

Handleiding

# Rijpheidscomputer MCR-21 met GPRS



Versie 2.0

**Technische oplossingen  
voor de betonindustrie**

# INHOUD

	Pagina
Inleiding	3
Rijpheidscomputer MCR-21-M	4
Thermokoppel meetkabels	5
Uitlezen via webportaal Verboom	7
Bedieningspaneel	8
- Algemeen	
- Display aan/uit, keuze onderwerp	
- Geheugenmodule	
- Instellen C-waarde, looptijd, meting starten, stoppen, herstarten	9
- Opvragen resultaten in display	10
- Instellen klok, kalender, taal	11
Controle temperatuursignaal	12
Rijpheidscomputer MCR-21-S	14
Rijpheidscomputer MCR-21-K	16
Rijpheidscomputer MCR-21-T	17
Looptijd, bloktijd, meetinterval, maximale stooktijd	19
Storingen tijdens de procesbesturing	22

# INLEIDING

**De rijpheidscomputer MCR-21 meet het temperatuurverloop in verhardend beton en berekent daaruit de rijpheid. Uit de rijpheid kan de druksterkte worden afgeleid met behulp van een ijkgrafiek.**

De MCR-21 werkt volgens de methode de Vree zoals beschreven in NEN 5970.

Het temperatuurverloop in het beton kan op maximaal vier plaatsen tegelijk gemeten worden met thermokoppel meetkabels.

Uitvoer van gegevens is tijdens en na de meting mogelijk op afstand via het webportaal [www.rijpheidscomputer.nl](http://www.rijpheidscomputer.nl). Voor het uitlezen via het webportaal kan bij Verboom een inlog worden aangevraagd. Wanneer er al een inlog is aangemaakt, maar het wachtwoord werkt niet of is vergeten kan er op het webportaal een nieuw wachtwoord worden ingesteld.

De bediening van de MCR-21 is eenvoudig en verloopt aan de hand van logische vragen in het display.

Het meetinterval wordt automatisch bepaald door de ingestelde looptijd. De meetfrequentie is tien keer per sensor per meetinterval. De gemiddelde waarde van die tien metingen, de intervaltemperatuur, kan in de rapportage worden weergegeven en wordt gebruikt als rekenwaarde voor de rijpheid. De temperatuurmeting en -registratie vindt plaats in het gebied  $-10\text{ °C t/m }+110\text{ °C}$ . Het gedeelte  $1\text{ t/m }99\text{ °C}$  wordt gebruikt voor de rijpheidsberekening.

Het verband tussen looptijd, meetinterval en meetfrequentie is als volgt:

Ingestelde looptijd	Meetinterval	Meetfrequentie	Max. looptijd
1 à 75 uur	10 minuten	1 minuut	75 uur
76 à 150 uur	20 minuten	2 minuten	150 uur
151 à 225 uur	30 minuten	3 minuten	225 uur
226 à 450 uur	1 uur	6 minuten	450 uur
451 à 900 uur	2 uur	12 minuten	900 uur
901 à 1800 uur	4 uur	24 minuten	1800 uur

Wordt een meting niet gestopt dan blijft deze automatisch doorgaan tot einde maximale looptijd.

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.

De MCR-21 wordt gevoed door een ingebouwde en oplaadbare batterij. Bij normaal gebruik en bij een volledig opgeladen batterij kan de rijpheidscomputer een week meten.

Behalve als rijpheidsmeter kan de MCR-21 ook gebruikt worden als temperatuurlogger, maar voor het temperatuurverloop wordt altijd automatisch de gewogen rijpheid berekend.

**Advies: Lees deze handleiding en NEN 5970 voor het in gebruik nemen van de rijpheidscomputer.**

# RIJPHEIDSCOMPUTER MCR-21-M

## Meet en registreert temperatuur en rijpheid

De **MCR-21-M** is het basismodel van de 21-serie. De M meet het temperatuurverloop op maximaal vier punten in een verhardende betonconstructie en berekent daaruit het rijpheidsverloop (druksterkte).

Op ons online persoonlijk en beveiligd webportaal kan worden ingelogd. Hierop kunnen de real-time en opgeslagen meetdata worden opgevraagd. De rijpheidscomputer kan ook een e-mail alert versturen in het geval van gebeurtenissen zoals het bereiken van een vooraf ingestelde rijpheid (sterkte).

## SPECIFICATIES MCR-21-M

- Polyester kast, L x B x H met gesloten deksel 300 x 250 x 170 mm
- Gewicht zonder kabels en adapter ca. 4 kg
- Toelaatbare omgevingstemperatuur 0 – 70 °C.
- Batterij type NiMH 6,0 V / 3050 mAh, conditie weergegeven in display
- Adapter input 230 V / 50Hz / 21W, output 12 V / 1000 mA
- Compensatiekabel Fe-CuNi (L) 2x0.22 mm<sup>2</sup> PVC-PVC
- Meetbereik -5 °C t/m +105 °C, rekenbereik rijpheid 1 t/m 99 °C.
- Meetnauwkeurigheid 0,5 °C, uitleesnauwkeurigheid 1 digit.
- C-waarde instelbaar per 0,01 van 1,01 t/m 2,50.
- Looptijd instelbaar per 10 minuten tot max. 10 uur daarna per uur tot max. 1.800 uur.
- Gewenste eindrijpheid instelbaar per 10 °Ch tot max. 9990 °Ch.
- Taal instelbaar op Nederlands, Frans, Duits, Engels.
- Gegevens kunnen via het webportaal worden uitgelezen.

## INSTALLEREN

De MCR-21 is met gesloten deksel stof- en spatwaterdicht (IP 65) en is geschikt voor gebruik in de buitenlucht. Afscherming tegen neerslag, hitte en kou wordt aanbevolen.

De adapter is niet waterdicht.

Controleer voor elke meting of de instellingen correct zijn, of klok en kalender juist zijn ingesteld. Zorg steeds dat de batterij voldoende is opgeladen. Controleer de conditie van de computerbatterij.

## VERZORGING EN ONDERHOUD

- Houd de apparatuur en de connectoren zoveel mogelijk schoon en droog. Gebruik daarbij geen benzine, thinner o.i.d..
- Laad de batterij van de computer steeds tijdig en voldoende lang op.
- Controleer regelmatig het temperatuursignaal.
- Laat de apparatuur minstens eenmaal per jaar controleren en kalibreren door Verboom.

## COMPUTERBATTERIJ

De MCR-21 wordt gevoed door een ingebouwde oplaadbare batterij type NiMH. Schakel voor vervanging altijd de leverancier in.

De conditie van de batterij wordt bij ingeschakeld display weergegeven in %.

Regelmatig opladen is noodzakelijk. Sluit daartoe de adapter aan. In het display wordt tijdens het laden een sterretje knipperend weergegeven achter het percentage van de accucapaciteit.

Het opladen duurt maximaal 10 uur. Langer opladen of continu werken met aangesloten adapter is toegestaan. Opladen mag ook tijdens een lopende meting.

Opladen bij een temperatuur boven ca. 30 °C kan schade aan de batterij veroorzaken.

Bij een lage batterijcapaciteit werkt de displayverlichting niet meer en meldt het display batterij leeg. Ook wordt de GPRS-module onder 30% uitgeschakeld en kunnen de gegevens niet meer op afstand uitgelezen worden. Na aansluiten adapter zullen de gegevens van een gestarte meting weer aangevuld worden.

Als de batterij volledig uitgeput is functioneert de rijpheidscomputer niet meer en gaan de gegevens van een lopende meting verloren.

De adapter is niet waterdicht en door het snoer kan het deksel van de rijpheidscomputer niet geheel gesloten worden. Voer het opladen daarom uit op een beschutte plaats.

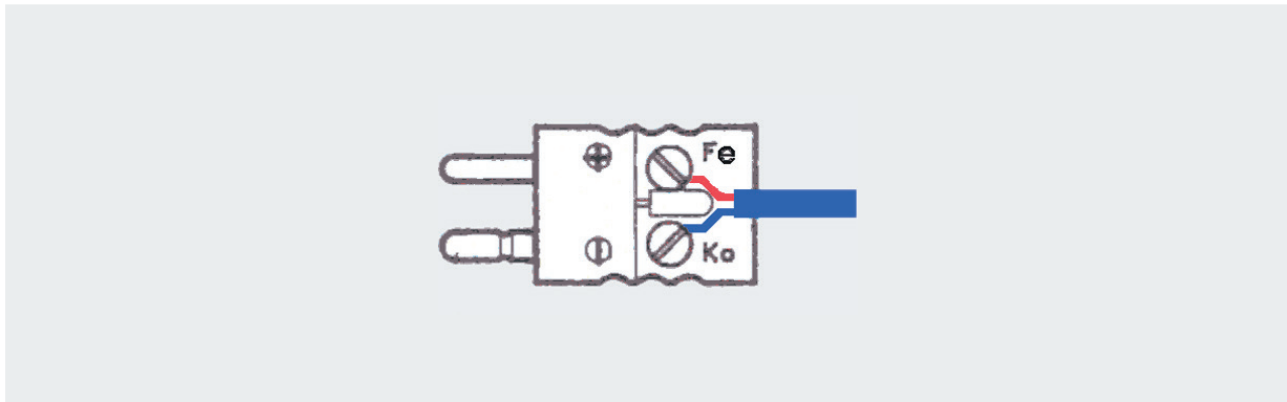
- Stop elke meting direct na afloop om de batterij te sparen.
- Laad na iedere meting de rijpheidscomputer volledig op.

## THERMOKOPPEL MEETKABELS

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

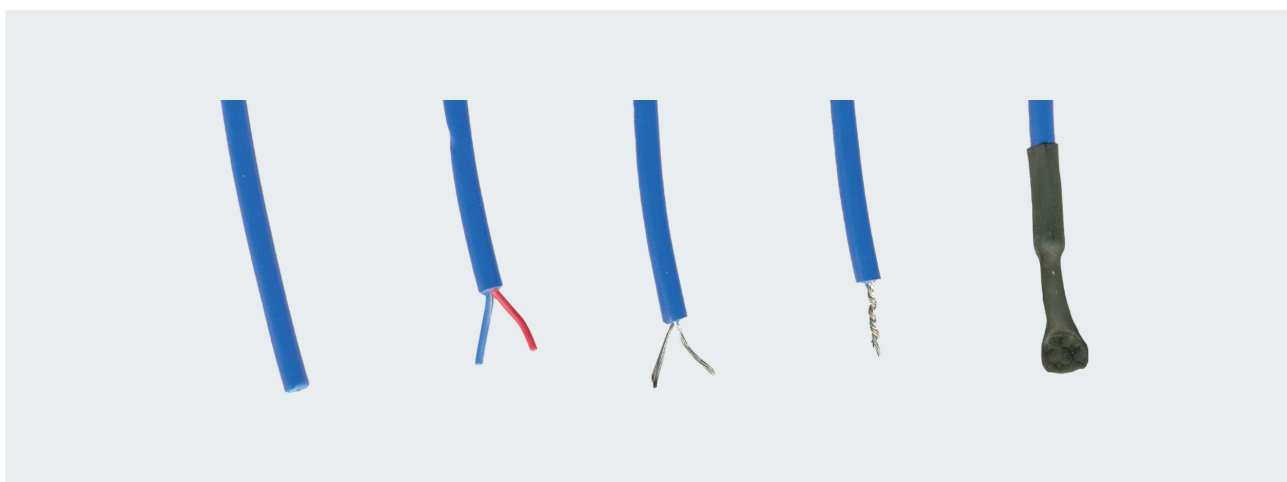


Maak nieuwe meetpunten als volgt:

- 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 (binnenmantels: 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. Door het meetpuntje warm te maken, b.v. met de hand, kan gecontroleerd worden of de temperatuur oploopt hetgeen betekent dat de plus en de min goed zijn aangesloten.



Gebruik nooit beschadigde of gelaste meetkabels. Verleng ze zo nodig met speciale connectors.

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.

## UITLEZEN VIA WEBPORTAAL VERBOOM

*(\*indien uitgevoerd met GPRS Modem)*

Ga naar [www.rijpheidscomputer.nl](http://www.rijpheidscomputer.nl)

### INLOGGEN

Gebruikersnaam : \_\_\_\_\_

Wachtwoord : \_\_\_\_\_



### MELDINGEN IN DISPLAY MET BETREKKING OP INTERNET

Mode GSM / GPRS	'+'	GSM mode
	'*'	GSM / GPRS mode
Status GSM / GPRS	'i'	GSM/GPRS initialisatie actief
	'A'	Modem actief (inbellen, SMS of zenden GPRS)
	'V'	Modem standby
	'L'	Modem uitgeschakeld i.v.m. lage accu spanning
	'F'	Modem fout (init mislukt, geen contact server)
	'S'	SMS mislukt
Status acculader	'?'	Toestand onbekend
	'*'	Knipperen - Accu wordt geladen
	'*'	Aan - Accu vol en netvoeding aangesloten
	'#'	Aan - Netvoeding aangesloten en accu laden geblokkeerd. *4
	'F'	Fout acculader
'?'	Acculader niet gereed (accu waarschijnlijk niet aangesloten)	

In het gebruikersinstellingenmenu kan de parameter "Internet" op "ja" of "nee" gezet worden. Hiermee wordt aangegeven of de gebruiker de gegevens met de server wil synchroniseren. Dit kan voor, tijdens of na de meting.

In het gebruikersinstellingenmenu kan de parameter "Modem" op "ja" of "nee" gezet worden. Hiermee wordt aangegeven of de gebruiker het modem wil laten communiceren met het webportaal. Dit kan voor, tijdens of na de meting.

# BEDIENINGSPANEEL

## ALGEMEEN

De teksten die in het display verschijnen, zijn hieronder **vet** weergegeven.

Functie van de toetsen (zie de kleurenillustratie op pagina 18):

○● (groen)	display aan- en uitschakelen
<b>MENU</b> (zwart)	onderwerp kiezen, in display zichtbaar als <b>INSTELLINGEN</b> of <b>RESULTATEN</b> of <b>DATUM/TIJD</b> of <b>START METEN</b>
^ (grijs)	vragen of mededelingen oproepen in elk van de vier onderwerpen
∨ (grijs)	zelfde functie, maar terug naar de vorige vraag of mededeling
- (wit)	gegevens instellen en "nee" antwoorden
+ (wit)	gegevens instellen en "ja" antwoorden
<b>STOP</b> (rood)	meting stoppen en eventueel herstarten

Volg bij alle intoetsingen zorgvuldig de teksten in het display.

## DISPLAY AAN/UIT, KEUZE ONDERWERP MET TOETS MENU

Schakel altijd het display aan met ○●

In het display wordt gedurende korte tijd in de bovenste regel het typenummer **MC21-S** en in de tweede regel de softwareversie **Vx.x** gemeld. Daarna volgt de melding: **Controle Modem Actief**.

Als de geheugenmodule is ingeplugd, volgt de tekst **Module found**, al of niet gevolgd door een of meerdere teksten beginnend met **Update....**

Daarna verschijnt in de bovenste regel de tekst **Meting: uit** of **Meting: aan** en in de tweede regel de accucapaciteit: **Accu: xx%**

Als de batterij voldoende geladen is blijft het display na elke intoetsing 10 seconden verlicht.

Als het display niet wordt uitgeschakeld met ○● gebeurt dat na één minuut automatisch.

Met de toets MENU zijn nu de vier onderwerpen te kiezen: **INSTELLINGEN**, **RESULTATEN**, **DATUM/TIJD** en **START METEN** (of **METING AAN**). Tijdens de bediening kan met de toets MENU altijd worden overgestapt naar een ander onderwerp. Het display kan met ○● op elk moment worden uitgeschakeld.



# BEDIENINGSPANEEL

## INSTELLEN C-WAARDE, LOOPTIJD METING STARTEN, STOPPEN, HERSTARTEN

De teksten die in het display verschijnen, zijn hieronder vet weergegeven.

Handeling	Toets	Display-tekst	Toelichting/opmerkingen
Instellen C-waarde, Looptijd, Stuurgegevens	MENU	INSTELLINGEN	1x toetsen tot <b>INSTELLINGEN</b>
	^ -/+	C-Waarde: C-Waarde:	Display toont vorige instelling Stel zo nodig in op nieuwe waarde tussen <b>1.01</b> en <b>2,50</b> per 0,01 <sup>1)</sup>
	^ -/+	Looptijd: Looptijd:	Display toont de vorige instelling Stel zo nodig in op nieuwe waarde tussen <b>1</b> en <b>1800 h</b> , per 1 uur <sup>1)</sup>
	^ -/+	Eindrijpheid: Eindrijpheid:	Display toont de vorige instelling Stel zo nodig in op nieuwe waarde tussen <b>1</b> en <b>9990</b> <b>°Ch</b> , per 10 °Ch <sup>1)</sup>
	^ -/+	Afkoeling: Afkoeling:	Display toont de vorige instelling Stel zo nodig in op nieuwe waarde tussen <b>0.0</b> en <b>9.5</b> <b>°C/h</b> , per 0,5 °C/h <sup>1)</sup>
	^ -/	(*indien uitgevoerd met GPRS Modem)	In het gebruikers instellingen menu kan de parameter "Internet" op "ja" of "nee" gezet worden. Hiermee wordt aangegeven of de gebruiker de gegevens met de server wil synchroniseren, dit kan voor, tijdens of na de meting.
Meting starten	MENU	START METEN	4x toetsen tot <b>START METEN</b>
	^ + +	Start meten? ja/nee Start meten? ja/nee Meting gestart !	Antwoord met + = ja (of - = nee) Antwoord nogmaals met + = ja <sup>2)</sup> Display hierna automatisch uit
Meting stoppen	MENU	INSTELLINGEN	Of elke andere stilstaande tekst
	STOP	Meting gestopt ! INSTELLINGEN	Nogmaals STOP laat de meting weer starten (zie hieronder)
Meting herstarten	MENU	INSTELLINGEN	Of elke andere stilstaande tekst
	STOP	Meting herstart !	Display hierna automatisch uit <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Lang indrukken van -/+ geeft een sneller verloop.

<sup>2)</sup> Na de eerste maal op + drukken, knippert de vraag eerst ca. 2 seconden tussen **ja?** en **nee?** Daarna gedurende korte tijd tussen **ja+** en **nee-**. De **ja+** reageert alleen gedurende deze laatste periode .

<sup>3)</sup> Tussen stoppen en herstarten zijn geen temperaturen geregistreerd. Bij een korte onderbreking heeft dat weinig invloed. De tijden op de prints kunnen nu afwijken van de werkelijke tijden. Als er instellingen zijn veranderd tussen stoppen en herstarten, gaat de MC weer automatisch over op de oorspronkelijke instellingen.

# BEDIENINGSPANEEL

## OPVRAGEN RESULTATEN IN DISPLAY

De teksten die in het display verschijnen, zijn hieronder vet weergegeven.

HANDELING	TOETS	DISPLAY-TEKST	TOELICHTING/OPMERKINGEN
Opvragen resultaten in display	MENU	RESULTATEN	1 à 3x toetsen tot <b>RESULTATEN</b>
	^ -/+	Sensor rijpheid: 1: xx °Ch Sensor rijpheid: 2: xx °Ch	Rijpheid sensor 1 <sup>1)</sup> Kies ander sensornummer Rijpheid sensor 2, enz.
	^ -/+	Sensor temperatuur: 1: xx °C Sensor temperatuur: 2: xx °C	Temperatuur sensor 1 <sup>2)</sup> Kies ander sensornummer Temperatuur sensor 2, enz.

- <sup>1)</sup> Rijpheid is resultaat t/m laatste hele meetinterval. Zolang het eerste meetinterval nog niet verstreken is, wordt nog geen rijpheid weergegeven.
- <sup>2)</sup> Dit is de momentane temperatuur. --- betekent: sensor niet ingeplugd, defect of buiten het temperatuurbereik (<- 5oC of > 105oC).

# BEDIENINGSPANEEL

## INSTELLEN KLOK, KALENDER, TAAL

De teksten die in het display verschijnen, zijn hieronder vet weergegeven.

HANDELING	TOETS	DISPLAY-TEKST	TOELICHTING/OPMERKINGEN
Instellen klok, kalender en taal	MENU	DATUM/TIJD	1 à 3x toetsen tot <b>DATUM/TIJD</b>
	^ ^	Tijd: >uu:mm Tijd: uu:mm<	Corrigeer uren met + of - Corrigeer minuten met + of -
	^	Jaar: 20xx	Corrigeer jaartal met + of -
	^ ^	Datum: >dd-mm Datum: dd-mm<	Corrigeer dag met + of - Corrigeer maand met + of -
	^ -/+	Taal: Nederlands English	Of <b>English, Deutsch, Français</b> Kies de gewenste taal

## GEBRUIK TIJDENS EEN METING

Tijdens een lopende meting kan en mag op alle knoppen gedrukt worden zonder de meting te verstoren, behalve de rode knop. Hiermee wordt de meting gestopt dus druk niet op deze toets wanneer dat niet de bedoeling is.

Alle menu's met hun onderwerpen zijn bereikbaar, maar C-waarde, looptijd, klok en kalender kunnen niet gewijzigd worden tijdens een lopende meting. Als dat geprobeerd wordt meldt het display **Meting aan !** In het startmenu staat **METING AAN** in plaats van **START METEN**.

# CONTROLE TEMPERATUURSIGNAAL

Bij deze controle doen de instellingen niet ter zake. Er hoeft geen meting te worden gestart.

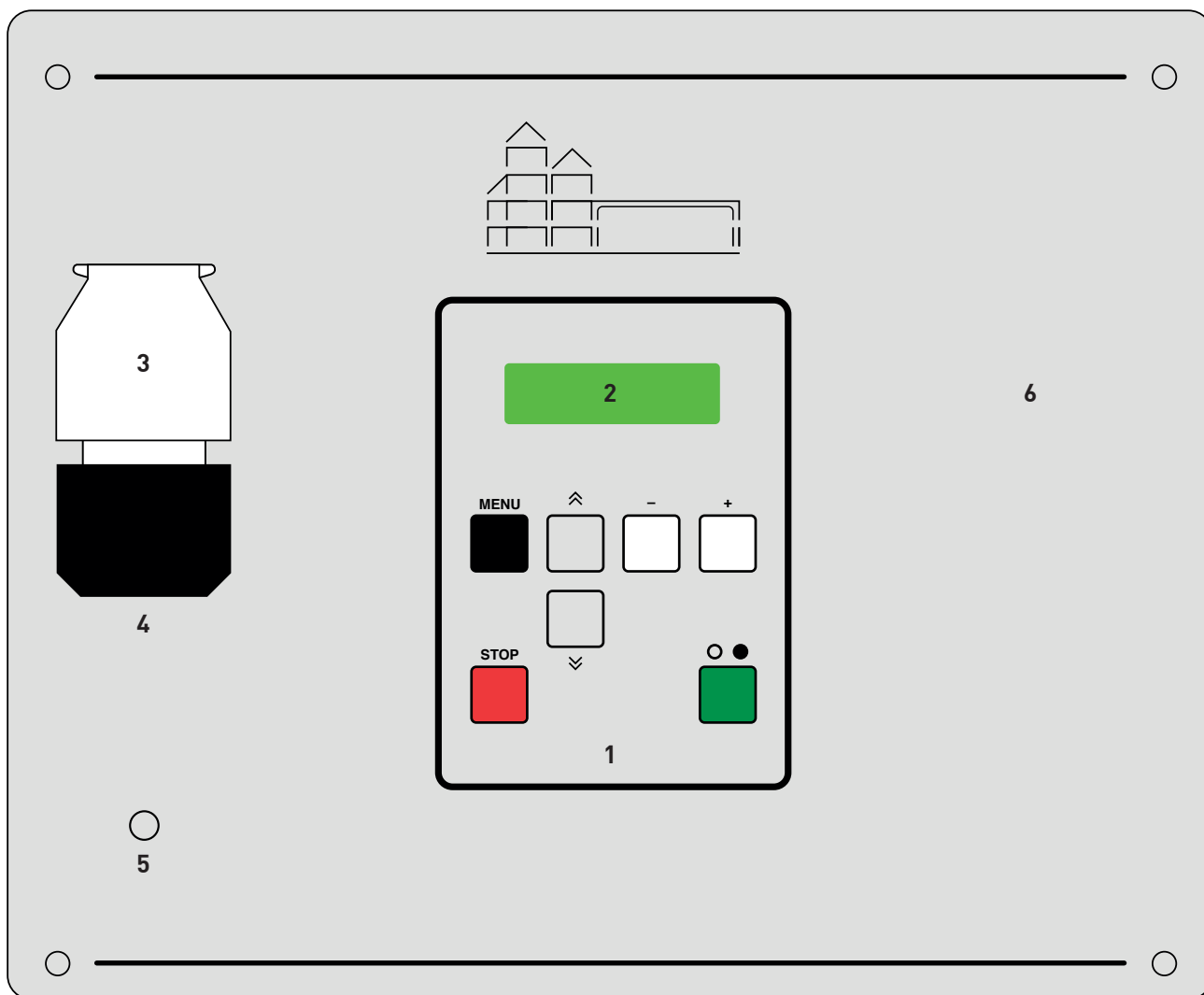
## **Vorbereiding:**

- Voorzie de meetkabels van nieuwe meetpunten
- Maak de connectors schoon en droog
- Sluit alle vier de kabels aan
- Sluit de adapter aan

## **Vervolgens:**

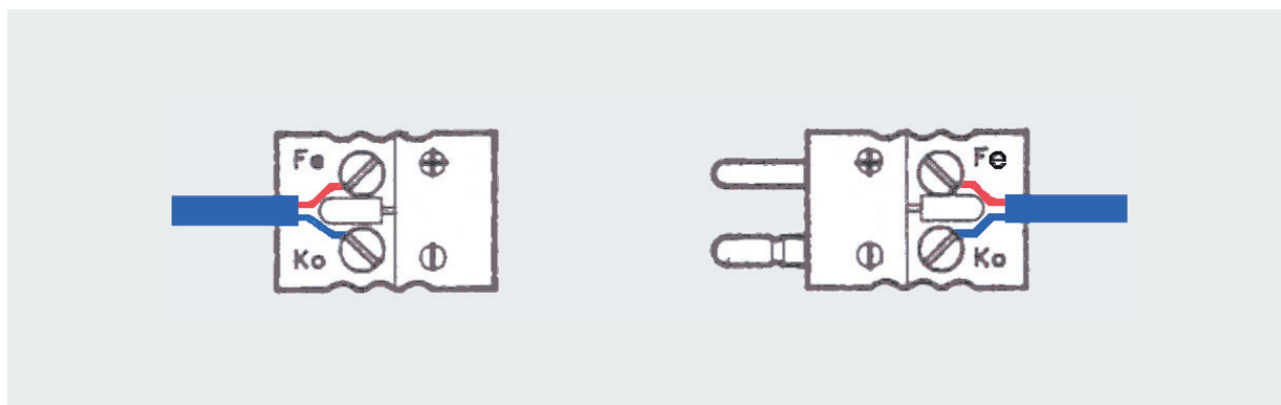
- Vul een ruime thermoskan met water van 10-20 °C
- Plaats er de vier sensors in en een thermometer
- Wacht enkele minuten en roer het water om
- Lees de sensortemperaturen af in het display
- Lees tegelijkertijd de thermometer af
- Vergelijk de temperaturen van de rijpheidscomputer met die van de thermometer
- Het grootste verschil mag 1 °C bedragen
- Verwissel bij een groter verschil de meetkabels om op te sporen of die in orde zijn
- Vervang kennelijk defecte kabel(s) en controleer opnieuw
- Herhaal de controle met water van 60-80 °C.

Als een afwijking van meer dan 1 °C niet wordt veroorzaakt door defecte kabel(s) moet de rijpheidscomputer gekalibreerd worden. Neem contact op met Verboom Betontechniek.



- 1 - Bedieningspaneel met 7 toetsen
- 2 - Display met verlichting
- 3 - Connector voor geheugenmodule of printerstekker
- 4 - Geheugenmodule (optioneel)
- 5 - Aansluitbus voor adapter
- 6 - Ruimte voor instructiesticker

Aansluiting meetkabel op connector:



# RIJPHEIDSCOMPUTER MCR-21-S

## Procesbesturing warme gietbouw en prefab-industrie

De **MCR-21-S** heeft als basis dezelfde functies als de MCR-21-M maar kan bovendien de procesbesturing regelen bij het verwarmen van verhardend beton, zoal gebruikelijk in de gietbouw en de prefab-industrie. Besturing met de S leidt tot grotere zekerheid bij lagere kosten.

### SPECIFICATIES

- Te verwachten afkoeling instelbaar per 0,5 °C van 0 t/m 9,5 °C per uur
- Maxima voor stooktijd en betontemperatuur in te stellen door Verboom op door de gebruiker gewenste waarde
- Vier stuuruitgangen, elk gekoppeld aan 1 meetingang.
- Stuursignaal maak-/breekcontact maximaal 24V/1A. **Let op: 230 Volt is niet toegestaan!**

### PROCESBESTURING

De MCR-21-S is uitgerust met vier stuurgroepen, die elk één verwarmingsinstallatie kunnen beheersen. Elke stuurgroep bestaat uit een vaste combinatie van meetingang en stuuruitgang. De uitgangen 2 en 3 worden gebruikt voor het meten van de binnentemperaturen.

Groep	Meetingang	Stuuruitgang
1	1	A
n.v.t.	2	n.v.t.
n.v.t.	3	n.v.t.
4	4	D

De 2 stuurgroepen werken onafhankelijk van elkaar maar wel op basis van dezelfde instellingen voor C-waarde, looptijd enz. en van hetzelfde moment van starten.

De MCR-21-S bepaalt per groep en na elk meetinterval of de warmtetoevoer uitgeschakeld kan worden of dat deze nog moet blijven branden om op het eind van de ingestelde looptijd de ingestelde eindrijpheid te behalen. Daarbij wordt ingecalculeerd dat het beton na het staken van de warmtetoevoer zal afkoelen volgens een bepaald patroon: De temperatuur blijft eerst 1 uur op de waarde van dat moment en koelt daarna af met de ingestelde waarde (in °C per uur) tot een ondergrens van 17 °C in juni, juli en augustus, 10 °C in april, mei, september en oktober en 3 °C in november t/m maart.

De warmtetoevoer wordt uitgeschakeld op het moment dat berekend wordt dat de ingestelde eindrijpheid aan het einde van de ingestelde looptijd bereikt kan worden volgens bovenstaande berekening. Uitschakeling kan ook volgen bij het bereiken van de maximale waarden voor stooktijd of betontemperatuur, ook wanneer berekend wordt dat de gewenste eindrijpheid niet gehaald wordt.

De processturing speelt zich altijd geheel af binnen de ingestelde looptijd. Wordt de MC daarna niet gestopt, dan gaat het verzamelen van meetgegevens door tot de maximale looptijd verstreken is (dus het geheugen vol is). De maximale looptijd is vermeld op pagina 3. Looptijden tot 10 uur kunnen worden ingesteld in stappen van 10 minuten om een kortdurend stuurproces nauwkeurig te laten verlopen. Bij langere looptijden is instelling mogelijk in hele uren.

Wanneer in een stuurgroep geen temperatuursignaal binnenkomt verloopt de betreffende besturing uitsluitend op basis van de maximale stooktijd. Datzelfde gebeurt als een meetkabel tijdens het proces tijdelijk of blijvend wordt losgekoppeld.

**Stoppen en herstarten van de rijpheidscomputer tijdens het stookproces kan de procesbesturing ernstig verstoren en is daarom ten sterkste af te raden.**

# RIJPHEIDSCOMPUTER MCR-21-K

## Schakelen koelaggregaat

De **MCR-21-K** heeft als basis dezelfde functies als de MCR-21-M maar is bovendien ingericht op het schakelen van een koelaggregaat.

### SPECIFICATIES

- Eén schakeluitgang voor aansluiting op koelaggregaat
- Maxima voor koeltijd en betontemperatuur in te stellen door Verboom op elke door de gebruiker gewenste waarde
- Stuursignaal maak-/breekcontact maximaal 24V/1A. **Let op: 230 Volt is niet toegestaan!**

### PROCESBESTURING

De MCR-21K is uitgerust met een schakeluitgang waarop een koelaggregaat kan worden aangesloten. De uitgang van de rijpheidcomputer MCR-21-K is een door het apparaat aangestuurd maak-/breekcontact. Dit contact wordt op de punten 1 en 2 van de AMPHENOL-connector gemaakt danwel gebroken.



Het contact is geschikt voor maximaal 24 V/1 A. Directe aansluiting van 230 V is niet toegestaan.

In het MENU "INSTELLINGEN" kan met de stap SENSORSTATUS AAN/UIT bepaald worden welke sensor het contact moet aansturen. Wordt minimaal 1 sensor de "SENSORSTATUS: AAN" gegeven dan houdt de rijpheidscomputer het contact op maken tot de betontemperatuur gaat zakken en x °C onder de maximum bereikte temperatuur is gekomen.

Ook wordt het contact verbroken na het bereiken van de gewenste eindrijpheid en wanneer de maximale koeltijd (250 uur) verstreken is.

Wanneer meerdere sensoren de "SENSORSTATUS: AAN" hebben wordt het gemiddelde van die sensoren aangehouden.

Het instellen van de **SENSORSTATUS** gaat als volgt:

- Ga in het MENU "INSTELLINGEN" met een van de grijze pijltjesknoppen naar de positie "SENSORSTATUS".
- Met behulp van de witte "-" knop kan het sensornummer gekozen worden.
- Met de witte "+" knop kan de "SENSORSTATUS" AAN en UIT geschakeld worden.
- Wanneer betreffende sensor niet op de rijpheidscomputer is aangesloten kan de "SENSORSTATUS" niet op "AAN" gezet worden.

**Stoppen en herstarten van de MC tijdens het stookproces kan de procesbesturing ernstig verstoren en is daarom ten sterkste af te raden.**



# RIJPHEIDSCOMPUTER MCR-21-T

## Procesbesturing in de prefab-industrie

De **MCR21-T** heeft als basis dezelfde functies als de MCR21-M maar kan bovendien de procesbesturing regelen bij het verwarmen van verhardend beton, zoals gebruikelijk in de prefab-industrie. De MCR21-T bestuurt vier banen, elk op basis van één meetpunt. Looptijd, te bereiken rijpheid en startmoment kunnen voor alle vier banen verschillend zijn. Besturing met de T leidt tot grotere zekerheid bij lagere kosten.

### SPECIFICATIES:

- Looptijd per baan instelbaar per 10 minuten van 1 t/m 10 uur, daarna per uur tot max. 1800 uur
- C-waarde per baan instelbaar per 0,01 van 1,01 t/m 2,50.
- Vier stuuruitgangen, elk gekoppeld aan één meetkabel (= 4 banen)
- Stuursignaal maak-/breekcontact max. 24 V/1 A.
- Temperatuurstijging na "verwarming uit" per baan instelbaar op 0 t/m 20 °C (per 1 °C) in 0 t/m 10 uur (per uur).
- Daaropvolgende afkoeling per baan instelbaar per 0,5 °C op 0 t/m 9,5 °C per uur.
- Stuurrijpheid per baan instelbaar per 10 Ch op 0 t/m 9990 Ch.
- Maxima voor stooktijd, betontemperatuur en opwarmingsnelheid in te stellen door Verboom op door de gebruiker gewenste waarde.

### PROCESBESTURING

De MCR-21-T kan voor vier verschillende banen tegelijk de warmtebehandeling regelen.

Een "baan" is een productieveld met één soort beton dat in een beperkte periode wordt gestort en dat daarna een warmtebehandeling krijgt die onafhankelijk van de andere banen bestuurd kan worden.

Baan 1 wordt beheerst door meetkabel 1 en stuuruitgang A, baan 2 door meetkabel 2 en stuuruitgang B, enz.

#### Besturingscriteria

De procesbesturing verloopt op basis van criteria voor:

- op een bepaald tijdstip gewenste rijpheid;
- maximaal toelaatbare betontemperatuur;
- maximaal toelaatbare stijgsnelheid van de betontemperatuur;
- maximaal toelaatbare stooktijd.

#### Criterium rijpheid

Doel: dusdanige warmtebehandeling dat gewenste rijpheid op gewenst tijdstip wordt bereikt.

Effect: onderbreking warmtetoevoer als de rijpheidsprognose voldoet.

Instellingen: rijpheid t/m 9990 °Ch, looptijd t/m 1800 uur, per baan instelbaar.

Toetsing en stuursignaal: voor elke baan na elk meetinterval.

#### Criterium betontemperatuur

Doel: begrenzing i.v.m. eisen of eigen inzichten.

Effect: (tijdelijke) stop warmtetoevoer bij te hoge betontemperatuur.

Grenswaarde: vrij instelbaar, doch alleen door leverancier, één instelling voor alle vier banen.

Toetsing en stuursignaal: voor elke baan na elk meetinterval

**criterium stijgsnelheid betontemperatuur**

Doel: begrenzing i.v.m. eisen of eigen inzichten.  
Effect: (tijdelijke) onderbreking warmtetoever zolang betontemperatuur te snel stijgt.  
Grenswaarde: vrij instelbaar, doch alleen door leverancier, één instelling voor alle vier banen.  
Toetsing en stuursignaal: voor elke baan afzonderlijk na elk meetinterval.

 **criterium stooktijd**

Doel: beveiliging tegen te lange warmtetoever, bv. bij ontbreken temperatuursignaal.  
Effect: definitieve stop warmtetoever na verloop van het ingestelde aantal uren na effectieve start.  
Grenswaarde: vrij instelbaar, doch alleen door leverancier, één instelling voor alle vier de banen.  
Toetsing en stuursignaal: voor elke baan afzonderlijk na elk meetinterval.

 **Opmerking**

Na het verstrijken van de looptijd gaat het meten van het temperatuurverloop met de bijbehorende rijpheidsberekeningen door tot de automatische stop bij einde maximale looptijd of, indien eerder, tot de stop via het toetsenbord. Zolang in die periode de max. stooktijd (per baan afzonderlijk) nog niet is verstreken gaat bovendien de afgifte van stuursignalen door.

# LOOPTIJD, BLOKTIJD, MEETINTERVAL, MAXIMALE STOOKTIJD

**Looptijd** is de per baan in te stellen periode tussen start meting en het tijdstip waarop de eindrijpheid bereikt moet worden. Tot 10 uur instelbaar per 10 minuten, daarna per uur.

De langste looptijd bepaalt automatisch het meetinterval (zie pagina 2), ook als die langste looptijd is ingesteld bij een baan die buiten gebruik is.

De effectieve looptijd kan korter zijn dan de ingestelde looptijd (zie hieronder).

Als de meting niet handmatig wordt gestopt, loopt de meting door tot einde maximale looptijd en de sturing tot het bereiken van de maximale stooktijd.

De maximale stooktijd begint per baan gelijk met de effectieve looptijd.

## EFFECTIEVE LOOPTIJD

Meetskabel ingeplugd vóór start meting: effectieve looptijd = ingestelde looptijd.

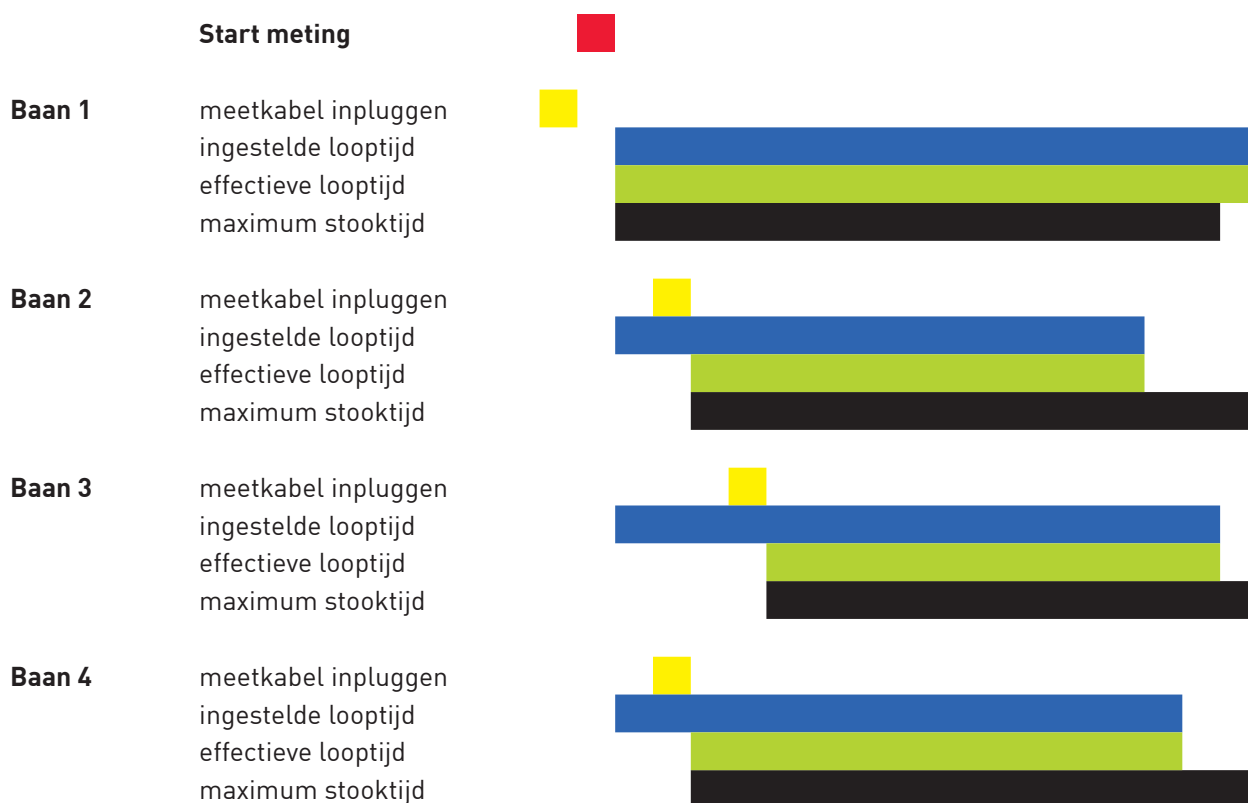
Meetskabel ingeplugd ná start meting: effectieve looptijd begint met het eerstvolgende meetinterval en de oorspronkelijk ingestelde looptijd wordt automatisch teruggerekend, dus het aantal verstreken meetintervallen worden automatisch in mindering gebracht op de ingestelde looptijd.

Als een meetskabel na de startopdracht wordt ingeplugd berekent de rijpheidscomputer de resterende (= effectieve) looptijd. De waarde wordt automatisch afgerond naar beneden: onder de 10 uur op veelvoud van 10 minuten, boven de 10 uur op hele uren.

In het display en in de rapportage via McMatWin wordt de ingestelde waarde van de looptijd automatisch vervangen door de effectieve looptijd.

Voorbeeld berekening en afronding looptijden bij looptijden korter dan 75 uur, dus een meetinterval van 10 minuten:

Ingestelde looptijd	13:00 uur	9:50 uur	13:00 uur	12:00 uur
Tijd tussen start meting en inpluggen	0:00 uur	1:15 uur	2:20 uur	1:15 uur
Berekende looptijd	13:00 uur	8:35 uur	10:40 uur	10:45 uur
Afgerond = effectieve looptijd	13:00 uur	8:30 uur	10:00 uur	10:00 uur



## STURING OP BASIS VAN RIJPHEID

De rijpheidscomputer bepaalt na elk meetinterval of de gewenste rijpheid op het eind van de effectieve looptijd bereikt zal worden.

Als er in het laatste meetinterval nog warmtetoevoer was, verloopt het proces als volgt:

- berekening reeds verworven rijpheid,
- veronderstelling warmtetoevoer gaat uit en blijft uit,
- veronderstelling gestileerd temperatuurverloop tot einde effectieve looptijd,
- berekening nog te verwerven rijpheid tijdens die periode,
- vergelijking totaal berekende rijpheid met ingestelde eindrijpheid,
- beslissing: warmtetoevoer blijft aan of gaat uit.

Als er in het laatste meetinterval geen warmtetoevoer meer was, verloopt het proces als volgt:

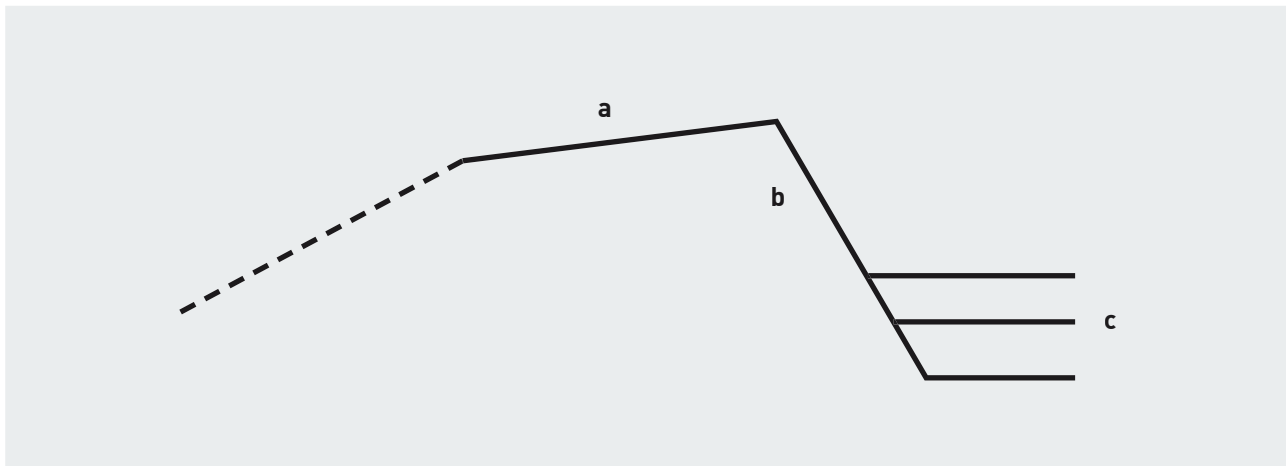
- berekening reeds verworven rijpheid bij het werkelijke temperatuurverloop,
- berekening nog te verwerven rijpheid in het vervolg van het gestileerde temperatuurverloop,
- vergelijking totaal berekende rijpheid met ingestelde eindrijpheid,
- beslissing: warmtetoevoer blijft uit of gaat weer aan.

Het gestileerde temperatuurverloop na stop verwarming is als volgt:

- a verdere stijging van 0 à 20 °C in 0 à 10 uur,
- b waarna afkoeling van 0 à 9,5 °C per uur,
- c tot 17 °C in juni, juli, augustus of 10 °C in april, mei, september, oktober, of 3 °C in november t/m maart.

De effectieve looptijd eindigt in de periode a, b, of c. De computer berekent dat zelf.

Stijging a en afkoeling b worden per baan ingesteld door de gebruiker, c is vast ingesteld.



### **DOORMETEN NA AFLOOP STUURPROCES**

Na afloop van het stuurproces gaat het verzamelen van temperatuur- en rijpheidsgegevens door tot het eind van de maximale looptijd, tenzij de meting eerder handmatig wordt gestopt.

### **EEN OF MEER BANEN METEN ZONDER STUREN**

Stuurkabel niet aanwezig of afgekoppeld. Voor de betreffende banen is instelling C-waarde en looptijd van belang. De looptijd-instelling kan het meetinterval in de andere banen beïnvloeden!

Als de meting niet eerder wordt gestopt gaat hij door tot einde maximale looptijd.

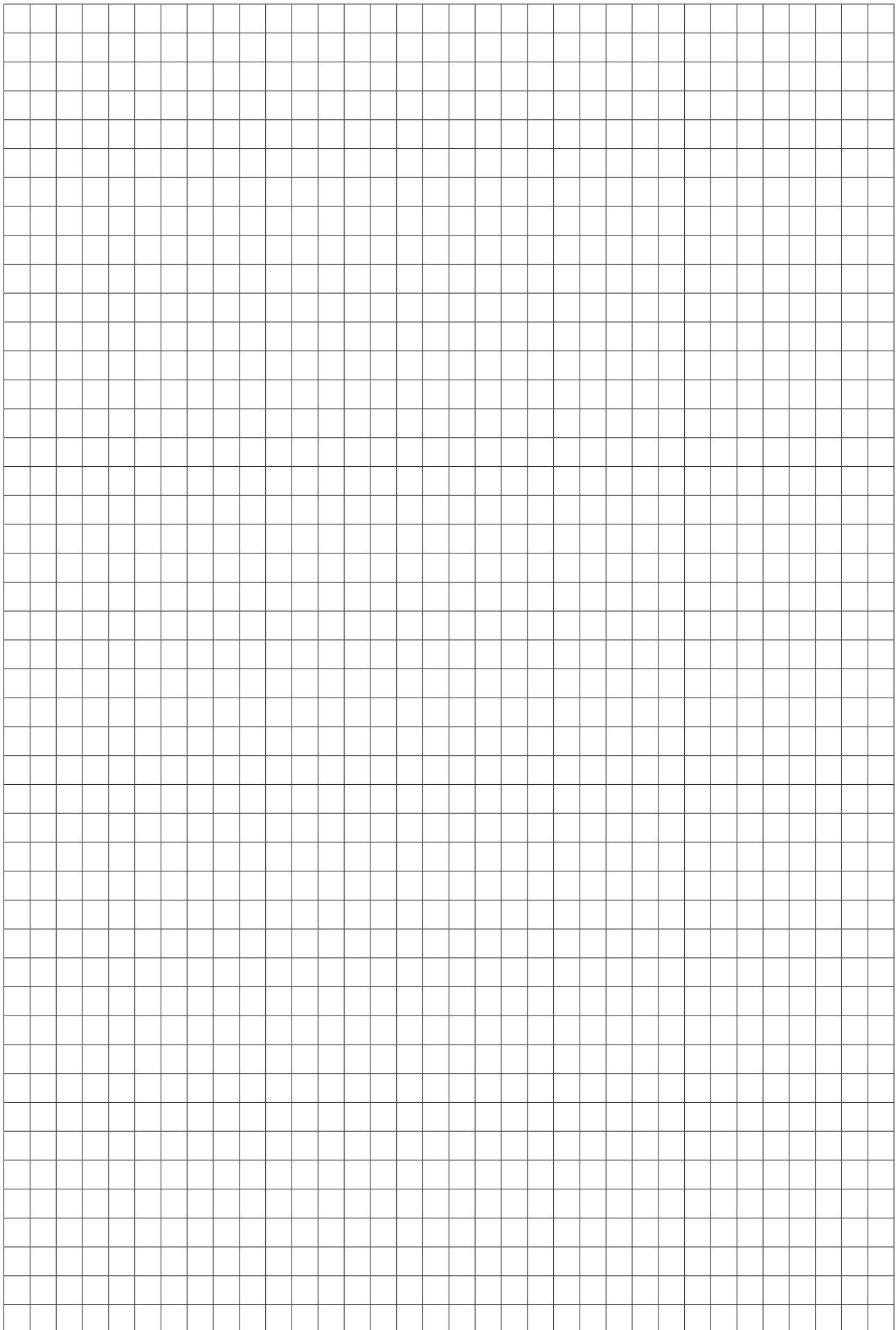
### **EEN OF MEER BANEN BUITEN GEBRUIK**

De MC beschouwt elke baan met niet-ingeplugde meetkabel als buiten gebruik. De looptijd-instelling kan ook hier het meetinterval in de andere baan beïnvloeden!

## STORINGEN TIJDENS DE PROCESBESTURING

- Afkoppelen stuurkabel (of breuk of ernstige beschadiging).  
Gevolg : einde doorgifte stuursignalen voor de betreffende baan.  
Herstel : weer aankoppelen (of vervangen).  
Consequenties : bij lange duur afkoppeling ernstige verstoring van de procesbesturing.
- Afkoppelen meetkabel.  
Gevolg : einde afgifte temperatuursignaal voor de betreffende baan.  
Herstel : weer inpluggen.  
Consequenties : bij lange duur afkoppeling ernstige verstoring van de procesbesturing, bij blijvende afkoppeling wordt sturing verder uitsluitend beheerst door de max. stooktijd.
- Breuk of ernstige beschadiging meetkabel.  
Gevolg : geen of fout temperatuursignaal voor de betreffende baan.  
Herstel : kabel vervangen of op breuk doorsnijden en koppelen met speciale connector.  
Consequenties : totale verstoring mogelijk; definitieve stop warmtetoever mogelijk t.g.v. kortsluiting, met melding "betontemperatuur" in rapportage via McMatWin, bij blijvend ontbreken temperatuursignaal wordt sturing verder uitsluitend beheerst door de max. stooktijd.
- Lege computerbatterij.  
Gevolg : einde meet- en stuurproces voor alle vier banen.  
Herstel : via adapter op lichtnet aansluiten, opnieuw instellen en starten.  
Consequenties : gering als nieuw gestarte sturing nog effect kan hebben; correctie ingestelde looptijd meestal noodzakelijk.
- Per ongeluk stoppen van de meting.  
Gevolg : einde meet- en stuurproces voor alle vier banen.  
Herstel : herstarten (zie pagina 15).  
Consequenties : bij lange onderbreking ernstige verstoring van de procesbesturing.

Ruimte voor aantekeningen:



## **DISCLAIMER**

Handleiding MCR-21 versie 2.0

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)