



Handleiding

# Draadloze Rijpheidscomputer BN424



Versie 2.0

**Technische oplossingen  
voor de betonindustrie**

# INHOUD

	Pagina
1 Introductie	3
2 Installatie	4
2.1 BN424 sensoren en thermokoppeldraden	4
2.2 SafeHost architectuur	5
3 Gebruik	6
3.1 Website	6
3.1.1 Navigatie en Geolocatie	7
3.1.2 Starten en stoppen van een meting	8
3.2 Het uitvoeren van een meting	10
3.2.1 Starten en stoppen van een meting	10
3.2.2 Rapporten	12

# 1 INTRODUCTIE

Dit document beschrijft het gebruik van de BN424 draadloze rijpheidscomputer ten behoeve van draadloze temperatuur- en rijpheidsmetingen in verhardend beton. Uit de rijpheid kan de druksterkte worden afgeleid met behulp van een ijkgrafiek.

De rijpheidsbepaling werkt volgens de methode de Vree zoals beschreven in NEN 5970.

Het temperatuurverloop in het beton kan op een onbeperkt aantal plaatsen tegelijk gemeten worden met thermokoppel-meetkabels, verbonden aan de BN424 draadloze rijpheidscomputer van Verboom, telkens 4 thermokoppels per computer.

Via sensoren in de draadloze rijpheidscomputer worden alle meetwaarden doorgegeven naar de centrale cloud server van Verboom. Via de voor de klant ingerichte website worden directe en afgeleide meetwaarden inzichtelijk gemaakt.

Alle bij een meting behorende gegevens worden op de server opgeslagen en via de website beschikbaar gesteld voor latere analyse.

Indien gewenst kan een extern apparaat, zoals verwarming of stoomklep, door het systeem worden bestuurd.

**De gebruiker heeft twee gegevens nodig die over het algemeen verstrekt kunnen worden door de betonleverancier: de C-waarde van het cement en de ijkgrafiek die de relatie rijpheid-druksterkte aangeeft voor het gebruikte betonmengsel.**

**Advies:** Lees deze handleiding en NEN 5970 voor het in gebruik nemen van het draadloze rijpheidsmetingsysteem

## 2 INSTALLATIE

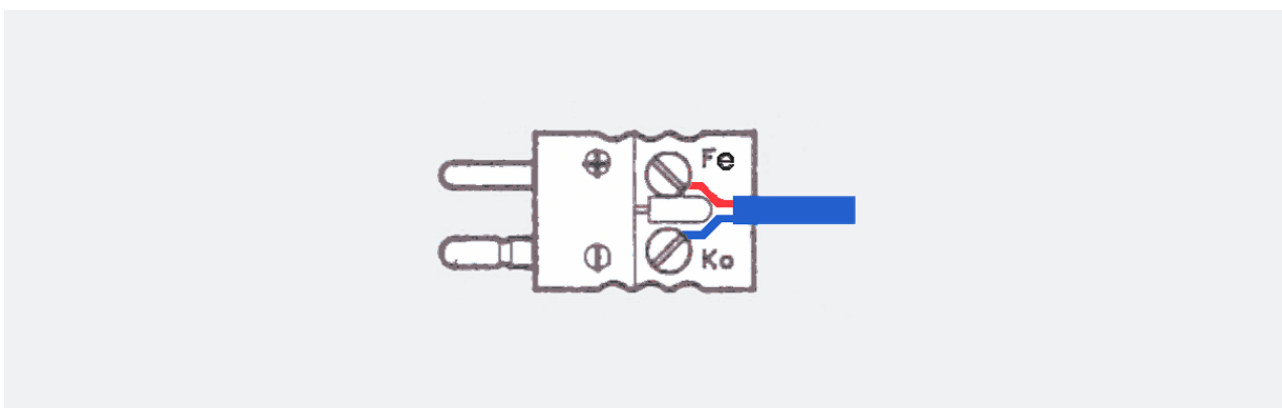
### 2.1 BN424 SENSOREN EN THERMOKOPPELDRADEN

Het temperatuurverloop in het beton wordt gemeten met thermokoppel-meetskabels, verbonden aan de BN424 draadloze rijpheidscomputer van Verboom. Wanneer een thermokoppelkabel (L2KK-Fe/CuNi, (ijzerkonstantaan), [maximum lengte ca. 150 meter] op de BN424 wordt aangesloten, wordt iedere 10 minuten een temperatuurmeting uitgezonden.

De thermokoppeldraad bestaat uit twee verschillende metalen: ijzer (Fe) en konstantaan (Ko). Daarom hebben we te maken met een plus- en een mindraad.

**IJzer (Fe) + rood Konstantaan (Ko) - blauw**

Aansluiting thermokoppeldraad op thermokoppelconnector MNL gaat als volgt:

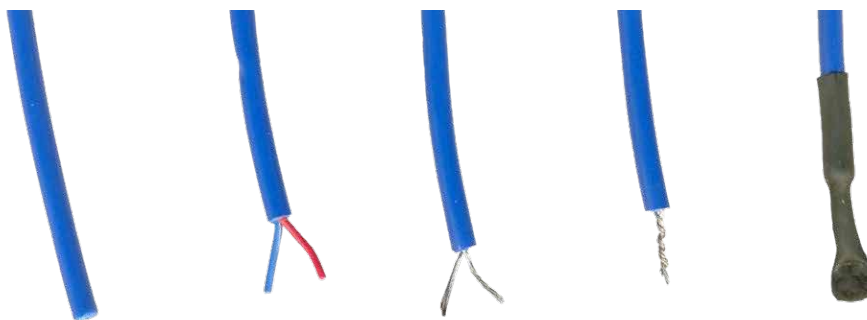


Maak nieuwe meetpunten als volgt:

- Verwijder de isolatie (buitenmantel) aan het eind van de meetkabel over een lengte van 5-10 mm
- Verwijder ook de isolatie van de 2 draadjes (binnen mantels: rood en blauw)
- Draai de blanke draden met de hand stevig in elkaar
- Schuif het krimpkousje over het meetpuntje en maak dit voorzichtig warm met een aansteker.

Maak de meetpunten niet te lang van tevoren om corrosie te voorkomen.

**Controleer voordat gemeten wordt of de meetkabel goed functioneert door deze aan te sluiten op de rijpheidscomputer: op de website moet dan binnen een paar minuten een temperatuur te zien zijn.**



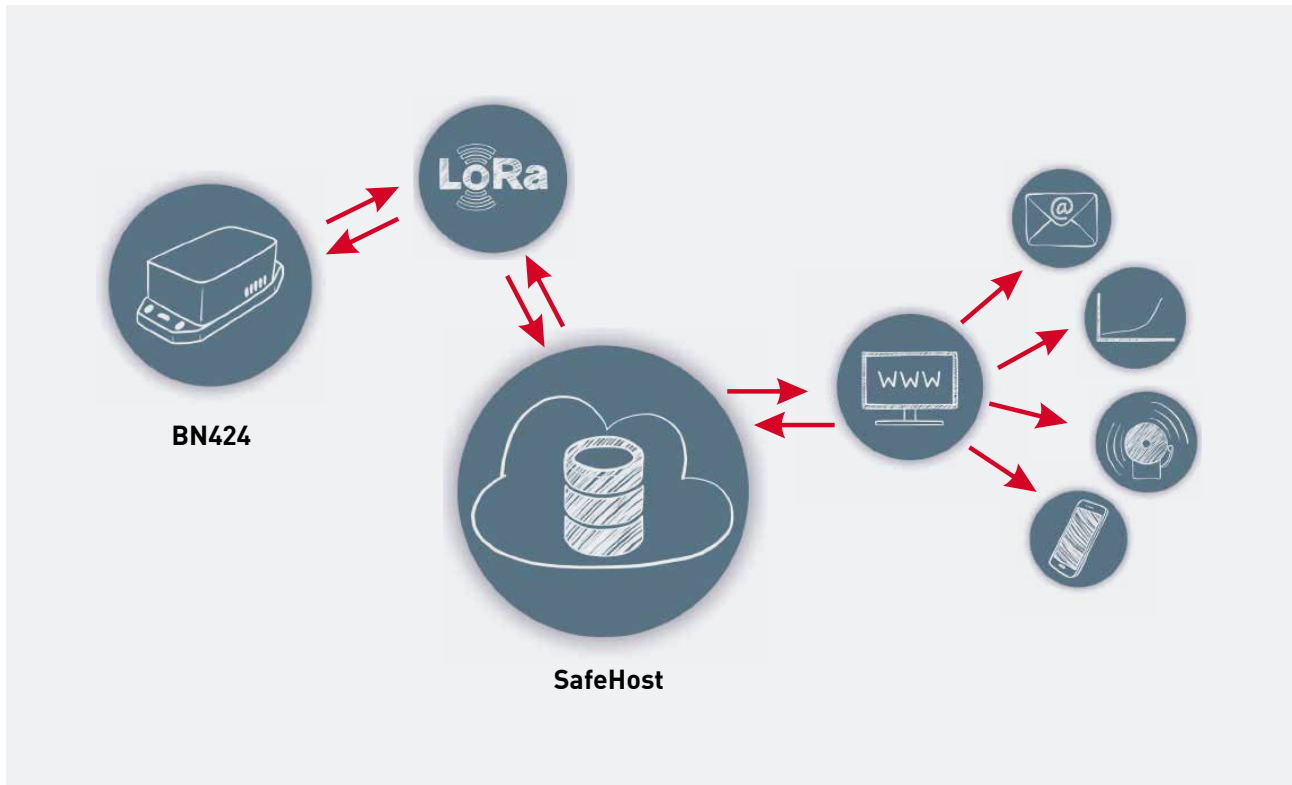
Gebruik nooit beschadigde of gelaste meetkabels. Verleng ze zo nodig met speciale connectoren. Merk of nummer de meetkabels aan beide einden. Bevestig de meetpunten (kabeleinden) op de gewenste plaats in de bekisting. Houd de rest van de kabels zoveel mogelijk buiten het beton, want ingestorte delen gaan verloren. Knip ze na de meting af op het betonoppervlak en maak nieuwe meetpunten.

## 2.2 SAFEHOST ARCHITECTUUR

Onderstaande illustratie toont de verschillende systeemcomponenten en hun samenhang.

Hart van het systeem is de centrale, redundante cloud server waar alle informatie op binnenkomt.

De data wordt getoond op de SafeHost website en opgeslagen voor analyse, rapportages en alarmen. Indien gewenst kan een extern apparaat zoals een verwarming of een stoomklep worden geschakeld.

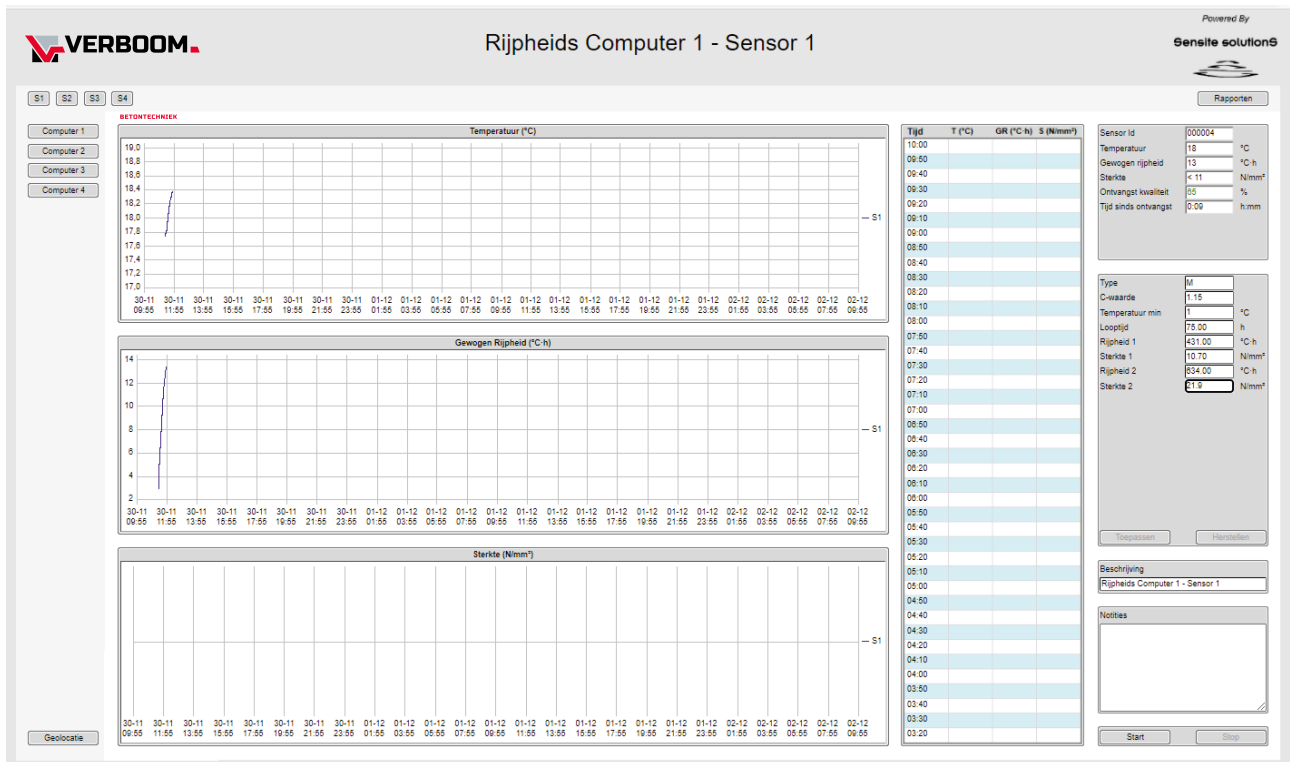


# 3 GEBRUIK

## 3.1 WEBSITE

Username en Password van de website worden door Verboom verstrekt.

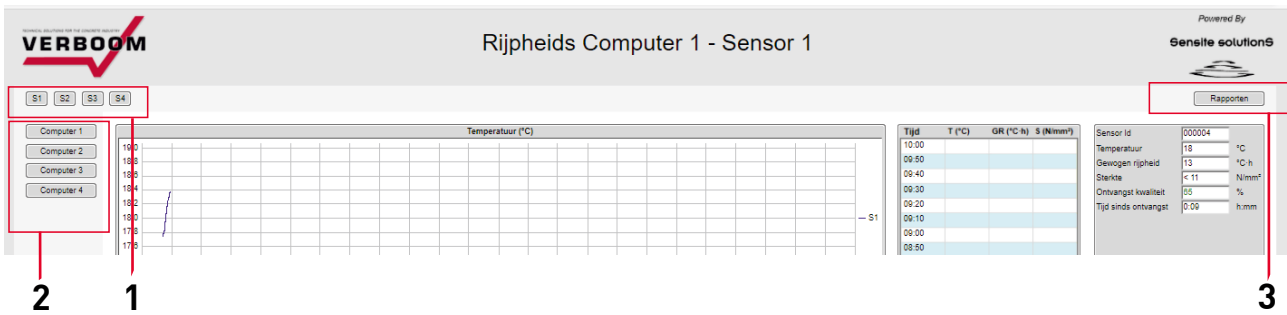
Na login wordt per sensor een scherm getoond, zoals hieronder weergegeven (voorbeeld: aantallen kunnen afwijken):



Afhankelijk van de privileges die worden toegekend aan de login, is het mogelijk om invoerparameters te wijzigen.

### 3.1.1 NAVIGATIE EN GEOLOCATIE

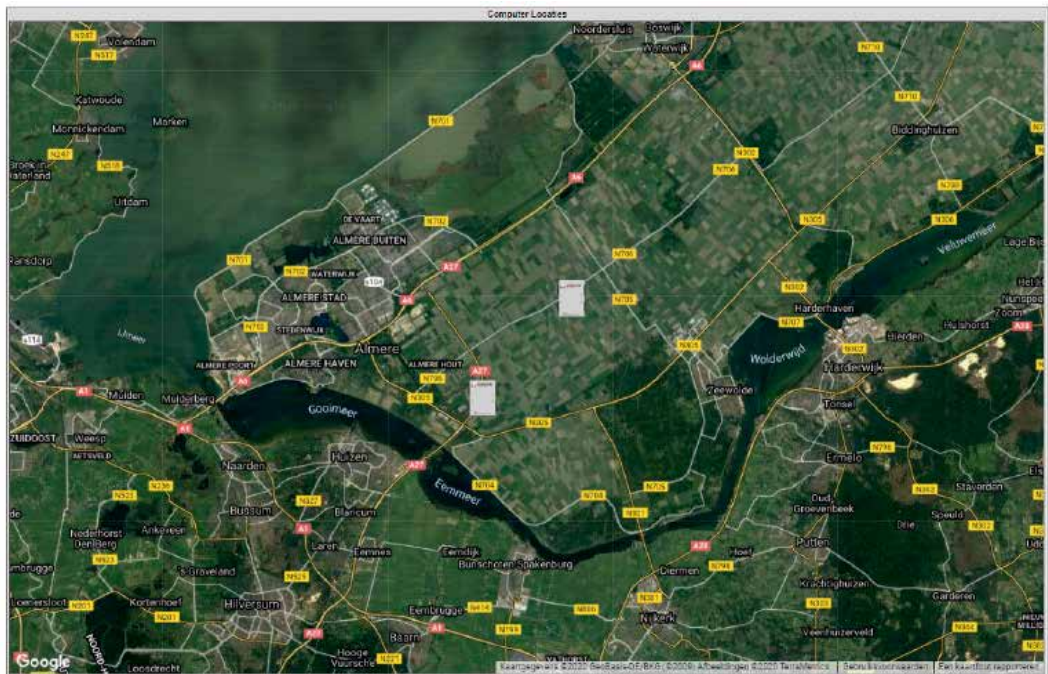
Aan de bovenkant van de pagina worden de volgende knoppen getoond (voorbeeld):



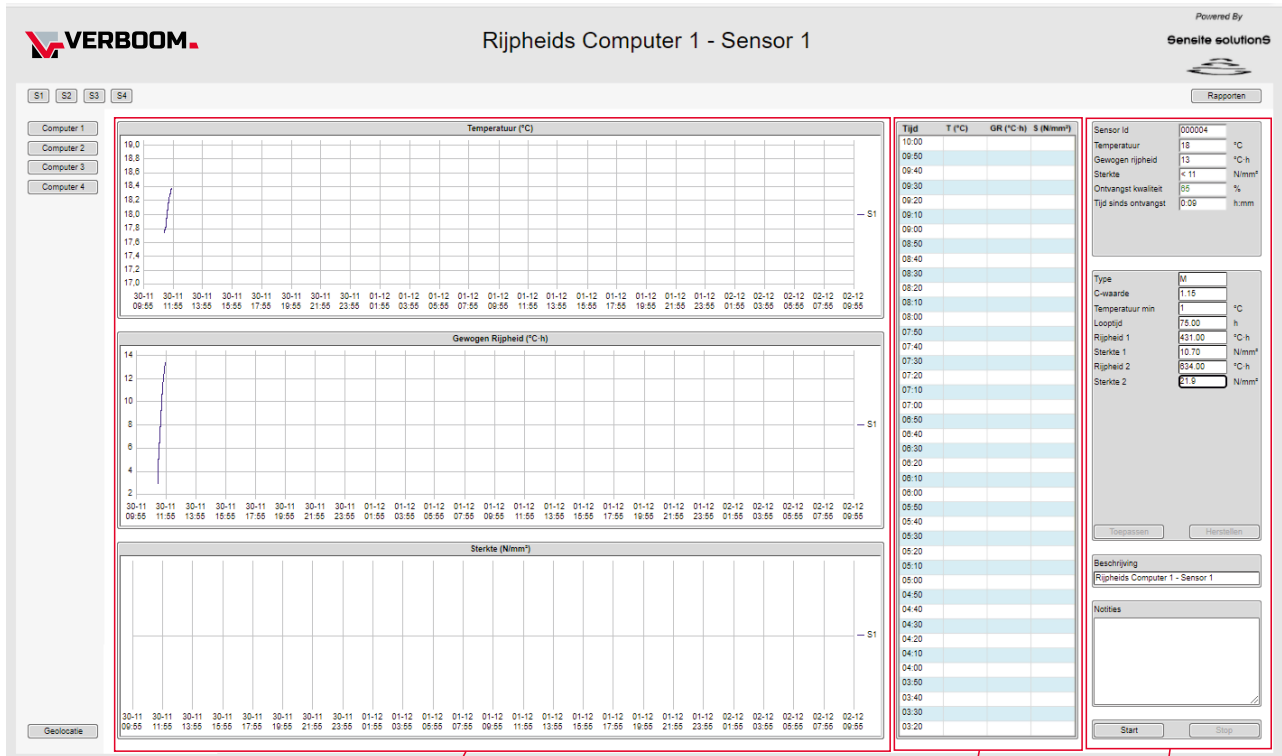
Aan de linkerkant van het scherm (1) worden de verschillende computers getoond (Computer 1, Computer 2, etc). Aan iedere computer worden 4 sensoren gekoppeld (2) die dmv thermokoppels de temperatuur meten. Met de knoppen S1, S2, etc. kunnen de individuele sensoren worden geselecteerd.

Met de knop Rapporten (3) kunnen, geselecteerd op meetdatum, de rapporten van de metingen worden opgevraagd.

Aan de onderzijde van het scherm kan met Geolocatie de positie van verschillende computers worden bekeken.



### 3.1.2 RIJPHEIDSMETING



1

2

3

In het midden tonen grafieken (1), hier nagenoeg nog leeg, die het historisch verloop van temperatuur, gewogen rijpheid en druksterkte van het product gedurende een meting tonen. Als bij de C-waarde 0 wordt ingevoerd, wordt de rijpheidgrafiek niet getoond. Als de rijpheid en sterkte niet zijn ingevoerd, wordt ook de sterktegrafiek niet getoond.

Rechts naast de grafieken (2) toont de tabel met tijden, rijpheid en sterkte (indien van toepassing).

Het gebied rechts (3) toont de parameters die voor een meting kunnen worden ingevuld, alsmede de momentane status van de meting. Dit veld biedt dezelfde functionaliteit als de conventionele MC-21 rijpheidscomputer. Het bovenste deel toont de actuele meetwaarden.

NB wanneer tijdens een meting de C-waarde en/of rijpheid wordt veranderd, veranderen de rijpheids- en sterktegrafiek automatisch op basis van de nieuw ingevoerde waarden.



Sensor Id	00C87F	
Temperatuur	41	°C
Gewogen rijpheid	929	°C·h
Sterkte	≥ 23	N/mm <sup>2</sup>
Ontvangst kwaliteit	-	%
Tijd sinds ontvangst	-	h:mm

**Sensor ID:** De individuele identificatie van de Wireless Thermocouple-sensor die voor de meting wordt gebruikt.

**Temperatuur:** De huidige gemeten temperatuur

**Gewogen rijpheid:** De huidige berekende gewogen rijpheid (indien van toepassing).

**Sterkte:** De huidige berekende druksterkte (indien van toepassing).

**Ontvangst kwaliteit:** Indicatie van de kwaliteit van de LoRa verbinding. Dit percentage dient boven 20% te zijn.

**Tijd sinds ontvangst:** de tijd die verstreken is sinds de sensor voor het laatst is gezien door het systeem.

Het onderste deel geeft de invoerparameters weer zoals die ook in de conventionele MC-21 rijpheids-computer kunnen worden ingesteld:

Type	M	
C-waarde	1.30	
Temperatuur min	1	°C
Looptijd	75.00	h
Rijpheid 1	490.00	°C·h
Sterkte 1	12.40	N/mm <sup>2</sup>
Rijpheid 2	713.00	°C·h
Sterkte 2	22.80	N/mm <sup>2</sup>

**Type:** In dit veld kan de emulatie van de MC-21 rijpheidscomputer worden gekozen: S, M of T.

**C-waarde:** voor het bepalen van de C-waarde zie bijlage 1 (Verboom, gewogen rijpheid, NEN 5970).

**Temperatuur min:** minimale temperatuur waarbij rijpheidsberekening wordt uitgevoerd. Onder deze temperatuur wordt geen rijpheidsberekening gedaan.

**Looptijd:** stel looptijd in op een waarde tussen 1 en 1800 uur.

**Eindrijpheid:** stel eindrijpheid in op een waarde tussen 1 en 9999 °Ch.

Als de relevante waarden zijn ingevuld kunnen deze worden bekrachtigd door op Toepassen (1) te klikken.

De wijzigingen kunnen ongedaan worden gemaakt door op Herstellen (2) te klikken.



## 3.2 HET UITVOEREN VAN EEN METING

### 3.2.1 STARTEN EN STOPPEN VAN EEN METING

Voor het uitvoeren van een meting worden de volgende stappen doorlopen (let op de volgorde):

- Alle thermokoppeldraden worden verbonden met de BN321 Wireless Thermocouple sensoren. Op het moment dat een thermokoppeldraad aan de sensor is verbonden wordt dit gedetecteerd. Iedere periode van 10 minuten wordt 10x de temperatuur gemeten.
- Als bovenstaande stappen zijn doorlopen dan kan op de website de meting worden gestart. Allereerst wordt met behulp van de knoppen onder de grafieken de gewenste C-Waarde ingesteld. Vervolgens wordt op de Start knop geklikt (rechtsonder op de pagina, zie volgende pagina 1).

Type	M	
C-waarde	1.30	
Temperatuur min	1	°C
Looptijd	75.00	h
Rijpheid 1	490.00	°C·h
Sterkte 1	12.40	N/mm <sup>2</sup>
Rijpheid 2	713.00	°C·h
Sterkte 2	22.80	N/mm <sup>2</sup>

1

<input type="button" value="Toepassen"/>	<input type="button" value="Herstellen"/>
--	---

2

**Type:** In dit veld kan de emulatie van de MC-21 rijpheidscomputer worden gekozen: S, M of T.

**C-waarde:** voor het bepalen van de C-waarde zie bijlage 1 (Verboom, gewogen rijpheid, NEN 5970).

**Temperatuur min:** minimale temperatuur waarbij rijpheidsberekening wordt uitgevoerd. Onder deze temperatuur wordt geen rijpheidsberekening gedaan.

**Looptijd:** stel looptijd in op een waarde tussen 1 en 1800 uur.

**Eindrijpheid:** stel eindrijpheid in op een waarde tussen 1 en 9999 °Ch.

**Rijpheid 1:** regressielijn instelling rijpheid 1.

**Sterkte 1:** regressielijn instelling betonsterkte 1.

**Rijpheid 2:** regressielijn instelling rijpheid 2.

**Sterkte 2:** regressielijn instelling betonsterkte 2.

Als de relevante waarden zijn ingevuld kunnen deze worden bekrachtigd door op Toepassen (1) te klikken. De wijzigingen kunnen ongedaan worden gemaakt door op Herstellen (2) te klikken.



In de velden Beschrijving (1) en Notities (2) kunnen vrije velden worden ingevuld. De tekst in het veld Beschrijving wordt bovenaan de pagina getoond. De beschrijving en notities worden toegevoegd aan de gegenereerde rapporten. De meting kan worden gestart of gestopt met de onderste knoppen (3) van het rechterveld.

**Let op: zodra één van de 4 sensoren die behoren bij een bepaalde rijpheidscomputer wordt gestart of gestopt, worden de andere 3 sensoren van diezelfde rijpheidscomputer automatisch ook gestart of gestopt.**

Na verloop van tijd komen de meetwaarden binnen en worden de datavelden gevuld. Een voorbeeld van een tussentijds resultaat wordt hieronder weergegeven:



Het stoppen van een meting kan alleen door op de **Stop**-knop te klikken op één van de 4 sensoren die is aangesloten op de rijpheids computer. Als vervolgens weer op **Start** wordt geklikt worden alle velden gewist en begint de meting opnieuw.

**Wordt een meting niet gestopt dan blijft deze automatisch doorlopen. Zodra één van de vier sensoren die behoren bij een bepaalde rijpheidscomputer wordt gestart of gestopt, worden de andere drie sensoren van diezelfde rijpheidscomputer automatisch ook gestart of gestopt.**

### 3.2.2 RAPPORTEN

Aan het eind van iedere meting wordt automatisch een rapport gegenereerd en opgeslagen. Via de Rapporten-knop wordt naar de rapportage pagina genavigeerd, die ingedeeld is zoals onderstaand voorbeeld:

The screenshot displays the 'Rapporten' (Reports) section of the VERBOOM system. At the top, there is a navigation bar with the VERBOOM logo, the title 'Rapporten', and a 'Powered By Gensite solutions' logo. Below the navigation bar, there are filters for 'M1', 'M2', 'CV1', 'S1', 'S2', 'S3', and 'S4'. The main content area shows a calendar for the year 2019, with 'December' selected and the 11th of the month highlighted. A list of sensor measurements is displayed, each with a unique ID and name, and two buttons for downloading the report as a CSV or PDF file. The sensors listed include HLXU3625020, BMOU2947947, TCNU5646895, and GLDU7619019. At the bottom of the page, there are controls for 'CSV Indeling' (American or European) and 'Geschiedenis paginas' (History pages, 1-5 or \*).

Via het juiste jaar, de juiste maand en dag worden de rapporten van die dag, gedateerd met de tijd van iedere meting getoond. Als naam wordt de beschrijving zoals eerder ingevoerd gebruikt.

Gekozen kan worden voor een .pdf of een .csv (comma-separated values, direct bruikbaar binnen Microsoft Excel). Als de gewenste file is geselecteerd vindt download hiervan op standaard wijze plaats.

Het format van de rapporten kan worden ingesteld met de volgende velden:

The screenshot shows the report format settings. There are two buttons for 'CSV Indeling' (American or European) and a row of buttons for 'Geschiedenis paginas' (History pages, 1-5 or \*).

Als een .csv file wordt gedownload kan hier gekozen worden voor Amerikaanse of Europese indeling, afhankelijk van de instellingen op de lokale PC. Verder kan gekozen worden voor de hoeveelheid pagina's geschiedenis in het rapport dienen te komen. De \*-knop selecteert onbegrensd, d.w.z. zoveel pagina's als nodig om alle gegevens weer te geven. Als voor een beperkt aantal pagina's wordt gekozen, wordt de resolutie van de data tabellen dusdanig aangepast dat ze op het geselecteerde aantal pagina's passen.

## **DISCLAIMER**

Handleiding Draadloze Rijpheidscomputer BN424  
Uitgave Verboom Betontechniek, Moordrecht, Nederland.

Gehele of gedeeltelijke overname alleen na schriftelijke toestemming.  
Verboom Betontechniek aanvaardt geen verantwoordelijkheid voor de gevolgen van wijzigingen, fouten of tekortkomingen in deze handleiding.



Ambachtweg 22  
2841 LZ Moordrecht  
Nederland

Tel.: + 31 (0) 182 379860  
[info@verboomtechniek.nl](mailto:info@verboomtechniek.nl)  
[www.verboomtechniek.nl](http://www.verboomtechniek.nl)