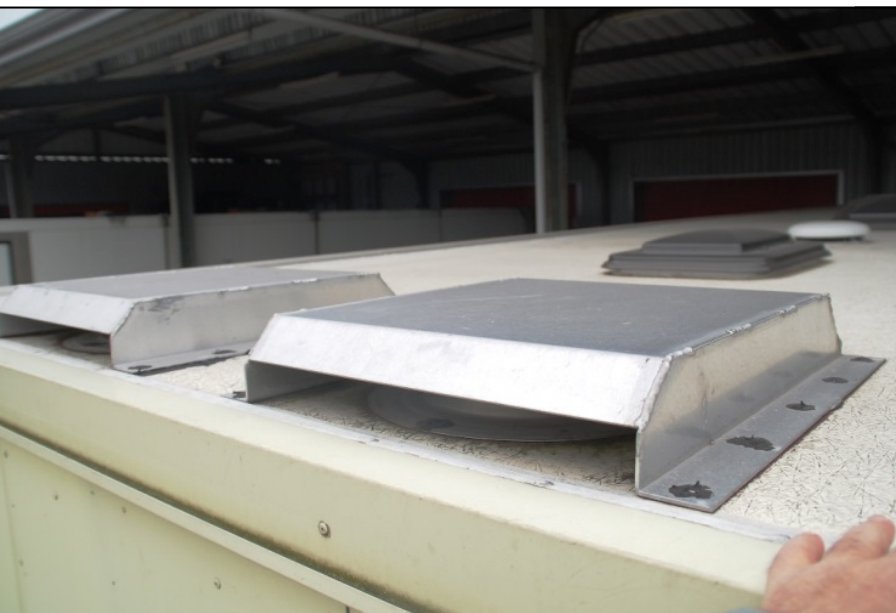


# Optimalisatie ventilatie duivenwagens Afdeling Oost-Nederland – Deel 4: klimaatmetingen in aangepaste duivenwagens, seizoen 2013



## **Auteurs**

A. Winkel

W. van Stralen

Deze studie werd uitgevoerd door de werkgroep  
Wetenschappelijk Onderzoek Welzijn Duiven (WOWD)  
van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie  
Website: [www.wowd.nl](http://www.wowd.nl)



Copyright © WOWD. Alle rechten voorbehouden. Publicatie, vermenigvuldiging of overname van teksten op welke manier dan ook is niet toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de auteurs.

**Oktober 2013**

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Werkwijze.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten luchtsnelheidsmetingen en ventilatiedebieten .....</b>	<b>2</b>
3.1	Oplegger nummer 5 .....	2
3.2	Oplegger nummer 6 .....	3
3.3	Oplegger nummer 7 .....	4
3.4	Oplegger nummer 8 .....	5
3.5	Oplegger nummer 9 .....	6
3.6	Oplegger nummer 10 .....	7
3.7	Oplegger nummer 11 .....	8
<b>4</b>	<b>Resultaten klimaatmetingen aangepaste oplegger nr. 7 .....</b>	<b>9</b>
4.1	Meting 1 – Mariembourg (V19) op 10-11 mei 2013.....	9
4.2	Meting 2 – Peronne (M26) op 27-29 juni 2013 .....	10
4.3	Meting 3 – Venlo (J28) op 12-13 juli 2013 .....	11
4.4	Meting 4 – Tongeren (J30) op 29-30 juli 2013.....	12
<b>5</b>	<b>Samenvatting resultaten en conclusies .....</b>	<b>13</b>

# 1 Inleiding

## *Aanleiding*

Voor u ligt een vierde rapport m.b.t. het functioneren van het ventilatiesysteem in de duivenwagens van Afdeling 9 (Oost-Nederland). Nadat twijfels waren gerezen over de deugdelijkheid van dit ventilatiesysteem, is achtereenvolgens de technische werking van het systeem in beeld gebracht [rapport 1], zijn metingen van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid uitgevoerd tijdens negen transporten in 2012 [rapport 2] en zijn vergelijkende metingen uitgevoerd aan twee alternatieve ventilatiesystemen in duivenwagens van Afdelingen 8 en 11 [rapport 3]. Uit deze drie rapporten bleek dat het ventilatiesysteem inderdaad op punten voor verbetering vatbaar was.

Tijdens de winterperiode 2012-2013 is verkend welke technische aanpassingen gedaan kunnen worden om het klimaat in de wagens te verbeteren. Besloten is om voor aanvang van het seizoen 2013 drie maatregelen te nemen die snel uitvoerbaar zijn, een geringe investering vergen en naar verwachting het klimaat in de wagens positief zal beïnvloeden:

1. *het verplaatsen van de inlaat van het voorste inblaascompartiment van de zijschotten van de wagens naar het dak*, vergelijkbaar met de inlaat van het tweede compartiment. Hierdoor zullen de inblaasventilatoren naar verwachting een hoger inblaasdebiet realiseren omdat de rijwind de lucht 'tegen de ventilator aan drukt';
2. *het grondig inspecteren en waar nodig herstellen van alle technische onderdelen van het ventilatiesysteem*. Deze inspectie van alle zeven opleggers heeft enkele mankementen opgeleverd, zoals het ontbreken van einddoppen op horizontale inblaasbuizen of het niet aangesloten zijn van de elektrische bedrading van een ventilator. Deze mankementen zijn voor aanvang van het seizoen hersteld;
3. *het verminderen van het aantal duiven per mand naar 25 duiven voor alle wedvluchten*. Tot het seizoen 2013 bedroegen deze aantallen in overeenstemming met het Reglement Vervoer en Lossingen van de NPO ca. 31, 28 en 25 duiven per mand bij respectievelijk één, twee en drie of meer nachten mand. Omdat minder duiven in de manden aanwezig zijn (minder 'kacheltjes') zal naar verwachting de warmtelast in de wagen afnemen.

## *Doel*

Dit voerde rapport is bedoeld om meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van de drie maatregelen die tijdens de winterperiode 2012-2013 zijn doorgevoerd.

# 2 Werkwijze

Ten behoeve van bovenstaand doel zijn – na het uitvoeren van deze maatregelen en voorafgaand aan het vliegseizoen – luchtsnelheidsmetingen verricht in alle zeven opleggers om daarmee de ventilatiedebieten en verversingsvouden te bepalen van de aangepaste wagens. De resultaten hiervan worden weergegeven in hoofdstuk 2 van deze rapportage. Vervolgens is tijdens het seizoen 2013 van vier transporten het klimaat bemeten, hetgeen wordt weergegeven in hoofdstuk 3. Voor een beschrijving van de meetmethoden verwijzen we naar het eerste en tweede rapport uit deze serie.

---

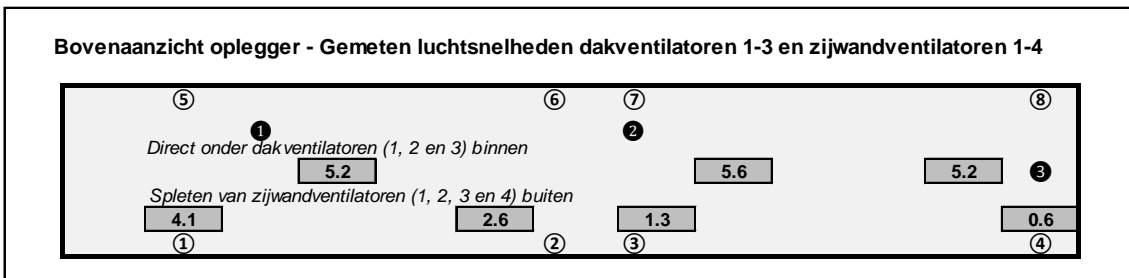
[1] Winkel, A. en W. van Stralen, 2011. Optimalisatie ventilatie duivenwagens Afdeling Oost-Nederland – Deel 1: technische beoordeling van de wagens. Rapport van de werkgroep WOWD, februari 2011, 13 pag.

[2] Winkel, A. en W. van Stralen, 2012. Optimalisatie ventilatie duivenwagens Afdeling Oost-Nederland – Deel 2: klimaatmetingen in de duivenwagens, seizoen 2012. Rapport van de werkgroep WOWD, augustus 2012, 20 pag.

[3] Winkel, A. en W. van Stralen, 2012. Optimalisatie ventilatie duivenwagens Afdeling Oost-Nederland – Deel 3: technische beoordeling en klimaatmetingen in drie alternatieve typen duivenwagens, seizoen 2012. Rapport van de werkgroep WOWD, oktober 2012, 14 pag.

### 3 Resultaten luchtsnelheidsmetingen en ventilatiedebieten

#### 3.1 Oplegger nummer 5



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartiment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartiment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

	Kolom													
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	13.5	11.7	9.9	8.1	6.2	4.4	2.6	2.3	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	
2	14.1	11.4	8.7	6.0	5.3	4.5	3.8	10.6	10.6	10.6	10.5	9.3	8.0	6.8
3	13.8	11.3	8.7	6.2	5.3	4.5	3.7	12.3	11.8	11.2	10.7	9.5	8.2	7.0
4	13.5	11.1	8.7	6.3	5.4	4.5	3.5	14.0	13.0	11.9	10.9	9.7	8.4	7.2
5	13.2	11.0	8.7	6.5	5.5	4.4	3.4	15.7	14.2	12.6	11.1	9.9	8.6	7.4
6	12.3	10.6	8.9	7.2	5.9	4.7	3.4	15.4	14.1	12.8	11.5	10.1	8.7	7.4
7	11.3	10.2	9.0	7.9	6.4	4.9	3.4	15.2	14.1	13.0	11.9	10.3	8.8	7.3
8					6.5	4.3	2.0	14.9	14.0	13.1	12.2	10.6	8.9	7.3
9					8.0	6.4	4.8	14.6	13.9	13.3	12.6	10.8	9.0	7.2

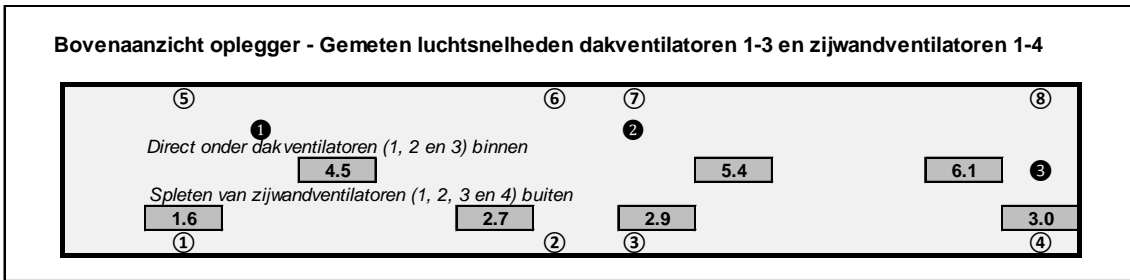
**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebieten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

	Kolom													
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	9.4	8.1	6.8	5.6	4.3	3.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	
2	9.8	7.9	6.0	4.2	3.6	3.1	1.3	3.7	7.3	7.3	7.3	6.4	5.6	4.7
3	9.6	7.8	6.0	4.3	3.7	3.1	1.3	4.3	8.2	7.8	7.4	6.6	5.7	4.8
4	9.4	7.7	6.0	4.4	3.7	3.1	1.2	4.8	9.0	8.3	7.6	6.7	5.8	5.0
5	9.1	7.6	6.0	4.5	3.8	3.1	1.2	5.4	9.8	8.8	7.7	6.8	6.0	5.1
6	8.5	7.3	6.2	5.0	4.1	3.2	1.2	5.3	9.8	8.9	7.9	7.0	6.0	5.1
7	7.8	7.0	6.3	5.5	4.4	3.4	1.2	5.2	9.7	9.0	8.2	7.2	6.1	5.1
8					4.5	2.9	0.7	5.2	9.7	9.1	8.5	7.3	6.2	5.0
9					5.5	4.4	1.7	5.1	9.7	9.2	8.7	7.5	6.2	5.0

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	543	m <sup>3</sup> /uur	=	5.7	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	788	m <sup>3</sup> /uur	=	8.2	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1331	m <sup>3</sup> /uur	=	13.9	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1810	m <sup>3</sup> /uur	=	18.9	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	372	m <sup>3</sup> /uur	=	3.9	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2181	m <sup>3</sup> /uur	=	22.8	erversingen per uur

### 3.2 Oplegger nummer 6



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

	Kolom												
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	11.8	10.2	8.5	6.9	5.3	3.6	2.0	1.7	1.4	1.1	0.8	0.5	0.2
2	10.1	8.9	7.6	6.4	5.3	4.2	3.1	17.0	16.0	15.0	11.0	10.3	9.7
3	11.1	9.5	7.8	6.2	5.2	4.2	3.2	17.5	15.5	13.5	11.5	10.6	9.8
4	12.0	10.0	8.1	6.1	5.2	4.3	3.4	17.9	16.0	14.0	12.0	11.0	9.9
5	13.0	10.6	8.3	5.9	5.1	4.3	3.5	18.4	16.4	14.5	12.5	11.3	10.0
6	12.7	10.5	8.3	6.1	5.3	4.5	3.7	16.3	14.5	12.7	11.0	9.9	8.9
7	12.4	10.4	8.3	6.3	5.5	4.6	3.8	14.2	12.6	11.0	9.4	8.5	7.7
8					8.6	6.5	4.3	12.1	10.7	9.3	7.9	7.2	6.5
9					7.0	6.8	6.5	10.0	8.8	7.5	6.3	5.8	5.3

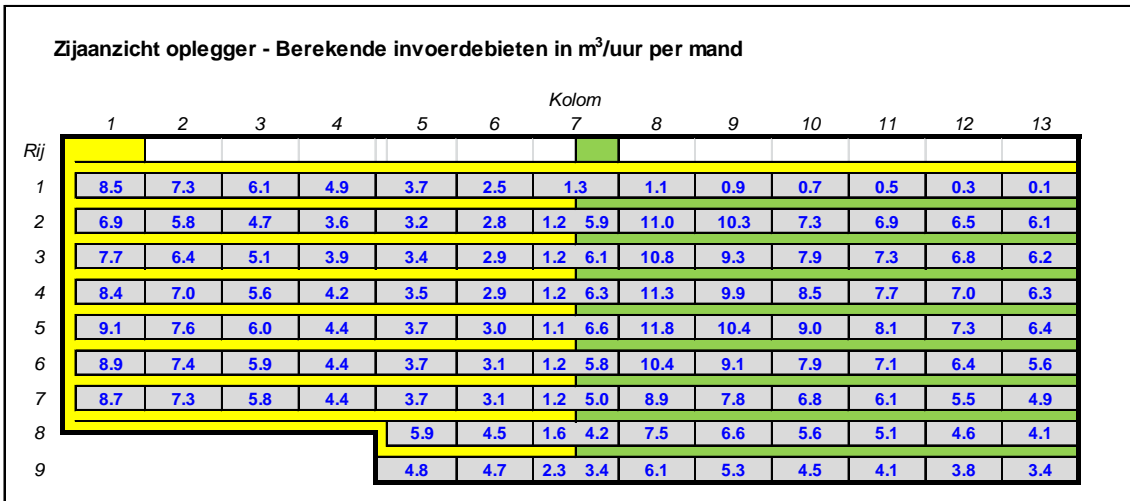
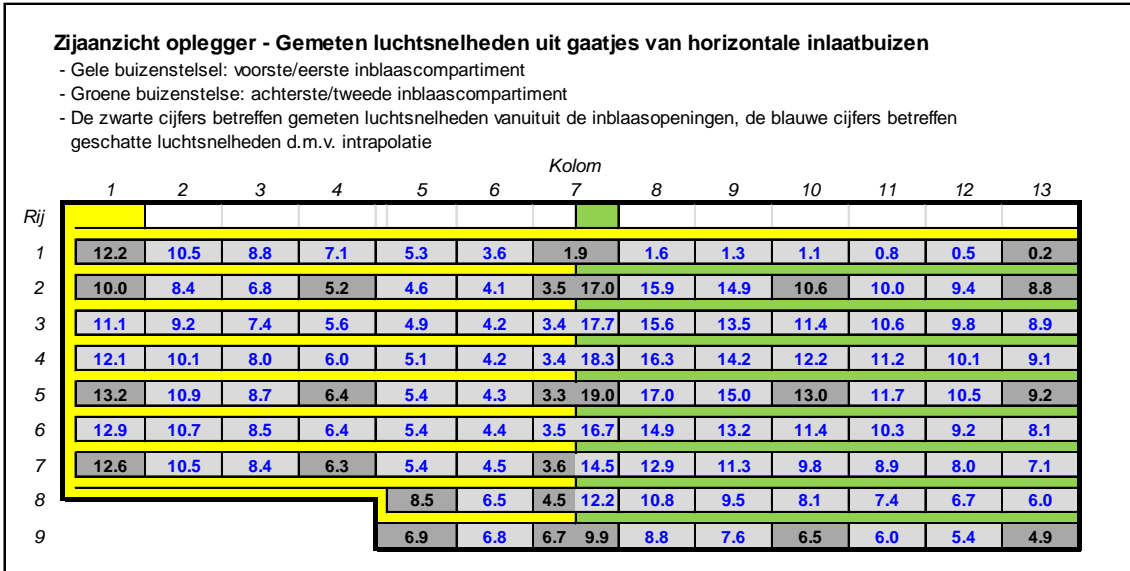
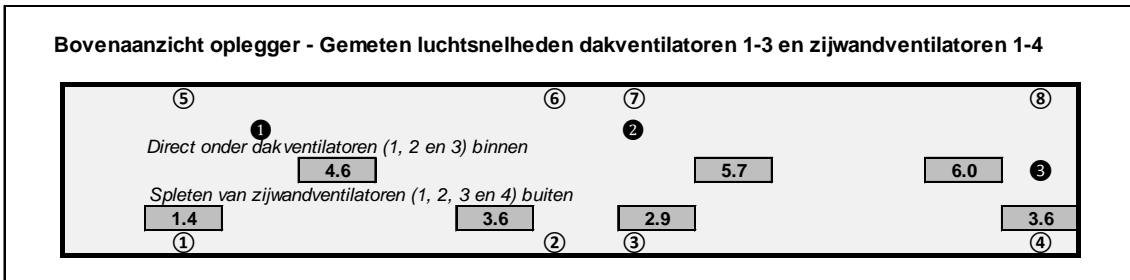
**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebeten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

	Kolom												
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	8.2	7.0	5.9	4.8	3.6	2.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.3	0.1
2	7.0	6.1	5.3	4.4	3.7	2.9	1.1	5.9	11.1	10.4	7.6	7.2	6.2
3	7.7	6.6	5.4	4.3	3.6	2.9	1.1	6.0	10.7	9.3	8.0	7.4	6.2
4	8.3	7.0	5.6	4.2	3.6	3.0	1.2	6.2	11.1	9.7	8.3	7.6	6.1
5	9.0	7.4	5.7	4.1	3.5	3.0	1.2	6.4	11.4	10.0	8.7	7.8	6.1
6	8.8	7.3	5.7	4.2	3.7	3.1	1.3	5.6	10.1	8.8	7.6	6.9	5.4
7	8.6	7.2	5.8	4.4	3.8	3.2	1.3	4.9	8.7	7.6	6.5	5.9	4.7
8					6.0	4.5	1.5	4.2	7.4	6.4	5.4	5.0	4.5
9					4.8	4.7	2.3	3.5	6.1	5.2	4.4	4.0	3.7

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	507	m <sup>3</sup> /uur	=	5.3	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	777	m <sup>3</sup> /uur	=	8.1	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1284	m <sup>3</sup> /uur	=	13.4	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1810	m <sup>3</sup> /uur	=	18.9	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	441	m <sup>3</sup> /uur	=	4.6	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2250	m <sup>3</sup> /uur	=	23.5	erversingen per uur

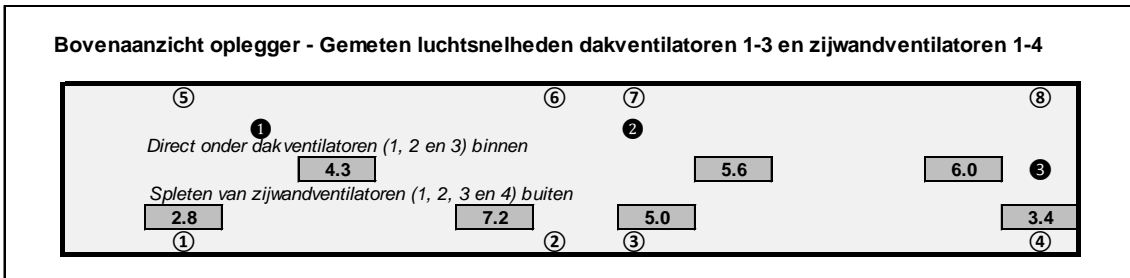
### 3.3 Oplegger nummer 7



**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	506	m <sup>3</sup> /uur	=	5.3	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	790	m <sup>3</sup> /uur	=	8.3	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1296	m <sup>3</sup> /uur	=	13.6	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1843	m <sup>3</sup> /uur	=	19.3	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	497	m <sup>3</sup> /uur	=	5.2	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2340	m <sup>3</sup> /uur	=	24.5	erversingen per uur

### 3.4 Oplegger nummer 8



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

Rij	Kolom													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	12.7	11.0	9.3	7.6	5.9	4.2	2.5	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	
2	12.6	10.6	8.5	6.5	5.6	4.7	3.8	11.0	11.3	11.5	12.5	11.5	10.5	9.5
3	12.4	10.4	8.4	6.5	5.6	4.7	3.8	14.1	14.0	13.9	13.8	12.8	11.8	10.8
4	12.2	10.3	8.4	6.4	5.6	4.7	3.8	17.2	16.5	15.8	15.1	14.1	13.1	12.2
5	12.0	10.1	8.3	6.4	5.5	4.7	3.8	20.3	19.0	17.7	16.4	15.4	14.5	13.5
6	10.1	9.1	8.2	7.2	6.2	5.3	4.3	19.0	18.2	17.4	16.6	15.4	14.2	13.1
7	8.1	8.1	8.0	8.0	6.9	5.9	4.8	17.7	17.3	17.0	16.7	15.4	14.0	12.7
8					10.1	8.1	6.1	16.3	16.5	16.7	16.9	15.3	13.8	12.2
9					7.2	5.9	4.6	15.0	15.7	16.3	17.0	15.3	13.5	11.8

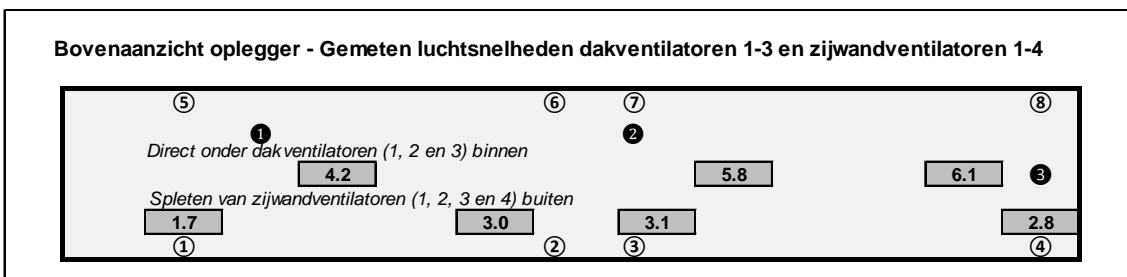
**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebeten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

Rij	Kolom													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	8.8	7.6	6.4	5.3	4.1	2.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	
2	8.7	7.3	5.9	4.5	3.9	3.3	1.3	3.8	7.8	8.0	8.7	8.0	7.3	6.6
3	8.6	7.2	5.8	4.5	3.9	3.2	1.3	4.9	9.7	9.6	9.6	8.9	8.2	7.5
4	8.5	7.1	5.8	4.5	3.8	3.2	1.3	6.0	11.4	10.9	10.5	9.8	9.1	8.4
5	8.3	7.0	5.7	4.4	3.8	3.2	1.3	7.0	13.2	12.3	11.4	10.7	10.0	9.4
6	7.0	6.3	5.6	5.0	4.3	3.6	1.5	6.6	12.6	12.0	11.5	10.7	9.9	9.1
7	5.6	5.6	5.6	5.5	4.8	4.1	1.7	6.1	12.0	11.8	11.6	10.6	9.7	8.8
8					7.0	5.6	2.1	5.7	11.4	11.6	11.7	10.6	9.5	8.5
9					5.0	4.1	1.6	5.2	10.9	11.3	11.8	10.6	9.4	8.2

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	530	m <sup>3</sup> /uur	=	5.5	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	1071	m <sup>3</sup> /uur	=	11.2	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1601	m <sup>3</sup> /uur	=	16.7	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1798	m <sup>3</sup> /uur	=	18.8	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	795	m <sup>3</sup> /uur	=	8.3	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2593	m <sup>3</sup> /uur	=	27.1	erversingen per uur

### 3.5 Oplegger nummer 9



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartiment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartiment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

	Kolom													
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	11.4	9.8	8.3	6.7	5.1	3.6	2.0	1.7	1.4	1.1	0.7	0.4	0.1	
2	10.5	9.3	8.0	6.8	5.6	4.4	3.2	17.0	16.0	15.0	11.1	10.6	10.0	9.5
3	11.6	9.9	8.1	6.4	5.3	4.3	3.2	17.5	15.5	13.5	11.5	10.7	10.0	9.2
4	12.7	10.4	8.2	5.9	5.0	4.1	3.2	18.1	16.0	14.0	11.9	10.9	9.9	9.0
5	13.8	11.0	8.3	5.5	4.7	4.0	3.2	18.6	16.5	14.4	12.3	11.1	9.9	8.7
6	13.2	10.7	8.2	5.8	5.0	4.2	3.4	16.7	14.7	12.8	10.8	9.8	8.7	7.7
7	12.6	10.4	8.2	6.0	5.2	4.4	3.6	14.8	13.0	11.2	9.4	8.4	7.5	6.6
8					8.7	6.6	4.5	12.9	11.2	9.6	7.9	7.1	6.3	5.6
9					7.1	6.9	6.7	11.0	9.5	7.9	6.4	5.8	5.1	4.5

**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebiëten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

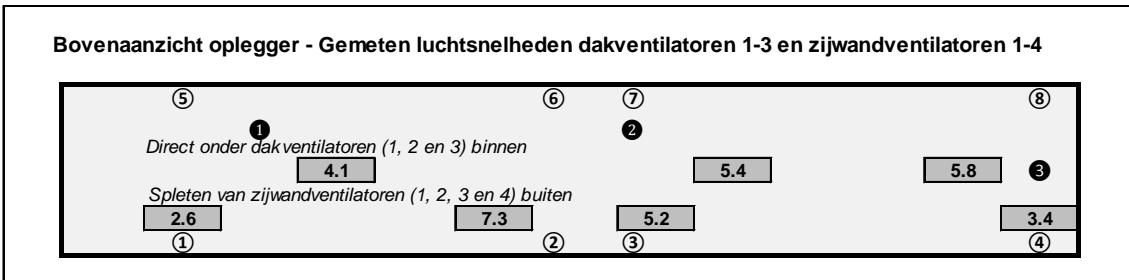
	Kolom													
Rij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	7.9	6.8	5.7	4.6	3.6	2.5	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1	
2	7.3	6.4	5.6	4.7	3.9	3.0	1.1	5.9	11.1	10.4	7.7	7.3	7.0	6.6
3	8.0	6.8	5.6	4.4	3.7	2.9	1.1	6.1	10.8	9.4	8.0	7.4	6.9	6.4
4	8.8	7.2	5.7	4.1	3.5	2.8	1.1	6.3	11.1	9.7	8.2	7.6	6.9	6.2
5	9.6	7.6	5.7	3.8	3.3	2.7	1.1	6.4	11.4	10.0	8.5	7.7	6.9	6.0
6	9.1	7.4	5.7	4.0	3.4	2.9	1.2	5.8	10.2	8.9	7.5	6.8	6.0	5.3
7	8.7	7.2	5.7	4.2	3.6	3.0	1.2	5.1	9.0	7.7	6.5	5.8	5.2	4.6
8					6.0	4.6	1.6	4.5	7.8	6.6	5.5	4.9	4.4	3.8
9					4.9	4.8	2.3	3.8	6.6	5.5	4.4	4.0	3.6	3.1

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	510	m <sup>3</sup> /uur	=	5.3	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	782	m <sup>3</sup> /uur	=	8.2	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1292	m <sup>3</sup> /uur	=	13.5	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1821	m <sup>3</sup> /uur	=	19.0	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	458	m <sup>3</sup> /uur	=	4.8	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2279	m <sup>3</sup> /uur	=	23.8	erversingen per uur



### 3.6 Oplegger nummer 10



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

		Kolom												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rij														
1		12.0	10.3	8.7	7.0	5.3	3.7	2.0	1.7	1.4	1.2	0.9	0.6	0.3
2		10.1	8.8	7.5	6.2	5.3	4.3	3.4	17.0	15.9	14.8	10.3	9.7	8.6
3		11.1	9.5	7.9	6.3	5.3	4.3	3.4	17.7	15.5	13.4	11.3	10.4	9.6
4		12.2	10.2	8.3	6.4	5.4	4.4	3.3	18.3	16.3	14.3	12.2	11.1	10.0
5		13.2	11.0	8.7	6.5	5.4	4.4	3.3	19.0	17.1	15.1	13.2	11.8	10.5
6		13.0	10.7	8.5	6.3	5.3	4.4	3.4	16.6	14.9	13.2	11.6	10.4	9.2
7		12.7	10.5	8.2	6.0	5.2	4.3	3.5	14.3	12.8	11.4	9.9	8.9	7.8
8						8.4	6.2	4.0	11.9	10.7	9.5	8.3	7.4	6.5
9						6.6	6.8	6.9	9.5	8.5	7.6	6.6	5.9	5.2

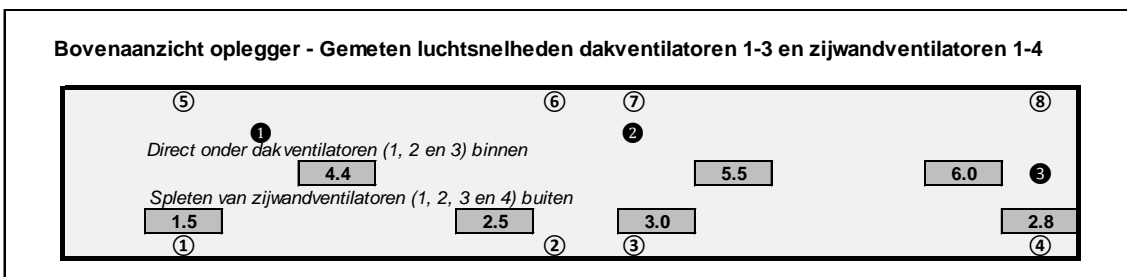
**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebieten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

		Kolom												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rij														
1		8.3	7.2	6.0	4.8	3.7	2.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
2		7.0	6.1	5.2	4.3	3.6	3.0	1.2	5.9	11.0	10.2	7.1	6.7	6.0
3		7.7	6.6	5.5	4.4	3.7	3.0	1.2	6.1	10.8	9.3	7.8	7.2	6.1
4		8.4	7.1	5.8	4.4	3.7	3.0	1.2	6.3	11.3	9.9	8.5	7.7	7.0
5		9.1	7.6	6.0	4.5	3.8	3.0	1.1	6.6	11.8	10.5	9.1	8.2	7.3
6		9.0	7.4	5.9	4.3	3.7	3.0	1.2	5.8	10.3	9.2	8.0	7.2	6.3
7		8.8	7.3	5.7	4.2	3.6	3.0	1.2	4.9	8.9	7.9	6.9	6.1	5.4
8						5.8	4.3	1.4	4.1	7.4	6.6	5.7	5.1	4.5
9						4.6	4.7	2.4	3.3	5.9	5.2	4.6	4.1	3.6

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	512	m <sup>3</sup> /uur	=	5.4	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	786	m <sup>3</sup> /uur	=	8.2	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1298	m <sup>3</sup> /uur	=	13.6	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1730	m <sup>3</sup> /uur	=	18.1	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	799	m <sup>3</sup> /uur	=	8.4	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2530	m <sup>3</sup> /uur	=	26.5	erversingen per uur

### 3.7 Oplegger nummer 11



**Zijaanzicht oplegger - Gemeten luchtsnelheden uit gaatjes van horizontale inlaatbuizen**

- Gele buizenstelsel: voorste/eerste inblaascompartment
- Groene buizenstelsel: achterste/tweede inblaascompartment
- De zwarte cijfers betreffen gemeten luchtsnelheden vanuit de inblaasopeningen, de blauwe cijfers betreffen geschatte luchtsnelheden d.m.v. interpolatie

Rij	Kolom													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	10.0	8.7	7.3	6.0	4.7	3.3	2.0	1.7	1.4	1.1	0.8	0.5	0.2	
2	10.6	9.2	7.7	6.3	5.2	4.1	3.0	16.0	15.2	14.4	11.1	10.4	9.8	9.1
3	10.2	8.8	7.5	6.1	5.1	4.2	3.2	16.6	14.9	13.1	11.4	10.6	9.8	8.9
4	9.9	8.5	7.2	5.8	5.0	4.2	3.4	17.2	15.4	13.5	11.7	10.7	9.7	8.8
5	9.5	8.2	6.9	5.6	4.9	4.3	3.6	17.8	15.9	13.9	12.0	10.9	9.7	8.6
6	9.3	8.2	7.1	6.0	5.2	4.4	3.6	15.8	14.1	12.3	10.6	9.5	8.5	7.5
7	9.0	8.1	7.3	6.4	5.5	4.5	3.6	13.8	12.2	10.7	9.1	8.2	7.3	6.4
8					8.5	6.5	4.4	11.8	10.4	9.0	7.7	6.9	6.1	5.3
9					6.8	6.7	6.5	9.8	8.6	7.4	6.2	5.5	4.9	4.2

**Zijaanzicht oplegger - Berekende invoerdebieten in m<sup>3</sup>/uur per mand**

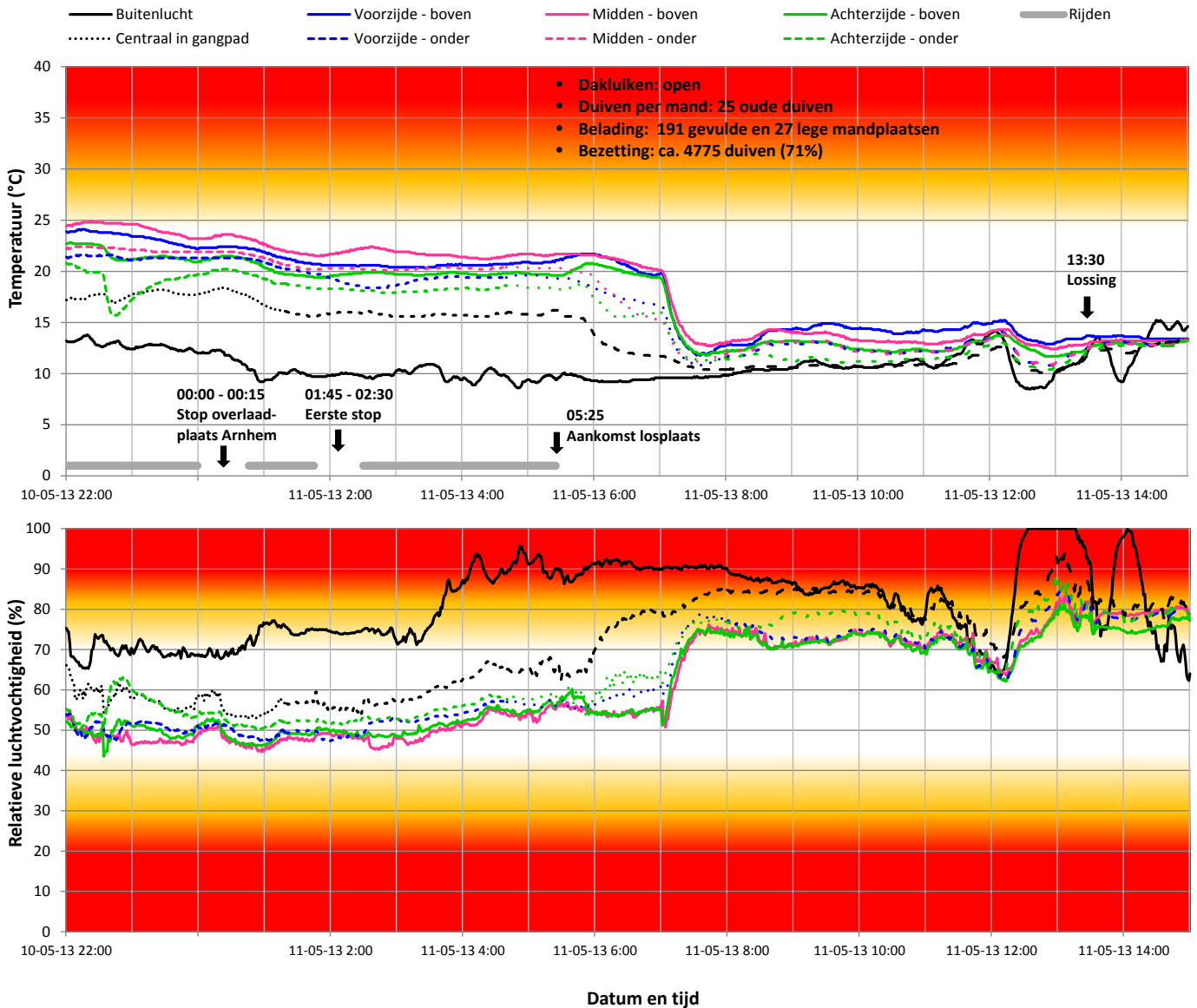
Rij	Kolom													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	6.9	6.0	5.1	4.2	3.2	2.3	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.3	0.1	
2	7.3	6.3	5.4	4.4	3.6	2.8	1.0	5.5	10.5	10.0	7.7	7.2	6.8	6.3
3	7.1	6.1	5.2	4.2	3.5	2.9	1.1	5.7	10.3	9.1	7.9	7.3	6.8	6.2
4	6.8	5.9	5.0	4.0	3.5	2.9	1.2	6.0	10.6	9.4	8.1	7.4	6.8	6.1
5	6.6	5.7	4.8	3.9	3.4	3.0	1.2	6.2	11.0	9.7	8.3	7.5	6.7	6.0
6	6.4	5.7	4.9	4.2	3.6	3.0	1.2	5.5	9.7	8.5	7.3	6.6	5.9	5.2
7	6.2	5.6	5.0	4.4	3.8	3.1	1.2	4.8	8.5	7.4	6.3	5.7	5.1	4.4
8					5.9	4.5	1.5	4.1	7.2	6.3	5.3	4.8	4.2	3.7
9					4.7	4.6	2.3	3.4	6.0	5.1	4.3	3.8	3.4	2.9

**Schatting van de invoer-/uitvoerdebieten en het verversingsvoud van de wagen**

Invoerdebiet door voorste compartimenten:	459	m <sup>3</sup> /uur	=	4.8	erversingen per uur
Invoerdebiet door achterste compartimenten:	754	m <sup>3</sup> /uur	=	7.9	erversingen per uur
Totale mechanische invoerdebiet container:	1212	m <sup>3</sup> /uur	=	12.7	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 3 dakventilatoren:	1798	m <sup>3</sup> /uur	=	18.8	erversingen per uur
Uitvoerdebiet door 8 zijwandventilatoren:	423	m <sup>3</sup> /uur	=	4.4	erversingen per uur
Totale mechanische uitvoerdebiet container:	2222	m <sup>3</sup> /uur	=	23.2	erversingen per uur

## 4 Resultaten klimaatmetingen aangepaste oplegger nr. 7

### 4.1 Meting 1 – Marienbourg (V19) op 10-11 mei 2013



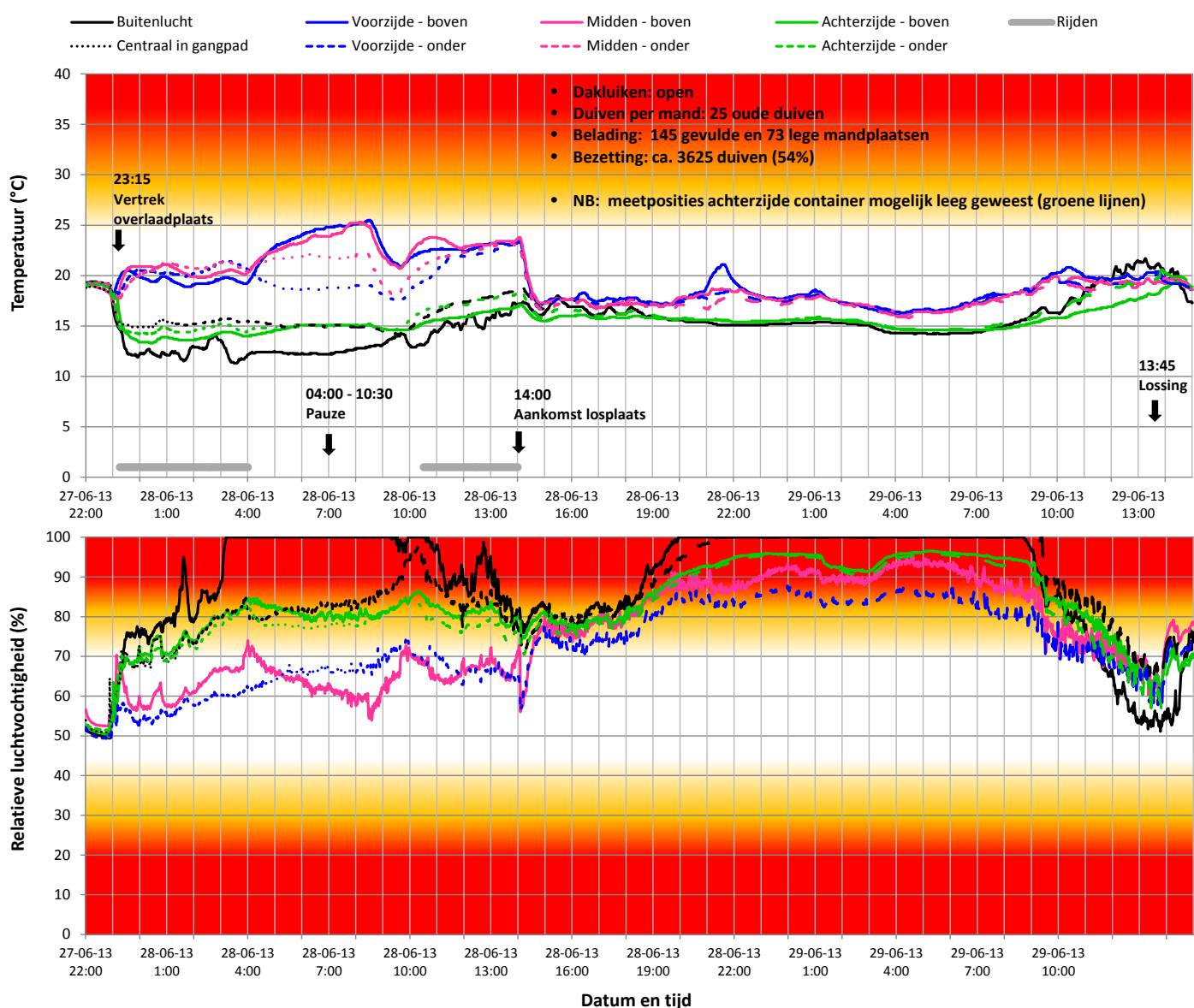
**Figuur 1** Verloop van de temperatuur (boven) en relatieve luchtvochtigheid (onder) tijdens het vervoer van vlucht V19

**Tabel 1** Statistieken van temperatuur en luchtvochtigheid tijdens het feitelijk rijden van vlucht V19

Positie	T				RV		
	Min	Gem	$\Delta T$	Max	Min	Gem	Max
Buitenlucht	8.6	10.8	-	13.8	65.3	76.2	95.8
Voorzijde - boven	20.3	21.6	10.8	24.1	<i>RV-sensor defect</i>		
Voorzijde - onder	18.4	20.2	9.3	21.6	47.3	51.6	57.6
Midden - boven	21.2	22.6	11.8	24.9	44.7	49.1	56.2
Midden - onder	20.1	21.0	10.2	22.4	<i>RV-sensor defect</i>		
Achterzijde - boven	19.4	20.5	9.6	22.8	43.5	50.5	57.5
Achterzijde - onder	15.7	18.6	7.8	20.8	50.2	54.6	63.1
Centraal in gangpad	15.6	16.6	5.8	18.5	52.9	58.8	68.1

De gemiddelde  $\Delta T$  in de wagen (over de zes meetmanden) tijdens het feitelijk rijden bedroeg **9,9 °C**

## 4.2 Meting 2 – Peronne (M26) op 27-29 juni 2013



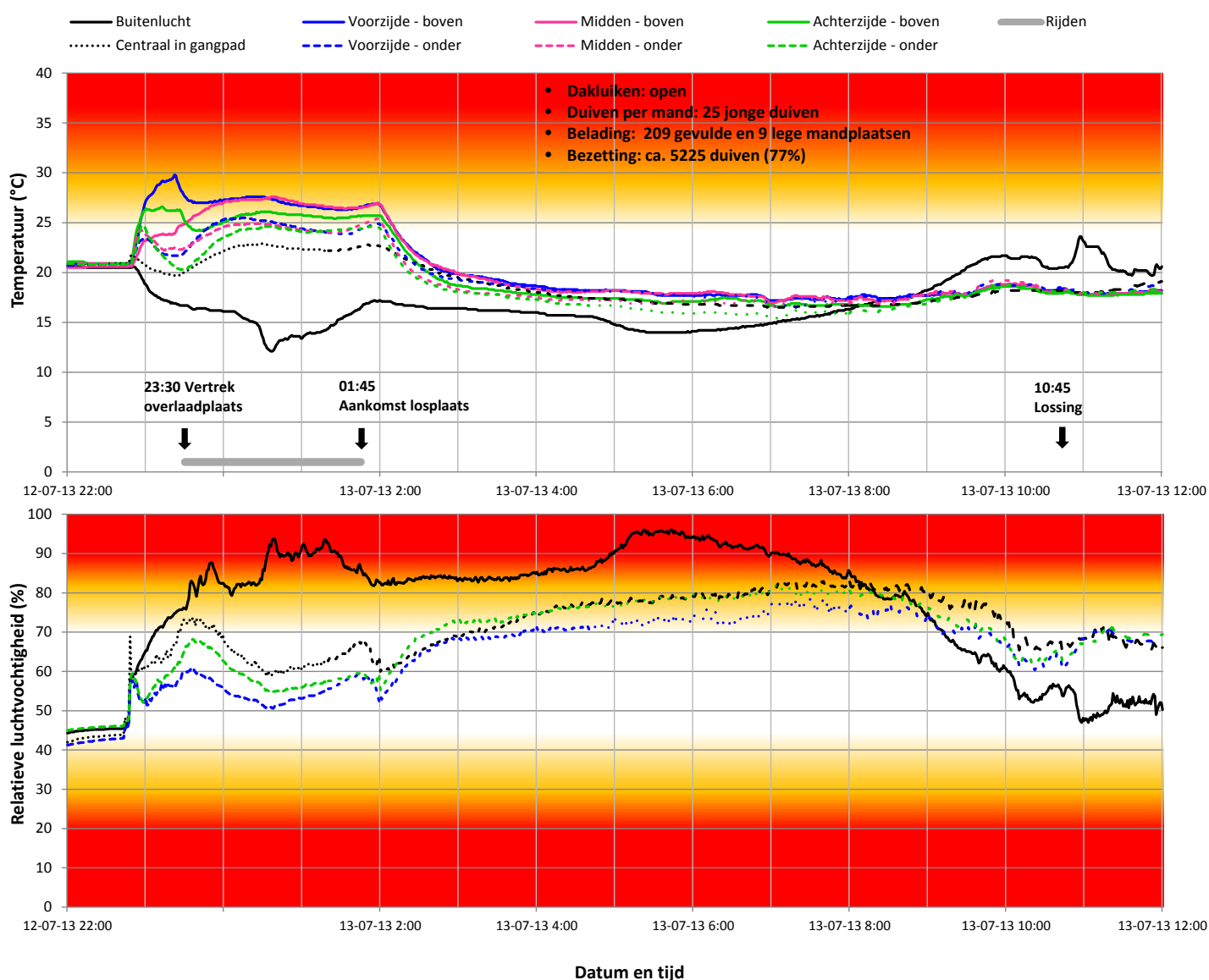
**Figuur 2** Verloop van de temperatuur (boven) en relatieve luchtvochtigheid (onder) tijdens het vervoer van vlucht M26

**Tabel 2** Statistieken van temperatuur en luchtvochtigheid tijdens het feitelijk rijden van vlucht M26

Positie	T				RV		
	Min	Gem	$\Delta T$	Max	Min	Gem	Max
Buitenlucht	11.3	13.7	-	17.3	64.8	86.4	100.0
Voorzijde - boven	18.9	20.9	7.2	23.3	RV-sensor defect		
Voorzijde - onder	18.3	21.0	7.3	23.2	52.0	61.5	72.7
Midden - boven	18.6	21.6	7.9	23.8	56.3	64.0	74.0
Midden - onder	17.7	21.3	7.6	23.2	RV-sensor defect		
Achterzijde - boven	Mandpositie vermoedelijk leeg						
Achterzijde - onder	Mandpositie vermoedelijk leeg						
Centraal in gangpad	14.9	16.2	2.5	18.6	63.9	78.5	94.4

De gemiddelde  $\Delta T$  in de wagen (over de vier meetmanden) tijdens het feitelijk rijden bedroeg 7,5 °C

### 4.3 Meting 3 – Venlo (J28) op 12-13 juli 2013



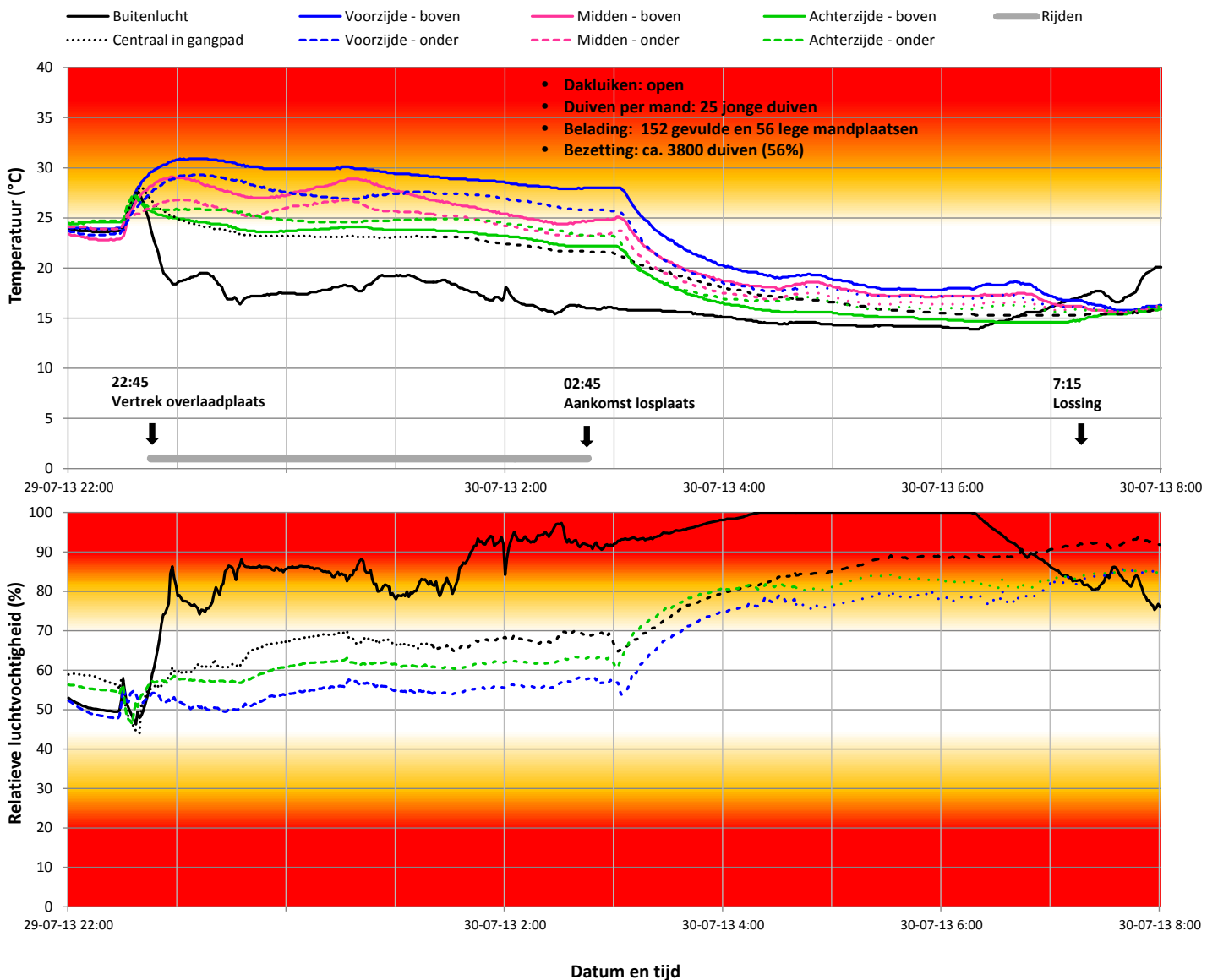
**Figuur 3** Verloop van de temperatuur (boven) en relatieve luchtvochtigheid (onder) tijdens het vervoer van vlucht J28

**Tabel 3** Statistieken van temperatuur en luchtvochtigheid tijdens het feitelijk rijden van vlucht J28

Positie	T				RV		
	Min	Gem	$\Delta T$	Max	Min	Gem	Max
Buitenlucht	12.1	14.9	-	16.7	75.8	86.4	93.7
Voorzijde - boven	26.3	27.0	12.1	27.6	RV-sensor defect		
Voorzijde - onder	22.1	24.5	9.6	25.5	50.6	55.1	61.0
Midden - boven	24.9	26.8	11.9	27.6	RV-sensor defect		
Midden - onder	22.5	24.3	9.4	24.9	RV-sensor defect		
Achterzijde - boven	24.2	25.4	10.5	26.1	RV-sensor defect		
Achterzijde - onder	20.3	23.8	8.8	24.6	54.7	59.4	68.2
Centraal in gangpad	20.1	22.2	7.3	22.9	58.7	64.6	73.5

De gemiddelde  $\Delta T$  in de wagen (over de zes meetmanden) tijdens het feitelijk rijden bedroeg **10,4 °C**

#### 4.4 Meting 4 – Tongeren (J30) op 29-30 juli 2013



**Figuur 4** Verloop van de temperatuur (boven) en relatieve luchtvochtigheid (onder) tijdens het vervoer van vlucht J30

**Tabel 4** Statistieken van temperatuur en luchtvochtigheid tijdens het feitelijk rijden van vlucht J30

Positie	T				RV		
	Min	Gem	$\Delta T$	Max	Min	Gem	Max
Buitenlucht	15.4	17.9	-	23.9	56.4	85.0	97.3
Voorzijde - boven	27.9	29.5	11.6	30.9	RV-sensor defect		
Voorzijde - onder	25.8	27.5	9.6	29.3	49.5	54.3	58.2
Midden - boven	25.8	27.5	9.6	29.3	RV-sensor defect		
Midden - onder	23.2	25.4	7.5	26.8	RV-sensor defect		
Achterzijde - boven	Geen mand aanwezig						
Achterzijde - onder	23.2	24.8	7.0	26.0	56.7	60.5	63.4
Centraal in gangpad	21.6	23.2	5.3	26.9	55.2	65.7	69.9

De gemiddelde  $\Delta T$  in de wagen (over de vijf meetmanden) tijdens het feitelijk rijden bedroeg 9,1 °C

## 5 Samenvatting resultaten en conclusies

De belangrijkste resultaten uit hoofdstukken 3 en 4 en de conclusies die hieruit getrokken kunnen worden, kunnen als volgt worden samengevat.

- In het eerste rapport van deze serie is vastgesteld dat oplegger 7 een invoerdebiet realiseerde van ca. 5 verversingen van de wageninhoud per uur. Voorafgaand aan het seizoen 2013 is de inlaat van het eerste inblaascompartiment van de zijwanden naar het dak verplaatst en is het ventilatiesysteem gecontroleerd en waar nodig verbeterd. Uit de metingen weergegeven in hoofdstuk 2 blijkt dat oplegger 7 nu een invoerdebiet realiseert van ca. 14 verversingen van de wageninhoud per uur. Dit betekent dat de genoemde aanpassingen het invoerdebiet waarschijnlijk meer dan verdubbeld heeft.
- In het eerste rapport van deze serie is vastgesteld dat oplegger 7 een uitvoerdebiet realiseerde van ca. 22 verversingen van de wageninhoud per uur. Er zijn geen aanpassingen gedaan aan het uitvoersysteem (zijwand- en dakventilatoren). Uit de metingen weergegeven in hoofdstuk 2 blijkt dat oplegger 7 een uitvoerdebiet realiseert van ca. 25 verversingen van de wageninhoud per uur. Dit betekent dat het uitvoerdebiet ongeveer gelijk is gebleven.
- Uit de luchtsnelheidsmetingen weergegeven in hoofdstuk 2 blijkt dat opleggers 5 t/m 11 alle zeven ongeveer vergelijkbaar ventileren (invoerdebiet: ca. 13–17 verversingen, uitvoerdebiet: ca. 23–27 verversingen).
- In het eerste rapport van deze serie is vastgesteld dat het invoerdebiet (5 verversingen) en uitvoerdebiet (22 verversingen) in onbalans waren en dat het 'tekort' aan invoerlucht via zijwandspleten en open dakluiken werd gerealiseerd. In de tweede plaats is geconstateerd dat de invoerlucht ongelijkmatig werd ingeblazen, zowel in verticale zin (boven/beneden) als in horizontale zin (voor/achter). Tot slot is geconstateerd dat de invoerlucht met vrij hoge snelheid uit de horizontale buizen de ruimte wordt ingeblazen. Bedacht moet worden dat deze drie aspecten in de huidige opleggers nog steeds bestaan.
- Ten aanzien van de vervoerscondities voor de duiven kan gesteld worden dat deze in 2013 zijn verbeterd: 1) het mechanische invoerdebiet is meer dan verdubbeld (hoewel het absolute niveau van 14 verversingen nog steeds beperkt is) en 2) het aantal duiven per mand is bij de vluchten met één nacht mand met 20% verlaagd (van 31 naar 25). Verwacht mag worden dat deze verbeterde vervoerscondities terug te zien zijn in een verbeterd klimaat in de wagens, en dan met name in een kleiner verschil tussen de binnen- en buitentemperatuur, oftewel een kleinere  $\Delta T$ .
- In onderstaande tabel wordt de  $\Delta T$  weergegeven van de vier doorgemeten transporten in 2013. Metingen 3 en 4 kunnen worden vergeleken met transporten uit 2012 waarbij hetzelfde soort duiven werd vervoerd (oude of jonge duiven) en waarbij een vergelijkbaar aantal manden in de wagen aanwezig was. In alle gevallen waren de dakluiken geopend.

Meting 2013	Manden	$\Delta T$ (°C)	Vergelijkbare meting 2012	Beoordeling
1. Mariembourg (V19)	191	<b>9,9</b>	-	-
2. Peronne (M26)	145	<b>7,5</b>	-	-
3. Venlo (J28)	209	<b>10,4</b>	7. (J28; 192 manden, elk 31 per mand): <b>11,5</b>	Vergelijkbaar
4. Tongeren (J30)	152	<b>9,1</b>	9. (J31; 139 manden, elk 31 per mand): <b>8,4</b>	Vergelijkbaar

- Voor metingen 1 en 2 kunnen geen vergelijkbare vluchten van 2012 worden gevonden, voor metingen 3 en 4 is dit wel het geval. Uit de vergelijking van metingen 3 en 4 blijkt dat de  $\Delta T$  zeer vergelijkbaar was met vergelijkbare vluchten in 2012. Kortom, de verwachte verbetering van de  $\Delta T$  is bij deze twee metingen niet teruggevonden. Omdat het hier om slechts twee metingen gaat en de gemaakte vergelijking een beperkte mate van zuiverheid kent, kan deze uitkomst een 'negatieve toevalstreffer' zijn. Onduidelijk is op dit moment welke andere verklaringen er kunnen zijn voor dit resultaat.