

Betreft: **Temperatuur monitoring H- en N-gebouw Nikhef, 2012-2013**
Van: R. Hart
Aan: F. Linde
Cc: A. van Rijn, M. Vervoort, A. Witlox, K. Keijer
Datum: 16 december 2013

Vanaf 17 augustus 2012 t/m 2 oktober 2013 is de temperatuur gemonitord in het H- en N-gebouw van het Nikhef. Dit is gedaan met 23 sensoren, geplaatst in de kamers en zo goed mogelijk gelijkelijk verdeeld over de twee gebouwen, vier verdiepingen en windrichtingen.

Sensor: Lascar Electronics, type EL-USB-1, internal resolution 0.5 °C.
 Used logging rate: 5 minutes

Locaties: H-gebouw: 12 sensoren
 N-gebouw: 11 sensoren

Kamers		Verdeling/etage				Verdeling/windrichting			
H	N	Etage	H	N	Totaal	↖	H	N	Totaal
H052	N026	0	1	1	2	NO	1	1	2
H133	N128	1	2	3	5	NW	6	3	9
H148	N149	2	5	3	8	ZO	6	3	9
H221b	N150	3	4	4	8	ZW	0	4	4
H229a	N226	Totaal	12	11	23	Totaal	13	11	24
H232	N249								
H233	N256								
H247	N327								
H321a	N328								
H325	N351								
H343c	N354								
H346									

Opm 1. De Nikhef gebouwen H en N staan 45° gedraaid t.o.v. het noorden, vandaar de windrichtingen NO, NW, ZO en ZW.

Opm 2. Kamer H232 heeft ramen zowel op het NO als NW, zodat deze twee keer wordt meegeteld in de tabel verdeling/windrichting.

Operations:

- De sensoren zijn voorzien van een sticker met daarop het kamernummer.
- De meting is gestart op 13 augustus 2012.
- Bij een uitleesfrequentie van 5 minuten is het geheugen van de sensor na 6 weken vol. Tegen die tijd werden alle sensoren opgehaald, uitgelezen en weer teruggezet. Dit heeft plaatsgevonden op: 27 sep 2012, 20 nov 2012, 14 jan 2013, 7 mar 2013, 1 mei 2013, 26 juni 2013, 14 aug 2013 en 2 okt 2013.
- Alle data is in de Nikhef MySQL database weggeschreven.
- Bij de uitlezing van 1 mei 2013 zijn de batterijen van de sensoren vervangen.
- Na de laatste uitlezing van 2 okt 2013 zijn de sensoren verzameld en in een kast geplaatst in kamer H125. Hier is de meting voortgezet t/m 7 oktober 2013 en ook deze data is naar de database weggeschreven. Deze "kalibratie" meting toonde aan dat er geen significante verschillen tussen de sensoren zijn.
- De sensor van kamer N249 is op 13 januari 2013 kapot gegaan.

- De sensor van kamer H229a geeft extreme/crazy waarden en is niet in de plots meegenomen.

Plots:

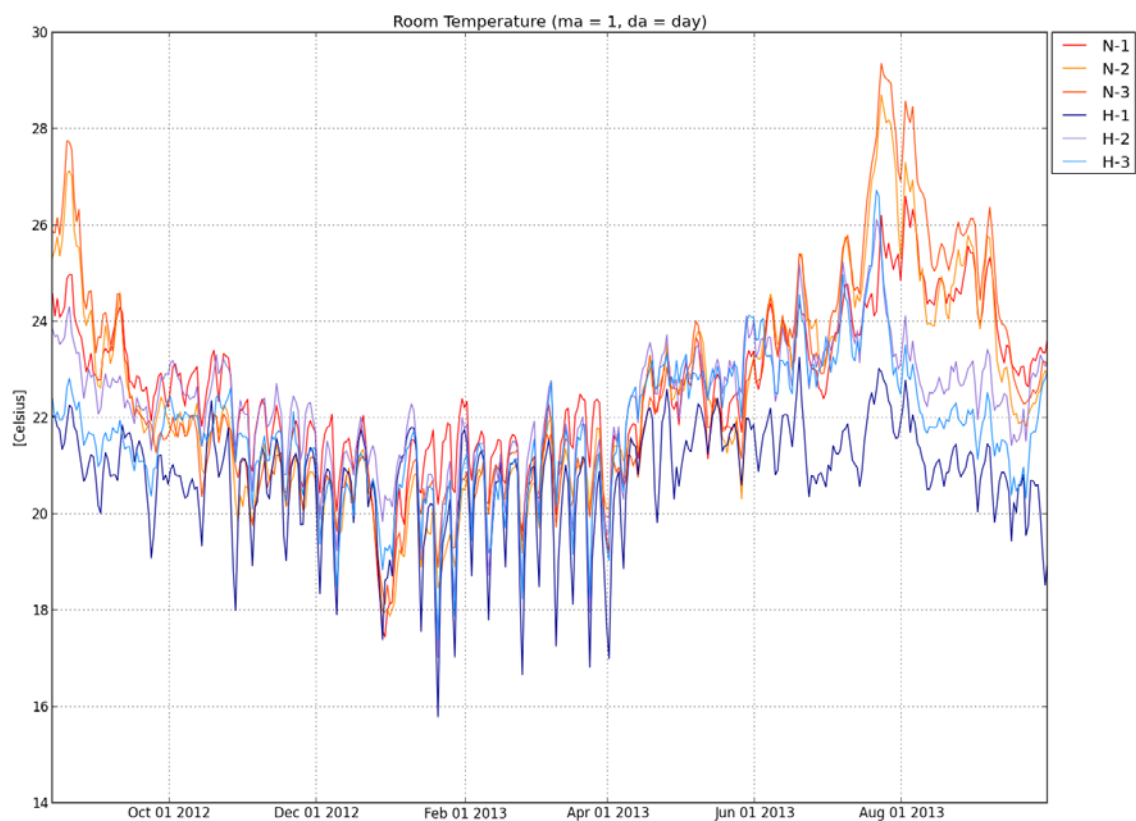
Plot 1 toont het verloop van de temperatuur over de gehele meetperiode. De overige plots tonen de temperaturen uit de meest interessante periode, namelijk de zomer van 2013 en meer precies die van 10 juli t/m 10 augustus.

De legenda geeft aan om welk gedeelte van het gebouw het gaat. Bv. N-2 betekent het gemiddelde van alle sensoren op de 2^e verdieping in het N-gebouw. Boven de plots staan de parameters *ma*, wat het voortschrijdend gemiddelde aanduidt en de parameter *da*, hoe elk punt in de plot is berekend: gemiddelde per *day* of *hour*.

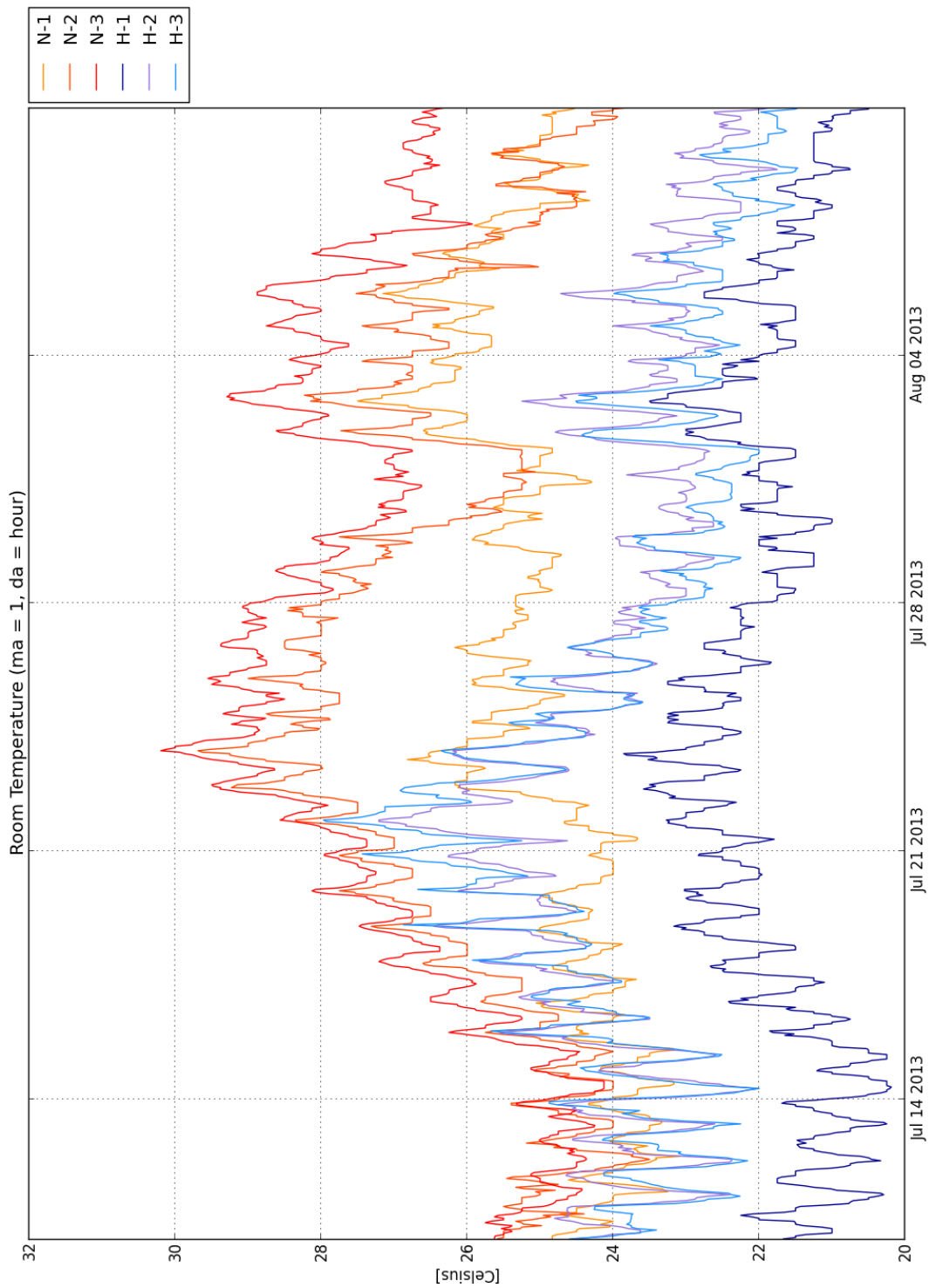
NB: De begane grond, met slechts 2 sensoren, is in de plots niet getoond.

Conclusies:

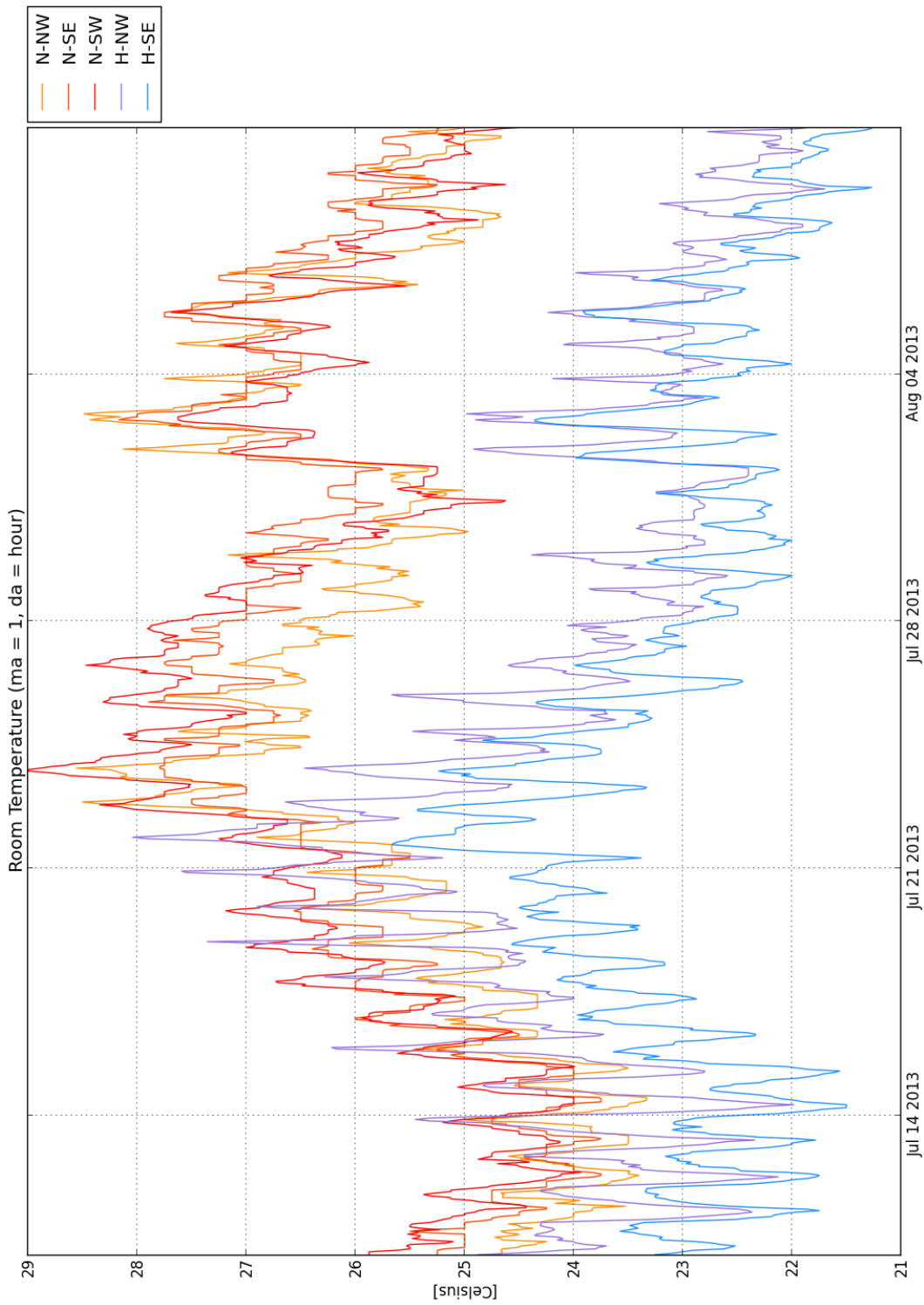
1. Tijdens de 'hete' periodes in de zomer is het in het N-gebouw significant warmer dan in het H-gebouw met zijn topkoeling.
2. Gedurende het kerstreces en de weekenden in de winter is het in de gebouwen relatief warm.



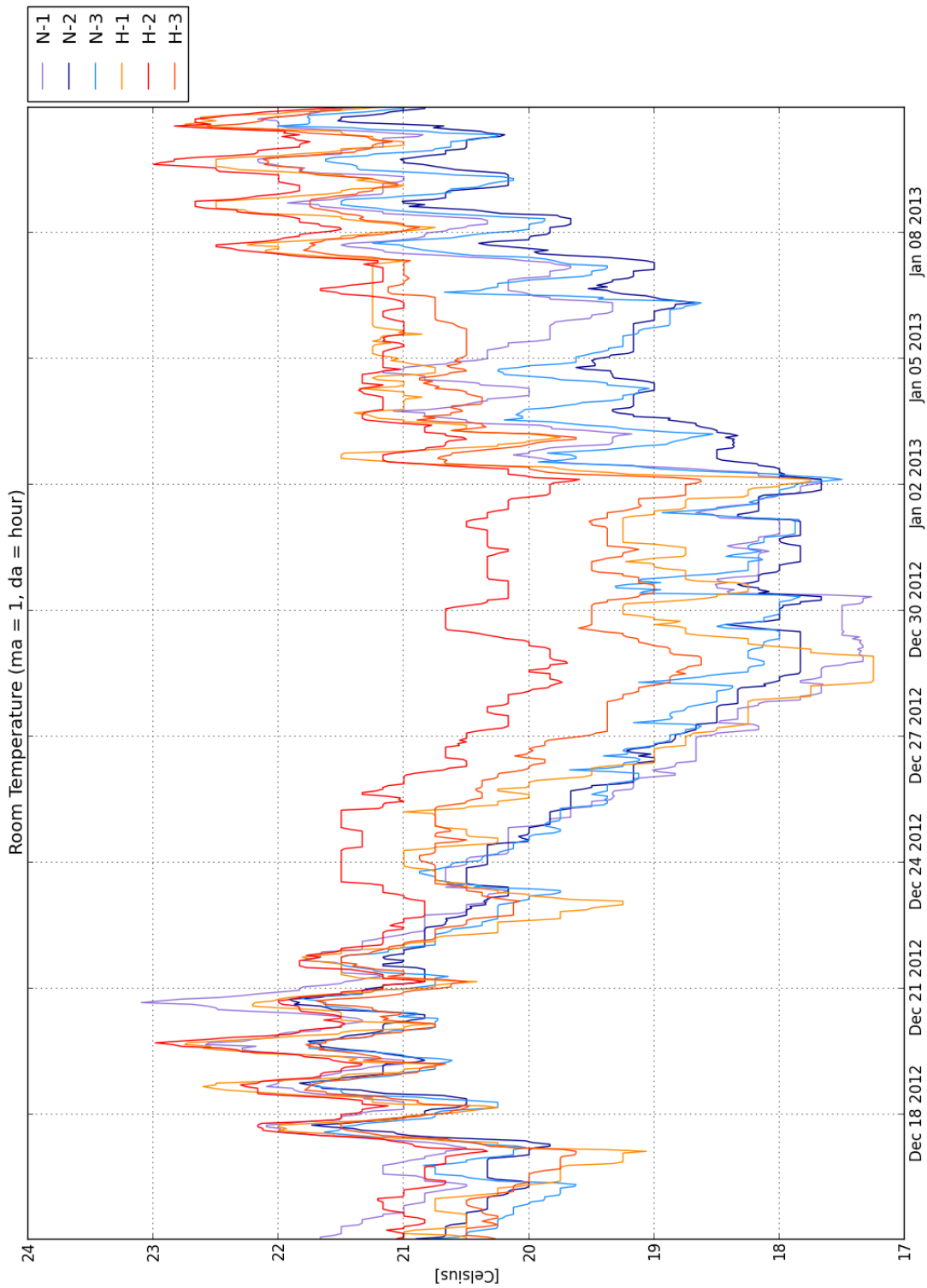
Plot 1: Totale meetperiode per verdieping



Plot 2: Zomer 2013 per verdieping



Plot 3: Zomer 2013 per windrichting



Plot 4: Kerstmis 2012 per verdieping

Kamer	Uren $\geq 26^{\circ}\text{C}$
H052	1
H133	0
H148	0
H221b	0
H232	23
H233	68
H247	0
H321a	10
H325	15
H343c	4
H346	19
N026	70
N128	117
N149	59
N150	7
N226	150
N256	72
N327	148
N328	101
N351	171
N354	150

Tabel 1: Aantal uren met meer dan 26°C tijdens dezelfde periode als in plot 2 en 3 (10 juli 2013 – 10 augustus 2013). De weekenden en de tijden buiten kantooruren (09:00-17:00) zijn niet meegenomen.