

Van:  
Aan: Projectgroep RWS Bramen Datum: 24 maart 2017  
Cc: -  
Onze referentie 2017-Efectis-M000573  
Onderwerp: Testresultaten RWS Bramen brandproef 6

---

## 1. ALGEMEEN

---

Deze memo geeft beknopt de ruwe testresultaten weer van de zesde brandproef uitgevoerd voor het RWS Bramen project. De gegeven resultaten zijn voorlopig. De definitieve resultaten zullen gepresenteerd worden in de eindrapportage.

De brandproef werd uitgevoerd op 22 maart 2017 in het laboratorium van Efectis Nederland te Bleiswijk. Bij de brandproef waren de volgende personen aanwezig:

## 2. PROEFSTUK

---

Het proefstuk met nummer 3312 is getest. Betonmengsel "BRAMEN310" (mengsel met 310 kg/m<sup>3</sup> cement en kalksteen als toeslagmateriaal) is gebruikt voor deze plaat. Het proefstuk was belast met 10 MPa tijdens de brandproef. Het vochtpercentage van de plaat was 5,3% (deze waarde is indicatief, in het eindrapport zal de definitieve waarde vermeld worden).

## 3. WAARNEMINGEN TIJDENS DE BRANDPROEF

---

In onderstaande tabel zijn de waarnemingen tijdens de proefstuk gegeven:

Tabel 1: Waarnemingen brandproef 6 (testspecimen 3312)

Tijd (min.)	Waarneming
0	Start van de brandproef
1	Start spatten aan het oppervlak van de betonplaat
7	Tk31 functioneert niet meer
8	Tk1 en Tk18 functioneren niet meer
9	Tk7 en Tk25 functioneren niet meer
10	Tk19 functioneert niet meer
15	Eerste wapening zichtbaar
19	Belasting wordt van de plaat afgehaald vanwege het bloot komen liggen van de wapening aan de vuurzijde

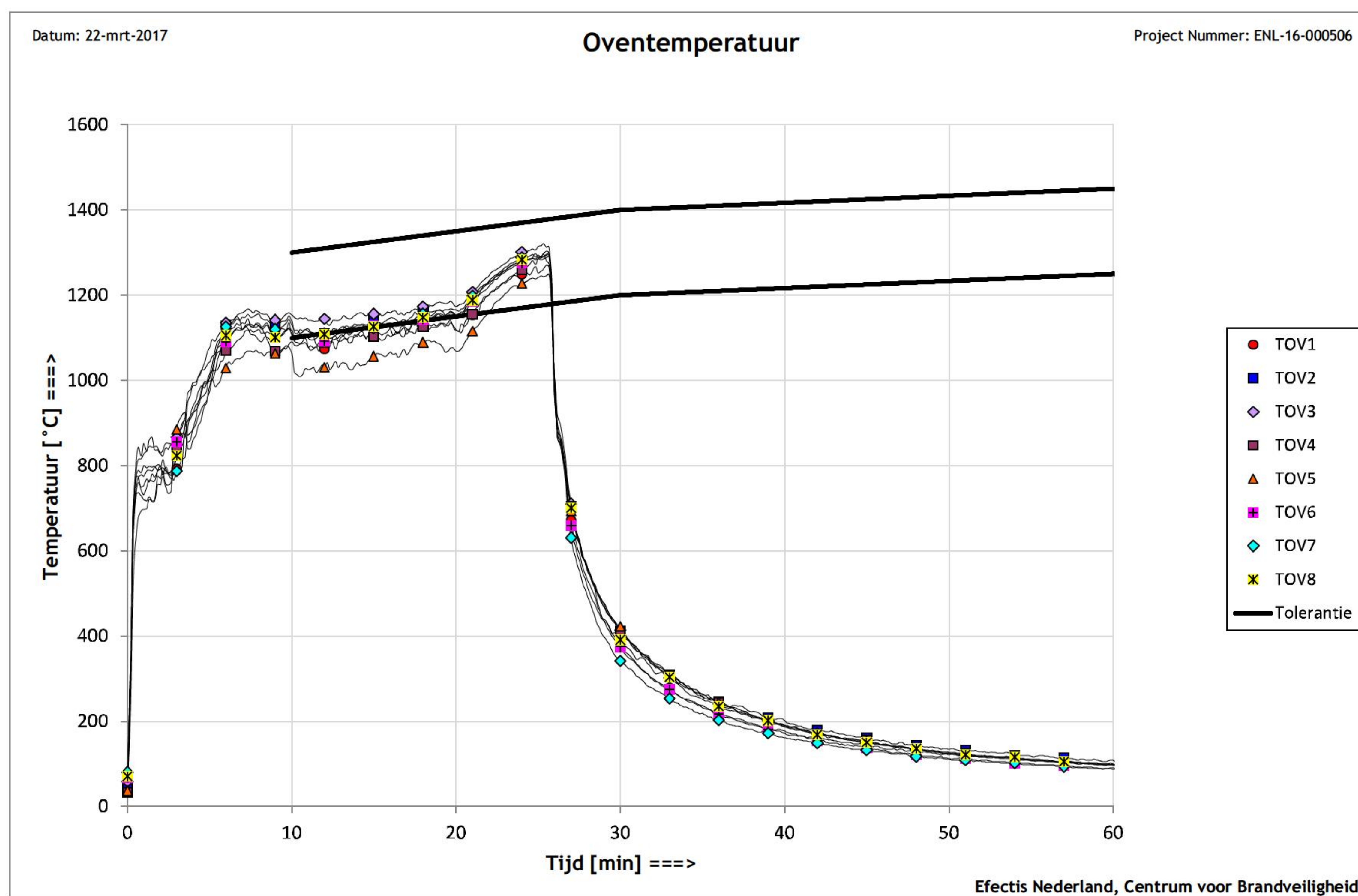
20	Geen belasting meer op de plaat
21	Tk15 functioneert niet meer
25	Einde brandproef
25	Temperatuurmetingen lopen nog door
60	Einde metingen

Opmerking: Einde van functionering van de thermokoppels tijdens de proef gebeurt vanwege directe verhitting van de thermokoppels door de brand, als direct gevolg van het spatten van het beton.

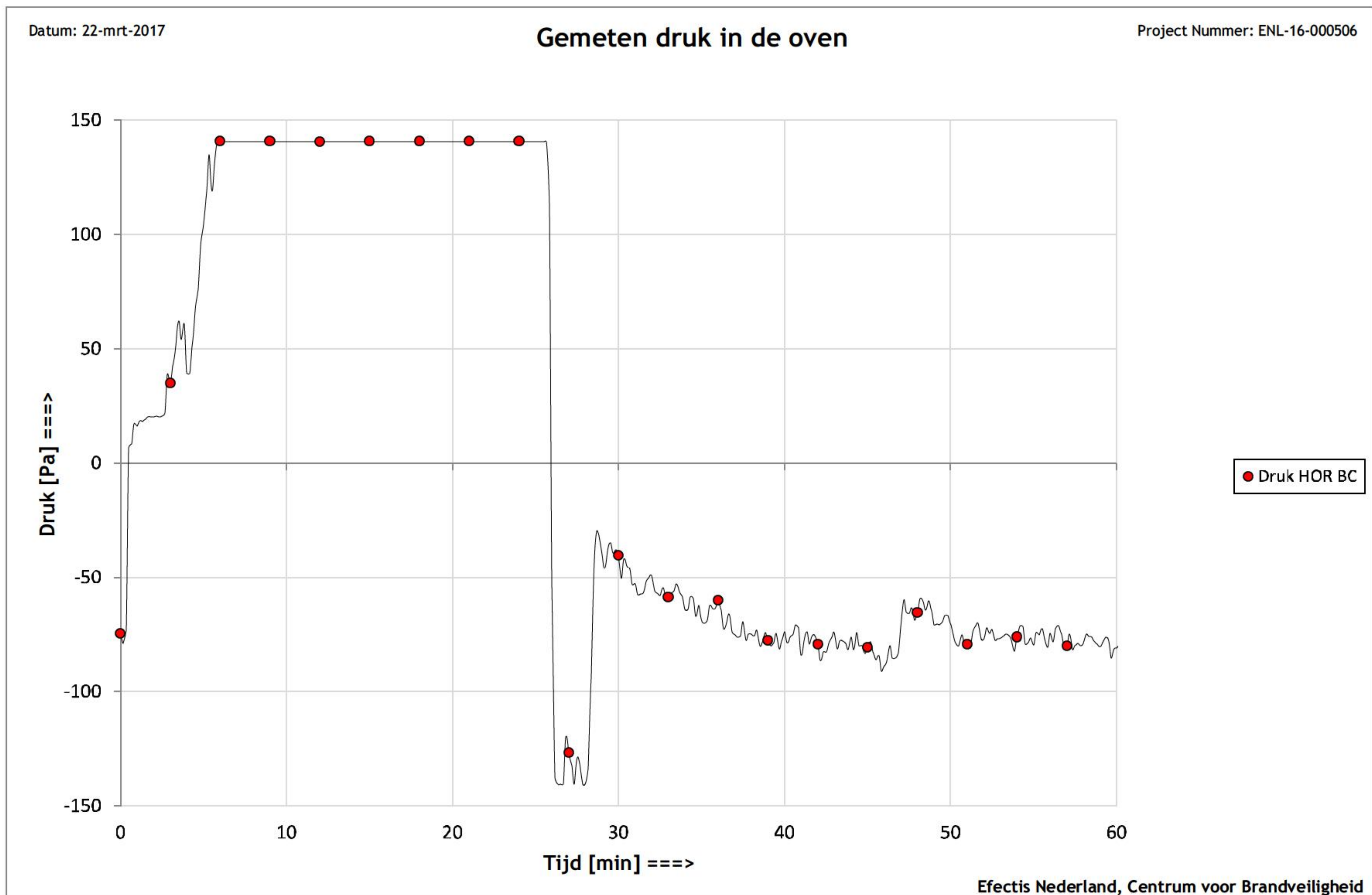
#### 4. METINGEN

In onderstaande grafieken zijn de metingen uitgevoerd tijdens de brandproef weergegeven.

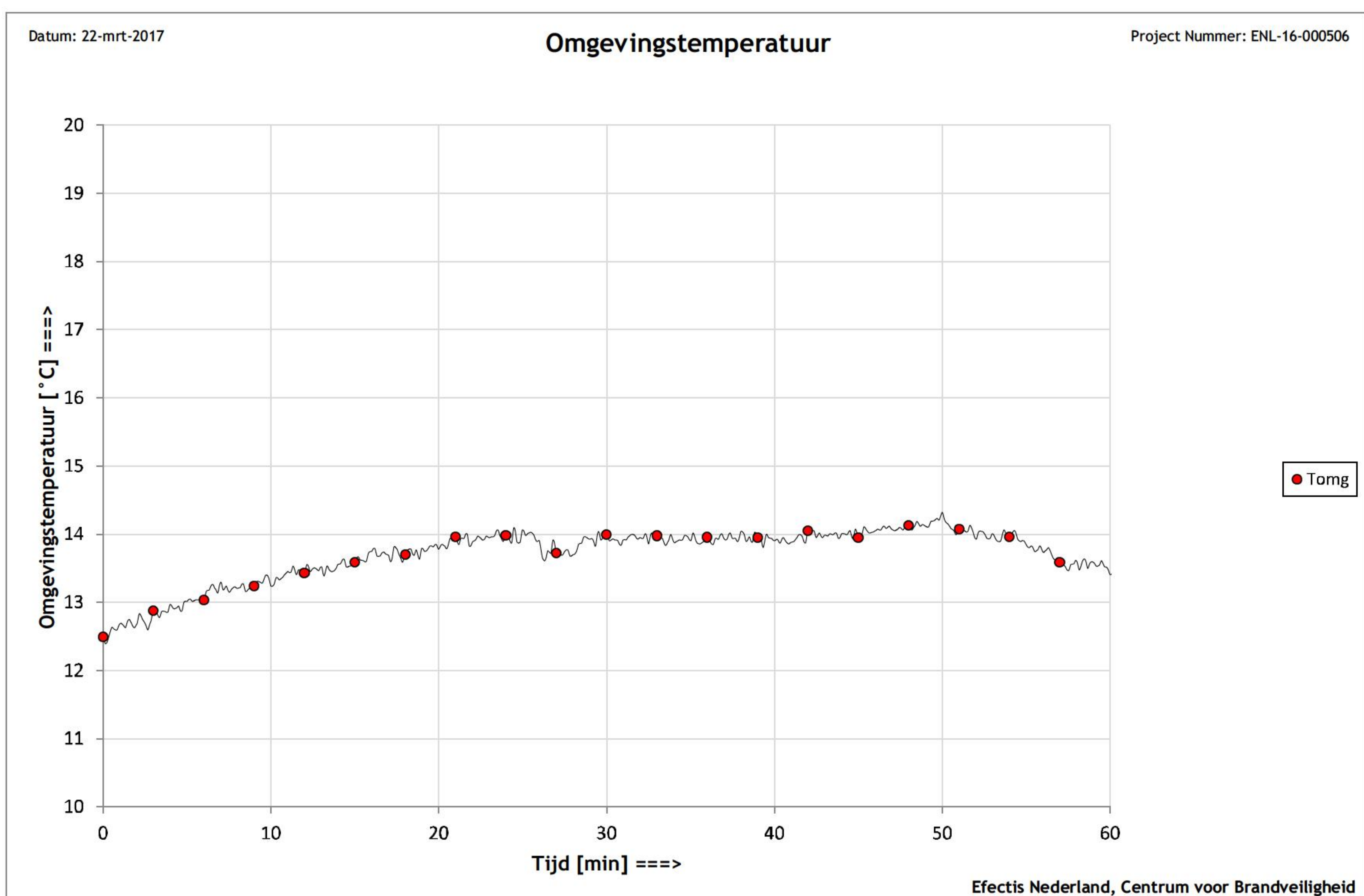
##### 4.1 TESTCONDITIES



Figuur 1: Oventemperatuur



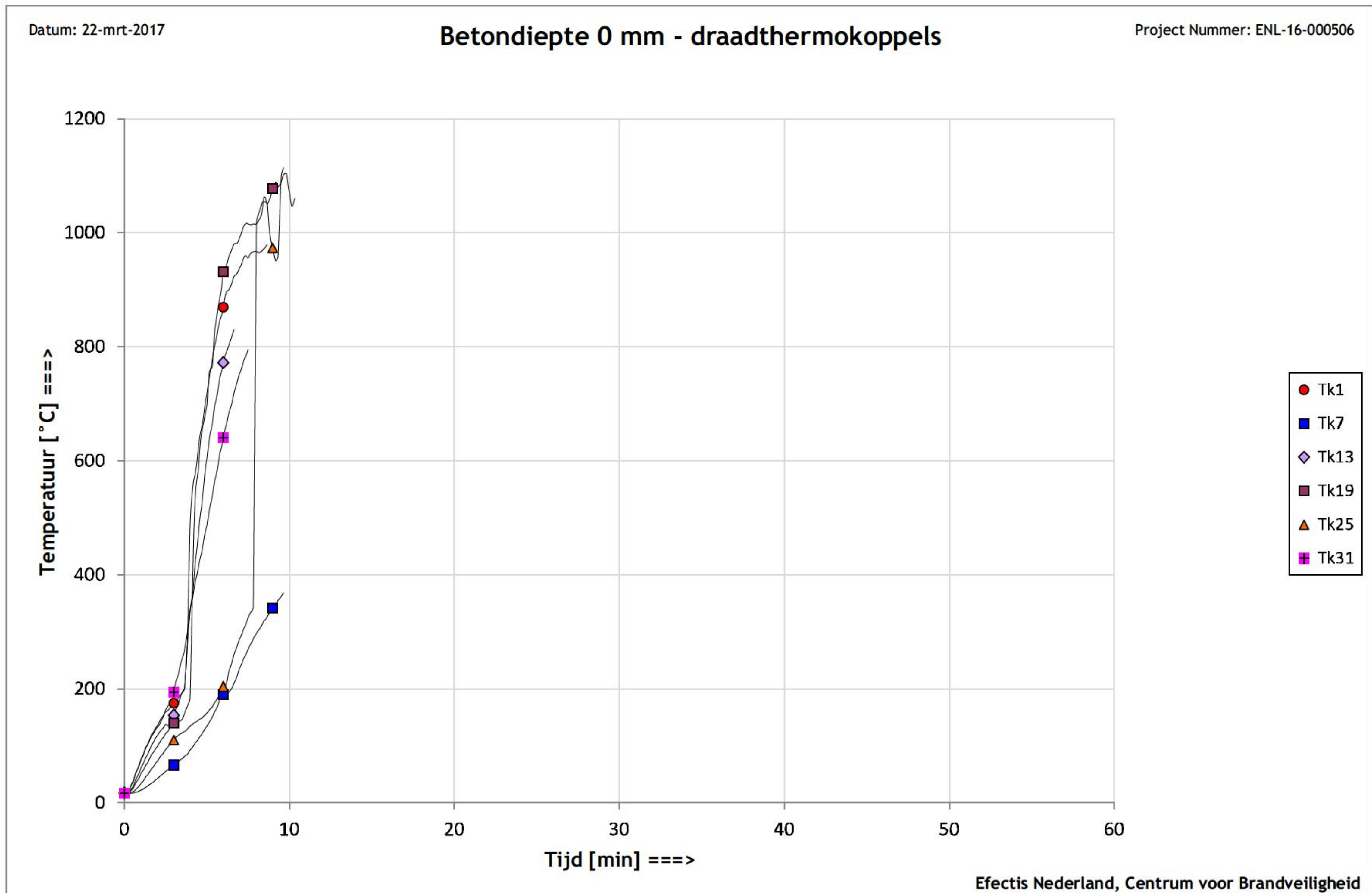
Figuur 2: Druk in de oven



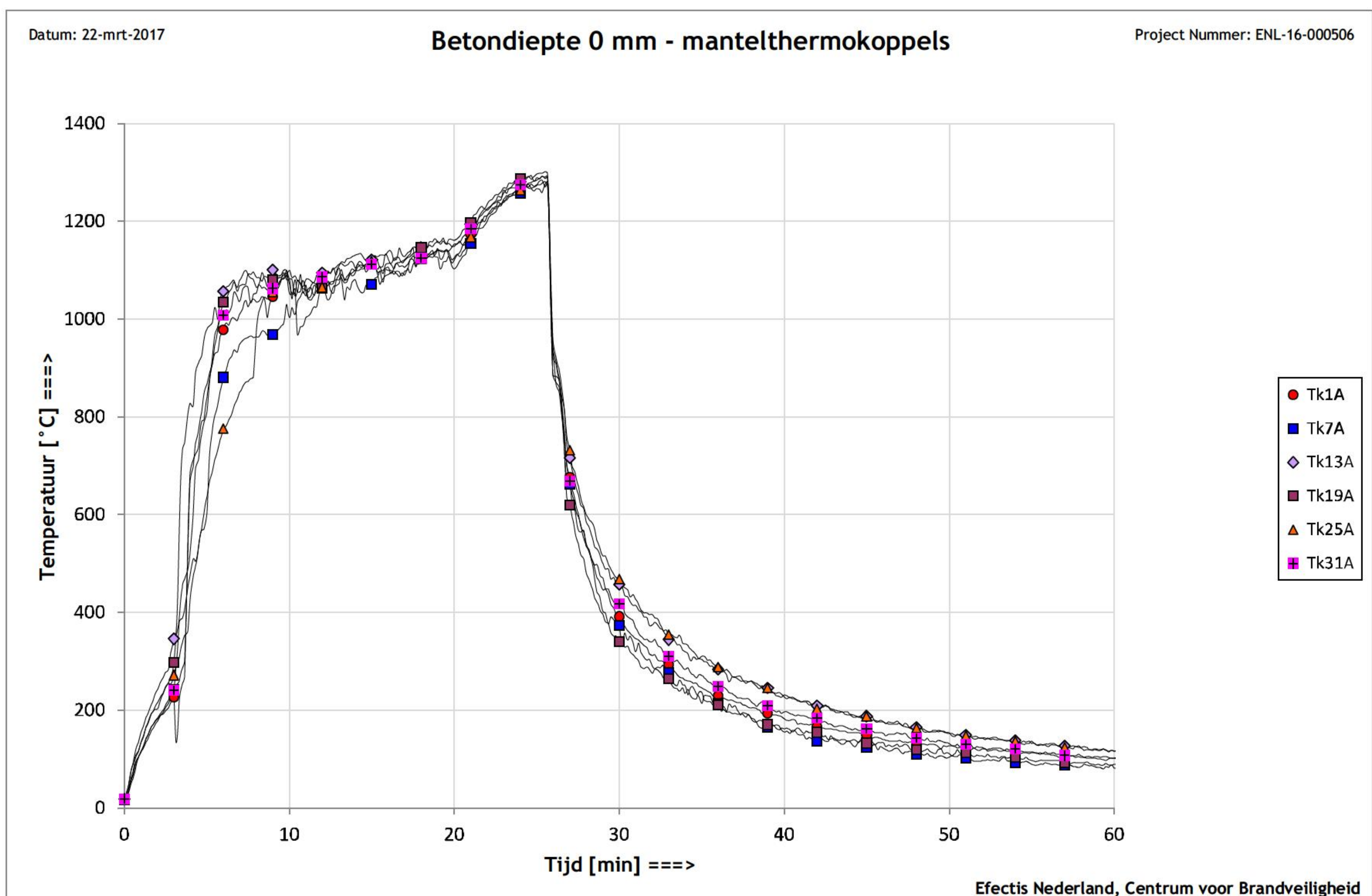
Figuur 3: Omgevingstemperatuur

4.2 METINGEN AAN HET PROEFSTUK

4.2.1 Betondiepte van 0 mm

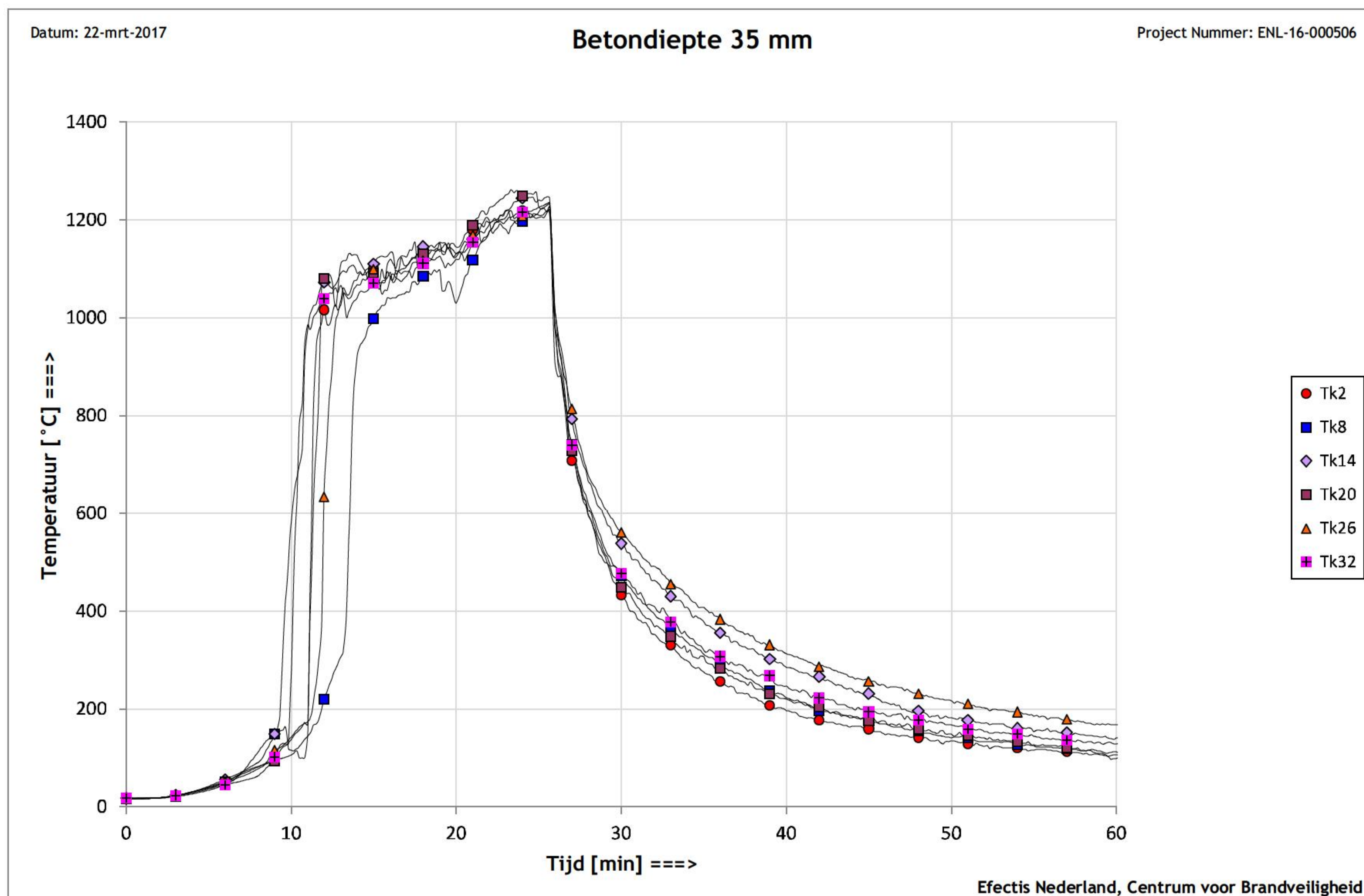


Figuur 4: Temperaturen gemeten aan het betonoppervlak – getwiste draadthermokoppels



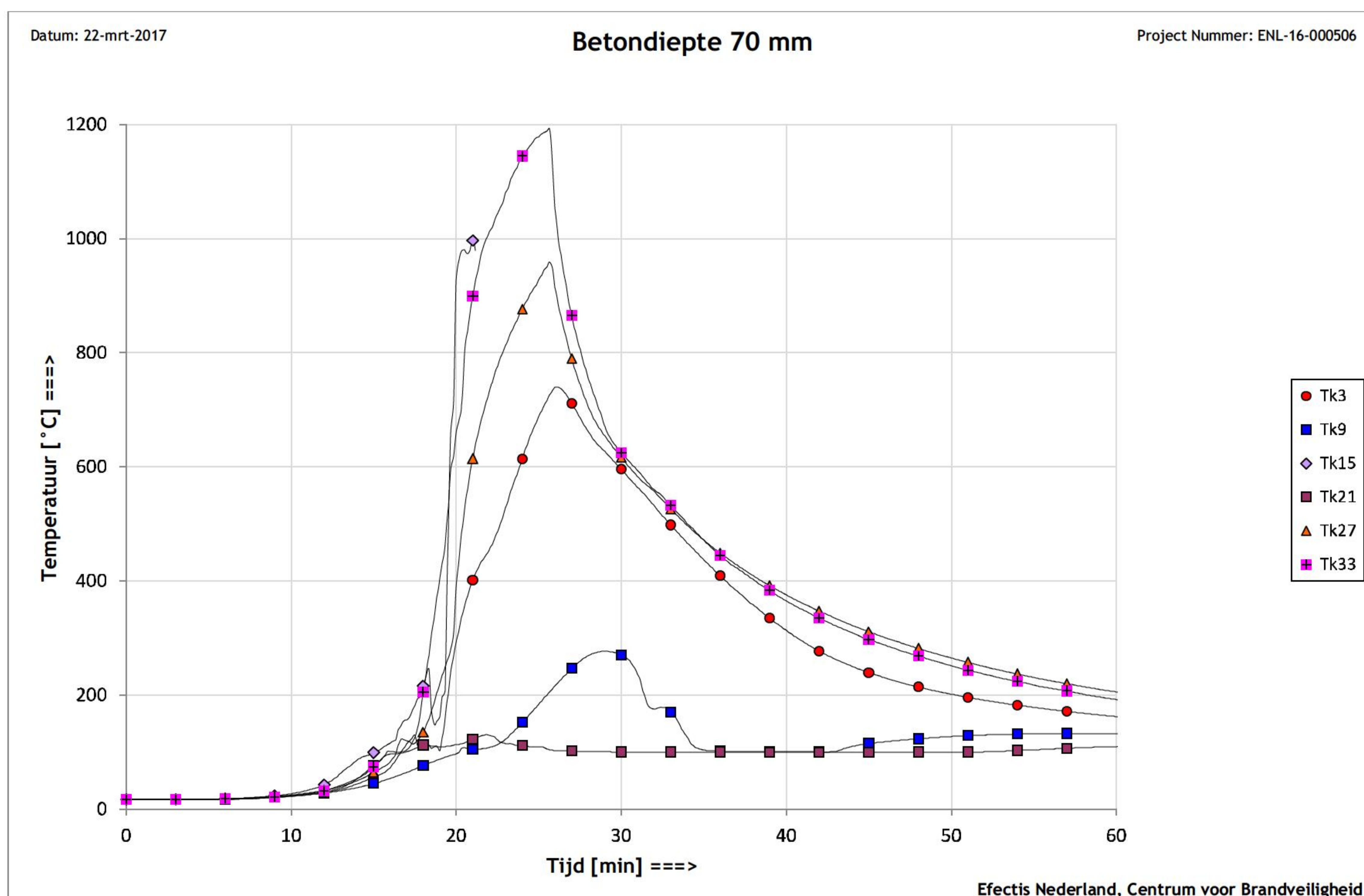
Figuur 5: Temperaturen gemeten aan het betonoppervlak – mantelthermokoppels

4.2.2 Betondiepte 35 mm



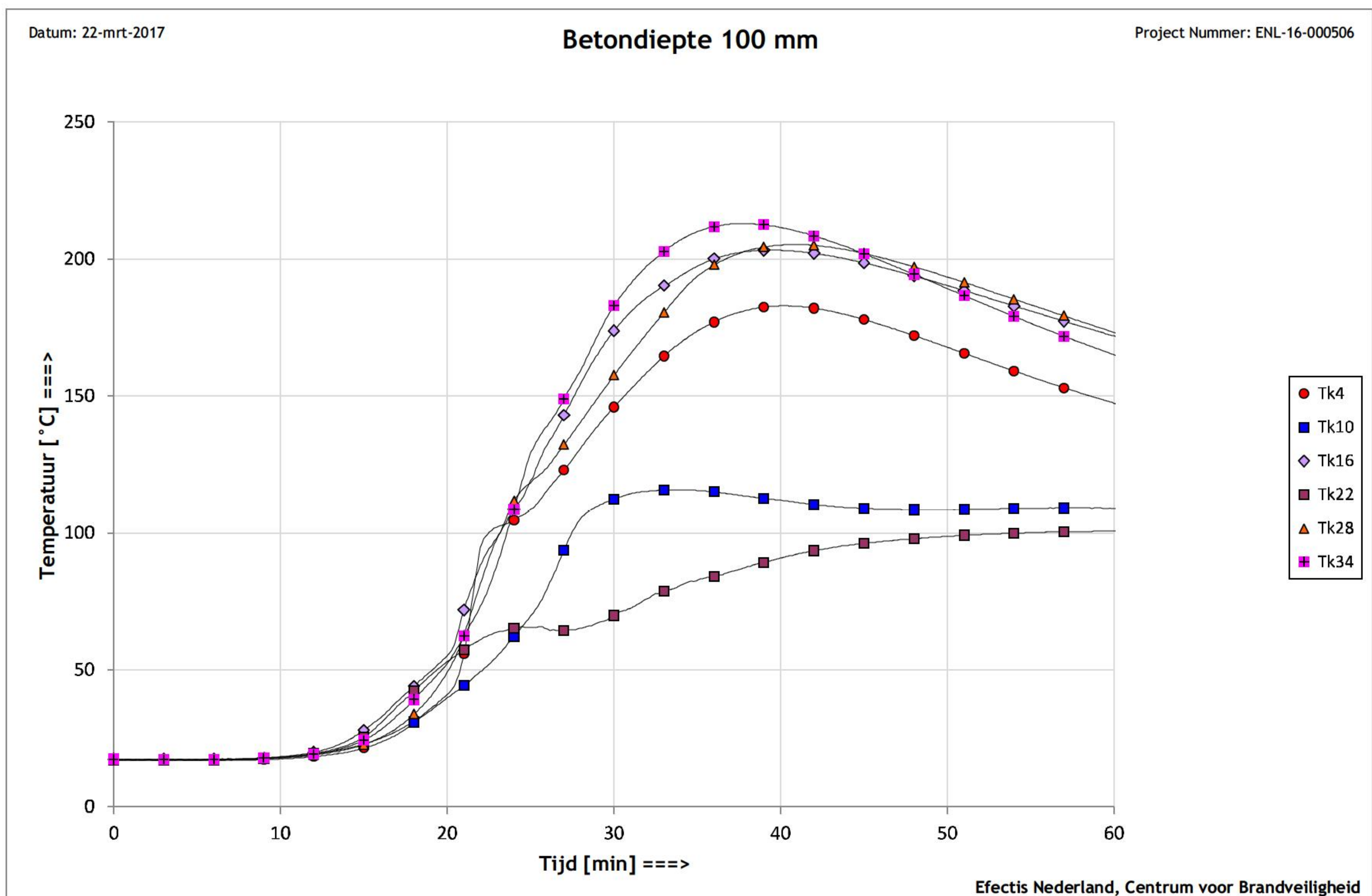
Figuur 6: Betontemperaturen gemeten op een diepte van 35 mm

4.2.3 Betondiepte 70 mm



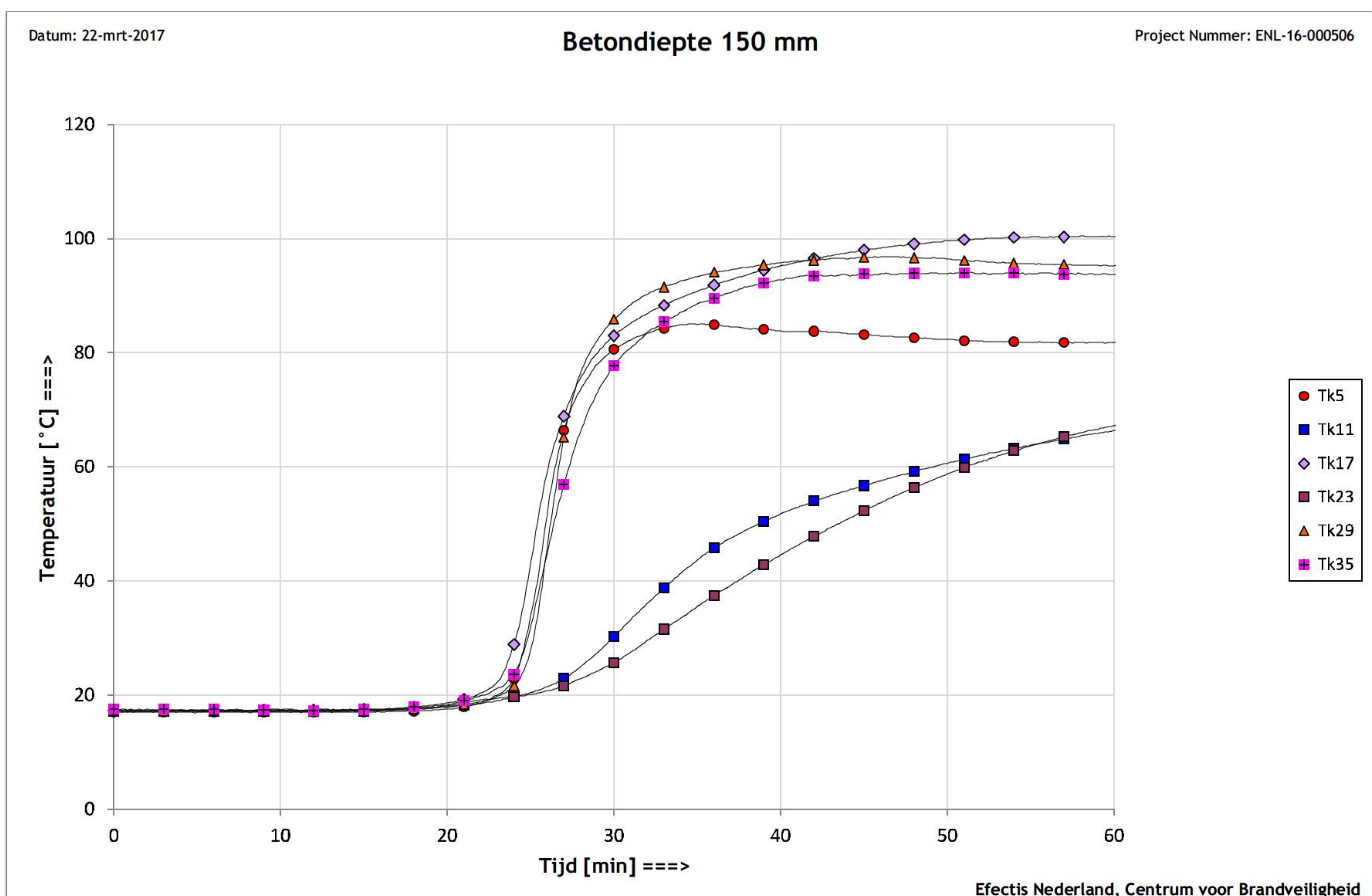
Figuur 7: Betontemperaturen gemeten op een diepte van 70 mm

4.2.4 Betondiepte 100 mm



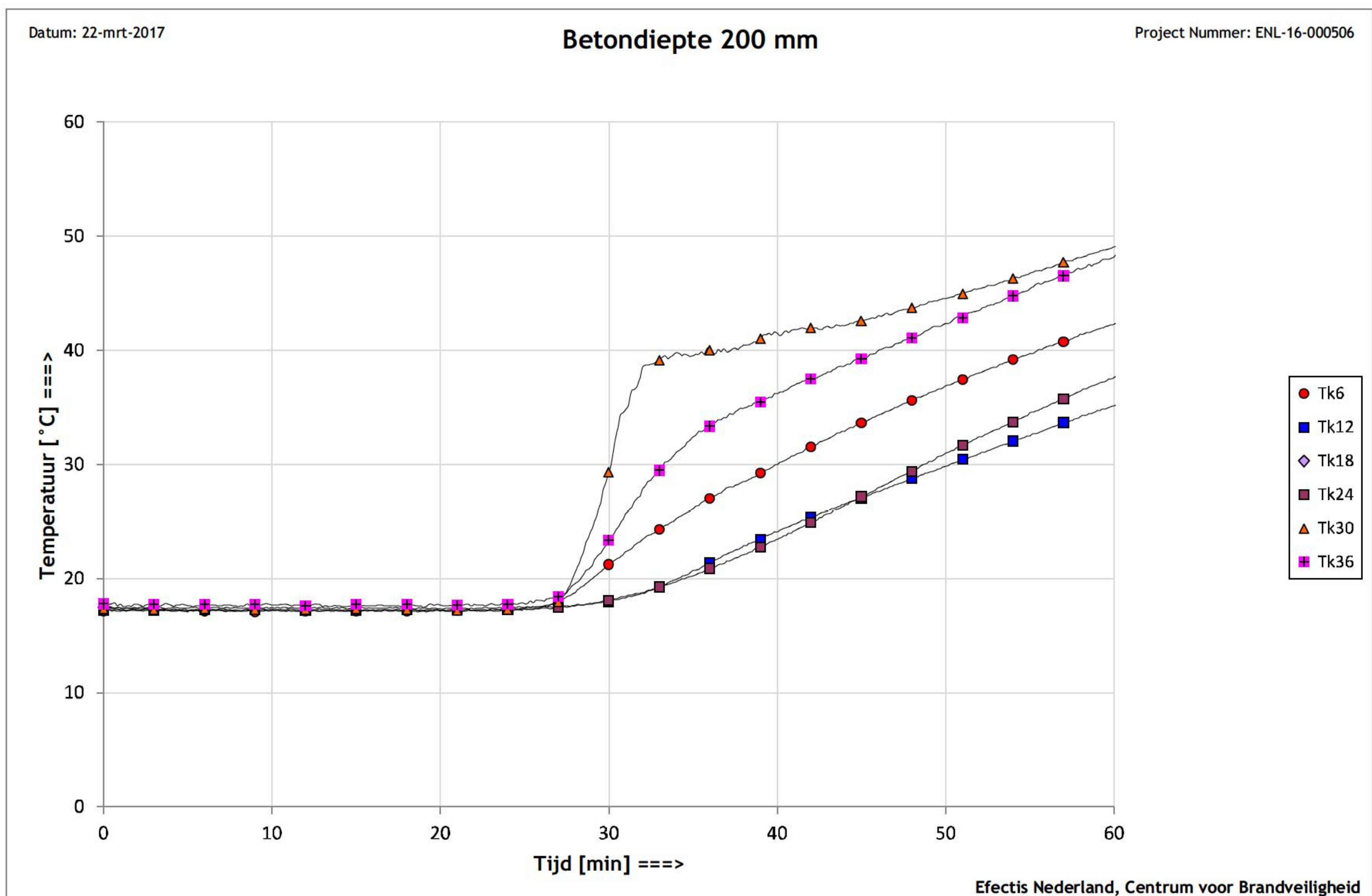
Figuur 8: betontemperaturen gemeten op een diepte van 100 mm

4.2.5 Betondiepte van 150 mm



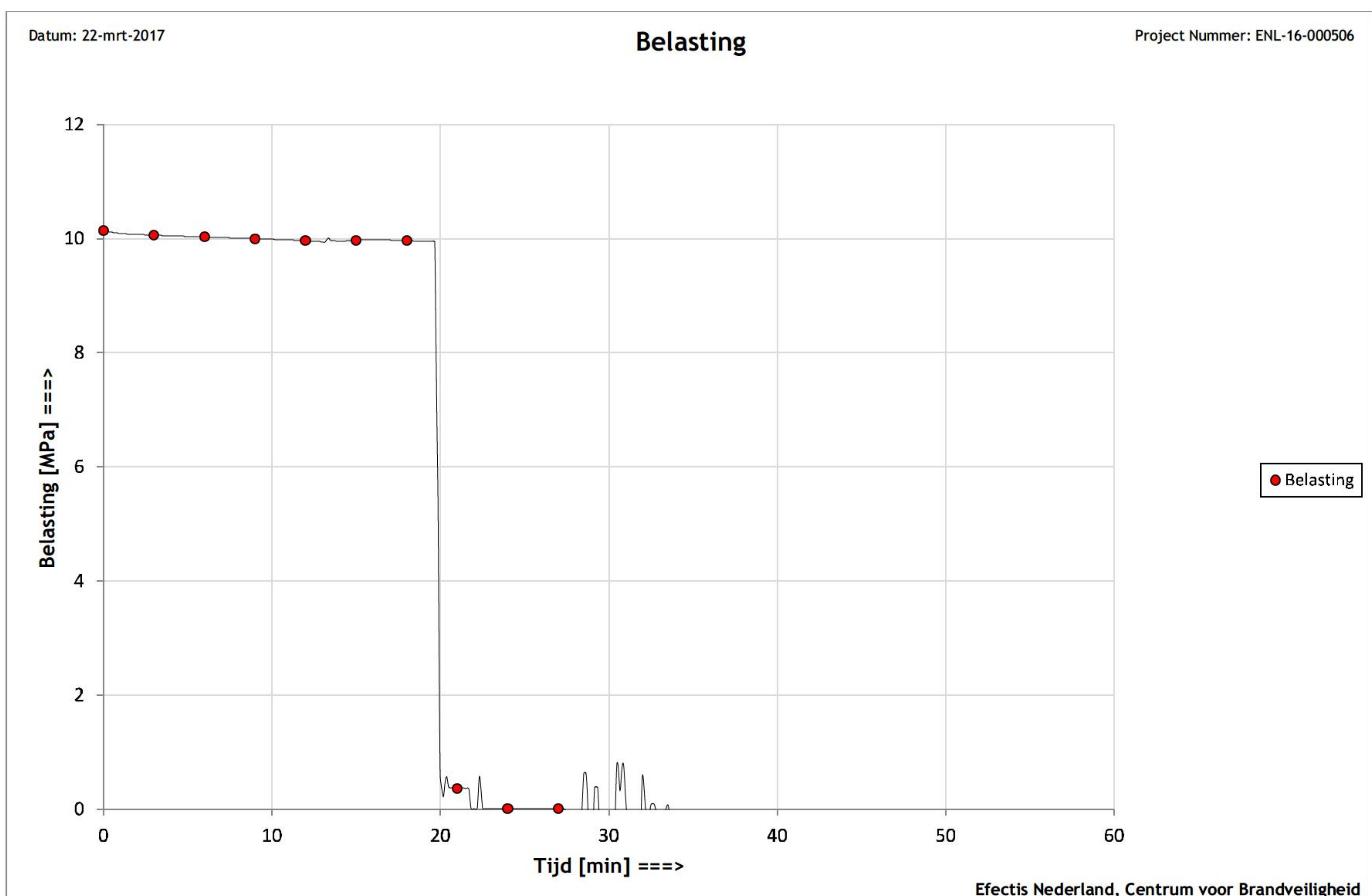
Figuur 9: Betontemperaturen gemeten op een diepte van 150 mm

4.2.6 Betondiepte van 200 mm



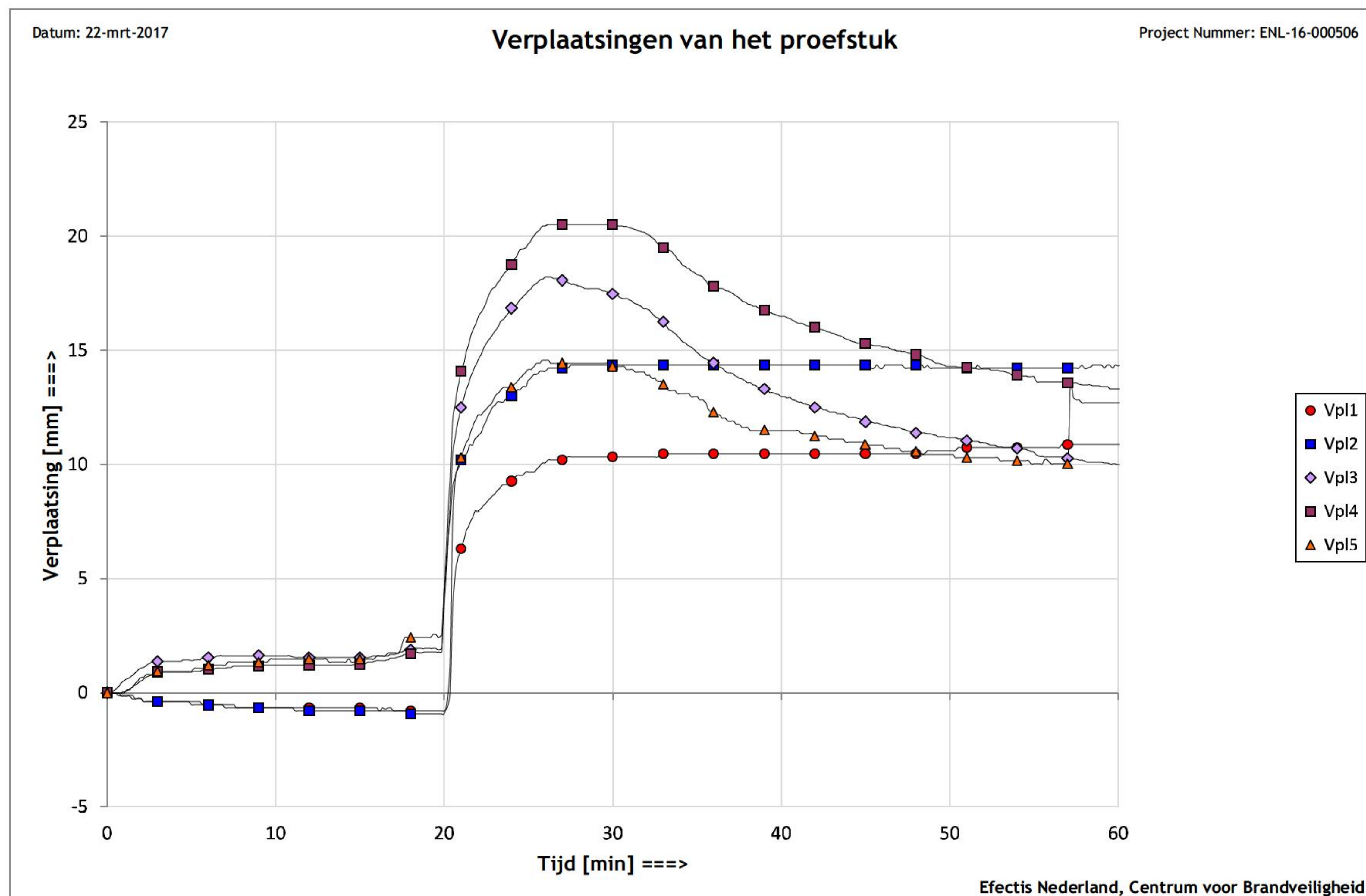
Figuur 10: Betontemperaturen gemeten op een diepte van 200 mm

4.2.7 Belasting proefstuk



Figuur 11: Belasting op het proefstuk

4.2.8 Verplaatsingen van het proefstuk



Figuur 12: Verplaatsingen van het proefstuk (vpl1 en vpl2: horizontaal verplaatsing, vpl4: verticale verplaatsing in het midden van het proefstuk, vpl3 en vpl5: verticale verplaatsing gemeten 1 m van vpl4)



5. FOTO'S

---

5.1 FOTO'S PROEFSTUK VOOR DE BRANDPROEF



Foto 1: Verhit oppervlak voor de brandproef



Foto 2: Verhit oppervlak voor de brandproef

5.2 FOTO'S PROEFSTUK NA DE BRANDPROEF



Foto 3: Verhit oppervlak na de brandproef



Foto 4: Details van het verhitte oppervlak na de brandproef



Foto 5: Details van het verhitte oppervlak na de brandproef

6. SHOTS VAN DE OVENBEELDEN

---

Camera 3: 22-3-2017 10:06:00



Shot 1: 2 minuten

Camera 3: 22-3-2017 10:09:00



Shot 2: 5 minuten

Camera 3: 22-3-2017 10:14:00



Shot 3: 10 minuten

Camera 3: 22-3-2017 10:19:00



Shot 4: 15 minuten

Camera 3: 22-3-2017 10:24:00



Shot 5: 20 minuten

Camera 3: 22-3-2017 10:29:00



Shot 6: 25 minuten

## 7. KORTE CONCLUSIE

Betonmengsel "BRAMEN310" (mengsel met 310 kg/m<sup>3</sup> cement en kalksteen als toeslagmateriaal), op de wijze verwerkt als voor deze proef, laat spatten van het beton zien bij beproeving volgens de RWS-brandcurve. Het spatten van het beton stopt niet na de beginfase van de brandproef waardoor na verloop van tijd de wapening zichtbaar werd. De proef werd na 25 minuten voortijdig afgebroken.

Onder de geteste condities lijkt het BRAMEN310 mengsel spatgevoeliger dan het BRAWAT320 en BRAWAT340 mengsel, ondanks het lagere vochtgehalte dat de geteste betonplaat had t.o.v. de proeven met het BRAWAT320/340 mengsel.