KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

Geluidscontourberekeningen & geluidsmeetnet Luchthaven Antwerpen-Deurne voor het jaar 2009

ir. G. Geentjens

Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica
Katholieke Universiteit Leuven
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven
http://fys.kuleuven.be/atf

Vlarem | Verplichtingen opgelegd in Vlarem

AANPASSING Vlarem (augustus 2005)

→ conform Europese richtlijn voor omgevingslawaai (2002/49/EG)

- Berekenen van 4 soorten geluidscontouren met INM

  L_{day}- contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)

  $L_{evening}$ - contouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)

  L_{night} - contouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A)

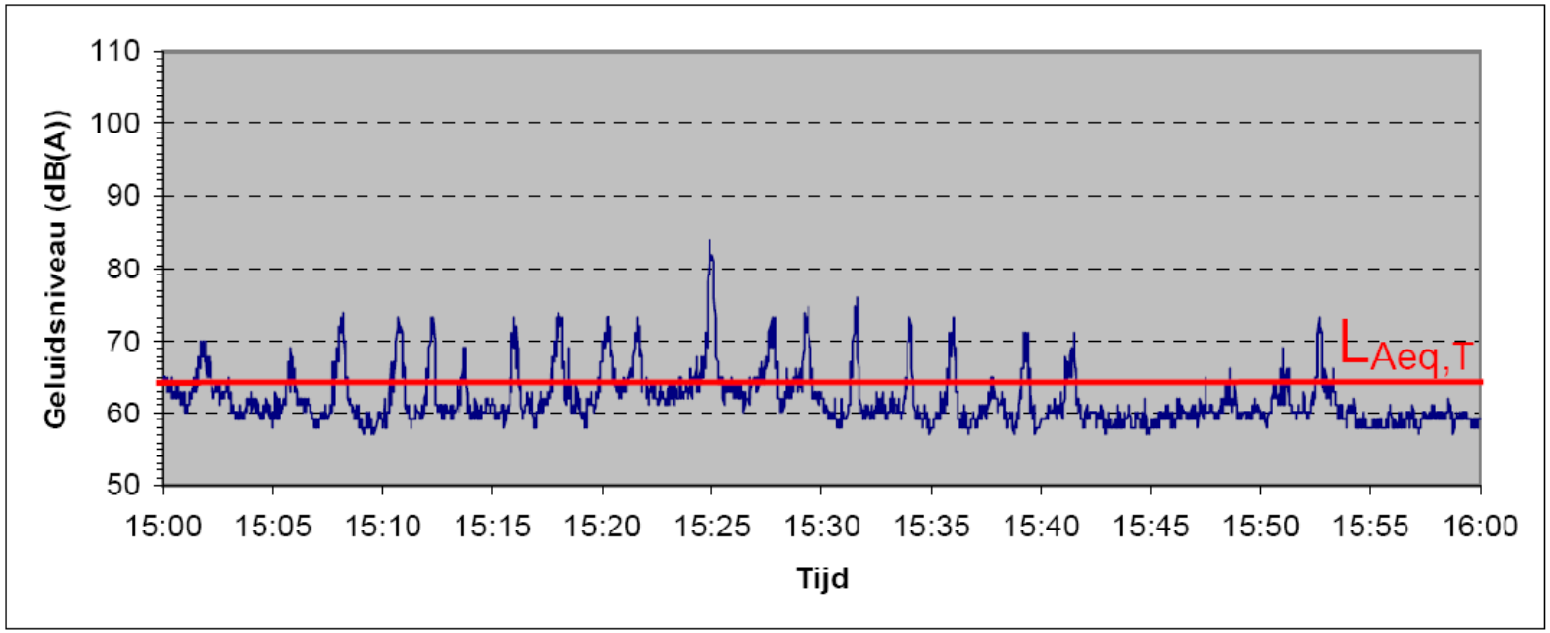
  L_{den} – contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)

- Bepalen van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} – contourzones van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)

- Afdrukken van geluidscontouren op schaal 1:25.000

Toelichting bij de gebruikte indicatoren

A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau



Geluidsmaten | VLAREM

2 soorten geluidscontouren

- $L_{Aeq,T}$: A-gewogen equivalent niveau over periode T
  - $\mathbf{L_{day}}$ (07h – 19h)
  - $\mathbf{L_{evening}}$ (19h – 23h)
  - $\mathbf{L_{night}}$ (23h – 07h)

- $\mathbf{L_{den}}$
  = $L_{Aeq,24h}$ waarbij geluidsdrukniveaus worden verhoogd met :
  + 5 dB(A) gedurende de avondperiode (19h – 23h)
  + 10 dB(A) gedurende de nachtperiode (23h – 07h)

Geluidsmaten | Aanvullend

Geluidsmaten uit de oude VLAREM

- vergelijkbaarheid met vorige jaren
- in milieuvergunning zijn beperkingen opgelegd aan parameters uit oude vlarem

- $L_{Aeq,T}$: A-gewogen equivalent niveau over periode T

  $L_{Aeq,dag}$ (06h – 23h)

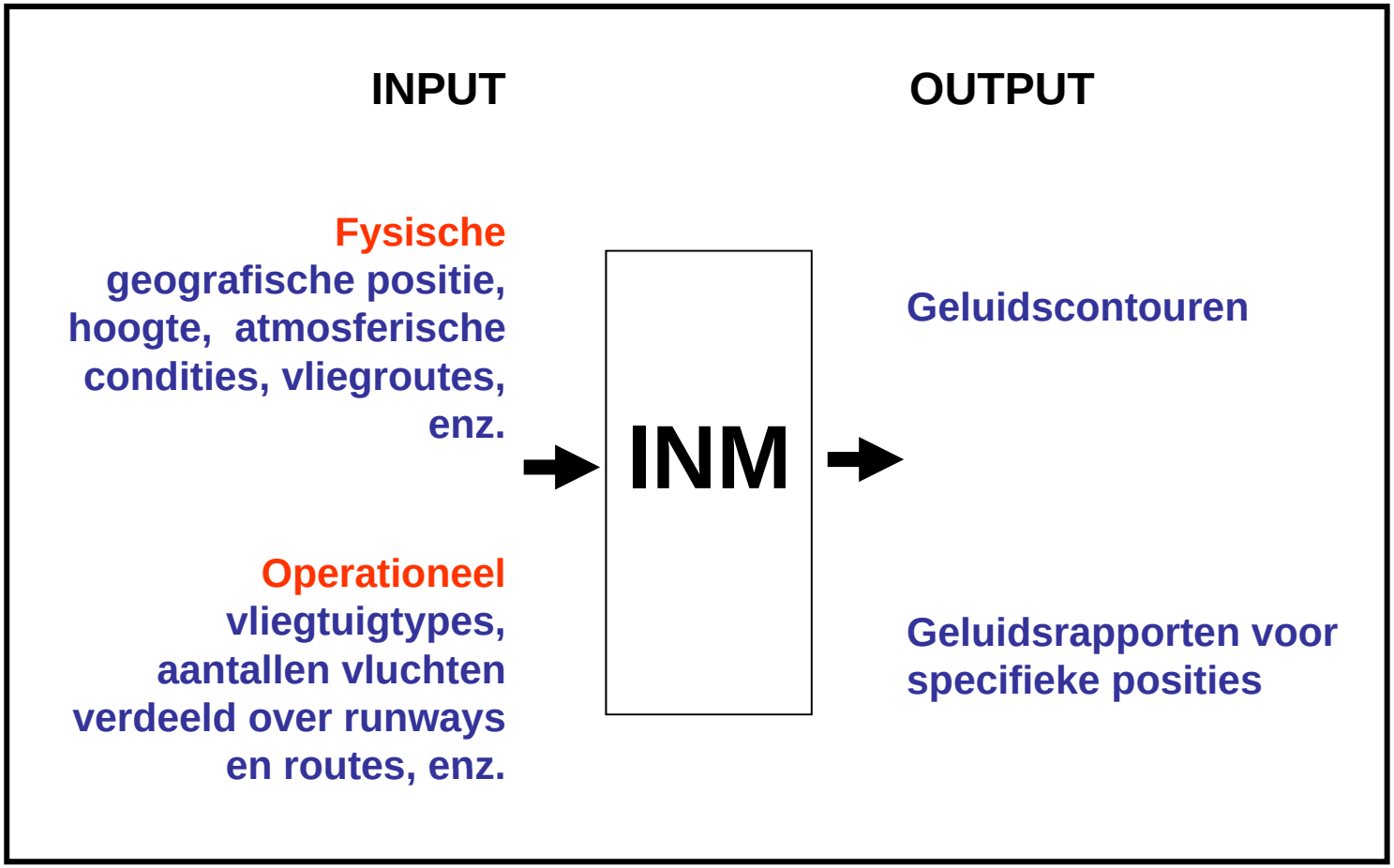
  $L_{Aeq,nacht}$ (23h – 06h)

- **L_{DN}**

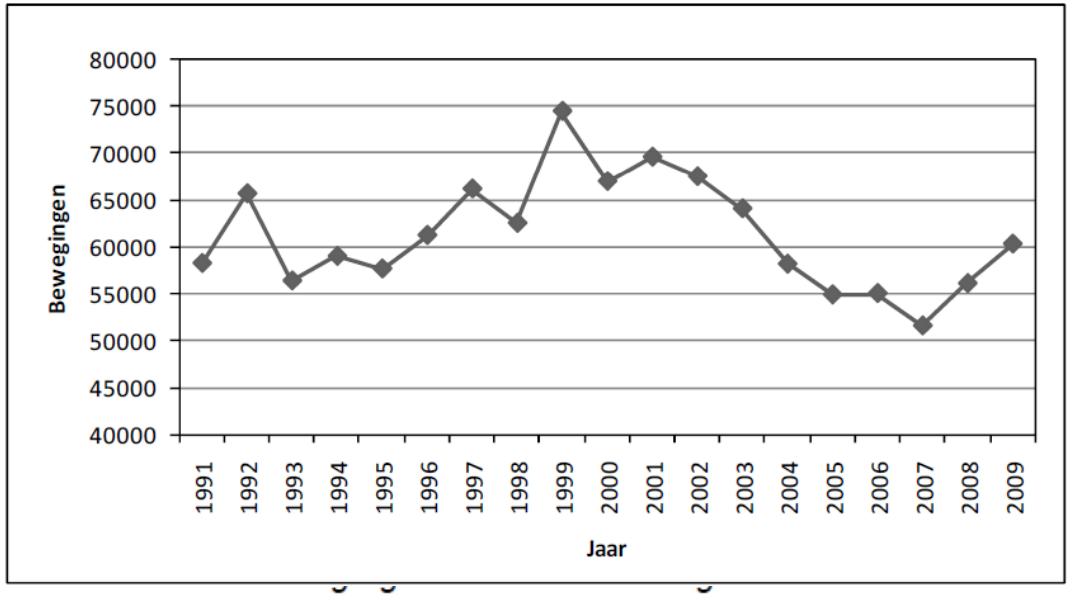
  = $L_{Aeq,24h}$ waarbij geluidsdrukniveaus worden verhoogd met :

  + 10 dB(A) gedurende de nachtperiode (23h – 06h)

Schema contourberekeningen in INM



Aantal bewegingen



Vluchttype	2006	2007	2008	2009	evolutie 2008 - 2009
Lijnvluchten	3.228	4.077	3.648	3.930	8%
Chartervluchten	198	140	178	143	-20%
Ad hoc +3 ton	5.982	6.821	6.834	5.260	-23%
Ad hoc -3 ton	11.737	12.010	12.863	13.585	6%
Lokale vluchten	8.340	7.426	10.799	14.250	32%
Trainingsvluchten	24.870	20.813	21.110	22.267	5%
Andere vluchten	668	302	640	831	30%
Totaal	*55.023*	*51.589*	*56.072*	*60.266*	7%

Baangebruik

2007

Procentueel baangebruik		
Baan	**11**	**29**
Januari	16%	84%
Februari	29%	71%
Maart	24%	76%
April	47%	53%
Mei	36%	64%
Juni	24%	76%
Juli	5%	95%
Augustus	13%	87%
September	11%	89%
Oktober	42%	58%
November	11%	89%
December	36%	64%
gemiddeld	***24%***	***76%***

2008

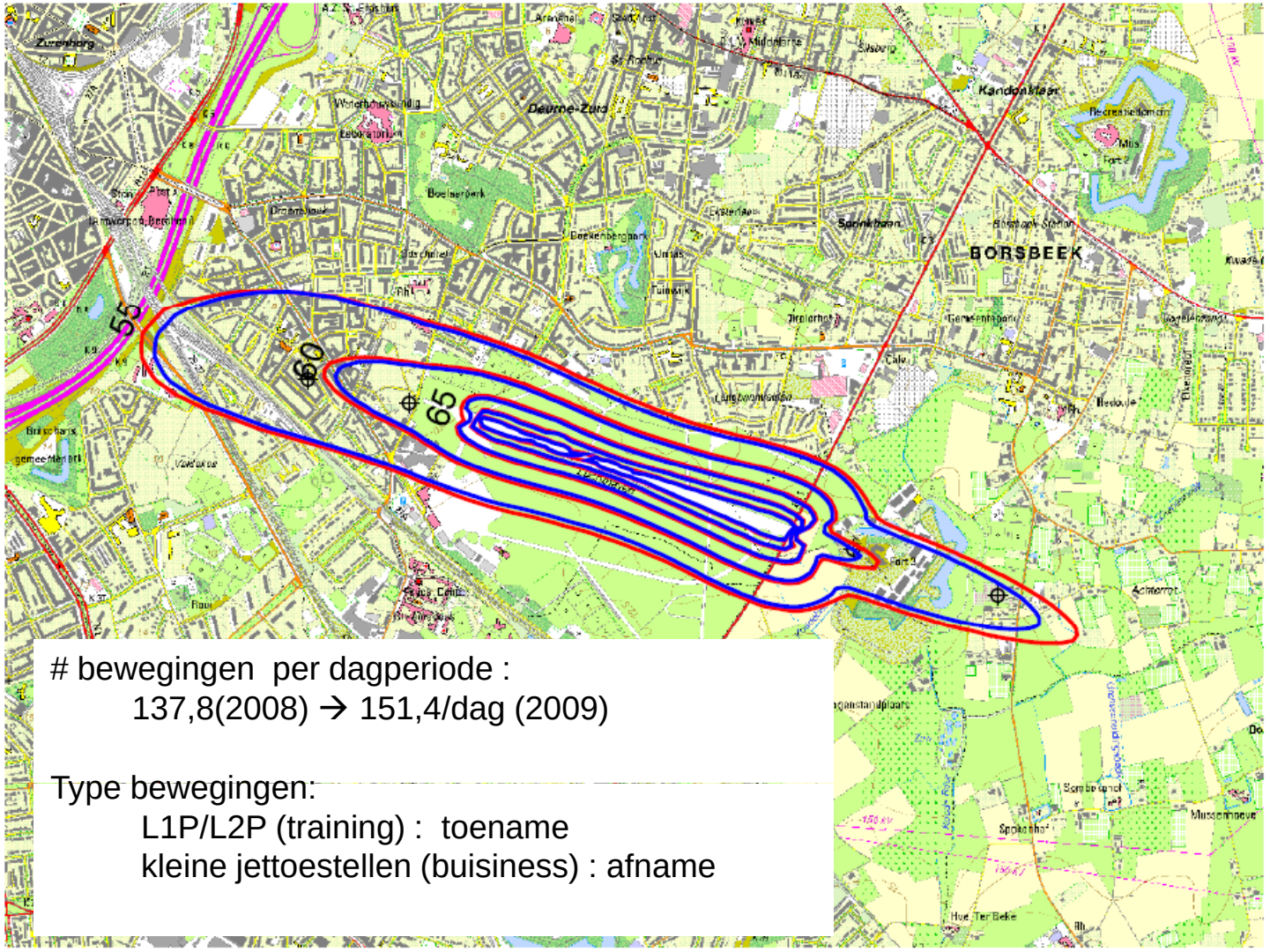
Procentueel baangebruik		
Baan	**11**	**29**
Januari	18%	82%
Februari	23%	77%
Maart	2%	98%
April	28%	72%
Mei	79%	21%
Juni	2%	98%
Juli	20%	80%
Augustus	7%	93%
September	39%	61%
Oktober	2%	98%
November	10%	90%
December	28%	72%
gemiddeld	**24%**	**76%**

2009

Procentueel baangebruik		
Baan	**11**	**29**
Januari	46%	54%
Februari	29%	71%
Maart	13%	87%
April	22%	78%
Mei	37%	63%
Juni	16%	84%
Juli	8%	92%
Augustus	21%	79%
September	21%	79%
Oktober	11%	89%
November	9%	91%
December	30%	70%
gemiddeld	**21%**	**79%**

Evolutie L_{day} - geluidscontouren 2008 - 2009

dag 07.00u - 19.00u



bewegingen per dagperiode :
137,8(2008) → 151,4/dag (2009)

Type bewegingen:
L1P/L2P (training) : toename
kleine jettoestellen (buisiness) : afname

Geluidscontouren rond de luchthaven van Antwerpen
Jaar 2009
P.V. 5326

Legende

L_{day} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2009

L_{day} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2008

Meetposten

0 300 600 Meters

Bronnen

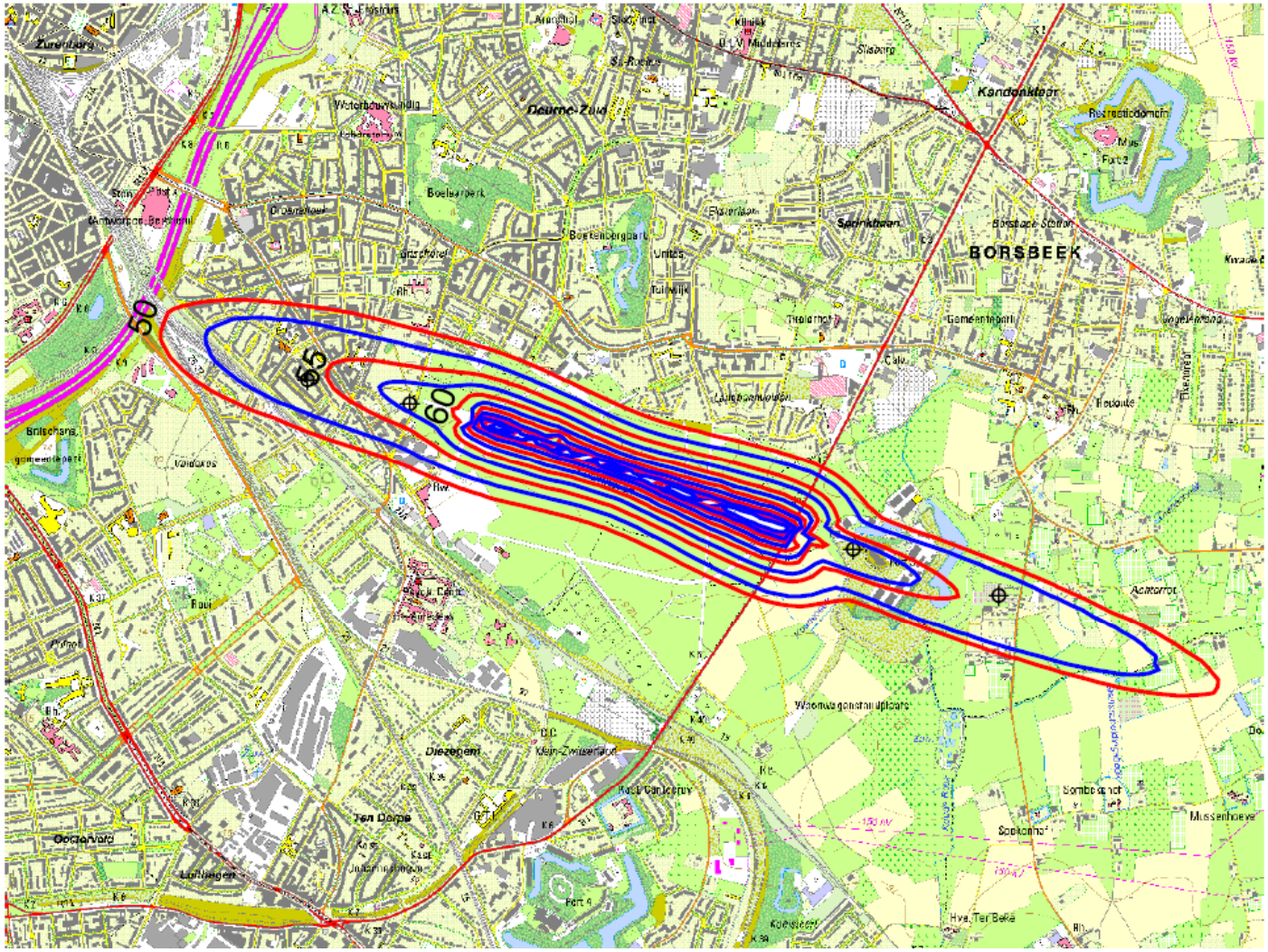
Topografische kaart
Nationaal Geografisch Instituut, topografische kaart 1/10.000

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.b.v. het rekenmodel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie $L_{evening}$ - geluidscontouren 2008 - 2009

avond 19.00u - 23.00u



Geluidscontouren rond de luchthaven van Antwerpen
Jaar 2009
P.V. 5326

Legende

- $L_{evening}$ - geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2009
- $L_{evening}$ - geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2008
- Meetposten

0 300 600 Meters

Bronnen

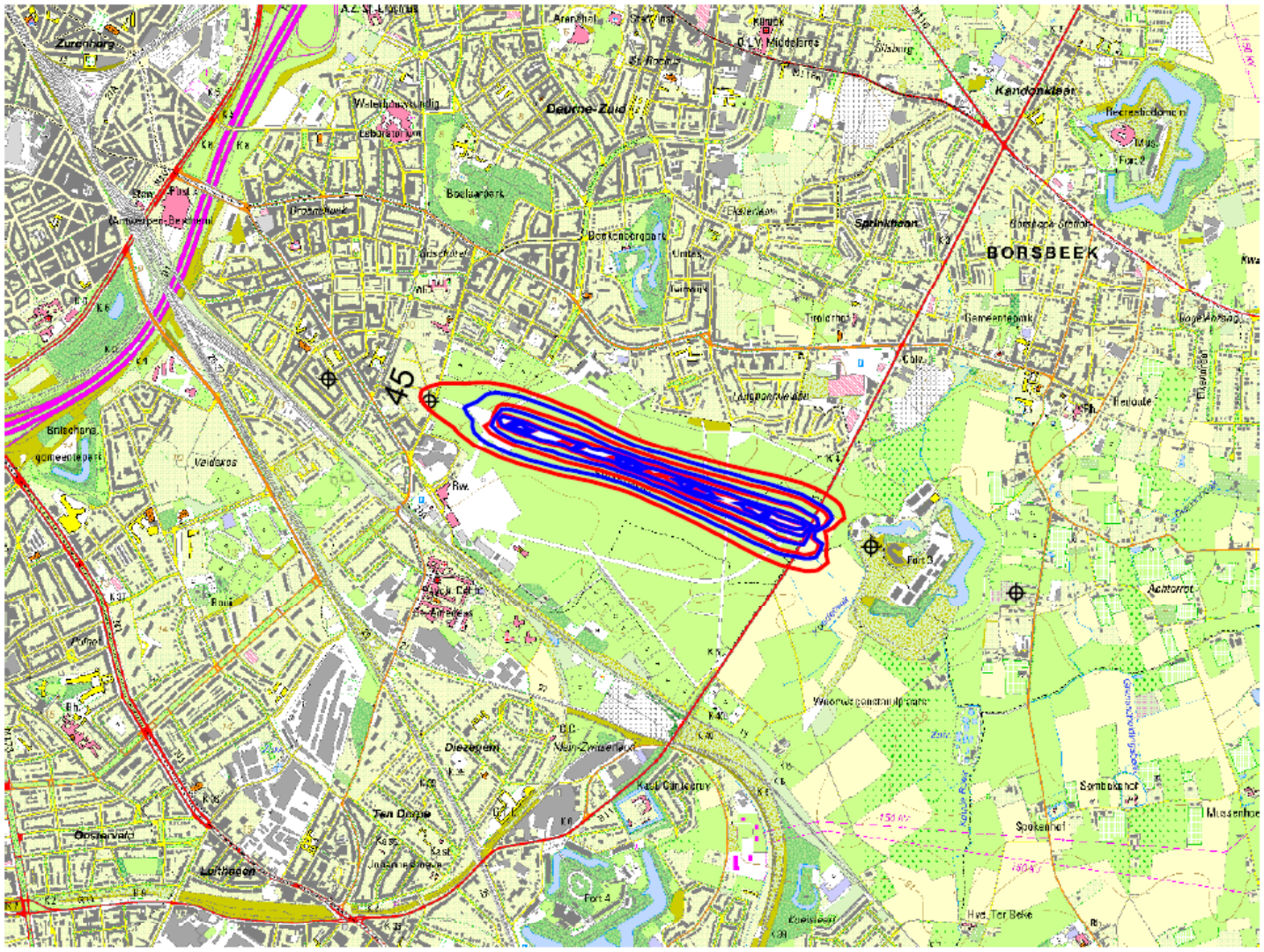
Topografische kaart
Nationaal Geografisch Instituut,
topografische kaart 1/10.000

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.b.v.
het rekenmodel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie L_{night} - geluidscontouren 2008 - 2009

nacht 23.00u - 07.00u



Geluidscontouren rond
de luchthaven van
Antwerpen
Jaar 2009
P.V. 5326

Legende

L_{night} - geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2009

L_{night} - geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2008

Meetposten

0 300 600 Meters

Bronnen

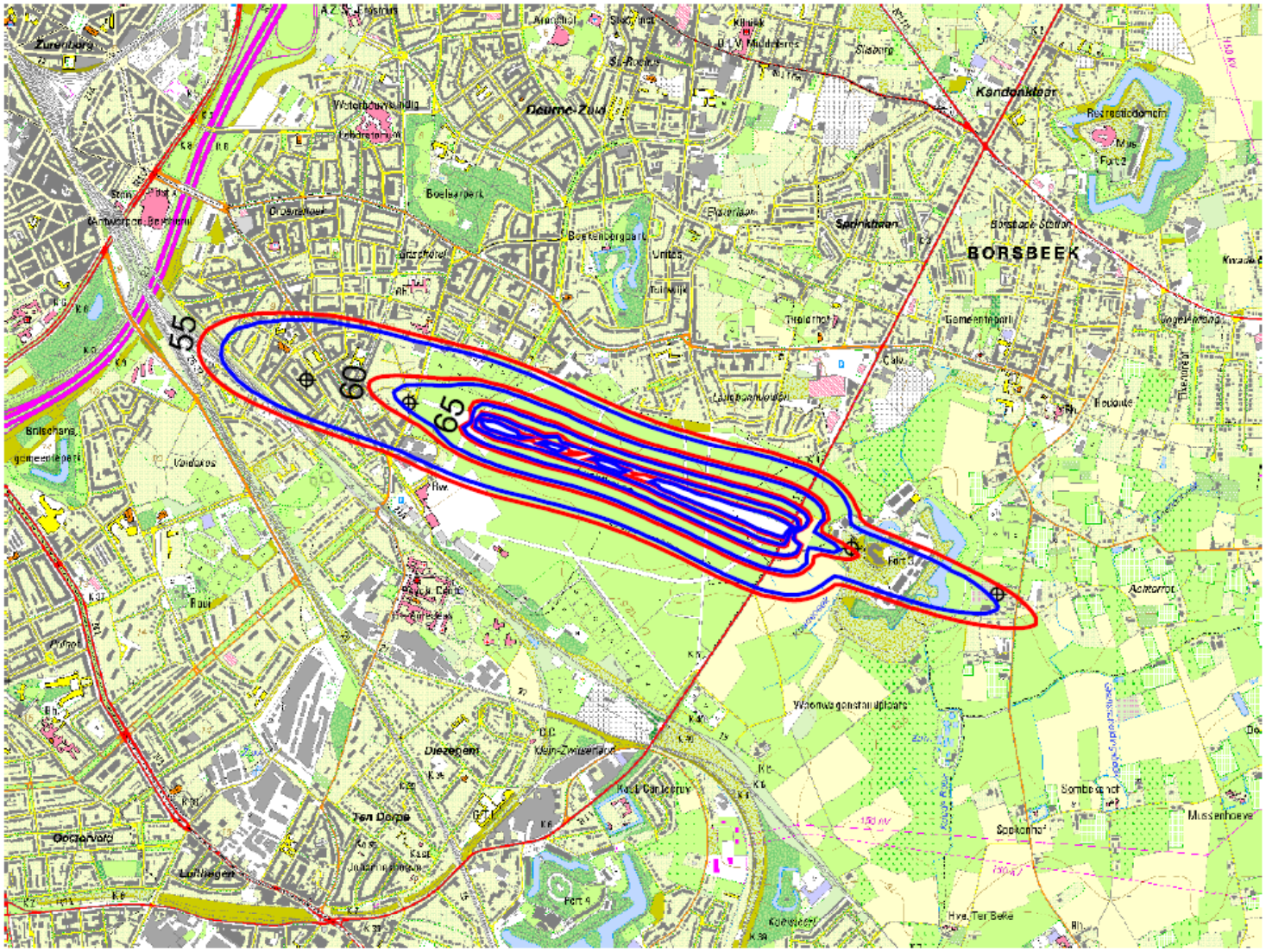
Topografische kaart
Nationaal Geografisch Instituut,
topografische kaart 1/10.000

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.b.v.
het rekenmodel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie L_{DEN} - geluidscontouren 2008 - 2009

dag 07.00u - 19.00u - avond 19.00u - 23.00u - nacht 23.00u - 07.00u



Geluidscontouren rond
de luchthaven van
Antwerpen
Jaar 2009
P.V. 5326

Legende

L_{DEN} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2009

L_{DEN} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2008

Meetposten

0 300 600 Meters

Bronnen

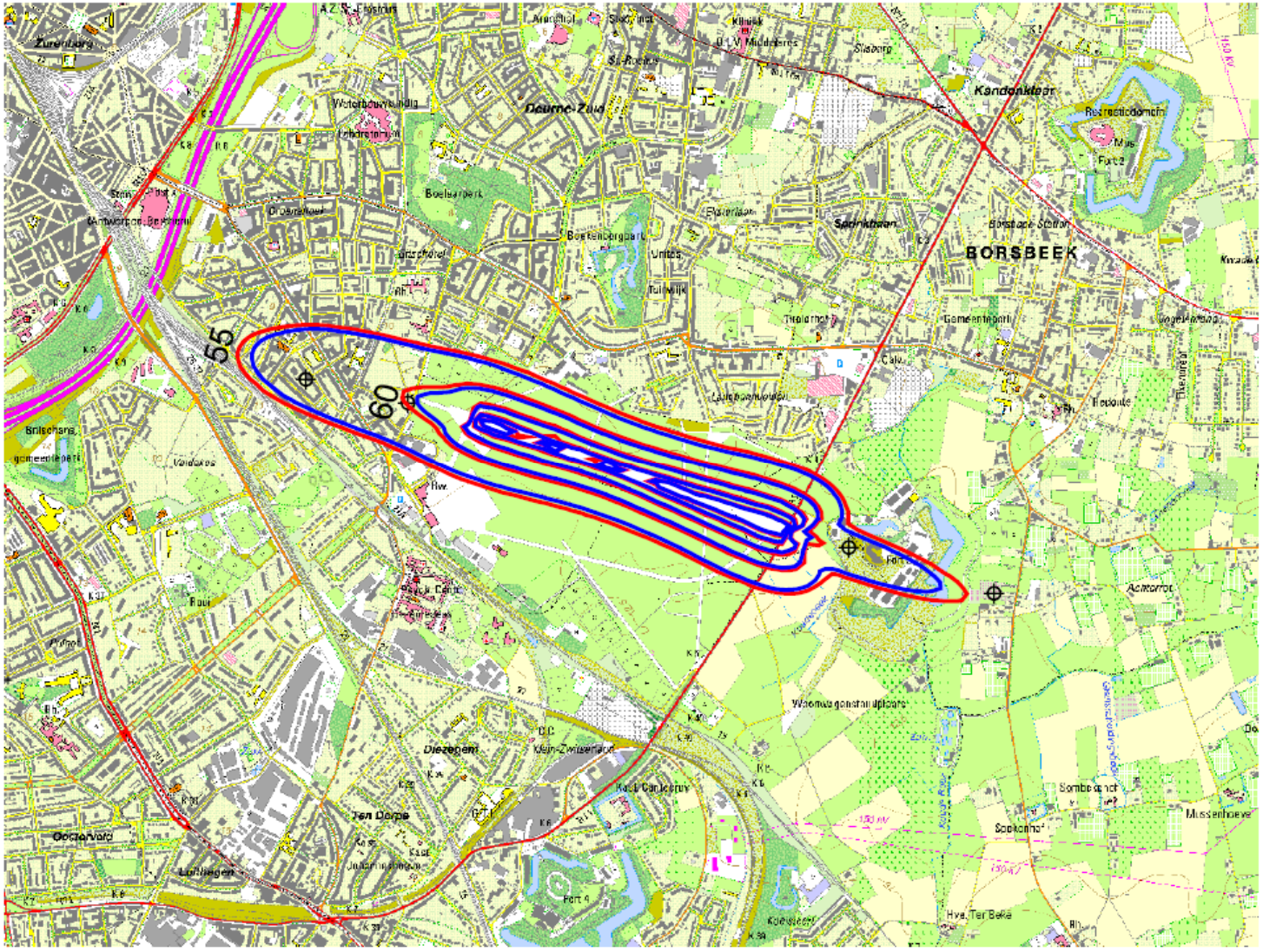
Topografische kaart
Nationaal Geografisch Instituut,
topografische kaart 1/10.000

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.b.v.
het rekenmodel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie L_{DN} - geluidscontouren 2008 - 2009

dag 06.00u - 23.00u - nacht 23.00u - 06.00u



Geluidscontouren rond de luchthaven van Antwerpen
Jaar 2009
P.V. 5326

Legende

- L_{DN} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2009
- L_{DN} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) voor 2008
- Meetposten

0 250 500 Meters

Bronnen

Topografische kaart
Nationaal Geografisch Instituut,
topografische kaart 1/10.000

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.b.v.
het rekenmodel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie oppervlakte / inwoners

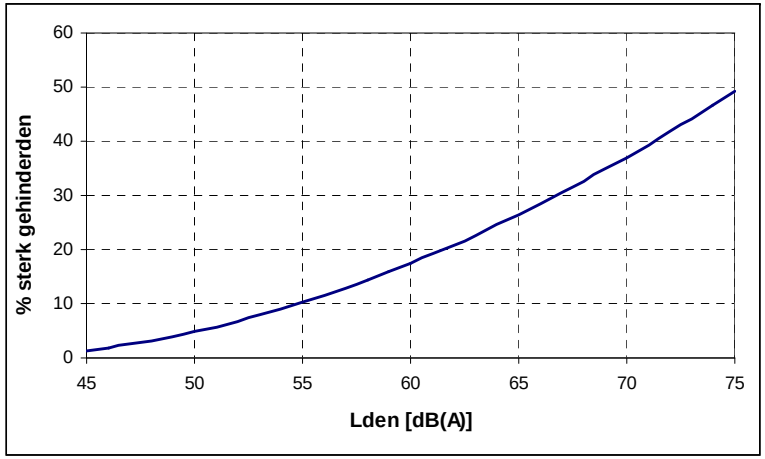
Contour	L_{DEN} binnen de 55 dB(A) - contour		L_{day} binnen de 55 dB(A) - contour		$L_{evening}$ binnen de 50 dB(A) - contour		L_{night} binnen de 45 dB(A) - contour	
	Opp (ha)	Inw	Opp (ha)	Inw	Opp (ha)	Inw	Opp (ha)	Inw
2000	194	5786						
2001	190	4872						
2002	162	3275						
2003	162	3353						
2004*	168	4552						
2005*	158	3895	2					
2006*	173	4457	2					
2007*	177	5025	2					
2008*	163	4270	2					
2009*	138	3501	1					

* op basis van de bevolkingsdich

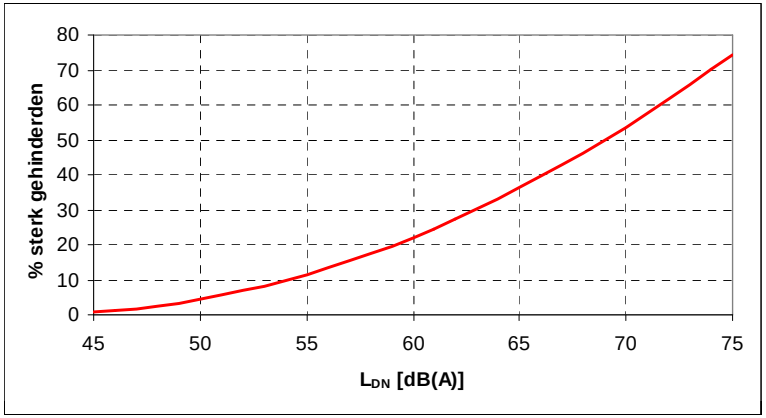
Contour	L_{DN}		$L_{Aeq,dag}$		$L_{Aeq,24h}$	
	Opp (ha)	Inw	Opp (ha)	Inw	Opp (ha)	Inw
1998	193	6933				
2000	140	3455	183	5468	138	3399
2001	160	3585	209	5757	159	3539
2002	135	2141	178	3992	134	2118
2003	135	2327	181	4082	135	2311
2004*	134	3157	176	4937	133	3084
2005*	128	2581	168	4315	127	2529
2006*	139	3078	185	4926	139	3073
2007*	142	3621	187	5440	141	3587
2008*	132	3075	174	4853	131	3013
2009*	116	2590	155	4359	116	2582

Werkwijze | aantal potentieel sterk gehinderden

% sterk gehinderden = $-9{,}199*10\text{-}5(\mathbf{L_{den}}-42)^3+3{,}932*10\text{-}2(\mathbf{L_{den}}-42)^2+0{,}2939(\mathbf{L_{den}} - 42)$



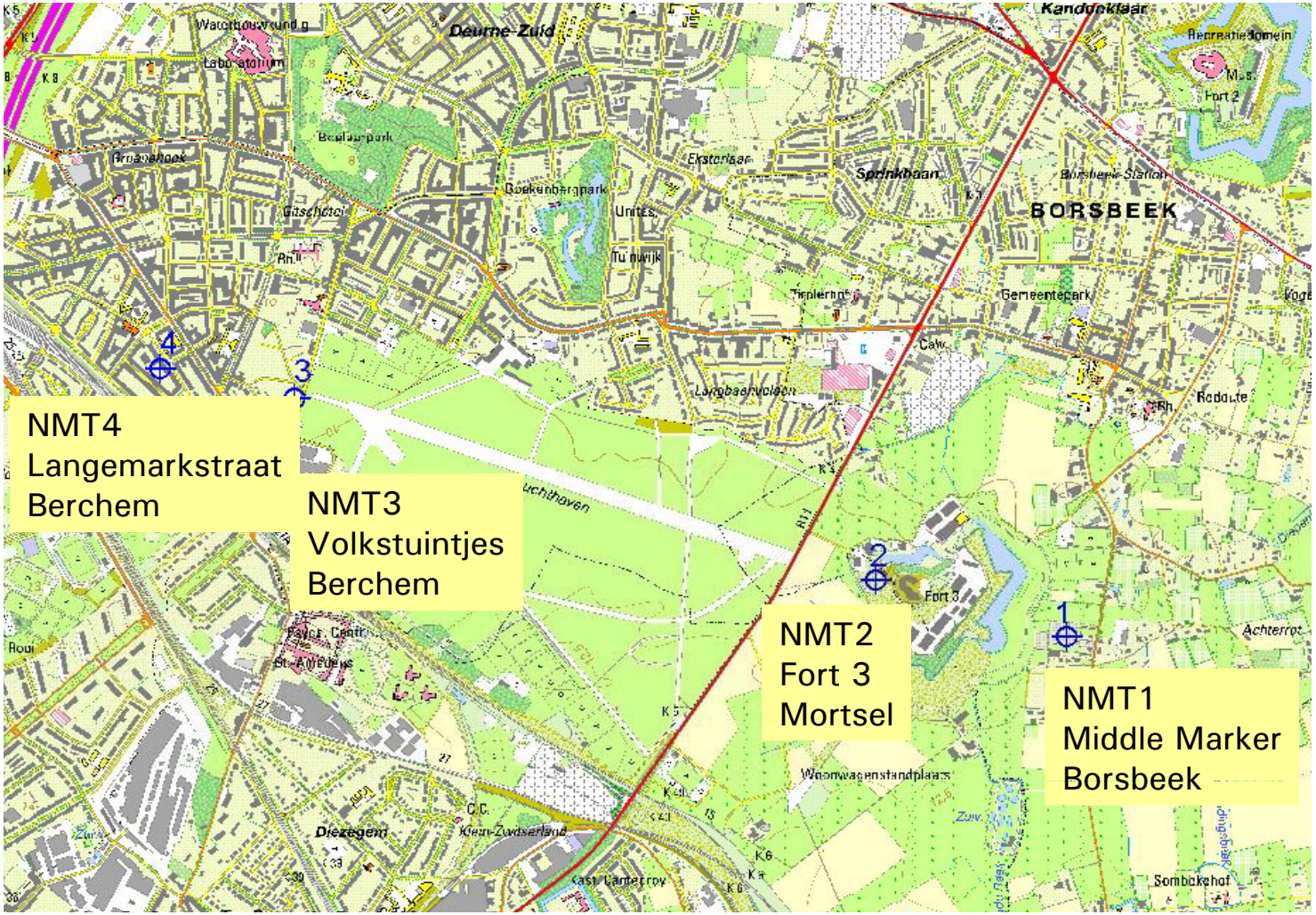
% sterk gehinderden = $0{,}0684 * (\mathbf{L_{DN}} - 42)^2$



Evolutie aantal potentieel sterk gehinderden

Jaar	Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{DN}	Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den}
2000	548	860**
2001	563	703**
2002	307	463**
2003	336	477**
2004*	464	657**
2005*	373	494
2006*	453	576
2007*	540	662
2008*	450	550
2009*	371	436

Geluidsmeetnet Luchthaven Antwerpen-Deurne

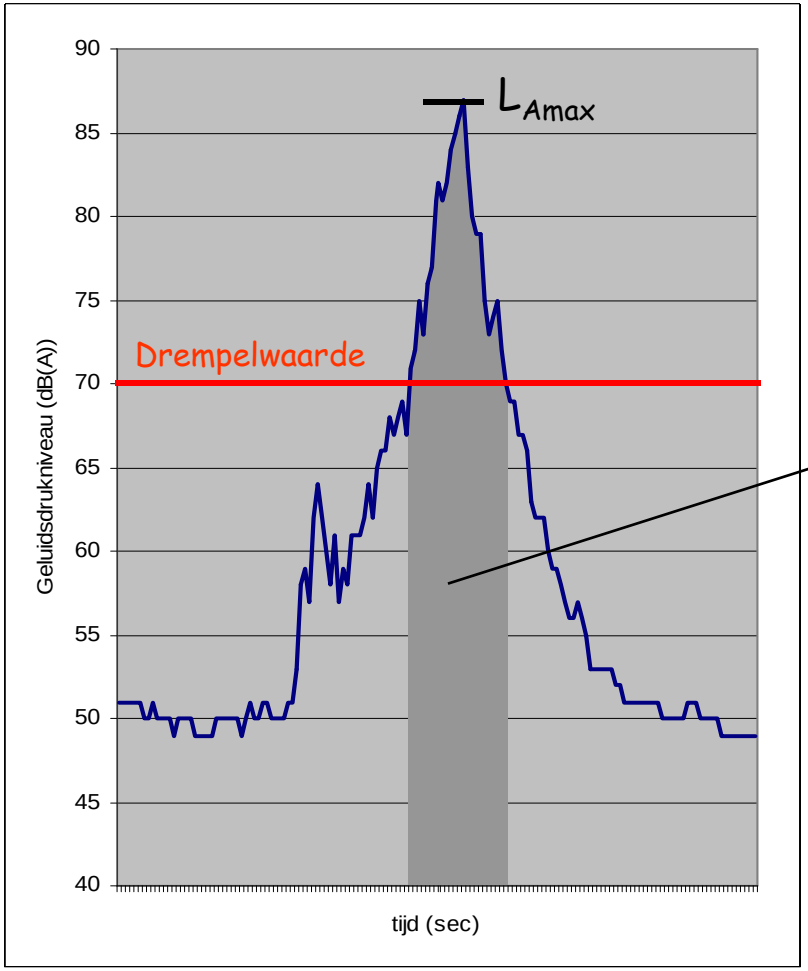


Activiteitsgraad

Meetpost	Activiteitsgraad [%]
NMT 1	99.8
NMT 2	99.8
NMT 3	49.9
NMT 4	99.8

NMT 3 : herstellingswerken van april tot en met oktober 2009

Geluidsevents - karakterisering



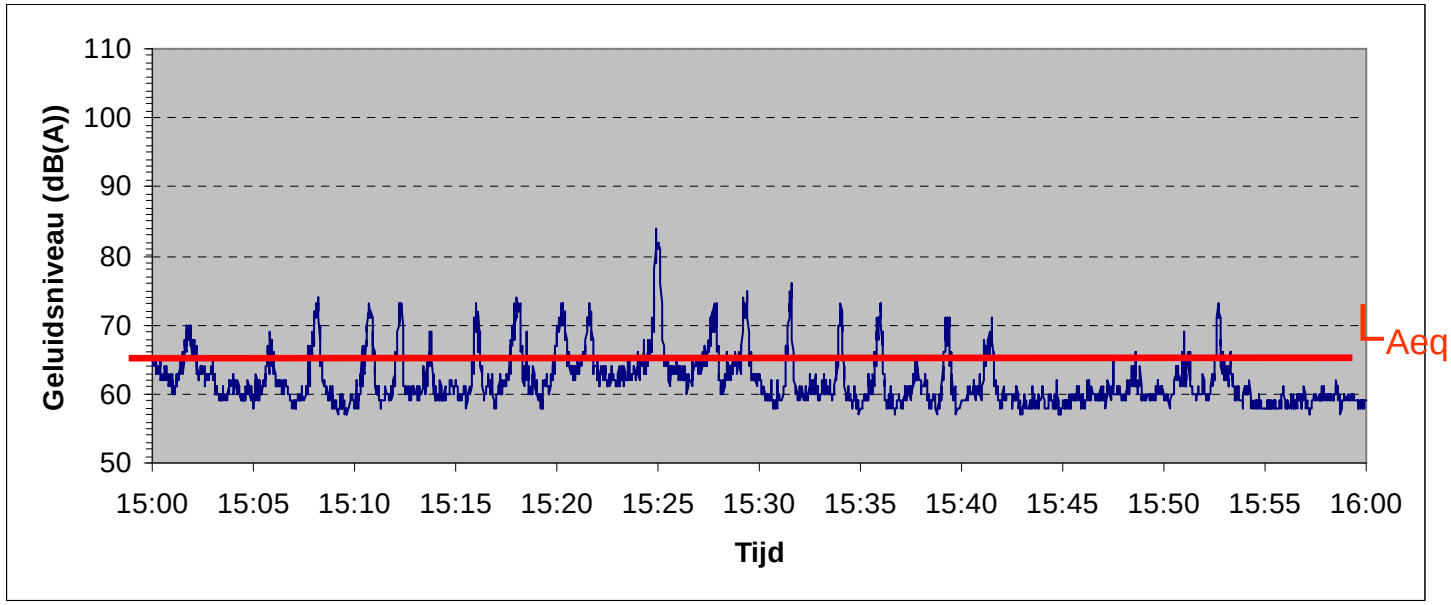
SEL

Via koppeling aan radargegevens

→ gecorreleerde/niet-gecorreleerde events

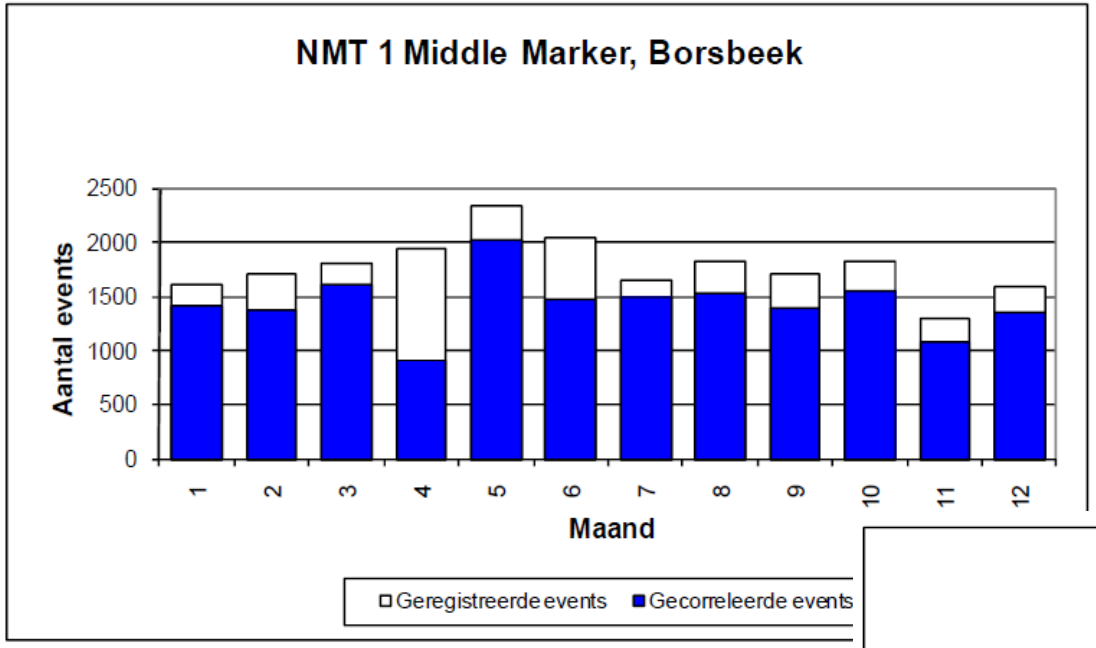
$L_{Aeq,T}$

- $L_{Aeq,T}$ A-gewogen equivalent geluidsniveau over een periode T



Totaal Gecor. events Achtergrond

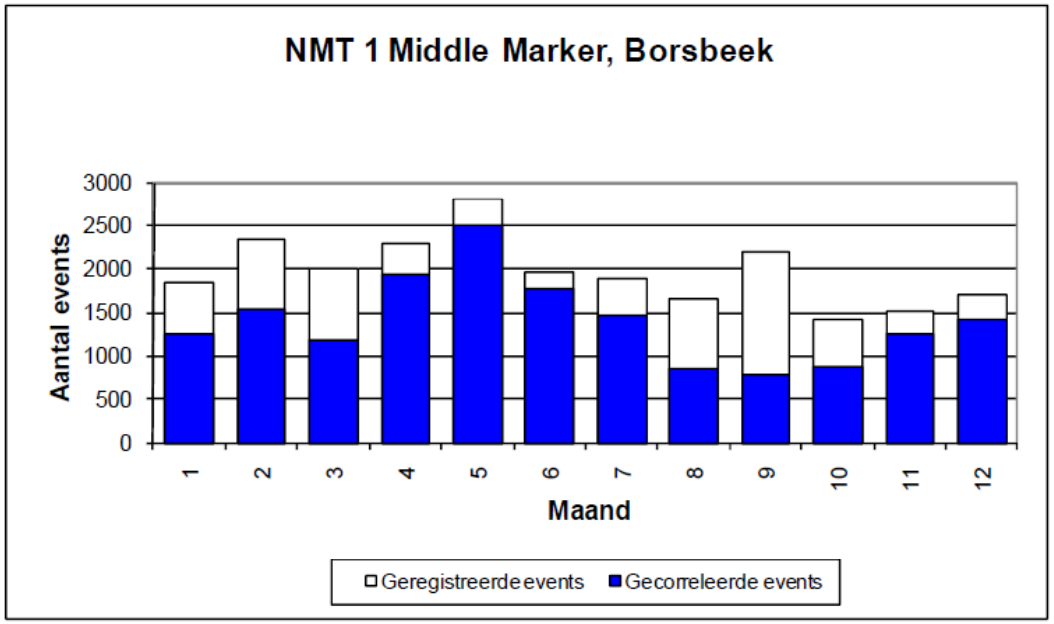
Geluidsregistraties en koppeling per maand



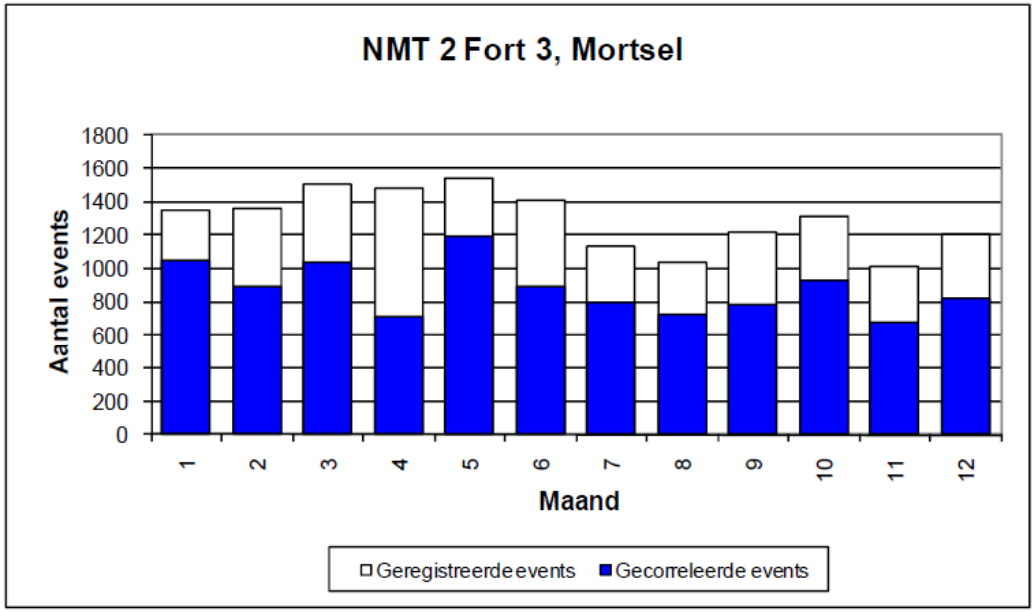
2009

71 % → 81% (gecorreleerd)

2008



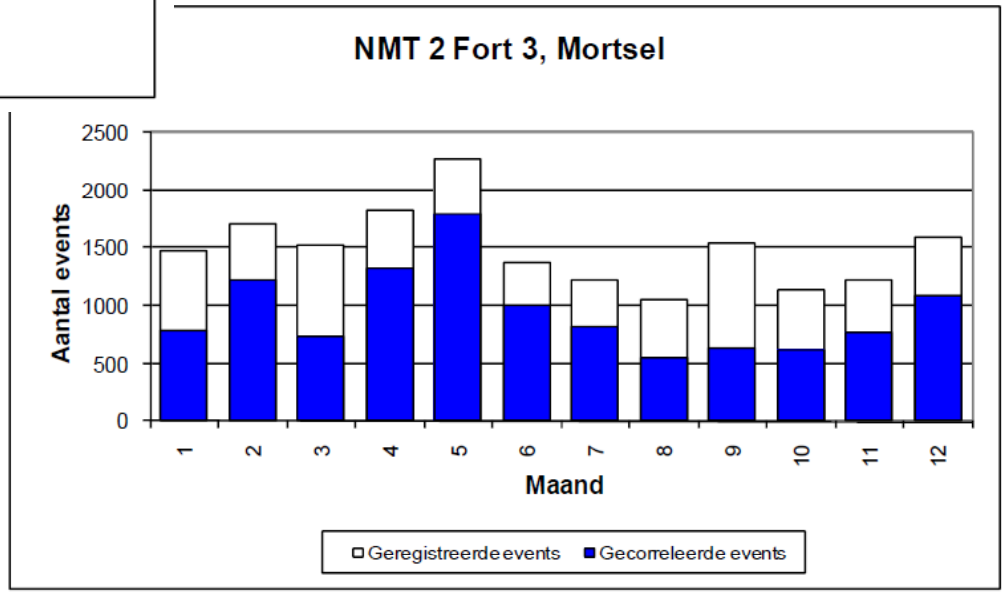
Geluidsregistraties en koppeling per maand



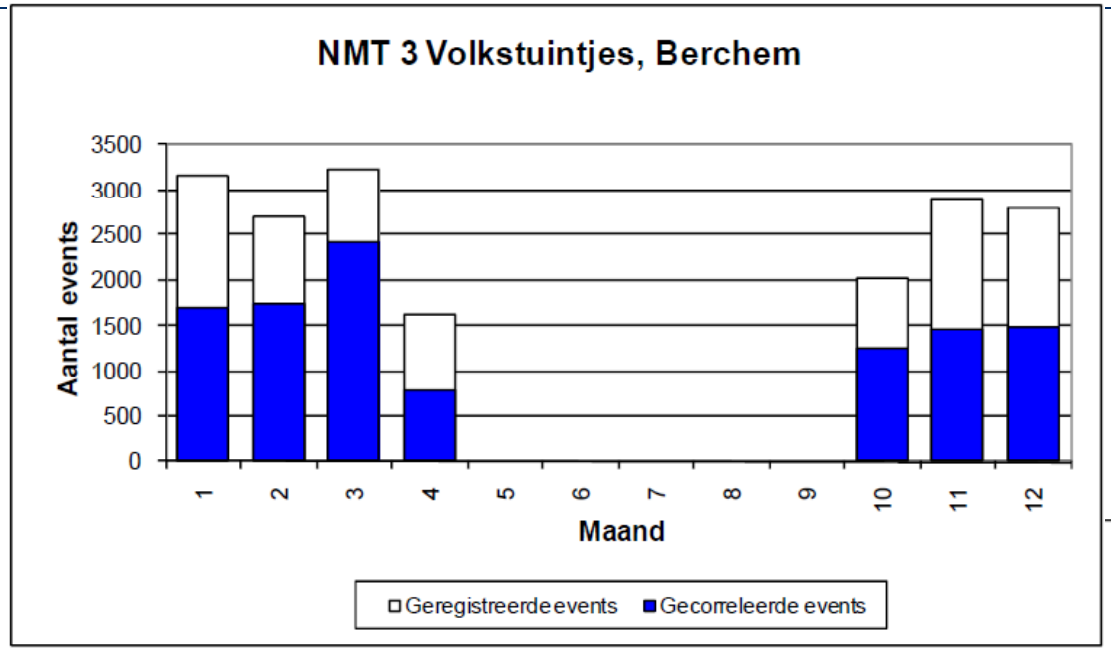
63 % → 68% (gecorreleerd)

2009

2008



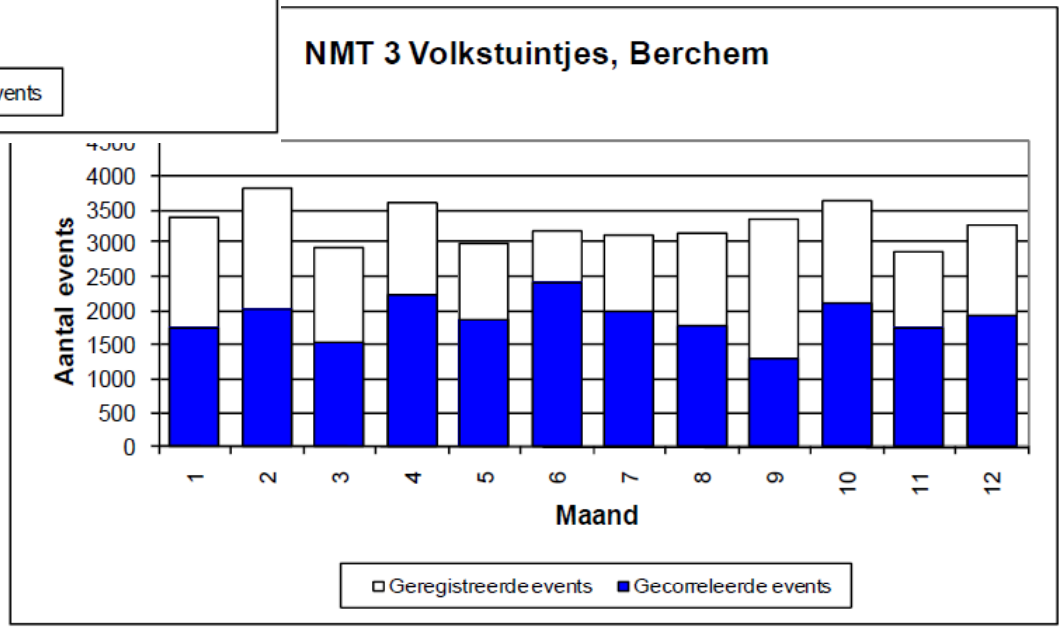
Geluidsregistraties en koppeling per maand



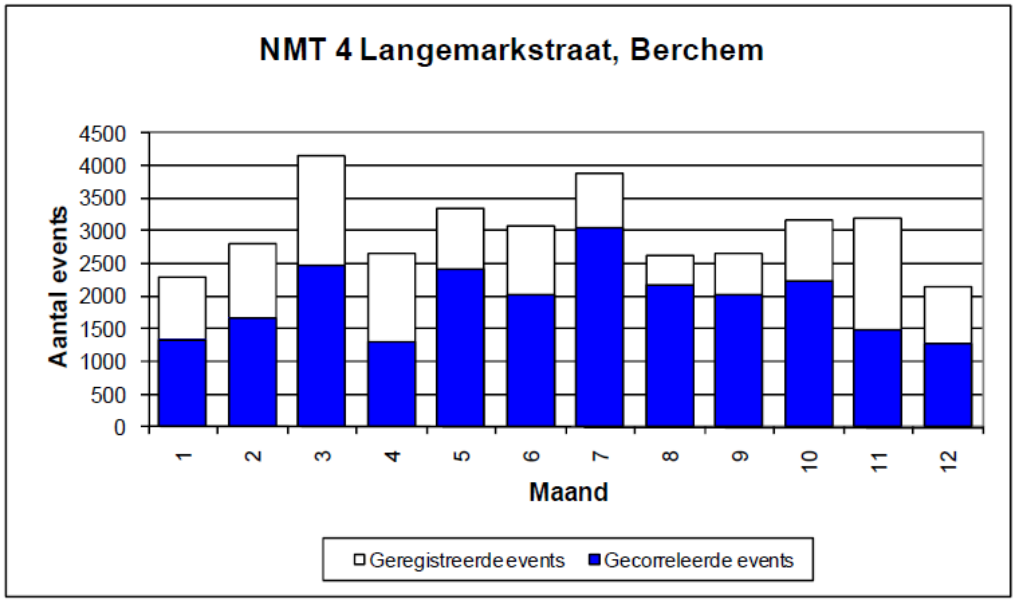
58 % → 59% (gecorreleerd)

2009

2008

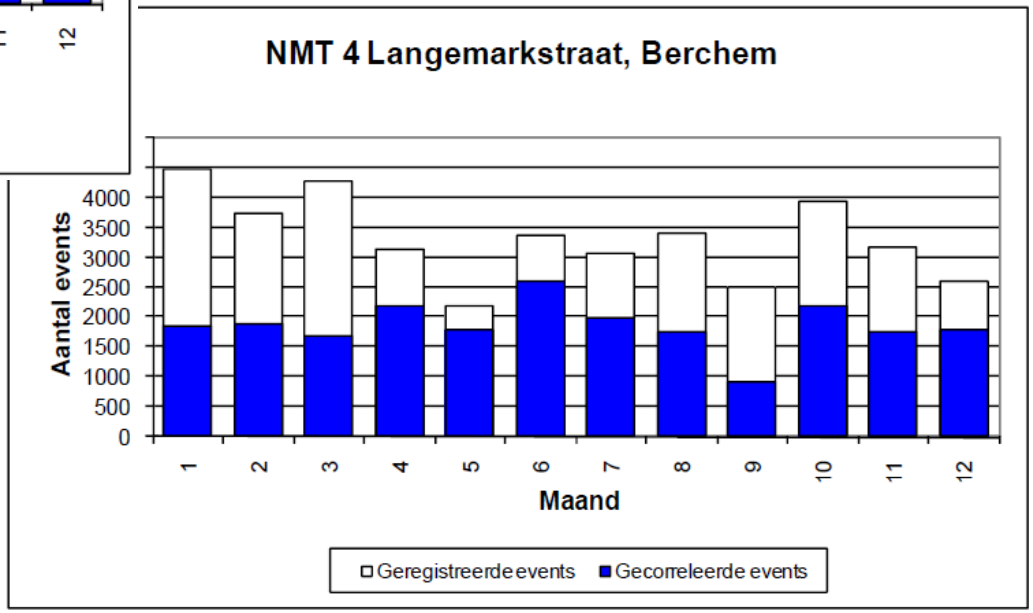


Geluidsregistraties en koppeling per maand



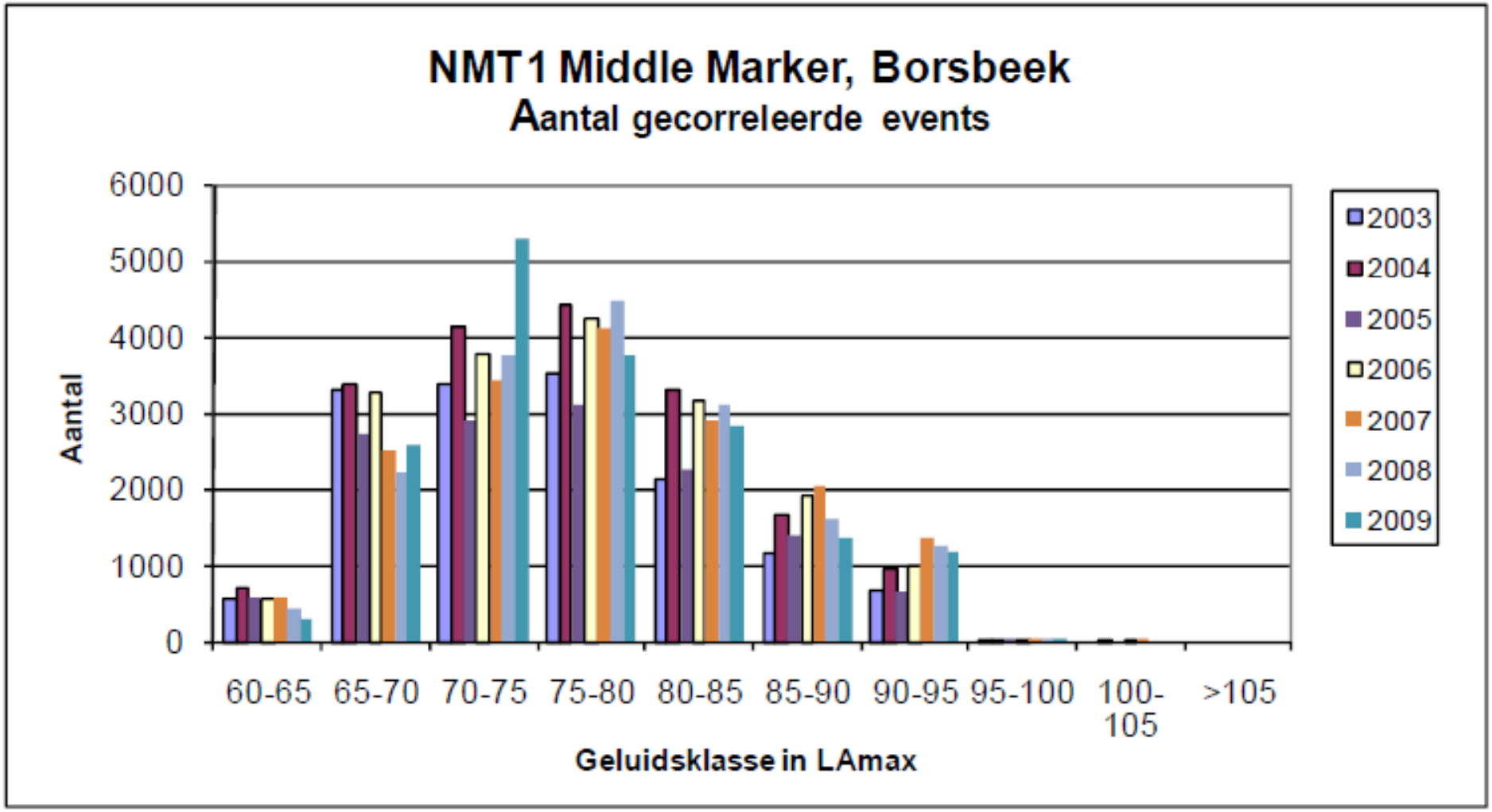
2009

56 % → 65% (gecorreleerd)

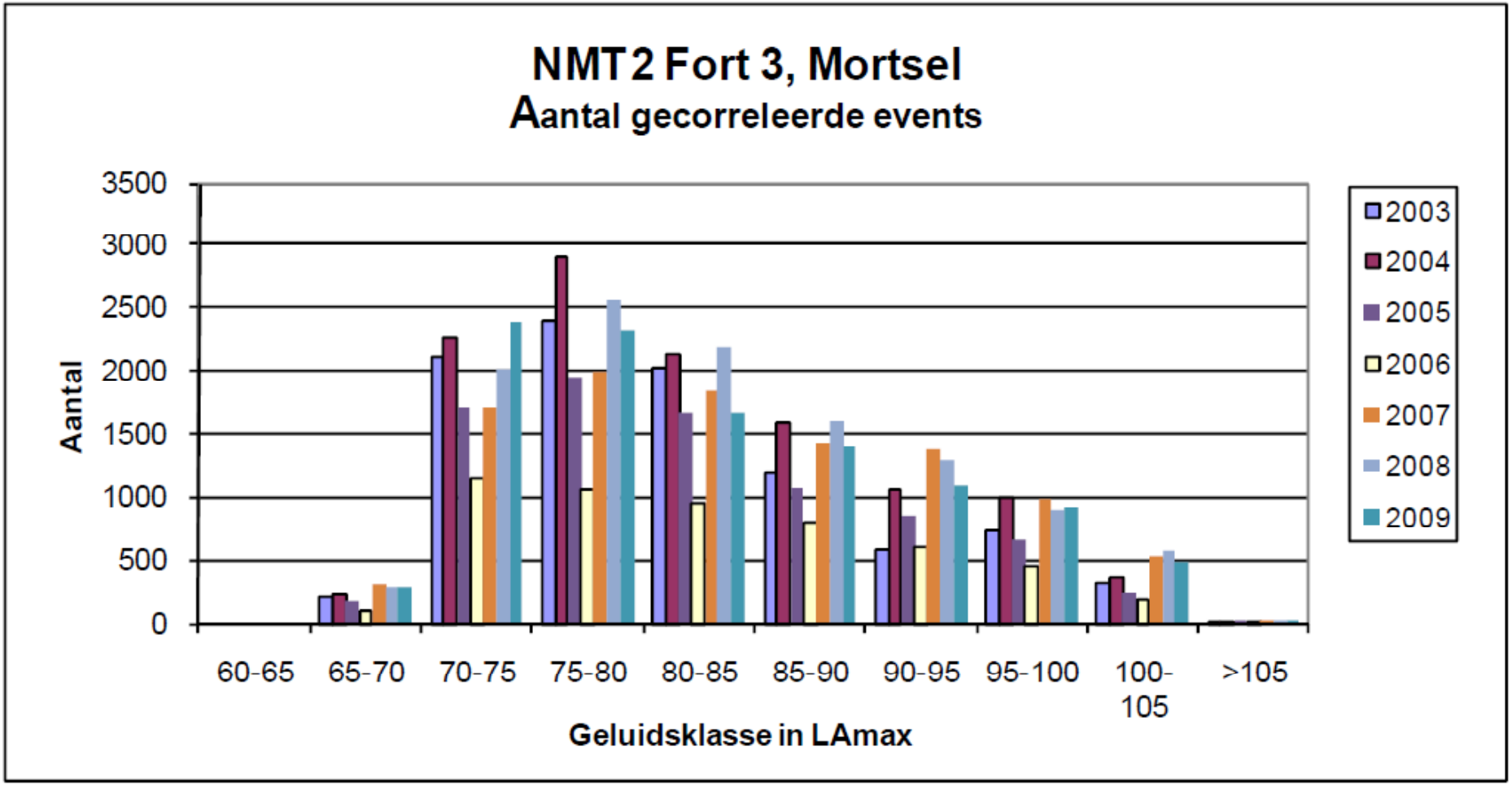


2008

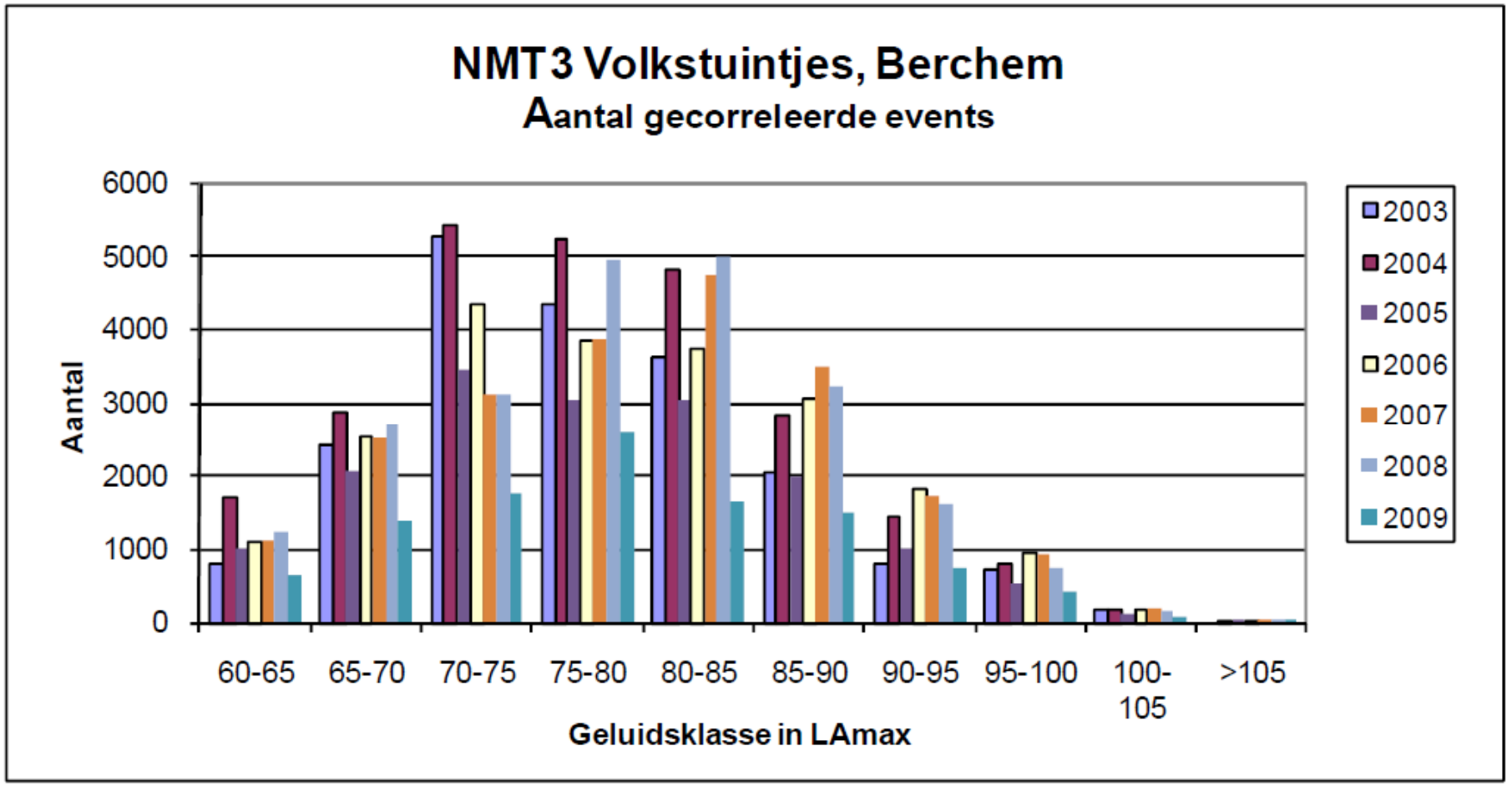
Evolutie aantal gekoppelde events per LAmax-klasse



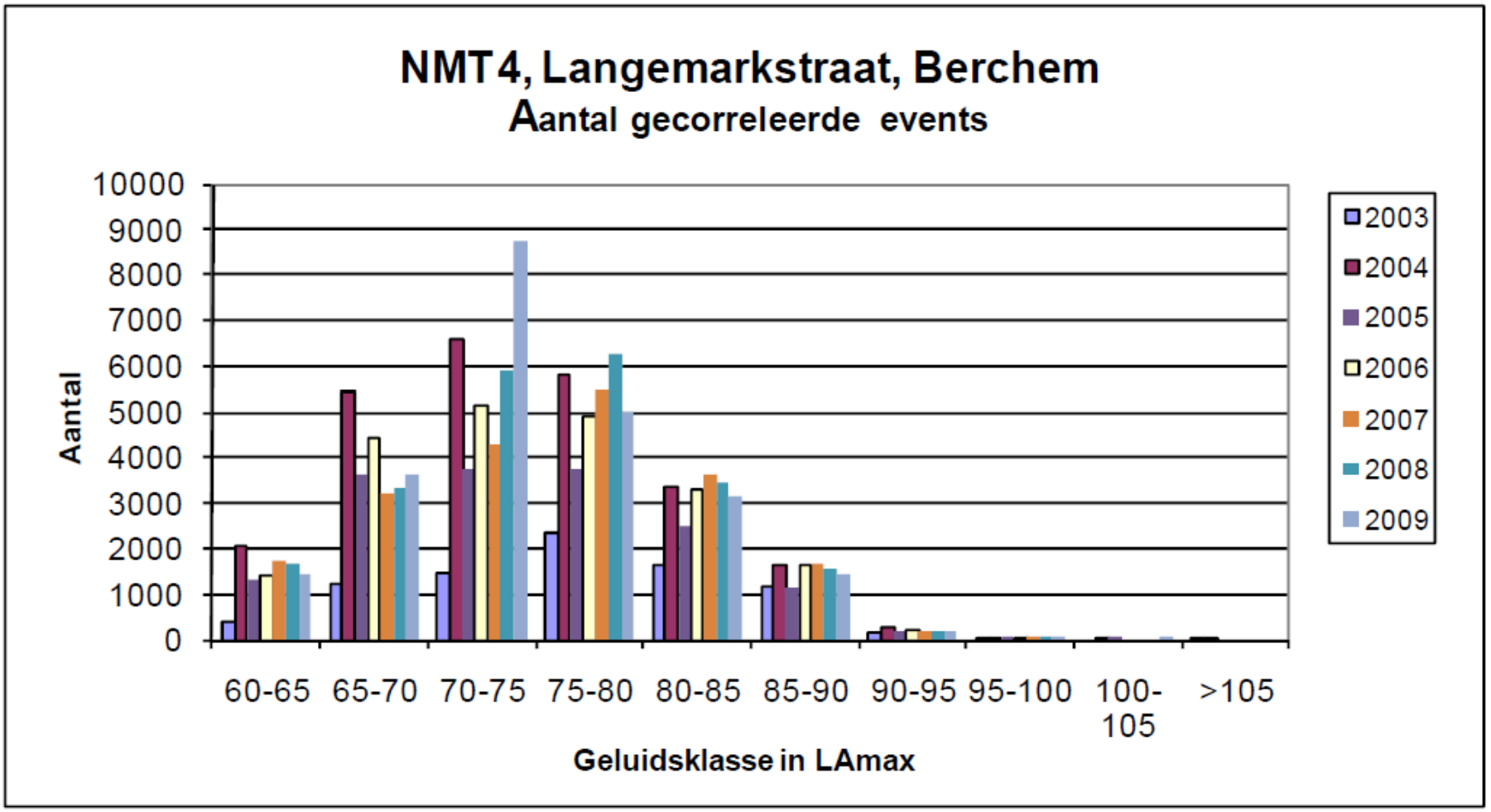
Evolutie aantal gekoppelde events per LAmax-klasse



Evolutie aantal gekoppelde events per LAmax-klasse



Evolutie aantal gekoppelde events per LAmax-klasse



Vergelijking metingen - berekeningen

Tabel 31: Vergelijking berekening - meting

Meetpost	INM $L_{Aeq,24h}$ [dB(A)]	NMS $L_{Aeq,24h}$ [dB(A)]
NMT 1	53,4	55,0
NMT 2	57,6	59,5
NMT 3	59,5	59,2
NMT 4	56,4	54,6