m. baan huidig)

Per contoursoort zijn de resultaten in deze technische bijlage middels tabellarische overzichten in getallen weergegeven. De contourtekeningen die in het MER hoofdrapport opgenomen zijn hier niet opnieuw weergegeven.

- ▶ 1800 m huidig: KE-contouren - zie figuur 6.3.1. hoofdrapport
- ▶ 1800 m huidig: BKL-contouren - zie figuur 6.3.2. hoofdrapport
- ▶ 1800 m huidig: cumulatie van geluid

4.1.1 Referentie 1800m. - huidig

KE woningen

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
opp. in km2	7	4	3	1	1				
Eelde buitengebied	20	15	2						
Eelde									
Haren buitengebied	11	3							
Glimmen	36								
Vries buitengebied	29	16	7	4					
Donderen	11	5	4						
Yde/de Punt	1								
totaal	108	39	13	4					

KE
ernstig gehinderden

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
Eelde buitengebied	9	7	1						
Eelde									
Haren buitengebied	4	1							
Glimmen	11								
Vries buitengebied	13	9	5	3					
Donderen	4	2	2						
Yde/de Punt									
totaal	41	19	8	3					

L_{Aeq} woningen

gemeente	Leq 20	Leq 26	Leq 30	Leq 35
opp. in km2				
Eelde buitengebied				
Eelde				
Haren buitengebied				
Glimmen				
Vries buitengebied				
Donderen				
Yde/de Punt				
totaal				

BKL woningen

gemeente	BKL 40	BKL 45	BKL 47	BKL 50	BKL 55	BKL 60
opp. in km2	21	13	9	5	2	1
Eelde buitengebied	59	42	31	18	1	
Eelde	15					
Haren buitengebied	40	13	7	1		
Glimmen	33	4				
Vries buitengebied	76	51	42	23	5	
Donderen	46	6	6			
Yde/de Punt	329	248	16	4		
totaal	598	364	102	46	6	

4.2 Nul-plus alternatieven (1800 m. baan, toekomstige situatie 2005)

Per contoursoort zijn de resultaten in deze technische bijlage middels tabellarische overzichten in getallen aangegeven. De contourtekeningen die in het MER hoofdrapport opgenomen zijn hier niet opnieuw weergegeven.

- ▶ 1800 m nul-plus zonder nachtvluchten; KE-contouren - zie figuur 7.2.2. in hoofdrapport
- ▶ 1800 m: BKL-contouren volgens figuur 7.2.1. in hoofdrapport
- ▶ 1800 m nul-plus: met nachtvluchten; KE-contouren - fig. 7.2.3 hoofdrapport
- ▶ 1800 m nul-plus: met nachtvluchten; LAeq-contouren 23-06 uur - figuur 7.2.6. in het hoofdrapport

4.2.1 Nul-plus 1800 m. - zonder nachtvluchten

KE woningen

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
opp. in km2	9	6	4	2	1	1			
Eelde buitengebied	24	16	9						
Eelde									
Haren buitengebied	46	15	2						
Glimmen	181	56							
Vries buitengebied	32	23	10	7	3				
Donderen	24	8	4						
Yde/de Punt									
totaal	307	118	25	7	3				

KE ernstig gehinderden

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
Eelde buitengebied	10	8	5						
Eelde									
Haren buitengebied	15	6	1						
Glimmen	62	24							
Vries buitengebied	15	12	7	5	2				
Donderen	9	4	2						
Yde/de Punt									
totaal	111	54	15	5	2				

LAeq woningen

gemeente	Leq 20	Leq 26	Leq 30	Leq 35
opp. in km2				
Eelde buitengebied				
Eelde				
Haren buitengebied				
Glimmen				
Vries buitengebied				
Donderen				
Yde/de Punt				
totaal				

BKL woningen

gemeente	BKL 40	BKL 45	BKL 47	BKL 50	BKL 55	BKL 60
opp. in km2	18	9	6	3	1	
Eelde buitengebied	51	29	23	15		
Eelde	4					
Haren buitengebied	24	8	1			
Glimmen	25	4				
Vries buitengebied	66	42	32	11	1	
Donderen	33	3				
Yde/de Punt	329	11	4			
totaal	532	97	60	26	1	

4.2.2 Nul-plus 1800 m. - met nachtvluchten

KE woningen

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60KE
opp. in km2	15	10	6	4	2	1	1		
Eelde buitengebied	35	24	17	10	1				
Eelde									
Haren buitengebied	68	28	11	2					
Glimmen	218	110	37						
Vries buitengebied	36	32	22	11	7	3			
Donderen	79	28	8	5					
Yde/de Punt	2								
totaal	438	222	95	28	8	3			

KE
ernstig gehinderden

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
Eelde buitengebied	17	14	11	7	1				
Eelde									
Haren buitengebied	25	13	6	1					
Glimmen	83	51	20						
Vries buitengebied	18	17	13	7	4	2			
Donderen	28	13	5	3					
Yde/de Punt	1								
totaal	172	108	55	18	5	2			

L_{Aeq} woningen

gemeente	Leq 20	Leq 26	Leq 30	Leq 35
opp. in km2				
Eelde buitengebied	28	9		
Eelde				
Haren buitengebied	35			
Glimmen	42			
Vries buitengebied	40	12	5	
Donderen	69	2		
Yde/de Punt				
totaal	214	23	5	

BKL woningen

gemeente	BKL 40	BKL 45	BKL 47	BKL 50	BKL 55	BKL 60
opp. in km2	18	9	6	3	1	
Eelde buitengebied	51	29	23	15		
Eelde	4					
Haren buitengebied	24	8	1			
Glimmen	25	4				
Vries buitengebied	66	42	32	11	1	
Donderen	33	3				
Yde/de Punt	329	11	4			
totaal	532	97	60	26	1	

4.3 Het voornemen (2500m. baan, toekomstige situatie 2005)

Per contoursoort zijn de resultaten in deze technische bijlage middels tabellarische overzichten in getallen aangegeven. De contourtekeningen die in het MER hoofdrapport opgenomen zijn hier niet opnieuw weergegeven.

- ▶ 2500 m zonder nachtvluchten; Ke-contouren volgens figuur 7.2.4. in hoofdrapport
- ▶ 2500 m met nachtvluchten; Ke-contouren volgens figuur 7.2.5. in hoofdrapport
- ▶ 2500 m: BKL-contouren volgens figuur 7.2.1. in hoofdrapport
- ▶ 2500 m met nachtvluchten: LAeq-contouren 23-06 uur volgens figuur 7.2.7. in hoofdrapport
- ▶ 2500 m: cumulatie van geluid

4.3.1 Voorgenomen activiteit 2500 m. - zonder nachtvluchten

KE woningen

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥65 KE
opp. in km ²	13	8	5	3	2	1	1		
Eelde buitengebied	34	22	16	6					
Eelde									
Haren buitengebied	59	39	8	1					
Glimmen	202	122	35						
Norg buitengebied									
Vries buitengebied	35	30	18	10	6	2	2		
Donderen	63	19	5	4					
Yde/de Punt									
totaal	393	232	82	21	6	2	2		

KE ernstig gehinderden

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
Eelde buitengebied	16	12	9	4					
Eelde									
Haren buitengebied	24	18	5	1					
Glimmen	80	56	19						
Norg buitengebied									
Vries buitengebied	17	15	10	6	3	1	1		
Donderen	23	10	4	3					
Yde/de Punt									
totaal	160	111	47	14	3	1	1		

LAeq woningen

gemeente	Leq 20	Leq 26	Leq 30	Leq 35
opp. in km ²				
Eelde buitengebied				
Eelde				
Haren buitengebied				
Glimmen				
Vries buitengebied				
Donderen				
Yde/de Punt				
totaal				

BKL woningen

gemeente	BKL 40	BKL 45	BKL 47	BKL 50	BKL 55	BKL 60
opp. in km ²	18	9	6	3	1	
Eelde buitengebied	51	29	23	15		
Eelde	4					
Haren buitengebied	24	8	1			
Glimmen	25	4				
Vries buitengebied	66	42	32	11	1	
Donderen	33	3				
Yde/de Punt	329	11	4			
totaal	532	97	60	26	1	

4.3.2 Voorgenomen activiteit 2500m. - met nachtvluchten

KE woningen

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
opp. in km2	20	13	8	5	3	2	1	1	
Eelde buitengebied	40	33	23	15	6				
Eelde									
Haren buitengebied	93	51	22	3					
Glimmen	330	222	99						
Norg buitengebied	2								
Vries buitengebied	45	35	27	19	10	5	3	2	
Donderen	119	75	20	6	2				
Yde/de Punt	9								
totaal	638	416	191	43	18	5	3	2	

KE
ernstig gehinderden

gemeente	20 KE	25 KE	30 KE	35 KE	40 KE	45 KE	50 KE	55 KE	≥60 KE
Eelde buitengebied	20	18	14	10	4				
Eelde									
Haren buitengebied	37	24	12	2					
Glimmen	137	105	53						
Norg buitengebied	1								
Vries buitengebied	22	19	16	12	6	3	2	1	
Donderen	48	35	12	4	1				
Yde/de Punt	3								
totaal	268	201	107	28	11	3	2	1	

LAeq woningen

gemeente	Leq 20	Leq 26	Leq 30	Leq 35
opp. in km2				
Eelde buitengebied	33	14	1	
Eelde				
Haren buitengebied	56	1		
Glimmen	173			
Vries buitengebied	45	18	10	
Donderen	119	19		
Yde/de Punt	1			
totaal	427	52	11	

BKL woningen

gemeente	BKL 40	BKL 45	BKL 47	BKL 50	BKL 55	BKL 60
opp. in km2	18	9	6	3	1	
Eelde buitengebied	51	29	23	15		
Eelde	4					
Haren buitengebied	24	8	1			
Glimmen	25	4				
Vries buitengebied	66	42	32	11	1	
Donderen	33	3				
Yde/de Punt	329	11	4			
totaal	532	97	60	26	1	

4.4 Conclusies

In de geluidsbelasting door klein verkeer is sprake van een afname ten opzichte van de huidige situatie. De BKL-contouren, zowel voor de huidige situatie en het nul-plusalternatief, als voor het 2500m. alternatief, zijn in hoge mate gekoppeld aan het korte circuit van het kleine (les-) verkeer van de 23-05 baan, dat voor Donderen afbuigt en voor Glimmen weer terugdraait voor de nadering.

Het circuit voor het kleine verkeer over de 19-01 baan langs Eelde is eveneens herkenbaar in de BKL-contour. Ook zijn de 'slurven' herkenbaar op enkele punten van het kleine circuit waar het lichte overlandverkeer (VFR arrivals en departures) het circuit verlaat of binnenkomt.

Zoals uit de resultaten van de berekeningen blijkt neemt het aantal belaste woning en het aantal ernstig gehinderden binnen de Ke-contouren duidelijk toe ten opzichte van de huidige situatie. Dat geldt voor het nul-plus alternatief en in sterkere mate voor het voornemen. De toename van de geluidsbelasting is uitsluitend te wijten aan de stijging van het aantal vliegbewegingen met zwaar verkeer zoals dat in de Ke-contouren is opgenomen.

De Ke-contouren voor de huidige situatie met 1800 meter baan zijn vrijwel uitsluitend de 'straight-in' aanvlieg- en vertrekroutes voor het overlandverkeer herkenbaar. Ze zijn sterk gekoppeld aan de vliegpaden van het zware verkeer. In de Ke-contouren voor het nul-plus alternatief en die voor het voornemen zijn ook de eerste aanzetten voor het grote circuit en de Twente-routes over de 23-05 baan herkenbaar. De voorzien toename van het zwaardere lesverkeer en het uitvoeren van nachtvluchten zijn hiervoor verantwoordelijk.

Overigens is gebleken dat de relevante Ke-contouren voor alle alternatieven binnen de corresponderende Ke-zoneringscontouren blijven zoals voor vliegveld Eelde beleidsmatig zijn vastgelegd in het Structuurschema Burgerluchtvaartterreinen (PKB deel e, 1988).

De extra toename van geluidsbelasting in de alternatieven waarbij nachtvluchten worden uitgevoerd is te zien in de LAeq-contouren. Ook hier geldt dat deze toename door nachtelijk verkeer groter is bij het voornemen dan bij het nul-plus alternatief.

In de LAeq-contouren voor het voornemen en het nul-plusalternatief (dat wil zeggen de varianten met nachtvluchten) voor het nachtelijk vliegverkeer zijn naast de routes voor 'straight-in' landingen op 23-05 zijn vooral de uitstulpingen behorende bij de afbuigende Twenthe-routes van 23-05 voor Glimmen langs en voorbij Donderen terug te vinden.

Er zijn in tegenstelling tot de beleidsmatig vastgelegde contouren in het SBL volgens de Ke-systematiek, geen referentiepunten uit in het verleden bepaalde LAeq-contouren voor het nachtelijk verkeer.

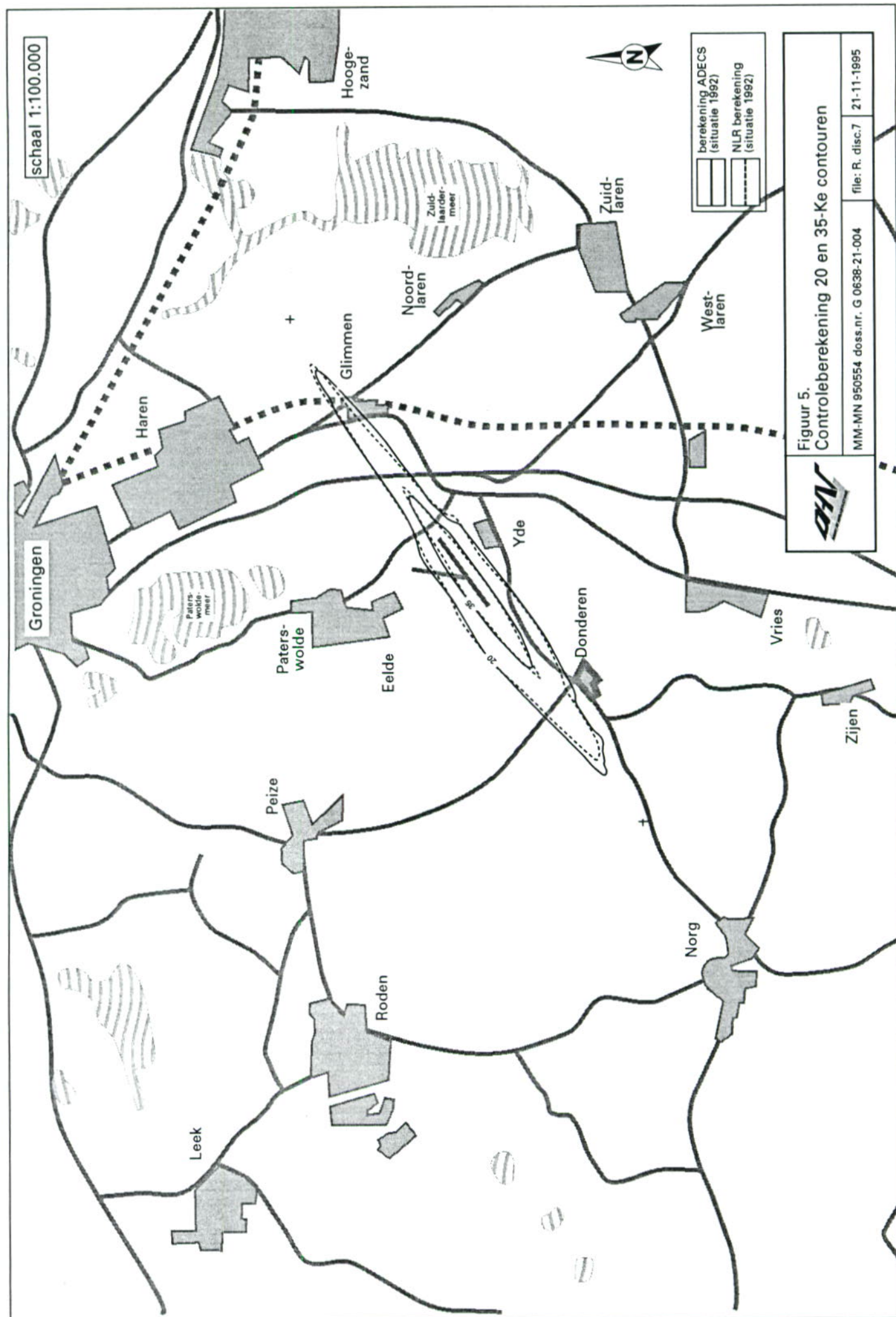
ADDENDUM 1 : CONTROLEBEREKENING OP BASIS VAN HET RAPPORT NLR CR 91110 L.

Voor een eerdere MER zijn reeds door het NLR geluidsberekeningen gemaakt voor een situatie met een verlengde baan. Deze berekeningen zijn te vinden in het NLR-rapport CR 91110 L [Ref. 8]. ADECS heeft aan de hand van dezelfde invoergegevens een berekening gemaakt om vast te stellen of de gehanteerde berekeningswijze niet tot wezenlijk andere resultaten leidt dan het NLR zou produceren.

Deze controle is van belang in verband met de formele zonering door de Rijksoverheid na vaststelling van het MER. De RLD zal in dit proces mogelijkwijs nadere berekeningen door het NLR laten uitvoeren op basis van de bij het MER gehanteerde gegevens.

Voor de controleberekening is, naast gegevens uit genoemd rapport, gebruik gemaakt van de 'Invoergegevens ten behoeve van MER Eelde 1991, scenario 2500 m.', gedaateerd 1 februari 1991. Aan de hand van deze gegevens (routestructuur, baangebruik en vliegtuigpopulatie) is een controleberekening gemaakt, die tot contouren leidt, die vergelijkbaar zijn met de contouren die in de NLR-rapportage zijn weergegeven.

schaal 1:100.000



Figuur 5.
Controleberekening 20 en 35-Ke contouren



file: R. disc.7

MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

21-11-1995

Gebruikte vlootgegevens (controle)	vtb/jr
MTOW tot 6000 kg lijnverkeer C4 Piper Chieftain nacht C4 Piper Chieftain	 1670 130
MTOW 6000 tot 20.000 kg lesverkeer 70 Citation RLS 72 Jetstream 31 lijnverkeer 72 Jetstream 31 general aviation citation 70 Citation nacht 72 Jetstream 31 70 Citation	 8258 200 2900 5900 100 100
MTOW 20.000 tot 40.000 kg lesverkeer 73 F50 charters incidenteel 73 F27 hushkitted	 400 20
MTOW 40.000 tot 70.000 kg lesverkeer 68 F100 75 B737-300 charterverkeer 75 B737-300 charters incidenteel 75 B737-300 vrachtverkeer 75 B757	 200 400 400 20 20
MTOW boven 70.000 kg lesverkeer 77 Airbus A310 charters incidenteel 77 Airbus A310	 200 14

Er is uitgegaan van een totaal aantal vliegtuigbewegingen van 20932 (10466 starts en 10466 landingen).

Gewichtsklassen

Bij de controleberekening is de hoogst beschikbare gewichtsklasse per type gebruikt als invoergegevens.

categorie	type	klasse
70	Cessna Citation	0
72	Saab 340	0
75	B737-300/F100	2
79	F27	0
68	DC-9-80/F100	2
77	A310	2

Verdeling over het etmaal

Het verkeer is bij de controleberekening als volgt verdeeld over het etmaal (in procenten):

	08-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-06	06-07	07-08	tot.
nsf	1	2	3	4	6	8	10	8	4	
lesverkeer	94	2	1	1	1	1	0	0	0	100
lijnverkeer	40	4	14	13	6	3	0	8	12	100
zaken/chart.	80	4	3	2	1	1	0	3	6	100
charters	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
vracht	70	10	10	10	0	0	0	0	0	100
charters incl.	71	7	11	4	7	0	0	0	0	100
nacht	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100

Verdeling over de routes

De bewegingen zijn bij de controleberekening op de volgende manier over de routes verdeeld (in procenten):

	circuit	Spykerb.	Twenthe	Greenfir	totaal
lesverkeer	48,7	17,1	17,1	17,1	100
lijnverkeer		100			100
zaken/chart.		80	10	10	100
charters		100			100
vracht		94	3	3	100
charters incl.		100			100
nacht		100			100

Baangebruikspersentages

Het verkeer is bij de controleberekening als volgt over de banen verdeeld (in procenten):

baan	%
05	30
23	70
totaal	100

ADDENDUM 2 : REFERENTIES GELUIDSBEREKENINGEN

1. Bekebrede, G. et al. Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting ten gevolge van de kleine luchtvaart, NLR TR 88125 U, 21 september 1990.
2. Besluit geluidsbelasting kleine luchtvaart. Besluit van 27 december 1990, Staatsblad 1991, 22.
3. Peper, J.A. Geluidsbelastingsberekeningen Luchthaven Eelde ten behoeve van een milieu aspecten studie, NLR CR 90312 L, september 1990.
4. Scheeper, P. et al. Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting door vliegtuigen, Interdepartementale commissie geluidshinder, rapportnummer LL-HR-2001, november 1980.
5. Rozema, D.J. en Wilbrink, J.H. Appendices van het 'Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting door vliegtuigen', NLR TR 80026 L, bijgewerkt tot en met amendering 2.
6. Geluid luchtverkeer, thematische bijlage bij het Integraal Milieu-effectrapport Schiphol en omgeving, PMMS, november 1993, pp. 23 - 24.
7. Miedema, H.M.E. Response functions for environmental noise in residential areas; Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, publicatienummer 92.021
8. De geluidsbelasting rond de luchthaven Eelde voor een toekomstige situatie, NLR-rapport CR 91110 L, 1991.
9. De geluidsbelasting van luchthaven Eelde in 1981, NLR-rapport TR 82135 U.
10. Geluidsbelastingsberekening voor de luchthaven Eelde; maatgevende situatie in 2000 met baanverlenging, NLR-rapport TR 82111 U.
11. Geluidsbelastingsberekening voor de luchthaven Eelde voor drie toekomstige situaties, NLR-rapport TR 86017 U.

Technische bijlage

EMISSIES en LUCHTKWALITEIT

(berekeningen uitgevoerd door
DHV Milieu en Infrastructuur BV)

INHOUD BIJLAGE LUCHT

BLAD

1	EMISSIES	47
1.1	Inleiding	47
1.2	Achtergrond emissies	47
1.3	Emissieberekeningen	48
1.4	Geuremissies	51
2	LUCHTKWALITEIT	53
2.1	Achtergrond concentraties	53
2.2	Immissies ten gevolge van luchthaven activiteiten.	54
2.2.1	Bijdrage vliegverkeer	54
2.2.2	Bijdrage overige bronnen	67
2.2.3	Invloed van de emissies van de luchthaven op mensen, planten en dieren.	67
3	CONCLUSIES	69
4	ADDENDA	71
4.1	Referenties	71
4.2	Invoergegevens emissieberekeningen	72

1 EMISSIES

1.1 Inleiding

De uitlaatgassen van vliegtuigen bevatten een aantal schadelijke stoffen die een nadelige invloed hebben op het milieu. Het gaat in dit verband vooral om koolmonoxyde (CO), stikstofdioxide (NO_x), onverbrande koolwaterstoffen (VOS) en, in mindere mate, zwaveldioxide (SO₂) stof of roet, benzeen, en poly aromatische koolwaterstoffen (PAK).

Deze sectie beschrijft de huidige emissies van de Luchthaven Eelde en de te verwachten emissies in geval van het "1800 m nulplus" scenario en het "2500 m" scenario. Deze emissies worden vergeleken met de gemiddelde emissies in het studiegebied en Nederland.

1.2 Achtergrond emissies

In het rapport 'Industriële emissies in Nederland' (VROM, 1992) is de emissie van NO_x, SO₂ en CO van een groot aantal bronnen vermeld. Voor de omgeving van de luchthaven zijn gegevens beschikbaar in het rapport "Emissieregistratie Nederland" [VROM 1990]. In dit rapport wordt Nederland opgedeeld in kaartvlakken van 20x20 km. De emissiegegevens voor kaartvlak L14 waarbinnen de Luchthaven is gesitueerd zijn in Tabel 1 weergegeven.

Tabel 1. Collectieve emissies in Nederland (uit: Industriële emissies in Nederland, 4e inventarisatieronde, basisjaar 1988, VROM 1992) en lokale emissies (uit: Rapport Emissieregistratie Nederland, 1990, Kaartvlak L4) in een kaartvlak van 20 x 20 km waarbinnen de luchthaven Eelde is gesitueerd (ton/jaar).				
component	Nederland (1988)		Lokaal (1990)	
	totaal	per km ²	voor kaartvlak van 20 x 20 km	per km ²
NO _x ¹⁾	579.000	15,5	3647	9,1
SO ₂	237.000	6,4	576	1,4
CO	1.200.000	32,1	8.277	20,7
VOS	1.000.000	26,8	5.466	13,7
fijn stof	70.000	1,8	-	-
benzeen	9.700	0,26	-	-
PAK	1.200	0,032	-	-

¹⁾ Onder de NO_x-concentratie wordt de som van NO- en NO₂-concentratie verstaan.

Uit de tabel kan geconcludeerd worden dat de NO_x, SO₂ CO en VOS-emissies in het studiegebied laag zijn ten opzichte van de landelijk gemiddelde emissies.

1.3 Emissieberekeningen

Voor de emissieberekeningen van het vliegverkeer is uitgegaan van complete landing-afhandeling-startcycli zoals deze van toepassing zijn voor de luchthaven Eelde. Daarbij is rekening gehouden met de specifieke emissiekentallen van de diverse vliegtuigmotoren voor de verschillende vliegfasen. Gegevens over de vliegtuigen, vliegtuigmotoren, vliegbewegingen en duur van de vliegfasen zijn verzameld en verwerkt in een spread-sheet. Voor de meeste vliegtuigmotoren (d.w.z. > 50% van het aantal vliegbewegingen) waren voldoende gegevens beschikbaar. Voor de vliegtuigen waarbij dit niet het geval was is een realistische worst-case inschatting gemaakt. Hierdoor kunnen de werkelijke emissies - met name de VOS-emissies - tot een factor twee lager uitvallen dan de hieronder gepresenteerde emissiegegevens. In de bijlage zijn de uitgangsgegevens van de emissieberekeningen gegeven.

Uitgaande van een studiegebied van 10 x 10 km tot een hoogte van 3000 voet is het volgende gesteld:

- Een vliegbeweging (dwz. stijgen óf dalen) heeft een gemiddelde duur van 3 minuten, verdeeld over 0,5 x 180 s 'approach'-fase en 0,5 x 30 s 'take-off' en 0,5 x 150 s 'climb-out' fase.
- Een overlandvlucht (1992, 15691 vliegbewegingen) bestaat uit één vliegbeweging en één taxibeweging.

Op het vliegterrein Eelde worden relatief veel lesvluchten uitgevoerd. Er is er vanuit gegaan dat een lesvlucht in 9% van de gevallen een overlandvlucht betreft en in alle andere gevallen een terreinvlucht (1992, 90262 vliegbewegingen). Bij een lesvlucht wordt regelmatig "doorgestart". Dit heeft tot gevolg dat de verhouding vliegbewegingen/taxibewegingen groter wordt dan 1. Daarom is voor terreinvluchten verondersteld dat:

- Vliegtuigen tot 6000 kg:
10 vliegbewegingen, 1 taxibeweging
- Vliegtuigen groter dan 6000 kg:
5 vliegbewegingen, 1 taxibeweging

De tijdsduur van een taxibeweging (het in- of uittaxiën inclusief run-up) is afhankelijk van de baan:

7 minuten voor baan 23
12 minuten voor baan 05
6 minuten voor baan 19
10 minuten voor baan 01

Daarvan wordt baan 23 het meest gebruikt. Voor de berekeningen met betrekking tot de scenario's "huidige situatie" en "1800 m plus" is uitgegaan van een taxitijd van 7 minuten.

Na verlenging van baan 23 van 1800 m naar 2300 m wordt de nieuwe taxitijdsduur ingeschat op 10 minuten.

Tabel 2 geeft de totale emissie van luchthaven Eelde ten gevolge van het vliegverkeer. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen terreinvluchten en overlandvluchten en de bijdragen van de verschillende vliegfasen.

Tabel 2. Vliegverkeer op luchthaven Eelde: berekende gegevens over emissies (in kg / jaar) voor vijf alternatieven (scenario's).					
alternatieven	referentie	1800 m nul-plus alternatief		2500 m. voornemen	
	(0)	(0 + (N))	(0 + (-))	(I (N))	(I (-))
emissies per jaar, kg					
NO_x					
Take-off	1.387	1.914	1.747	6.179	5.471
Climb-out	5.054	7.154	6.491	22.225	19.811
Approach	1.152	2.233	1.969	4.815	4.308
Idle	537	1.419	803	3.064	2.062
Totaal	8.130	12.720	11.110	36.284	31.797
CO					
Take-off	19.999	14.254	14.236	14.254	14.352
Climb-out	90.054	89.220	78.973	89.220	79.487
Approach	63.957	41.454	41.367	41.454	42.094
Idle	34.078	29.177	28.575	29.177	47.644
Totaal	208.088	174.106	163.151	174.106	183.577
VOS					
Take-off	240	199	199	228	227
Climb-out	925	782	782	917	913
Approach	1.790	1.243	1.243	1.328	1.322
Idle	5.006	6.487	6.488	11.119	10.429
Totaal	7.962	8.712	8.712	13.593	13.429
SO₂					
Take-off	343	360	331	814	737
Climb-out	1.434	1.543	1.417	3.426	3.097
Approach	752	890	807	1.662	1.509
Idle	550	918	659	2.143	1.645
Totaal	3.081	3.710	3.214	8.046	6.988
zwarte rook					
Take-off	80	84	77	190	172
Climb-out	287	309	283	685	619
Approach	251	297	269	554	503
Idle	239	398	286	929	712
Totaal	857	1.087	915	2.357	2.007

Over de NO_x-emissie kan worden opgemerkt dat vliegtuigmotoren zowel NO en NO₂ emitteren. Het is om de volgende redenen niet mogelijk een kwantitatief goed onderbouwd onderscheid over de verhouding in hoeveelheden van beide componenten:

- Over de vliegtuigmotoren zijn alleen specifieke emissiefactoren gegeven met die betrekking hebben op de som van beide componenten; NO_x.
- NO en NO₂ worden via een evenwichtsreactie continu in elkaar omgezet. De ligging van dit evenwicht, alsmede de snelheid waarmee het zich instelt hangt ondermeer af van de verblijftijd in de atmosfeer en de weersomstandigheden.

Gezien het feit dat NO₂ schadelijker is voor de volksgezondheid dan NO zijn alleen voor NO₂ grenswaarden opgesteld. Als "worst case" benadering wordt er in dit rapport vanuit gegaan dat alle NO_x in de vorm van NO₂ aanwezig is.

Tabel 3. Jaargegevens voor PAK en benzeen emissies voor drie verschillende toekomstscenario's			
emissie per jaar, kg	nulsituatie	1800 m. nul plus	2500 m. voornemen
Benzeen			
Take-off	4	4	4
Climb-out	17	14	17
Approach	92	22	24
Idle	90	117	200
Totaal	143	157	245
PAK¹⁾			
Take-off	0,5	0,5	0,5
Climb-out	2,1	1,8	2,1
Approach	4,1	2,9	3,0
Idle	11,5	14,9	25,6
Totaal	18,2	20,0	31,3

¹⁾ De specifieke PAK emissies zijn gebaseerd op emissiefactoren uit I-MER Schiphol TNO, 1994). De onzekerheden betreffende deze emissiefactoren zijn groot.

Uit de tabel 3 valt te concluderen dat voor beide toekomstvarianten de CO-emissies lager en de NO_x- en VOS-emissies hoger zijn dan die in de huidige situatie. Deze verschillen worden niet veroorzaakt door verschillen in het aantal vliegbewegingen - deze blijven nagenoeg gelijk - maar vooral door verschillen in de samenstelling van het vliegverkeer.

Wanneer wordt uitgegaan van een studiegebied van 10 x 10 km kunnen de bijdragen van de luchthaven aan de achtergrondemissies van de omgeving worden berekend. In Tabel 3 worden de emissies van de luchthaven vergeleken met de gemiddelde emissies rond de luchthaven en die van Nederland.

Tabel 4. Locale en landelijke achtergrondemissies (zie Tabel 3) vergeleken met de emissies van het vliegverkeer van luchthaven Eelde gebaseerd op een studiegebied van 10 x 10 km. (ton/km² jaar).					
component	Achtergrond emissies		Bijdrage vliegverkeer		
	Nederland	Lokaal	Referentie	1800 m +	2500m
NO _x	15,5	9,1	0,08	0,13	0,32
CO	32,1	20,7	2,08	1,74	1,83
VOS	26,8	13,7	0,08	0,09	0,13
SO ₂	6,4	-	0,03	0,04	0,07
zw.rook	1,8	-	0,01	0,01	0,02
benzeen	0,26	-	0,0014	0,0016	0,0026
PAK	0,032	-	0,0002	0,0002	0,0003

De emissies van de luchthaven zijn relatief laag ten opzichte van overige emissies. De VOS, SO₂, zwarte rook, benzeen en PAK emissies zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de achtergrondemissies. Er is in de berekeningen geen rekening gehouden met verdergaande verlaging van de emissies door nieuwere motorontwerpen.

1.4 Geuremissies

Over de specifieke geuremissies van individuele vliegtuigmotoren zijn geen gegevens beschikbaar. Wel kan, op grond van het I-Mer en U-Mer Schiphol [TNO, 1993], een uitspraak gedaan worden over de verhouding tussen de geuremissie en de koolwaterstofemissie. Het rapport geeft geuremissiefactoren per gram geëmitteerde VOS en per vliegfase. De opgegeven onnauwkeurigheid bedraagt een factor 2.

Gebaseerd op de totale hoeveelheden geproduceerde VOS op luchthaven Eelde is een schatting gemaakt van de totale geuremissies door de luchthaven (Tabel 5).

Tabel 5. Emissiefactoren voor geur per gram geëmitteerde VOS en per vliegfase [TNO, 1993]. Hieruit is de gemiddelde geuremissie van luchthaven Eelde voor de huidige situatie en twee scenario's bepaald.				
vliegfase	geuremissiefactor 10 ⁶ ge/g VOS	referentie 10 ⁶ ge/h	1800 nul-plus 10 ⁶ ge/h	2500 m voornemen 10 ⁶ ge/h
Take-off	3.5	96	80	91
Climb-out	1.4	147	125	146
Approach	0.9	184	128	136
Idle	0.17	97	126	215
Totaal		524	458	590

Uit Tabel 5 kan worden geconcludeerd dat de geuremissies voor beide toekomstscenario's niet veel verschilt met de huidige geuremissies.

De absolute getalswaarden gegeven in Tabel 5 moeten, gezien grote onnauwkeurigheden, met terughoudendheid worden gebruikt. De nauwkeurigheid van de geuremissiegegevens is beperkt als gevolg van:

- de onnauwkeurigheid van de opgegeven geuremissiefactoren. Deze onnauwkeurigheid bedraagt een factor 2
- grote verschillen tussen de samenstelling van het vliegtuigenbestand van Schiphol en Eelde. Hierdoor kunnen de opgegeven emissiefactoren nog verder afwijken van hun werkelijke waarde.
- zeer grote verschillen in opgegeven VOS emissie voor de verschillende typen vliegtuigmotoren. Er is in de berekeningen overigens geen rekening gehouden is met de verwachting dat de VOS-uitworp van nieuwere typen vliegtuigmotoren lager is dan die van huidige ontwerpen.

2 LUCHTKWALITEIT

2.1 Achtergrond concentraties

Voor de beschrijving van de algemene luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven is gebruik gemaakt van meetgegevens van het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging (LML) van het RIVM. Binnen een straal van 40 km van de luchthaven bevinden zich de meetstations Sappemeer (nr. 913; 15 km Oost), Hogersmilde (nr. 920; 35 km Zuid), Witteveen (nr. 928; 40 km Z-Oost) en Kollemerwaard (nr. 934; 35 km N-West). Deze meetstations liggen allen in een landelijke omgeving. De daar gemeten waarden zijn naar verwachting representatief voor de omgeving van de Luchthaven.

Tabel 6. Achtergrondconcentraties aan luchtverontreinigende stoffen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.						
meetstation		SO ₂ 24 uur	O ₃ 1 uur	NO ₂ 1 uur	CO 8 uur	Zwarte rook 24 uur
	gemiddelde:					
913	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	33 48 7	- - -	- - -	- - -	- - -
920	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	31 56 7	- - -	- - -	- - -	- - -
928	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	44 64 8	96 119 39	59 71 22	930 1140 310	- - -
934	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	28 37 6	96 112 48	52 ¹ 60 ¹ 17 ¹	- - -	51 61 12
Nederland ²	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	- 59 13	- 122 40	- 98 21	- 1420 460	- 70.7 16.3
grenswaarde (richtwaarde)	95- percentiel 98- percentiel gemiddelde	200 (80) 250 (98) 500	- - -	- 135 (80) -	- 6000 -	75 90 -

¹ gebaseerd op 24-uursgemiddelden

² gemiddelde van regionale stations

Een overzicht van de beschikbare meetgegevens (Luchtkwaliteit jaarverslag 1989, RIVM 1989; Milieudiagnose 1991, II luchtkwaliteit, RIVM 1992; Milieudiagnose 1992, II luchtkwaliteit, RIVM 1994) wordt gegeven in Tabel 6. Tevens zijn de relevante grens- en richtwaarden en de jaargemiddelde concentraties in 1991 voor landelijke gebieden in Nederland gepresenteerd.

Behalve de SO₂-concentraties liggen de achtergrondconcentraties gemeten door de meetstations in de omgeving van luchthaven Eelde onder het landelijk gemiddelde.

Bij de depositie van verzurende stoffen wordt onderscheid gemaakt in droge en natte depositie. In "Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1991" [RIVM] staan voor het verzuringsgebied Drenthe de in Tabel 7 vermelde deposities.

Tabel 7 Depositie van SO_x, NO_y, en NH_x (in mol ha⁻¹j⁻¹) en de potentiële zure depositie (in mol H⁺ ha⁻¹j⁻¹) in 1991 in Drenthe (DR) en Nederland (NL). De potentiële zure depositie is berekend als 2*SO_x-depositie + NO_y-depositie + NH_x-depositie.							
	droge depositie		natte depositie		totaal		
component	DR	NL	DR	NL	DR	NL	grenswaarde jaar 2000
SO _x	320	410	150	190			
NO _y	560	690	250	260			
NH _x	1220	1390	490	540			
potentieel zuur	2400	2900	1100	1200	3500	4100	1600

Uit Tabel 7 volgt dat de depositie van verzurende stoffen in Drenthe onder het landelijk gemiddelde ligt. Wel zijn de deposities nog aanzienlijk hoger dan de grenswaarde die gesteld is voor het jaar 2000.

2.2 Immissies ten gevolge van luchthaven activiteiten.

2.2.1 Bijdrage vliegverkeer

Ten einde de bijdrage van het vliegverkeer aan de luchtkwaliteit te kunnen bepalen is gebruik gemaakt van verspreidingsberekeningen. Deze verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD). Het LTFD is een gausisch pluimmodel waarmee de verspreiding en depositie van stoffen in de atmosfeer berekend kan worden. Het LTFD model is gebaseerd op het Nationale Model.

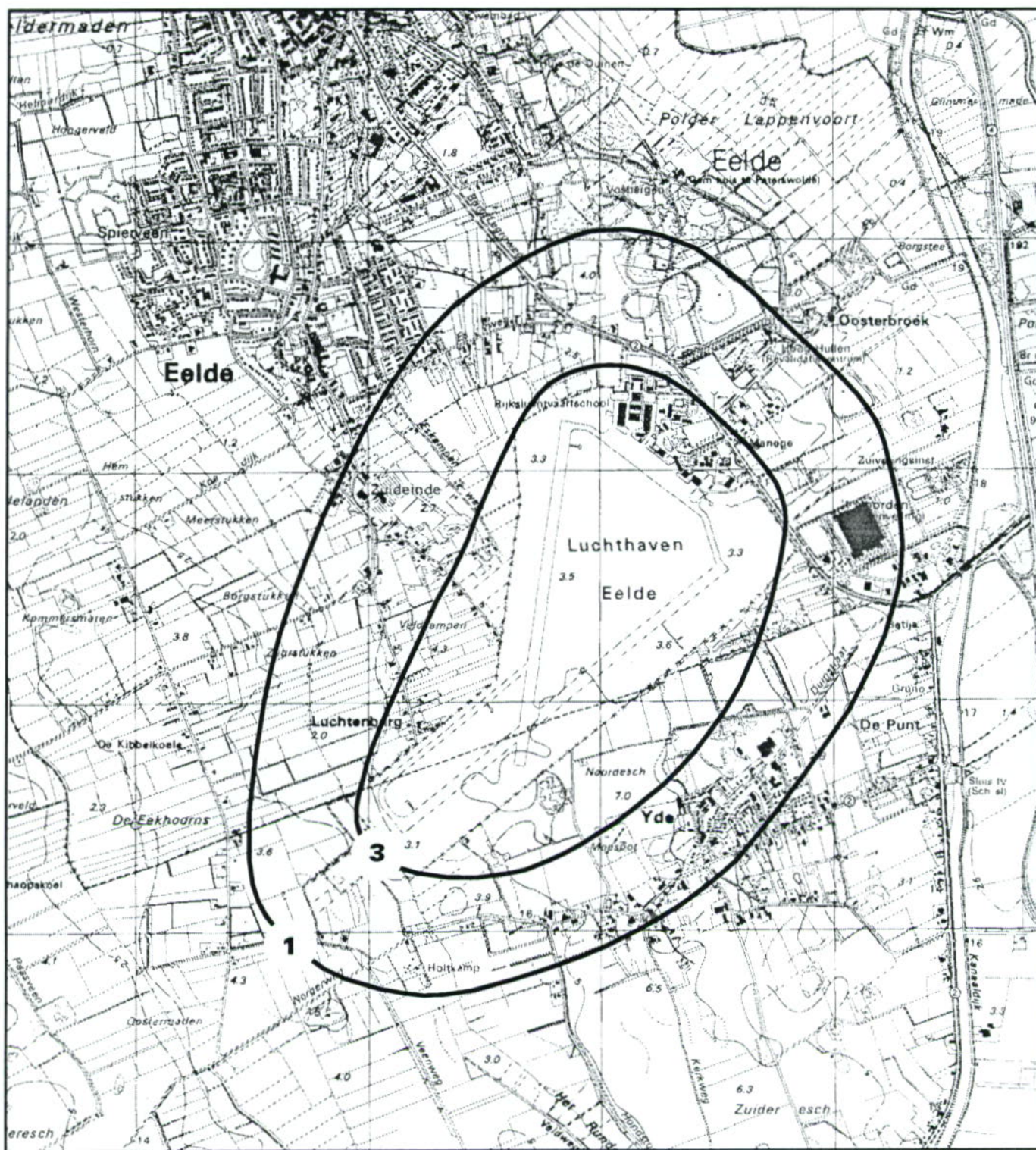
Om de invloed van de ligging van de 1800 meter baan (of 2500 meter baan) en het verloop van de gemiddelde vlieghoogte van en naar deze baan in de verspreidingsberekeningen te kunnen opnemen is de luchthaven niet beschouwd als één enkele oppervlaktebron maar als een verzameling oppervlakte bronnen.

Het stijgende en landende vliegverkeer op luchthaven Eelde is gemodelleerd door de 1800 m (of 2500 m)-baan op te delen in 10 vlakken. Aan het begin van de baan bevinden de vlakken zich op leefniveau; naar het einde van de baan toe, waar

gemiddeld genomen de vliegtuigen zich van de baan hebben losgemaakt of nog moeten landen zijn de vlakken trapsgewijs op een bepaalde hoogte gepositioneerd. Voor de modelberekeningen is het taxiterrein rond de aankomst en vertrekhal opgedeeld in twee vlakken.

De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd voor verschillende componenten. Daarbij zijn de gemiddelde emissies per tijdseenheid gebruikt volgens de drie verschillende scenario's (zie Tabel 2). Aangenomen is dat de vliegbewegingen gemiddeld gedurende een periode van 14 uur per dag plaatsvinden.

In de figuren 1, 2 en 3 zijn voor de huidige situatie, het 1800 m plus scenario en het 2500 m scenario de 98 percentiel contouren (1-uurgemiddelden) van de bijdrage van Luchthaven Eelde aan de NO_x concentratie weergegeven. Uit de figuren valt te concluderen dat de NO_x -immissies in de directe omgeving van de luchthaven voor zowel het 1800m-nul-plus-scenario als het 2500m-scenario groter zullen zijn dan die in de huidige situatie. De immissies tengevolge van de activiteiten van de luchthaven (maximaal c.a. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zijn evenwel gering ten opzichte van de achtergrondimmissie van $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (98-perc., 1 h). Uitgaande van de 'worst-case' veronderstellingen dat alle NO_x als NO_2 wordt beschouwd en dat pieken in de achtergrondconcentraties tegelijkertijd met pieken in de bijdrage door de luchthaven optreden kan geconcludeerd worden dat overschrijding van de grens- en richtwaarden voor de luchtkwaliteit van NO_2 (resp. 135 en $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niet op zullen treden.



Figuur 1.

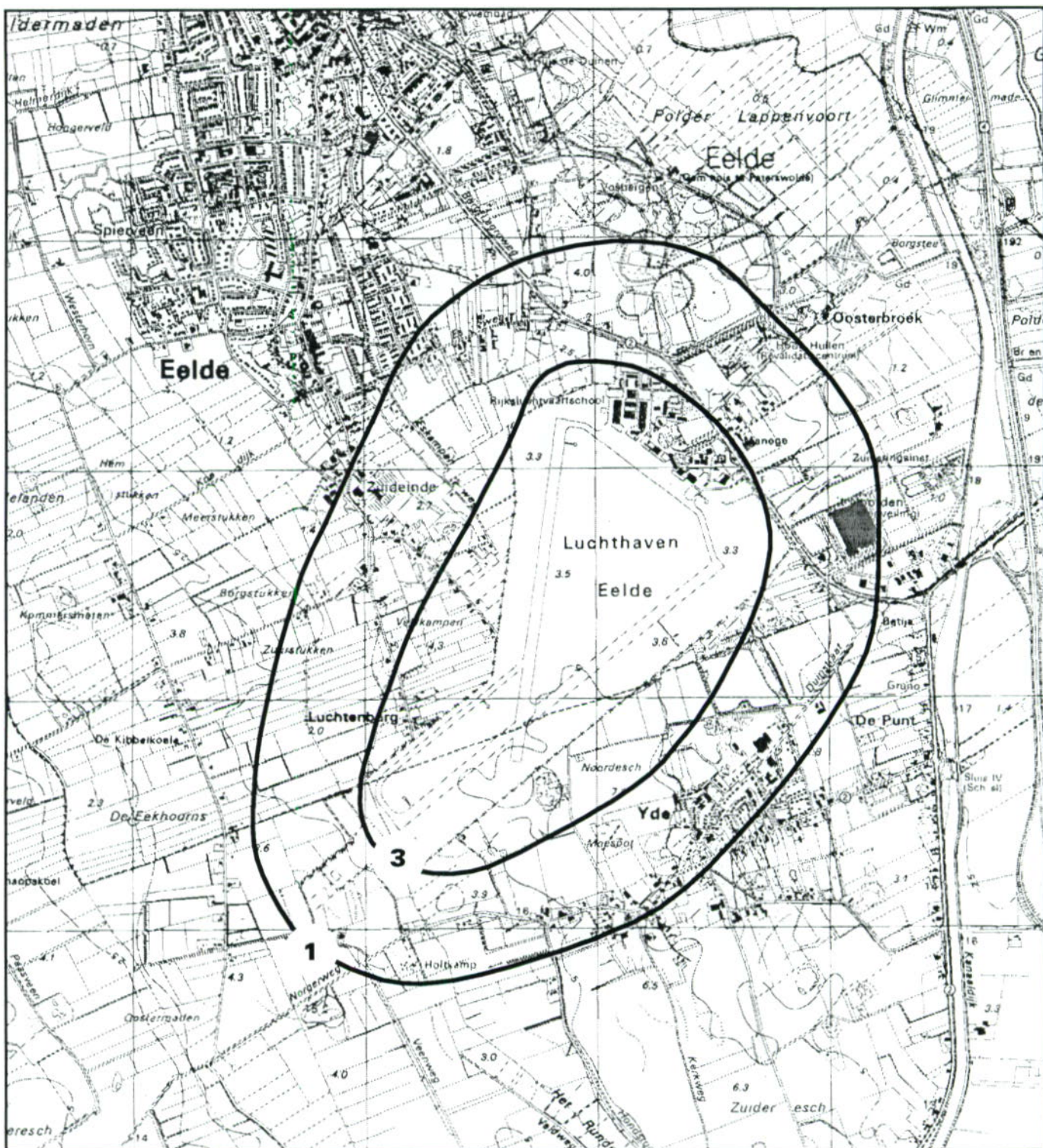
Isoconcentratiecontouren voor het NO_x -98-percentiel (1 h), exclusief achtergrond, in de referentie-situatie (1992) voor 1 en $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995



Figuur 2.

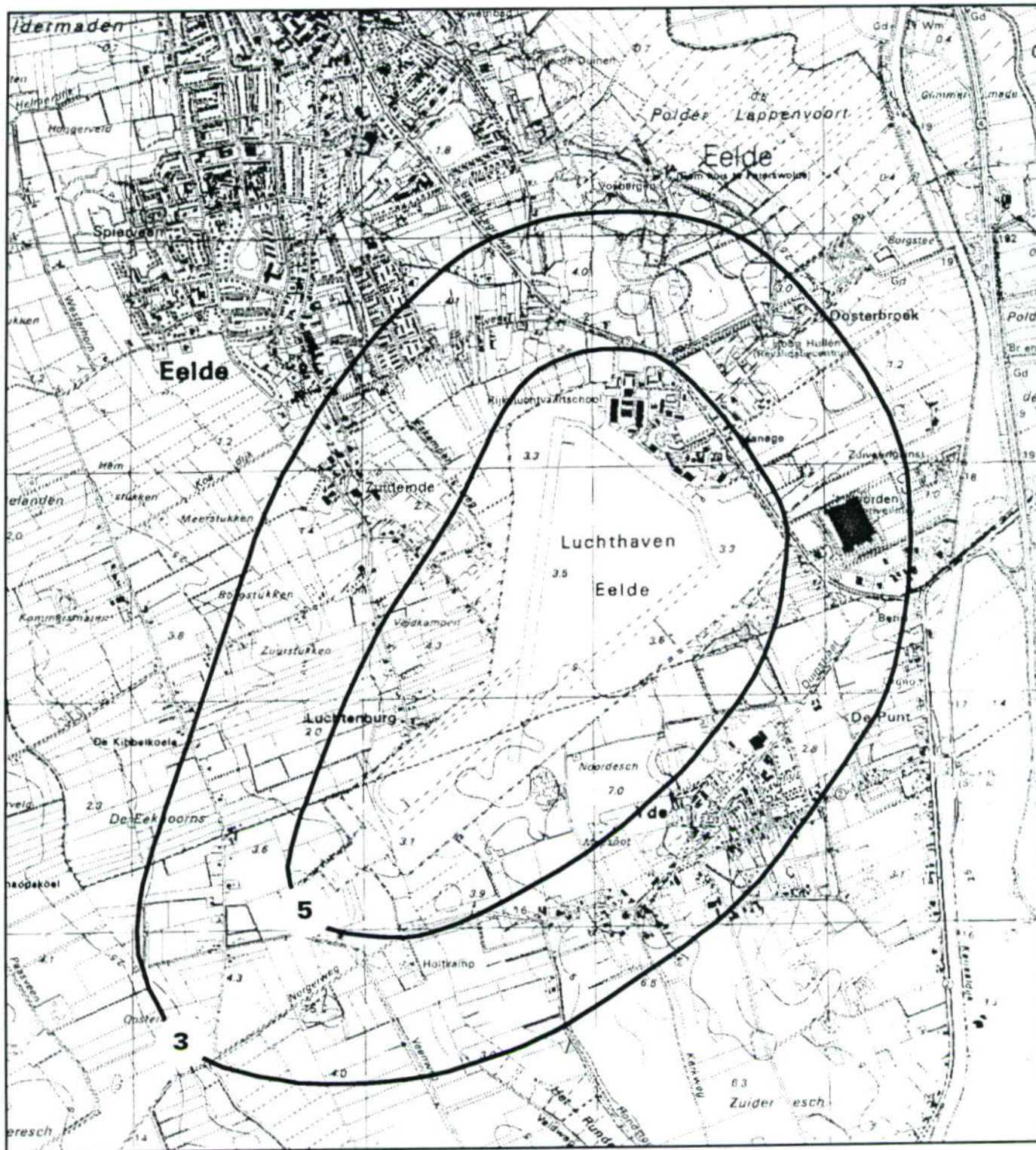
Isoconcentratiecontouren voor het NO_x -98-percentiel (1 h), exclusief achtergrond, voor de 1800 meter nul-plus-scenario's (2005) voor 1 en $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995



Figuur 3.

Isoconcentratiecontouren voor het NO_x -98-percentiel (1 h), exclusief achtergrond, voor de 2500 meter scenario's (2005) voor 3 en $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

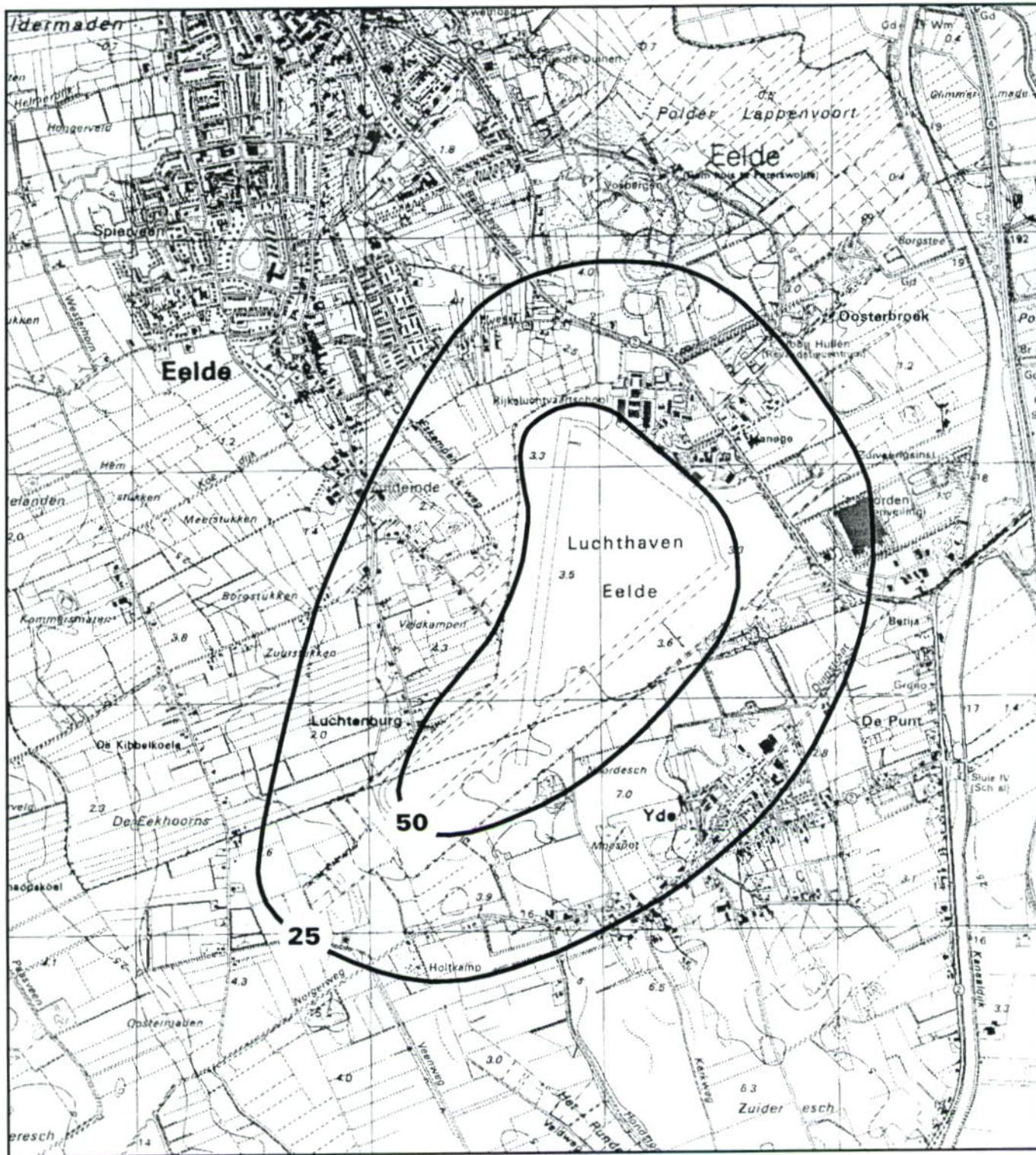


MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995

De 98-percentielcontouren voor CO (gebaseerd op 8 uurgemiddelden), weergegeven in de figuren 4, 5 en 6, geven aan dat de verschillen in de CO-immissie-concentraties voor de huidige situatie en de beide toekomst scenario's gering zijn. Daarnaast is de bijdrage van de luchthaven aan de CO-immissie in de omgeving van de luchthaven laag ten opzichte van de achtergrondconcentratie (max. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ t.o.v. $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De grenswaarde voor de luchtkwaliteit voor CO van $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt niet overschreden.



Figuur 4.

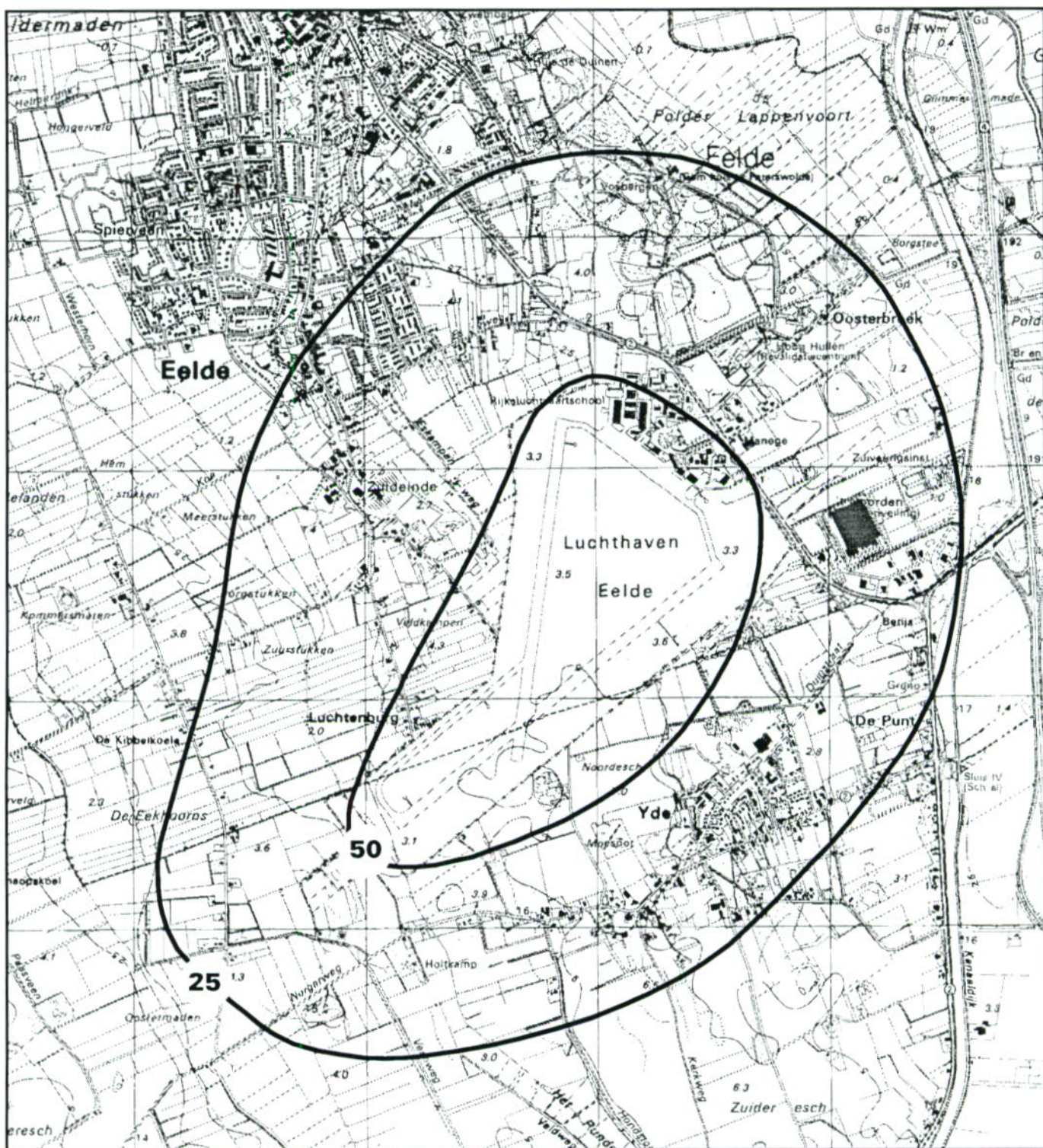
Isoconcentratiecontouren voor het CO-98-percentiel (8 h), exclusief achtergrond, in de referentie-situatie (1992) voor 25 en 50 µg/m³



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995



Figuur 5.

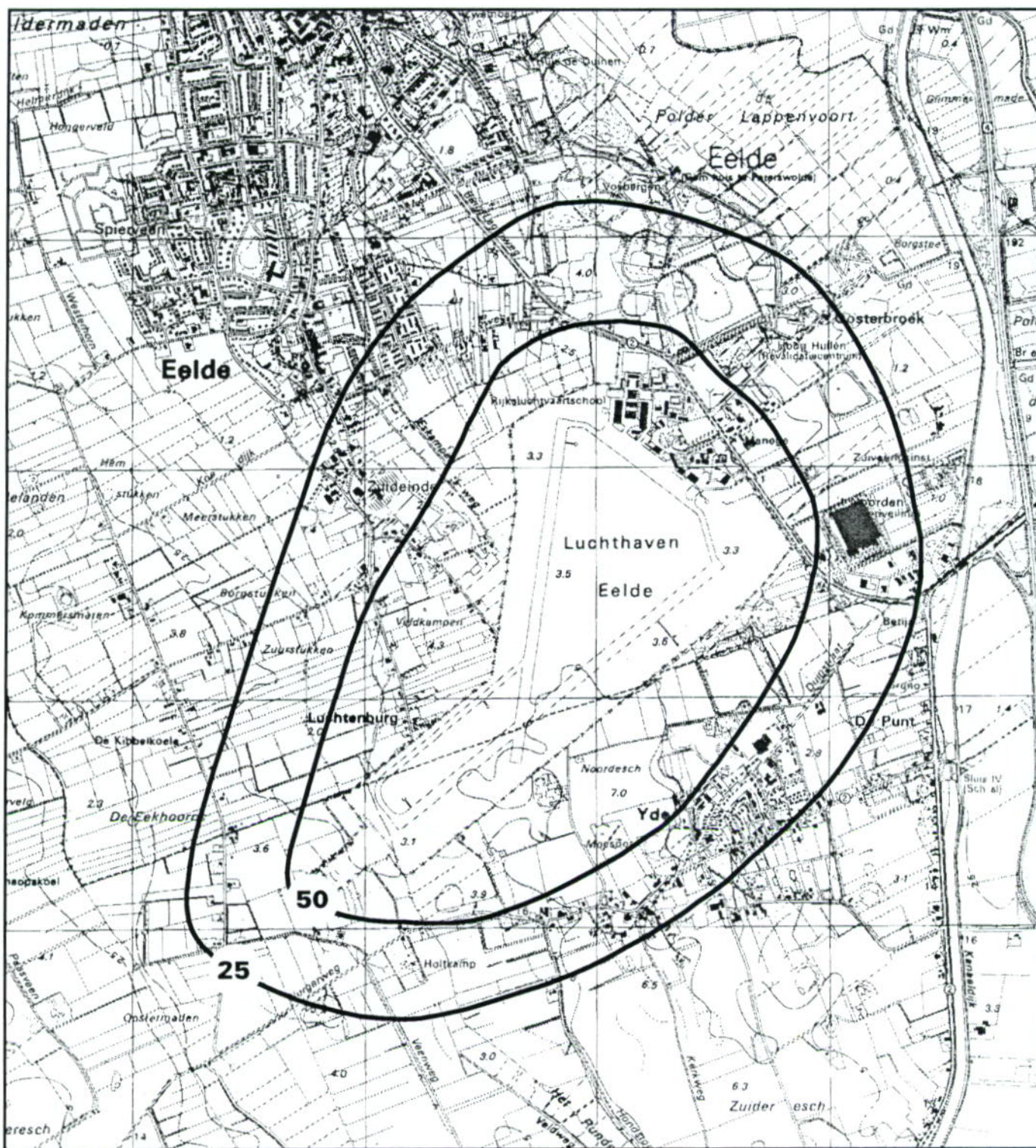
Isoconcentratiecontouren voor het CO-98-percentiel (8 h), exclusief achtergrond, voor de 1800 meter nul-plus-scenario's (2005) voor 25 en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995



Figuur 6.

Isoconcentratiecontouren voor het CO-98-percentiel (8 h), exclusief achtergrond, voor de 2500 meter scenario's (2005) voor 25 en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

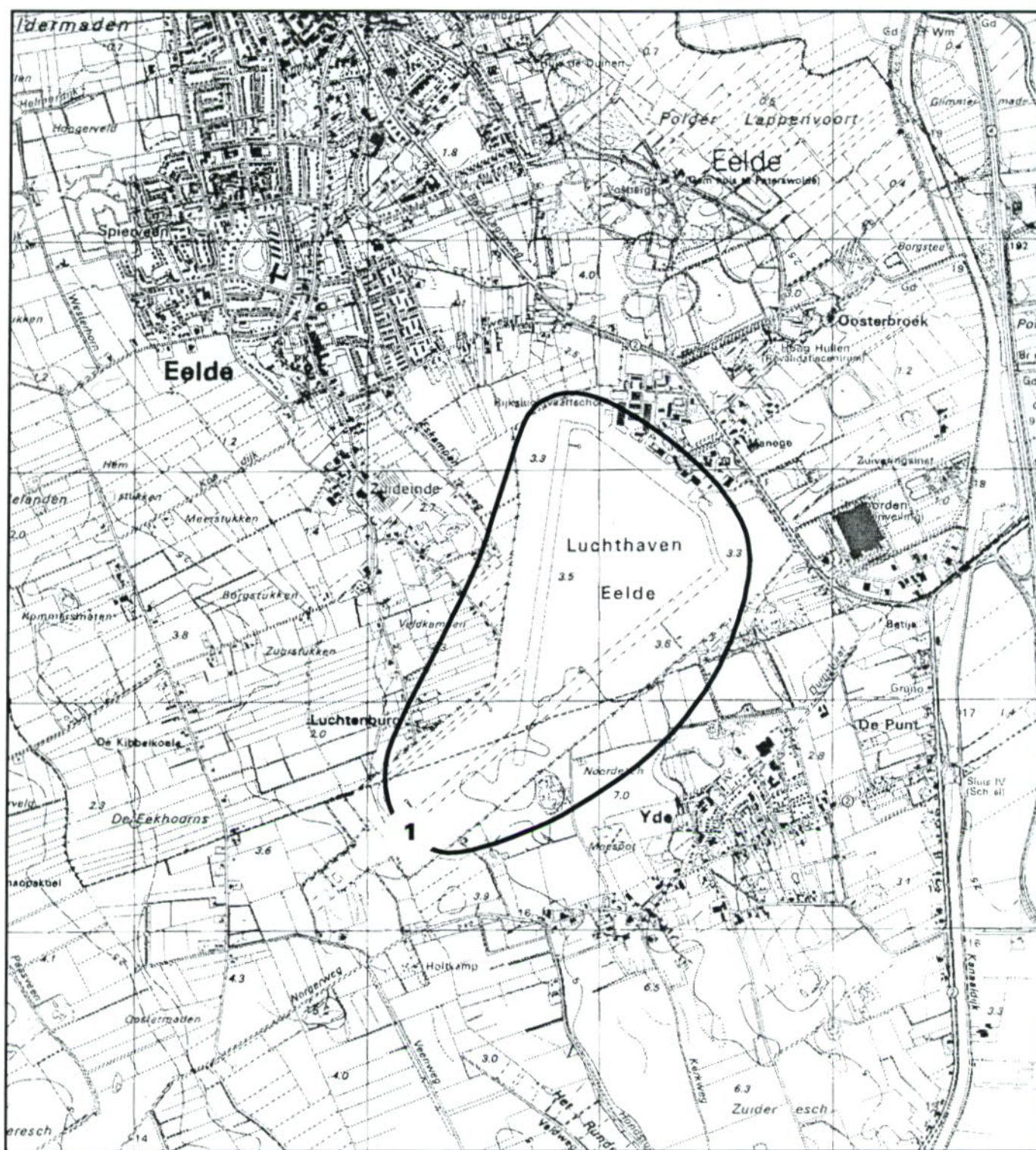


MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995

In de figuren 7, 8 en 9 zijn de iso-concentratielijnen voor geur (98-percentiel, 1 uur gemiddeld) weergegeven. Uit de figuren valt te concluderen dat ter hoogte van de woonbebouwing (het dorp Yde) de geurconcentraties lager dan 1 ge/m^3 zijn. Terughoudendheid bij deze conclusie is evenwel gewenst gezien de grote onzekerheden bij het vaststellen van de geuremissies. Wel kan met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat de verschillen in geurimissieconcentraties in de huidige situatie en in de toekomstscenario's gering zijn.



Figuur 7.

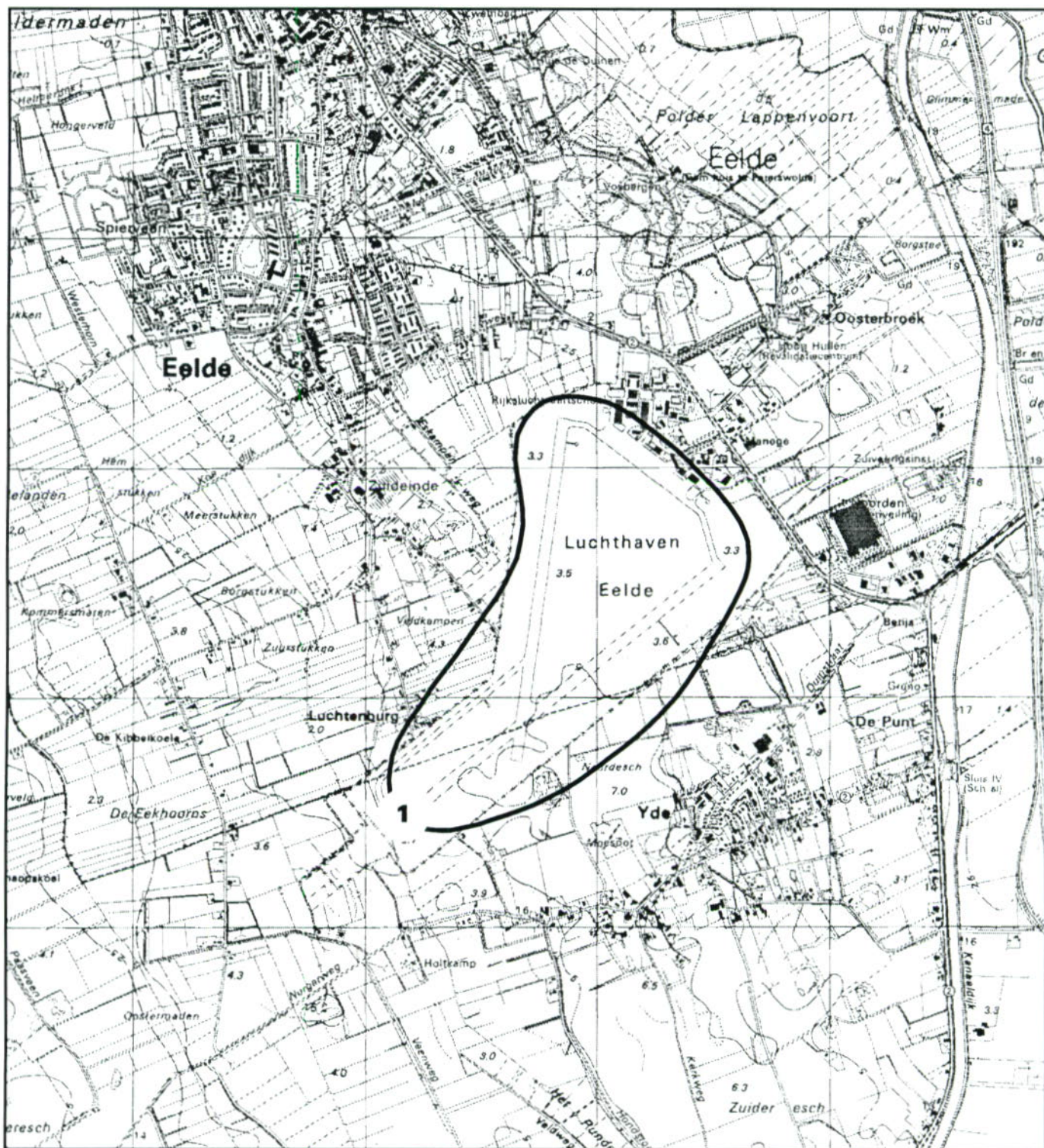
Isoconcentratiecontouren voor het geur-98-percentiel (1 h), exclusief achtergrond, in de referentie-situatie (1992) voor 0,5 en 1,0 ge/m^3



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995



Figuur 8.

Isoconcentratiecontouren voor het geur-98-percentiel (1 h), exclusief achtergrond, voor de 1800 meter nul-plus-scenario's (2005) voor 0,5 en 1,0 ge/m³



MM-MN 950554 doss.nr. G 0638-21-004

file: hard disc JBa III / JNu

21-11-1995

Er zijn geen iso-concentratiecontouren weergegeven van VOS, SO₂, zwarte rook, PAK en benzeen. De emissies van deze componenten zijn dusdanig laag, zowel in absolute zin als ten opzichte van de landelijk gemiddelde, dat de berekende immissieconcentraties ruim beneden eventuele grens of richtwaarden blijven. Als illustratie kan uitgegaan worden van het iso-concentratiecontour uit figuur 4 voor 50 µg/m³ CO. De ligging van dit contour komt overeen met de volgende 98-percentielconcentraties:

- VOS: 1,9 µg/m³
- SO₂: 0,74 µg/m³
- zwarte rook: 0,20 µg/m³

De waarden zijn gebaseerd op de huidige situatie en 8-uursgemiddelden; gebaseerd op 24-uursgemiddelden liggen deze waarden lager.

2.2.2 Bijdrage overige bronnen

Behalve het opstijgen en landen van vliegtuigen zijn een aantal andere bronnen van luchtverontreiniging te noemen op de luchthaven Eelde:

- wegverkeer van en naar de luchthaven
- dienstautoverkeer op het terrein
- proefdraaien
- onderhoudswerkzaamheden
- brandstofoverslag van vliegtuigen

De bijdrage van deze emissiebronnen aan de luchtkwaliteit is moeilijk te kwantificeren en is daarom buiten beschouwing gelaten.

2.2.3 Invloed van de emissies van de luchthaven op mensen, planten en dieren.

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de concentratie van geen van de bestudeerde luchtverontreinigende componenten een grens of streefwaarde overschrijdt. De emissies van VOS, SO₂, zwarte rook, PAK en benzeen zijn dusdanig laag, zowel in absolute zin als ten opzichte van de landelijk gemiddelde, dat de berekende immissieconcentraties ruim beneden een voor mensen of planten schadelijke concentratie blijven. De relatieve bijdrage van CO is groter, en bedraagt maximaal 4 % van de achtergrondimmissie. Omdat deze achtergrondconcentratie van 1200 µg/m³ laag is ten opzichte van de grenswaarde van 6000 µg/m³, zijn geen nadelige gevolgen voor mensen, planten of dieren te verwachten.

De situatie voor NO₂ is het meest kritisch, vanwege de hoge achtergrondconcentratie van deze component in Nederland. De NO₂ concentratie (achtergrond inclusief de bijdrage van het vliegverkeer) bedraagt rond de luchthaven circa 75 µg/m³. Dit is lager dan de grenswaarde van 135 µg/m³ of de richtwaarde van 80 µg/m³. NO₂ heeft een nadelig effect op de longfunctie (WHO, 1977). Deze effecten lijken vooral door kortstondige exposities aan piekconcentraties te worden veroorzaakt (Bylin e.a., 1985; Smeglin e.a., 1985). Het gaat hierbij om concentraties van enkele honderden µg/m³. Omdat deze concentraties veel hoger liggen dan de berekende NO₂-immissies rond de luchthaven zijn geen nadelige effecten voor de volksgezondheid te verwachten. Daarnaast wordt NO₂ als toxisch beschouwd voor planten. Bij een blootstellingsduur van 100 dagen wordt een concentratie van 800 µg/m³ als schadelijk beschouwd voor het blad van extreem gevoelige planten en gewassen zoals broccoli, wortel en spinazie (Instituut voor plantenziektekundig onderzoek Wageningen, 1990). De berekende NO_x-concentraties rond de luchthaven zijn veel lager dan 800 µg/m³, waaruit geconcludeerd wordt dat geen schadelijke gevolgen voor planten zijn te verwachten.

De belangrijkste componenten met betrekking tot de luchtverontreiniging door vliegverkeer zijn NO_x en CO. De bijdrage van de luchthaven aan de uurgemiddelde 98-percentielconcentraties voor CO en NO_x in de omgeving van de luchthaven is gering. De intensivering van het luchtverkeer levert wel een toename op van de totale emissie van de verontreinigende componenten NO_x , VOS, SO_2 en zwarte rook.

Zowel in de huidige situatie als in bij het 1800 meter nul-plus en het 2500 m scenario's worden de grens- en richtwaarden voor de luchtkwaliteit niet overschreden.

De 98-percentielconcentraties voor geur zijn in de toekomstige scenario's vergelijkbaar met die in de huidige situatie.

4 ADDENDA

4.1 Referenties

Industriële emissies in Nederland, 4e inventarisatieronde, basisjaar 1988, VROM 1992

Rapport Emissieregistratie Nederland, VROM 1990

Luchtverontreiniging en geur (Thematische bijlage bij het integrale Milieueffectrapport Schiphol, TNO, 1994

Luchtkwaliteit jaarverslag 1989, RIVM 1990

Milieudiagnose 1991, II luchtkwaliteit, RIVM 1992

Milieudiagnose 1992, III luchtkwaliteit, RIVM 1994

Effecten van luchtverontreiniging, afkomstig van het wegverkeer, op vegetaties en landbouwgewassen langs rijkswegen. Instituut voor planteziektekundig onderzoek Wageningen, december 1990, rapp.nr. R90/07

Held M. (ed) (1990) Ecological impact of aircraft emissions. *Tutzinger Materialie* nr. 166

WHO (1977) Environmental Health Criteria no. 4: Oxides of nitrogen. WHO, Geneva

Smeglin A.M., Utel M.J., Bauer M.A., Speers D.M., Gibb F.R. (1985) Low-level nitrogendioxide exposure does not alter lung function in exercising healthy subjects. *Am.Rev.Resp.Dis.* 1985, **131**, A171

Bylin G., Lindvall T., Rehn T., Sundin B., (1985) Effects of short-term exposure to nitrogen dioxide concentrations on human bronchial reactivity and lung function. *Eur. J. Resp Dis.*, **66**, 205-207

4.2 Invoergegevens emissieberekeningen

Tabel A in deze bijlage geeft de uitgangspunten weer met betrekking tot het aantal en de aard van jaarlijkse vliegbewegingen op luchthaven Eelde. Tabel B geeft een overzicht van de vliegtuigtypen en -motoren.

De gegevens over brandstofverbruik en emissiefactoren van NO_x, CO en VOS zijn gebaseerd op data van de internationale organisatie voor de burgerluchtvaart (ICAO) en zijn weergegeven in de tabellen C, D, E en F.

De emissies van SO₂ zijn gebaseerd op het brandstofverbruik terwijl bij de emissies van benzeen en PAK is uitgegaan van de VOS-emissies. Deze gegevens staan vermeld in tabel G. De bepaling van stofemissies is gebaseerd op het brandstofverbruik, waarbij tevens onderscheid is gemaakt tussen de verschillende vluchtfasen (zie Tabel H).

Tabel A. Verdeling verkeer en vliegbewegingen voor emissieberekeningen						
type	Huidige situatie		1800 m, nul-plus		2500 m,	
	overl.	terrein	overl.	terrein	overl.	terrein
PA42	500	2130	600	2400	600	2400
E110	50	0	100	0	100	0
C500/550	2000	8000	0	0	0	0
BE20	200	0	400	0	400	0
PA31	4000	2000	4000	2000	4000	2000
Slingsby & B.Bonanza	2000	35000	0	0	0	0
Cessna	4000	35000	7000	43000	7000	43000
Piper div.	1700	4100	2000	5000	2000	5000
B.Bonanza	(0)	(0)	0	10000	0	10000
B.Baron	0	0	0	4000	0	4000
C601	0	0	5	45	5	45
ATR42	2	0	20	0	20	0
E120	50	0	100	0	100	0
LR45	20	0	40	0	40	0
HS25	430	0	0	0	0	0
DA20	100	0	150	0	150	0
DA10	100	0	150	0	150	0
J31	0	0	1050	0	1050	0
Saab 340	22	228	45	455	45	455
Shorts 330	0	0	3200	0	3200	0
B757	0	0	0	0	700	0
B737	116	0	232	182	360	910
F100/F28	54	546	63	637	72	728
F50	171	1729	380	2860	480	2860
F27	5	45	0	0	0	0
A310	0	0	0	0	90	930
S61	25	175	100	400	100	400
SK76	45	339	100	300	100	300
S330	100	0	100	0	100	0
Totaal	15690	89292	19835	71279	20862	73028
Totaal ¹⁾	104.982		91.114		93.890	

¹⁾ Totaal is exclusief nachtvluchten

Tabel B. Vliegtuigtypen en -motoren			
	vliegtuigtype	motortype	aantal motoren
< 6 ton	PA42	TFE 731-3 ¹⁾	2
	E110	TFE 731-3 ¹⁾	2
	C500/550	JT15D	2
	BE20	JT15D ¹⁾	2
	PA31	TIO-540	2
	BE33	O-320	1
	SY6M	O-320	1
	Cessna	O-200	1
	Piper	O-320	1
	Slingsby	combi ¹⁾	1
	B.Baron	combi ¹⁾	2
6 - 20 ton	C601	JT15D	2
	ATR42	PW120	2
	E120	TFE 731-3 ¹⁾	2
	LR45	TFE 731-3	2
	HS25	TFE 731-3 ¹⁾	2
	DA20	TFE 731-3	2
	DA10	TFE 731-3 ¹⁾	2
	J31	TPE 331-1	2
	SF34	PW 124	2
	SH 300	TFE 731-3 ¹⁾	2
> 20 ton	B757	PW 2037	2
	B737	CFM-56-3B1	2
	F100/F28	RR Tay 650	2
	F50	PW 124	2
	F27	R Dart Rda7	2
	A310	CF6-80 A3	2
helicopter	S61	heli ¹⁾	1
	SK76	heli ¹⁾	1
	S330	heli ¹⁾	1

¹⁾ vervangingsmotor

Tabel C. Specifiek brandstofverbruik vliegtuigmotoren, kg/s per vluchtfase.				
motortype	take-off	climb-out	approach	idle
PW 2037	1,54	1,267	0,399	0,141
CFM-56-3B1	1,14	0,93	0,36	0,13
RR Tay 650	0,874	0,715	0,254	0,129
PW120/PW124	0,155	0,14	0,077	0,0513
R Dart Rda7	0,177	0,1572	0,0811	0,05167
CF6-80 A3	2,25	1,885	0,641	0,15
JT15D	0,148	0,124	0,051	0,023
TFE 731-3	0,225	0,186	0,072	0,026
TPE331-3	0,058	0,052	0,032	0,0141
TIO-540	0,0327	0,0257	0,0125	0,00316
O-320	0,0112	0,00842	0,005861	0,001194
O-200	0,00569	0,00569	0,00322	0,000991
combi	0,02	0,02	0,01	0,005
heli	0,01	0,01	0,01	0,005

Tabel D. Specifieke VOS-emissie vliegtuigmotoren, g/kg per vluchtfase				
motortype	take-off	climb-out	approach	idle
PW 2037	0,05	0,06	0,21	2,26
CFM-56-3B1	0,04	0,05	0,08	1,25
RR Tay 650	0,4	0,4	0,9	3,3
PW120/PW124	0	0	0	0
R Dart Rda7	0	1,72	0	62
CF6-80 A3	0,3	0,37	0,45	6,28
JT15D	0,01	0,01	4,43	50,5
TFE 731-3	0,0621	0,072	1,41	9,04
TPE331-3	0,241	0,323	1,411	174
TIO-540	12,4	8,34	34	53
O-320	12	12	19	36
O-200	21	21	33	29
combi	10	10	25	35
heli	12	12	12	30

Tabel E. Specifieke CO-emissie vliegtuigmotoren, g/kg per vluchtfase				
motortype	take-off	climb-out	approach	idle
PW 2037	0,4	0,41	2,3	23,1
CFM-56-3B1	0,9	0,9	3,1	27
RR Tay 650	1,7	2	6,5	33,8
PW120/PW124	1,9	244	3,2	6,98
R Dart Rda7	3,395	3,41	33,36	91,72
CF6-80 A3	1	1,1	2,8	28,2
JT15D	2,65	3,5	40,5	132
TFE 731-3	1,13	1,62	15,6	47,7
TPE 331-3	0,766	0,976	6,96	61
TIO-540	1441,4	1471	1262	1294
O-320	1076	987	1223	1077
O-200	976	976	1185	678
combi	1000	1000	1000	1000
heli	1000	1000	1000	1000

Tabel F. Specifieke NO _x -emissie vliegtuigmotoren, g/kg per vluchtfase				
motortype	take-off	climb-out	approach	idle
PW 2037	31,1	24,8	10	4,4
CFM-56-3B1	20,7	17,3	8,7	4,1
RR Tay 650	19,8	16,5	4,6	1,7
PW120/PW124	18	15,8	9,5	7,15
R Dart Rda7	6,04	15,5	0,883	0,71
CF6-80 A3	29,6	26,6	10,5	3,4
JT15D	7,6	6,77	3,44	1,75
TFE 731-3	19,15	16,02	6,92	3,72
TPE 331-3	12,4	11,9	9,9	2,9
TIO-540	0,37	0,24	13,8	0,487
O-320	2,17	3,96	0,948	0,5116
O-200	4,87	4,78	1,12	1,68
combi	4	4	4	1,5
heli	4	4	4	1,5

Tabel G. Emissiefactoren SO ₂ , benzeen en PAK		
component	specifieke emissie	referentie
SO ₂	3 g/kg brandstof	Held, 1990
benzeen	18 g/kg VOS	TNO, I-MER Schiphol, 1993
PAK	2,3 g/kg VOS	TNO, I-MER Schiphol, 1993 ¹⁾²⁾

1) rapport geeft aan dat nauwkeurigheid van de bepaling van emissiefactoren van PAK's klein is.

2) sommatie van de tien "VROM-PAK's"

Tabel H. Gemiddelde emissiefactoren stof, g/kg	
vliegfase	g/kg brandstof
take-off	0,7
climb-out	0,6
approach	1,0
idle	1,3