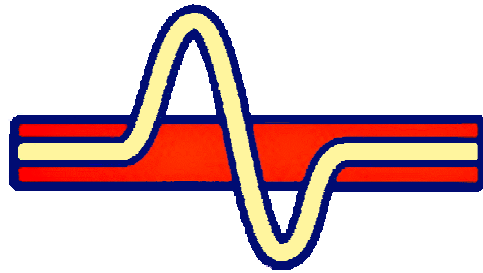


Coach6



Handboek

Meten & Sensoren

Inhoudsopgave

Meten: Introductie	2
Voorbeelden van metingen	3
Het paneelvenster	4
Een meting uitvoeren.....	5
Een meting terugspelen	6
Meetinstellingen	8
Tijdgestuurde meting.....	8
Pulsgestuurde meting	9
Handmatig meten.....	10
Sensoren in Coach	12
Sensoriconen	12
Sensorconversies	13
Tellericonen.....	16
Het sensorpalet.....	16
Sensoreigenschappen	17
Tweepunts-ijking.....	19
Geavanceerde ijking	20
De communicatie tussen computer en interface	22
Hardware-instellingen	23
Een meting met video synchroniseren	25

Vragen en oplossen van problemen

Heeft u, bijv. n.a.v. de installatie nog vragen of problemen, kijk dan in de FAQ Software op de CMA-website (<http://www.cma-science.nl> rubriek ‘Ondersteuning’), of stuur uw vraag naar helpdesk@cma-science.nl

Hardware en software worden ontwikkeld en gedistribueerd door de Stichting CMA.

Tekst: Vincent Dorenbos, Ewa Kędzińska

Revisie 6.32, 15 februari 2011


© Stichting CMA, Amsterdam




Stichting CMA
 Van Leijenberghlaan 124 (unit B),
 1082 DB Amsterdam
 Telefoon: 020 7600920
 Fax: 020 7600929
 E-mail: info@cma-science.nl
 Internet: <http://www.cma-science.nl/>

Metten: Introductie

In meetactiviteiten kun je gegevens verzamelen van sensoren die via een interface met de computer verbonden zijn. Er zijn twee belangrijke dingen bij meten in Coach:

1. het *Paneelvenster* - dit is een interactieve schermafbeelding van de interface, waarop je kunt zien welke sensoren (en/of actuatoren) zijn aangesloten of waarop je zelf sensoren/actuatoren kunt aansluiten. Bovendien geeft dit venster toegang tot de bibliotheek en de ijkingen van sensoren. Het paneelvenster kan worden getoond of verborgen met de Paneelknop  (aan/uit-knop).

2. de *Meetinstellingen* - hierin kun je bijv. aangeven hoe er gemeten moet worden, hoe lang en hoe vaak, en nog vele andere meetinstellingen. De meetinstellingdialoog

opent zich na een druk op de knop 'Instellingen': .

Indien een activiteit niet wil openen omdat Coach niet in staat is de interface te vinden of te initialiseren, kijk dan [hier](#).

Onderwerpen

- [Gebruik van sensoren](#)
- [Het paneelvenstern](#)
- [Meetinstellingen](#)
- [Metingen uitvoeren](#)
- [Hardware-instellingen](#)
- [Voorbeelden van metingen](#)

Voorbeelden van metingen

Voorbeelden van tijdgestuurde metingen

- Meet 100 waarden gedurende 10 seconde (d.w.z. een bemonsteringsfrequentie van 10 Hz) van een temperatuursensor.
- Meet 1 uur met een bemonsteringsfrequentie van 100 Hz.
- Meet 0,2 seconde met een bemonsteringsfrequentie van 40.000Hz.

Voorbeelden van het gebruik van triggervoorwaarden

- Het verschijnsel dat je wilt meten verloopt erg snel.
- Je wilt iemands reactietijd meten. Hiervoor is het nodig dat de computer onpartijdig start bij een geluids- of lichtsignaal.
- Je wilt verschillende meetseries van een experiment vergelijken en de begincondities gelijk houden. Bijvoorbeeld de beweging van een slinger met verschillende massa's: via de triggerinstellingen zullen alle meetseries op hetzelfde moment in de beweging starten waardoor de invloed van de massa op de slingers beweging makkelijker vergeleken kan worden. Of het afkoelen van heet water zonder en met isolatie. Om deze metingen te kunnen vergelijken moeten ze bij dezelfde temperatuur beginnen.
- Je wilt een meting starten onder speciale voorwaarden (bijvoorbeeld wanneer het donker wordt) en je bent op dat moment niet bij de computer in de buurt.

Voorbeelden van het gebruik van een pretriggertijd

- Sommige signalen kunnen niet op hun nul-niveau getriggerd worden. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om een geluidsensor zinvol op zijn nulniveau te triggeren (want elk geluid zal de meting dan starten), of een voltmeter (want de ruis in het signaal zal de meting starten). In zulke gevallen zal een hogere triggerwaarde gebruikt moeten worden, maar dan mis je het deel van het signaal dat vanaf nul begon (dit ligt in het verleden van het triggermoment). Dit deel van het signaal kan middels de optie **Pretriggertijd** zichtbaar gemaakt worden.
- Het experiment met de vallende magneet door een spoel maakt ook gebruik van een pretriggertijd. De vorm van de spanningscurve hangt af van de pool van de magneet die als eerste door de spoel valt. Gebruik van de pretriggertijd stelt zeker dat het gehele signaal in beeld verschijnt, ongeacht welke pool het eerste door de spoel gaat. De meettijd moet wel twee keer langer gekozen worden dan de duur van de val door de spoel.

Voorbeelden van tijdgestuurde meting met geconverteerde sensoren

- Gedurende 1 uur het aantal pulsen in intervallen van één minuut meten (teller, meettijd = 1 uur; meetfrequentie = 60 per uur).
- Frequentiemeting. Gebruik een geluidsensor als frequentiemeter, of meet de frequentie van andere gepulste signalen. Stel de meetfrequentie (veel) lager in dan de te meten frequenties.
- Meet de frequentie van lichtbronnen of stemvorken: lees de waarde (die vaak constant is) af in standby-modus (hiervoor hoeft dus niet altijd een meetserie uitgevoerd te worden). Met een tijdgestuurde meting is het mogelijk om bijv. frequentiezwaaien te meten (dopplereffect), of verschillende tonen van een recorder of muziekinstrument of stem.
- De 1-bit digitale conversie is nuttig o.a. in tijdgestuurde meting met een programma, om snel te beslissen of een signaal hoger dan wel lager is dan een bepaalde waarde.

Het paneelvenster


In meet- of stuuractiviteiten kun je gegevens verzamelen van sensoren die aangesloten zijn op de interface. Het paneelvenster toont een afbeelding van de gebruikte interface.

Het paneel heeft ingangen voor [sensoren](#) net zoals de ingangen van de werkelijke interface. Sommige interfaces zoals CoachLab I of CoachLab II/II+ beschikken daarnaast over uitgangen, waarop [actuatoren](#) (bijv. motortjes, lampjes en zoemers) kunnen worden aangesloten. Aan de zijkanten van het paneel staan paletten voor iconen: het sensorpalet (links) en het actuatorpalet (rechts, indien zichtbaar). Je kunt sensoriconen slepen van en naar de ingangen van het paneel, en actuatoriconen van en naar uitgangen van het paneel.


In meetactiviteiten zijn meestal alleen sensoriconen beschikbaar. Sensoriconen, die geplaatst zijn op ingangen van een actief paneel, tonen de actuele meetwaarden van de in werkelijkheid aangesloten sensoren. Actuatoriconen, die geplaatst zijn op uitgangen van een actief paneel tonen de toestand van de in werkelijkheid aangesloten actuatoren.

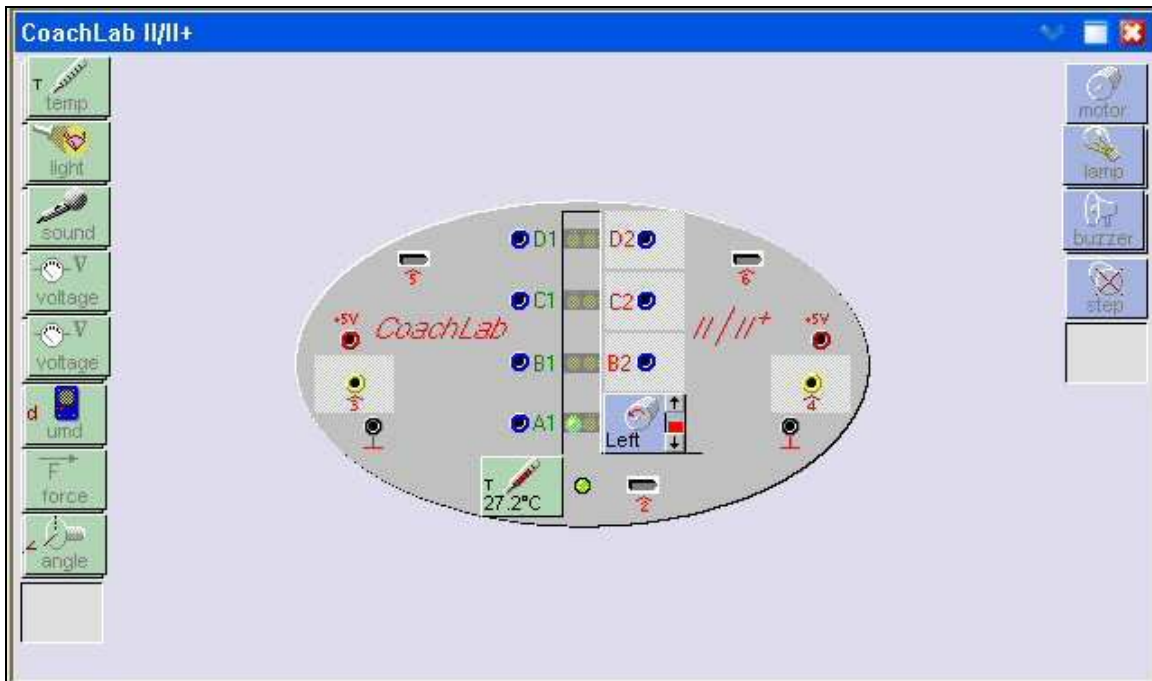
Het paneelvenster heeft verschillende snelmenu's, afhankelijk van waar je rechtsklikt: op het paneel zelf, op een lege paletpositie of op een sensor- of actuatoricoon (op het palet, of op het paneel).

Het paneelvenster kan worden [ingekoppeld en losgekoppeld](#).

N.B.: Als het paneelvenster [ingekoppeld](#) is, is het snelmenu van het paneel ook beschikbaar door een klik op het **menuknopje**  in de titelbalk van het venster.

Het paneelvenster tonen/verbergen

- Klik op de paneelknop  (aan/uit-knop) om het paneelvenster te openen.
- Klik de paneelknop opnieuw om het venster te sluiten.



Afbeelding: Paneelvenster voor CoachLab II/II+ met een temperatuursensor en een motor-actuator.

Zie ook:

- [Meten: Introductie](#)
- [Sturen en programmeren: Introductie](#)
- [Het sensorpalet](#)
- [Het actuatorpalet](#)
- [Reset hardware](#)
- [Applicatievensters](#)

Een meting uitvoeren

Een meting wordt uitgevoerd volgens de [meetinstellingen](#). Meestal zijn deze al voor je gemaakt. Indien nodig kun je zelf instellingen maken alvorens een meting te starten.

Een on-linemeting uitvoeren (tijdgestuurd en pulsgestuurd)

Voor on-line metingen moet de interface met de computer verbonden zijn tijdens de meting. De meetgegevens worden direct opgeslagen in het computergeheugen.



- Klik de groene **Startknop** of druk op **<F9>** om het meetproces te starten.
- In de meeste gevallen begint Coach daarna direct met het verzamelen van meetgegevens van aangesloten sensoren. Als triggering is ingesteld, dan blijft Coach wachten en wordt de meting gestart zodra het signaal aan de triggervoorwaarden voldoet.
- Het meetproces stopt zodra de aangegeven meettijd (tijdgestuurd) of het aantal meetpunten (pulsgestuurd) bereikt is.

- Als je het meetproces wilt onderbreken, klik dan op de rode **Stopknop** of druk op **<Esc>**.

Een on-line, handmatige meting uitvoeren

- Klik op de groene **Startknop** of druk **<F9>** om het meetproces te starten.
- De groene **Handmatige Startknop**  verschijnt in de knoppenbalk. Druk op deze knop of druk op **<F8>** om één enkel meetpunt te verzamelen. Als [toetsenbord-invoer](#) werd ingesteld, dan verschijnt hierna een dialoog waarin de waarde van één of meer grootheden ingetypt moet worden.
- Is er een teller gebruikt, dan worden pulsen geteld tijdens een bepaaldtijdsinterval na drukken op deze knop.
- Het meetproces stopt zodra het opgegeven aantal meetpunten is bereikt.
- Als je het meetproces wilt onderbreken, klik dan op de rode **Stopknop** of druk op **<Esc>**.

Een off-line meting uitvoeren (met een datalogger)

Voor off-line metingen hoeft de interface (datalogger) niet met de computer verbonden te zijn tijdens de meting. Vooraf worden de meetinstellingen naar de datalogger verstuurd. Tijdens de meting is de datalogger niet verbonden met de computer; de meetgegevens worden opgeslagen in het dataloggergeheugen. En achteraf worden ze naar Coach. Daarom toont de activiteitknoppenbalk bij off-line metingen twee extra knoppen: de knop 'Instellingen verzenden'  en de knop 'Gegevens ophalen' .

- Verbind de datalogger met de computer.
- Klik de knop **Instellingen verzenden** om de experimentinstellingen naar de datalogger te versturen. De experimentinstellingen zijn een combinatie van meetinstellingen en aangesloten sensoren.
- Nu kan de datalogger worden losgekoppeld en kun je de meting gaan uitvoeren.
- Verbind, als de meting klaar is, de datalogger weer met de computer.
- Klik op de knop **Gegevens ophalen** om de gegevens uit de datalogger op te halen.


Zie ook:

- [Metingen synchroniseren met een video-opname](#)
- [Een meting terugspelen](#)

Een meting terugspelen

Nadat de meting is gedaan is het mogelijk deze terug te spelen. Het terugspelen kan in *real-time* gebeuren, maar het is ook mogelijk het versneld of vertraagd te doen. Terugspe-len wordt gestart met de terugspeelknop die actief wordt zodra de meting is gedaan. Terugspelen kan ook gesynchroniseerd zijn met een video die in een videovenster staat.

Een meting terugspelen

- Klik de knop 'Terugspelen'  in de Activiteitknoppenbalk.
- Stel de terugspeelsnelheid in (standaard: *real-time*) of geef het tijdsinterval op waarin de meting moet worden teruggespeeld.
- Klik op de knop **Starten**.

Een meting met gesynchroniseerde video terugspelen

- Klik de gele Videoknop  en kies de gewenste video.

- Plaats de video in één van de vensters.
- Rechtsklik het Videovenster en markeer de optie **Gesynchroniseerd terugspelen** in het snelmenu. Deze optie is standaard aan indien de 'Gesynchroniseerde video bij meting' wordt gekozen (dit is de video die synchroon met de meting werd opgenomen).

Bij gebruik van de *Gesynchroniseerde video bij meting*, wordt het moment van synchronisatie zo goed mogelijk door Coach bepaald. Voor andere video's moet de gebruiker het moment van synchronisatie (d.w.z. het tijdstip van het eerste meetwaarde t.o.v. het eerste videobeeldje). Ook voor de Gesynchroniseerde video kan het nodig zijn dit moment nog zelf aan te passen:

- Klik de optie **Synchronisatie aanpassen...** in het video-snelmenu en geef het tijdsinterval aan tussen het begin van de video en het moment waarop het eerste punt werd gemeten.
- Markeer de optie **na starten van de video** als de video begint nadat de meting is begonnen (nu verschijnt de groene markering langs de beeldjesbalk - deze kan met de muis worden verschoven om het tijdstip van synchronisatie handmatig aan te passen), of markeer de optie **voor starten van de video** als de video begint voordat de meting is begonnen (geen groene markering beschikbaar).
- Met de knop **Reset** keer je terug naar het synchronisatiemoment dat Coach bepaald heeft.
- Speel de meting terug zoals boven beschreven. Tijdens het terugspelen start de video bij het beeldje dat wordt aangegeven door de eerste blauwe markering.




N.B.: Als de optie **Gesynchroniseerd terugspelen** gemarkeerd is, dan toont Coach tijdens **Uitlezen** in het diagram het bijbehorende beeldje van de Gesynchroniseerde video.

Meetinstellingen

In het dialoogvenster 'Meetinstellingen' kun je aangeven hoe je wilt dat Coach zal meten.

De meetinstellingdialoog openen

- Klik op de knop Instellingen... .
- Kies het gewenste type meting: *Tijdgestuurd*; *Pulsgestuurd*; of *Handmatig*. Afhankelijk van het gekozen type en van het gebruikersniveau verschijnen een aantal tabbladen met opties voor de meetmethode.
- Stel de gewenste opties in. Volg onderstaande verwijzingen voor een gedetailleerde beschrijving van alle opties per meetmethode.

Onderwerpen


- [Tijdgestuurd meten](#)
- [Pulsgestuurd meten](#)
- [Handmatig meten](#)

Tijdgestuurde meting

Bij deze meetmethode worden metingen met vaste regelmaat gedaan. (De tijd is de onafhankelijke variabele, de gemeten grootheden zijn de afhankelijke variabelen). Dit type meting komt het meest voor.

N.B.: De beschikbaarheid van veel opties hangt af van het gebruikersniveau.

Een meting instellen op tijdgestuurd meten

- Open de meetinstellingen .
- In de dialoog kies je als type: **Tijdgestuurd**.

Tabblad 'Methode'

Op dit tabblad worden de basisinstellingen voor tijdgestuurde meting getoond.

- Voer de **Tijdsduur** van de meting in, en kies de eenheid van tijd (standaard 10 s).
- Voer de **Frequentie** in voor de meting. Type de frequentie en kies de eenheid uit het uitklapmenu (standaard 50 per s).
- Het **Aantal monsters** wordt automatisch berekend uit de waarden van de bovenstaande velden. Het is ook mogelijk om het gewenste aantal metingen in te voeren. In dit geval wordt de tijdsduur aangepast.
- Een bericht 'Triggering is aan' wordt getoond als triggering is ingeschakeld (zie onder).
- De knop **Meer>>** toont een geavanceerde optie voor tellers: **Teller na elk meetinterval op nul zetten**. Indien deze optie is aangevinkt wordt de teller (indien aangesloten, uiteraard) op nul gesteld na iedere meetinterval (zoals vastgelegd in de frequentie). Deze optie (standaard: uit) is niet beschikbaar tijdens off-line metingen.

Tabblad 'Triggering'

Als je de meting wilt starten met triggering, klik op het tabblad 'Triggering' en markeer de optie **Triggering inschakelen**. De opties voor triggering worden actief. Met deze instellingen kun je de signaalconditie instellen waarmee de computer de meting automatisch kan starten.

- Kies het **Triggerkanaal**. Dit is het kanaal dat wordt gecheckt voor de triggercondities. Coach kiest zelf het laagste kanaal waarop een sensoricoon is aangesloten.

- Voer het **Triggerniveau** in. Als het signaal dit niveau passeert dan wordt de meting getriggerd (gestart). Het in te stellen meetbereik van de sensor wordt getoond achter dit veld.
- Kies de **Richting** waarin het signaal het triggerniveau moet passeren om de meting te triggeren. Mogelijkheden zijn **Op** (passeer het niveau van kleinere naar grotere waarden); **Neer** (passeer het niveau van grotere waarden naar kleinere), of **Beide** (beide richtingen zullen de meting triggeren). De triggercondities worden aangegeven door een zwarte op- of neerwijzend pijltje op de diagram-as van het triggerkanaal. Als **richting=beide**, wordt een dubbele pijl  geplaatst bij het triggerniveau.
- Voer, indien gewenst, een waarde in voor de **Pre-triggertijd**. Dit is het tijdsinterval waarvoor gegevens wordt getoond voorafgaand aan het triggermoment. Het in te stellen meetbereik wordt getoond achter het veld.

Tabblad 'Geavanceerd'

Indien je de meting wilt herhalen, klik dan op het tabblad **Geavanceerd** tab en vink de optie **Herhalen** aan. Dit tabblad is niet op alle niveaus beschikbaar en ook niet indien het activiteit-type staat ingesteld op 'meten met datalogger (off-line)'.

Klik hier voor een beschrijving van de opties...

- Vink **Totaal aantal meetseries** aan en voer het aantal in, of selecteer **Continu** waarmee de meting doorgaat totdat de rode Stopknop wordt ingedrukt.
- Als je een wachttijd tussen de herhalingen wilt instellen vink je de optie **Wachttijd** aan. Na elke meetserie wacht Coach de opgegeven tijd af alvorens de volgende meetserie te starten.

Pulsgestuurde meting

Pulsgestuurde meting is een meetmethode waarbij een meting wordt gedaan telkens wanneer er een puls wordt gedetecteerd op een telleringang. De pulsgever is de onafhankelijke grootheid, de tijd en andere gemeten grootheden zijn de afhankelijke variabelen.

Een meting instellen op pulsgestuurde meten

- Open de meetinstellingen .
- In de dialoog kies je als type: **Pulsgestuurde**.

Tab 'Methode'

Op dit tabblad worden de basisinstellingen voor pulsgestuurde meting getoond.

- Voer het **Aantal monsters** in dat gemeten zal worden. Dit aantal bepaalt ook wanneer de pulsgestuurde meting zal stoppen.
- Kies de **Pulsgever** - het kanaal van de sensor die de pulsen levert. Standaard wordt het laagste kanaal gekozen waarop een teller is aangesloten. Is er geen teller, dan wordt het laagste kanaal gekozen met een analoge sensor.
- De velden **Drempelwaarde** en **Richting** zijn alleen actief als de pulsgever een analoge kanaal is. De standaarddrempelwaarde is 50% van de geijkte schaal. Indien de bron een analoge of digitale sensor is, dan worden de waarden uit de sensordefinitie overgenomen en getoond in deze (inactieve) velden. De eenheid en het sensorbereik worden achter de velden getoond.

Indien **Richting=Beide**, dan geven zowel de opgaande en neergaande flanken van de pulsen om en om een signaal voor een meting. In het geval van een vallende druppel door een lichtsluis betekent dit dat er elke druppel twee metingen worden gedaan. De standaardwaarden hangen af van het type pulsgever. In het geval van:

- een analoge sensor: als standaarddrempelwaarde wordt de helft van de volle schaal genomen, en richting op.
- een analoge sensor gebruikt als teller: de velden drempelwaarde en richting tonen de waarden die zijn ingevoerd toen de sensor als teller werd gedefinieerd. Daar de sensor nu de pulsgever is, kan deze niet meer teruggezet worden als gewone analoge sensor.
- een digitale sensor: als standaarddrempelwaarde wordt die toestand gekozen op ca. 50% van alle toestanden en als richting 'op'.

De knop **Meer>>** opent nog enkele geavanceerde opties

- Met aanvinken van **t=0 bij eerste puls** wordt $t = 0$ toegekend aan het moment waarop de eerste puls ontvangen wordt. Anders begint de tijd te lopen op het moment dat de Startknop wordt ingedrukt.
- Is **Stop meting na** aangevinkt, dan dient nog een tijd te worden ingevoerd. In dit geval wordt niet alleen naar het aantal monsters gekeken om de pulsgestuurde meting te beëindigen, maar wordt deze ook beëindigd indien de ingevoerde tijd is verstreken. Bovendien wordt deze tijd dan ook genomen als lengte voor de tijd-as. Indien de optie uit is, dan staat er standaard 10s langs de tijd-as.
- De optie **Gebruik elke** kan worden aangevinkt als er teveel pulsen worden gegenereerd. Als de gebruiker bijv. kiest 'Gebruik elke 5e puls', dan wordt er bij één op de vijf pulsen een meting gedaan.

Tab 'Geavanceerd'

Indien je de meting wilt herhalen, klik dan op het tabblad **Geavanceerd** tab en vink de optie **Herhalen** aan. Dit tabblad is niet op alle niveaus beschikbaar en ook niet indien het activiteit-type staat ingesteld op 'meten met datalogger (off-line)'.


- Vink **Totaal aantal meetseries** aan en voer het aantal in, of selecteer **Continu** waarmee de meting doorgaat totdat de rode Stopknop wordt ingedrukt.
- Als je een wachttijd tussen de herhalingen wilt instellen vink je de optie **Wachttijd** aan. Na elke meetserie wacht Coach de opgegeven tijd af alvorens de volgende meetserie te starten.

Handmatig meten

Handmatig meten kan op meerdere manieren:

1. Metingen met sensoren – de sensorwaarden worden gemeten elke keer dat er op de Handmatige Startknop  wordt geklikt.
2. Metingen met toetsenbord-invoer - de waarde van één of meer grootheden worden getypt als op de Handmatige Startknop wordt geklikt.
3. Metingen met sensoren en toetsenbord (een combinatie van 1 en 2) – de sensorwaarden worden door e computer gemeten, daarna worden de bijbehorende overige grootheden getypt als op de Handmatige Startknop wordt geklikt.
4. Metingen met een teller - in een bepaald tijdsinterval worden pulsen geteld nadat er op de Handmatige Startknop is geklikt.

Een meting instellen op handmatig meten

- Open de meetinstellingen .

- In de dialoog kies je als type: **Handmatig**.

Tab 'Methode'

Het tabblad 'Methode' bevat de basisopties voor handmatig meten.

- Voer het **Aantal monsters** in dat gemeten zal worden. Dit aantal bepaalt ook wanneer de handmatige meting zal stoppen.
- Is de optie **Eerste punt bij Startknop** aangevinkt, dan wordt de eerste meting gedaan met een druk op de groene Startknop (standaard staat deze optie aan). Indien uitgevinkt wordt geen meting gedaan tijdens het indrukken van de Startknop, maar pas met een druk op de Handmatige Startknop die erna verschijnt.

De knop **Meer >>** brengt nog een aantal geavanceerde opties in beeld.

Als een teller wordt gebruikt, dan kan je de optie **Met teller** aanvinken. Er komen dan twee opties beschikbaar.

- **Handmatig starten en stoppen** - zowel het start als stopmoment van het telinterval wordt bepaald door een klik op een knop. Start met een klik op de groene Handmatige Startknop en stop met de rode Handmatige Stopknop. Of:
Start handmatig met vast interval - elke keer dat op de groene Handmatige Startknop wordt geklikt, wordt er gedurende het opgegeven tijdsinterval geteld. Voer het tijdsinterval in en selecteer de tijdseenheid.
- Met aanvinken van **t=0 bij eerste puls** wordt $t = 0$ toegekend aan het moment waarop de eerste puls ontvangen wordt. Anders begint de tijd te lopen op het moment dat de Startknop wordt ingedrukt.

Tab 'Diagram'

Als je bepaalde grootheden via toetsenbord-invoer wilt toevoegen via handmatig meten, dan kun je op dit tabblad snel een diagram hiervoor aanmaken waarin deze grootheden en de grootheden van alle aangesloten sensoren staan.

- Klik op het tabje 'Diagram' in de meetinstellingendialoog.
- Vink de optie **Diagram maken van alle handmatige gegevens**.
- Voer in hoeveel grootheden je via typen wilt toevoegen.
- Voer voor elk hiervan in: **grootheid, eenheid** en **aantal decimalen**.
- Klik op **OK**. De muisaanwijzer verandert in een klein diagrammetje. Plaats het diagram door de klikken in één van de vensters.

Dit definieert de toetsenbordinput en creëert een speciaal 'Handmatig diagram' van alle aangesloten sensoren en getypte grootheden. In dit diagram wordt de rij-index uitgezet op de x-as en alle andere grootheden langs de y-as. Er kan in elke activiteit maar één zo'n speciaal Handmatig diagram zijn.

Sensoren in Coach

Een sensor is een klein apparaatje waarmee een bepaalde grootte gemeten kan worden. Er zijn sensoren voor temperatuur, kracht, licht intensiteit, pH, hartslag, ECG, enz. Sensoren meten via een interface. In Coach worden sensoren voorgesteld door sensoriconen. Een sensoricoon vertelt Coach waar een sensor aangesloten is en het icoon bevat o.a. een standaardijking van de sensor. Coach heeft een grote bibliotheek met sensoriconen (met standaardijkingen) voor alle soorten sensoren.

Hoe je sensoriconen in Coach kunt gebruiken wordt in dit hoofdstuk beschreven.

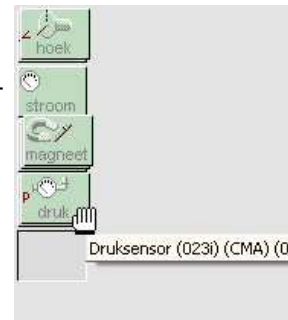
Onderwerpen

- [Sensoriconen](#)
- [Tellericonen](#)
- [Sensorconversies](#)
- [Het Sensorpalet](#)
- [Sensoreigenschappen](#)
- [Tweepunts-ijking](#)
- [Geavanceerde ijking](#)
- [Het paneelvenster](#)

Sensoriconen

Een sensoricoon is een klein plaatje dat een [sensor](#) voorstelt. Een sensoricoon staat op een paneelingang, of op het sensorpalet (zie verderop). Ieder sensoricoon bevat een standaardijking voor de sensor. Informatie over de sensor wordt getoond in de gele tool-tip die verschijnt zodra de muisaanwijzer wordt stilgehouden boven het icoon. De tool-tip toont de naam, het artikelnummer, het merk en het meetbereik van de sensor. Een normaal sensoricoon heeft een groene kleur.

Voorbeeld: **Druksensor (023i) (CMA) (0 .. 700kPa)**



Er zijn twee typen sensoriconen die niet met een werkelijke sensor overeenkomen: voltmetericonen en tellericonen:

- een Voltmetericoon meet van elke aangesloten sensor de ongelijke ingangsspanning op een paneelingang; en
- een Tellericoon telt het (gepulste) signaal van elke aangesloten sensor.

Sensoriconen bevinden zich ofwel in de bibliotheek of in een activiteit, waar de iconen zich bevinden op het paneelingangen of op het sensorpalet (links van het paneel). Als een icoon verschoven kan worden dan verandert de muisaanwijzer in een handje (zie figuur boven). Als het icoon op het paneel niet naar een andere ingang of naar het palet kan worden verslept, dan kan het zijn dat het is vastgezet door de maker van de activiteit of dat het een gedetecteerd sensoricoon is (kleur is dan oranje). De muisaanwijzer verandert nu ook niet in een handje boven het icoon. Gedetecteerde sensoriconen worden gebruikt bij interfaces die sensoren automatisch kunnen herkennen, bijv. CMA ULAB, CMA €Lab of CMA CoachLab II+.

Op deze pagina staat beschreven hoe je met sensoriconen kunt omgaan die al in de activiteit staan. Hoe je sensoriconen uit de bibliotheek kunt halen wordt beschreven in de pagina over het [sensorpalet](#).

Een sensoricoon op het paneel plaatsen

- Sleep een icoon van het sensorpalet naar die ingang van het paneel waarop de echte sensor is aangesloten op de interface. Wanneer het sensoricoon wegspringt, kan de sensor niet aangesloten worden op die ingang van het paneel.

Een sensoricoon op het paneel vervangen

- Sleep een icoon van het sensorpalet naar een ingang met een icoon. Coach vervangt het aanwezige icoon door het nieuwe. Diagrammen, tabellen, meters en waarden worden automatisch aangepast.

Een sensoricoon naar een andere paneelingang verplaatsen

- Sleep een sensoricoon op het paneel naar een andere ingang. Diagrammen, tabellen, meters en waarden worden automatisch aangepast.

Een sensoricoon van het paneel verwijderen

- Verwijder een sensoricoon door het van het paneel weg te slepen. Laat daarna de muis los. Coach plaatst het icoon netjes terug op zijn paletpositie.

Zie ook:

[Het paneelvenster](#)

Sensorconversies

Met de CMA CoachLab II/II+, €Lab en ULAB interfaces is het mogelijk om een analoog sensoricoon te converteren naar een teller, een 1-bit digitale sensor, een frequentiemeter of een tijdsintervalmeter.

Het converteren gaat via het snelmenu van het sensoricoon op het paneel. Zowel sensoriconen uit de bibliotheek en gedetecteerde iconen kunnen geconverteerd worden.

De sensorconversies kunnen o.a. nuttig zijn om een sensor te gebruiken als pulsbron voor [pulsgestuurde metingen](#). Geconverteerde iconen kunnen worden herkend aan hun kleur: het binnenste van het sensoricoon is lilakleurig (de randkleur blijft aangeven of het om een bibliotheekicoon (groen) of een gedetecteerd icoon (oranje) gaat).

Bovendien krijgen de teller, frequentiemeter en tijdsintervalmeter een knopje om ze op nul te stellen, terwijl de digitale sensor een toestandsnaam toont voor elk van de twee toestanden.

De tooltipbeschrijving van het sensoricoon is ook aangepast als de sensor geconverteerd is met een achtervoegsel 'als teller', 'als frequentiemeter', enz.

Voor een geconverteerde sensor wordt het ingangssignaal intern door Coach met een frequentie van 10 kHz gemonitord. Dit legt een bovengrens aan de maximaal te meten frequentie op van 5000 Hz, of een telsnelheid van 5000 per seconde (/s).

Alle geconverteerde sensoren gebruiken een drempel en een richting waarin het signaal moet passeren om als gebeurtenis herkend te worden.

N.B.: De optie **Gebruiken als...** voor het converteren van een sensor is alleen beschikbaar indien het paneel dit ondersteunt, en als de hardware actief is.

Een analoge sensor als teller gebruiken

Om een signaal te kunnen tellen, moet de sensor wel pulsen (d.w.z. een op-en-neergaand signaal) afgeven.

Procedure...

- Rechtsklik een sensoricoon op het paneel en kies de optie **Gebruiken als....** Kies, in het submenu voor **Teller**.

De dialoog met conversie-instellingen opent zich. Maak instellingen:

- Voer de **Drempelwaarde** in in de geijkte eenheid. Dit is de waarde die het signaal moet hebben om geteld te worden. Het meetbereik van de sensor wordt getoond.
- Selecteer de richting **Op**, **Neer** of **Beide**. Dit is de richting waarmee het signaal de drempel moet passeren om als een puls geteld te worden.
- Voer, in de sectie *Instelling van de teller* de eigenschappen van de teller in: het verwachte maximum aantal pulsen (dit aantal wordt ook gebruikt voor de diagram-as), de grootte, de eenheid en het aantal decimalen.

In deze sectie is het tevens mogelijk om het signaal van de teller snel te ijken:

- Voer in hoeveel gebeurtenissen overeenkomen met hoeveel eenheden van de grootte.
- Markeer, om het nulpunt van de teller te wijzigen, de optie **Verschuiven met** en voer de waarde in. Markeer de optie **Periodiek** in geval een cyclische ijking gewenst is (bijv. als een rotatie gemeten gaat worden) en voer de periode in.
- Klik **OK** om te bevestigen.

N.B.: Sommige panelen ondersteunen meerdere tellers, andere maar 1 teller. Indien je in het laatste geval een sensor op een ander kanaal als teller wilt definiëren, stel dan de bestaande teller weer in als analoge sensor, via de snelmenu-optie (**Gebruiken als...> Analog**).

Een analoge sensor gebruiken als digitale sensor (1-bit)

Een digitale sensor (1-bit) kan slechts twee waarden aannemen: 0 en 1. De drempelwaarde is de grens tussen deze twee toestanden. Indien de analoge waarden boven de drempel liggen, heeft de digitale sensor de waarde 1 (toestand 'Aan'), liggen ze onder de drempel, dan heeft de digitale sensor de waarde 0 (toestand 'Uit'). De namen van de toestanden worden op het sensoricoon getoond. Deze namen kunnen worden gewijzigd. Deze conversie is o.m. nuttig voor metingen met een lichtsluis. De sensor toont dan eenvoudigweg of het object zich in de lichtsluis bevindt, of daarbuiten. Het is ook nuttig in combinatie met stuurprogramma's. In de digitale logica wordt zo'n element een comparator genoemd.
Procedure...

- Rechtsklik een sensoricoon op het paneel en kies de optie **Gebruiken als...** Kies in het submenu voor **Digitale sensor (1-bit)**.

De dialoog met conversie-instellingen opent zich. Maak instellingen:

- Voer in de **Drempelwaarde** in de geijkte eenheid. Dit is de waarde die het signaal moet passeren om naar de andere toestand te gaan. Het sensorbereik wordt getoond. Voor deze conversie is het instellen van de richting niet van toepassing.
- Klik **OK** om te bevestigen.

Een analoge sensor als frequentiemeter gebruiken

Om de frequentie van een signaal te kunnen meten, moet de sensor pulsen genereren (een oscillerend signaal). Het is theoretisch niet mogelijk om frequenties hoger dan 5000 Hz te meten omdat het signaal intern met 10 kHz wordt gemonitord. In de praktijk kan deze waarde nog lager liggen.
Procedure...

- Rechtsklik een sensoricoon op het paneel en kies **Gebruiken als...** Kies in het submenu voor **Frequentiemeter**.

De dialoog met conversie-instellingen opent zich. Maak instellingen:

- Voer de **Drempelwaarde** in in de geijkte eenheid. Dit is de waarde die het signaal moet passeren om bij te dragen aan de frequentiemeting. Het meetbereik van de sensor wordt getoond.
- Kies de richting: **Op**, **Neer** of **Beide**. Dit is de richting waarmee het signaal de drempel moet passeren om bij te dragen aan de frequentiemeting.

- Voer, in de sectie *Sensordefinitie*, de eigenschappen voor de frequentiemeter in: **Minimum, Maximum, Grootheid, Eenheid** en het aantal **Decimalen**.
- Klik **OK** om te bevestigen.

Een analoge sensor gebruiken als tijdsintervalmeter

Een tijdsintervalmeter wordt gebruikt om allerlei tijdsintervallen te meten zoals start-stop metingen (tijd tussen het indrukken en loslaten van een schakelaar), meten hoe lang een lichtsluis bedekt is, of juist geopend en tijdsintervallen meten in periodieke signalen. Voor CoachLab II+ zijn er vijf verschillende tijdsinterval-typen beschikbaar, en drie voor de andere interfaces die sensorconversie ondersteunen.

Procedure...

- Rechtsklik een sensoricoon op het paneel en kies **Gebruiken als....** In het submenu markeer **Tijdsintervalmeter**.

De dialoog met conversie-instellingen opent zich. Maak instellingen:

- Voer de **Drempelwaarde** in in de gekte eenheid. Het meetbereik van de sensor wordt getoond. De richting wordt door Coach gekozen afhankelijk van het gekozen intervaltype.
- Kies het **Intervaltype**. Er zijn vijf verschillende intervaltypen aangegeven door een naam en een afbeelding in het rolmenu. Niet alle typen zijn beschikbaar voor alle interfaces. CoachLab II+ ondersteunt alle vijf de typen. Indien minder typen ondersteund worden, worden deze alleen getoond. De typen zijn:
 - o **T (Op)**: de tijdsintervallen tussen opeenvolgende opgaande flanken van het signaal worden gemeten.
 - o **T (Neer)**: de tijdsintervallen tussen opeenvolgende neergaande flanken van het signaal worden gemeten
 - o **Hoog**: de periodes dat het signaal 'Hoog' is worden gemeten (boven de drempel).
 - o **Laag**: de periodes dat het signaal 'Laag' is worden gemeten (onder de drempel).
 - o **Hoog & Laag**: zowel de periodes dat het signaal 'Hoog' is en de periodes dat het signaal 'Laag' is worden afwisselend gemeten.
- Voer, in de section *Sensordefinitie*, de eigenschappen voor de Tijdsintervalmeter in: **Minimum, Maximum, Grootheid, Eenheid** en het aantal **Decimalen**.
- Klik **OK** om te bevestigen.

De instellingen van een geconverteerd sensoricoon aanpassen

Een geconverteerd sensoricoon heeft zijn eigen conversie-instellingen, die aangepast kunnen worden.

Procedure...

- Rechtsklik een geconverteerd sensoricoon op het paneel en kies **Conversie-instellingen**.
- Pas aan wat nodig is en klik op **OK** om te bevestigen.

Een geconverteerd sensoricoon terugzetten naar analog

Een geconverteerd sensoricoon kan weer gewoon als analoge sensor worden ingesteld (en vice versa). Het bekijken van het analoge signaal van de sensor kan nuttig zijn om bijv. de juiste drempelwaarde te kunnen bepalen.

- Rechtsklik een geconverteerd sensoricoon op het paneel en kies **Gebruiken als....** In het submenu markeer **Analoog**.

Tellericonen

Teller-iconen zijn speciale sensoriconen waarmee het mogelijk is om pulsen te tellen. Deze functionaliteit is ondersteund door de meeste interfaces. Het is dan mogelijk om te definiëren wanneer een signaal als een puls (gebeurtenis) wordt gedetecteerd, door opgeven van een drempelwaarde en de richting waarin het signaal de drempelwaarde moet passeren. Tellericonen zijn te vinden in de bibliotheek, of, met de CMA interfaces zoals CoachLab II+, EuroLab en ULAB, is het mogelijk om [een analoge sensor te gebruiken als een teller](#).

De drempelinstellingen van een teller wijzigen

Het is mogelijk om de drempelwaarde van een tellericoon te wijzigen. De drempelwaarde is de waarde die het signaal van de sensor moet passeren om de teller te verhogen.

Procedure...

- Rechtsklik een tellericoon op het paneel en kies **Conversie-instellingen**.
- Voer de drempelwaarde in. Dit is de waarde die het signaal moet passeren om een teller te verhogen.
- Kies de richting: **Op**, **Neer** of **Beide**. Dit is de richting waarin het signaal de drempelwaarde moet passeren om de teller te verhogen. Het bereik van de sensor wordt getoond.
- Klik **OK** om te bevestigen.

Een teller ijken

Het is mogelijk om een teller te ijken in een andere grootte. Bijvoorbeeld als de teller druppels telt, kan elke telpuls worden geijkt als een volume in mL (20 druppels komen ongeveer overeen met 1 mL)

Procedure...

- Rechtsklik een tellericoon op het paneel en kies **Conversie-instellingen**.
- In de sectie *Teller-definitie* is het mogelijk om een andere waarde aan een aantal pulsen toe te kennen (bijv. 20 pulsen = 1 mL).
- Vul een geschikte grootte, eenheid, aantal decimalen en maximum in.
- Via de geavanceerde opties **Verschuiven door** en **Periodiek** kan de ijking lineair worden verschoven door het opgegeven punt of periodiek (repetierend) gemaakt worden.
- Klik **OK** om te bevestigen.

Het sensorpalet

Sensoriconen kunnen aan het sensorpalet worden toegevoegd uit de Coach-bibliotheek of door nieuwe iconen te maken. Een sensoricoon kan maar op één paletpositie staan. Wil je meerdere iconen van dezelfde sensor, dan vormen deze een stapel op dezelfde paletpositie.

Sensoriconen toevoegen aan het sensorpalet

- Rechtsklik de lege locatie van het sensorpalet en kies **Sensor uit de bibliotheek kiezen....** Je hebt de keuze tussen de *CMA Bibliotheek* of de *Gebruikersbibliotheek*. De CMA bibliotheek bevat standaardijkingen voor alle sensoren die door CMA geleverd worden. De gebruikersbibliotheek bevat de sensoriconen die door de gebruiker of de school zijn gemaakt.
- Kies de gewenste sensor uit de lijst.
- Als je tegelijk meerdere dezelfde iconen wilt plaatsen wijzig dan het aantal bij **Aantal toe te voegen iconen**.
- Klik op **OK**. Het sensoricoon wordt op het sensorpalet geplaatst.

Het aantal sensoriconen op een paletpositie vermeerderen/vermindern

- Om het aantal iconen van dezelfde sensor te vermeerderen rechtsklik je op een sensoricoon *op het sensorpalet* (of op de lege positie ervan als het icoon op het paneel staat) en je kiest **Toevoegen....**
- Voer het gewenste aantal in en klik op **OK**.
- Rechtsklik het sensoricoon (of het stapeltje iconen) dat je wilt verwijderen. Kies **Eén icoon verwijderen** om een enkel icoon te verwijderen, of kies **Alle iconen verwijderen** om alle iconen van dit type te verwijderen (ook de bijbehorende iconen die op het paneel staan, inclusief de gegevens ervan, worden nu verwijderd).

Een sensor vervangen door een alternatieve sensor

- Rechtsklik een sensoricoon en kies **Alternatieve sensoren....** Er opent zich een lijstje met alle sensoren van dezelfde familie.
- Kies de gewenste alternatieve sensor. Coach vervangt de originele sensor door het alternatief, en past diagrammen en tabellen automatisch aan.

Een nieuw sensoricoon definiëren

- Rechtsklik de lege locatie op het sensorpalet en kies **Nieuwe sensor maken....**
- Vul de velden in van de [sensoreigenschappen](#).

Zie ook:

- [Sensoriconen](#)
- [Het paneelvenster](#)

Sensoreigenschappen

In het dialoogvenster sensoreigenschappen vind je alle informatie over de sensor en het bijbehorende sensoricoon. Bovendien kun je de informatie wijzigen (niet op alle gebruikersniveaus).

De sensoreigenschappen-dialoog openen

- Rechtsklik een sensoricoon en kies **Bewerken/IJken**,
of
- Rechtsklik een lege positie in het sensorpalet en kies **Nieuw sensoricoon maken....**

De sensoreigenschappen-dialoog heeft 4 secties die hieronder beschreven staan.

N.B.: Deze dialoog toont niet altijd al deze secties (het is afhankelijk van het gebruikersniveau).

De sectie 'Naamgeving'

Alle opties in deze sectie bepalen samen wat de unieke naam van de sensor is en bij welke familie deze behoort.

Naam

Hier wordt de volledige naam van de sensor getoond. Voor zelfgemaakte sensoren, voer je in het veld **...type nieuwe naam...** de naam in (het naamveld toont dan **Zelfgemaakte sensor**).

Merk

Het merk van de sensor zoals 'CMA' of 'Zelfgemaakt' (vaak de naam van de producent).

Familie

De naam van de familie waartoe de sensor behoort. Sensoren van dezelfde familie, zijn elkaars alternatieve sensor. Er zijn bijv. verschillende soorten temperatuursensoren en thermokoppelsensoren. Deze horen allemaal bij de familie 'Temperatuur'.

Afkorting

De korte naam van de sensor, die wordt getoond als de sensor op het sensorpalet staat of op de (lege) paletpositie van de sensor als deze op het paneel geplaatst is (op het icoon wordt dan de actuele meetwaarde weergegeven).

Soort

Dit is een geavanceerde instelling. Voor de overgrote meerderheid van de sensoren dient de soort op **Algemeen** te staan.

Icoon

Hier kies je het plaatje dat wordt gebruikt op het sensoricoon.

De sectie 'Schaal en weergave'

De opties in deze sectie bepalen hoe het signaal van de sensor wordt weergegeven in diagrammen en tabellen.

Min, Max, Grootheid, Eenheid en het aantal *Decimalen*

Deze opties bepalen de schaalinstellingen als het signaal van de sensor in een diagram wordt getoond.

Display-type

Elke sensor heeft zijn eigen meter om zijn signaal op weer te geven. Met de optie **Display-type** kun je het basistype van het display van deze meter instellen. Alle sensoriconen in de CMA-bibliotheek hebben allemaal een meter.

De sectie 'Standaardconversies'

Deze sectie bevat slechts één optie **Middeling aan**, die alleen actief is voor sommige hardware. Indien deze optie aangevinkt wordt, wordt een gemiddeld sensorsignaal weergegeven.

De sectie 'Signaaltype'

In deze sectie wordt ingesteld wat het signaaltype is dat de sensor afgeeft. Dit is een geavanceerde instelling. De opties van deze sectie zijn alleen actief indien de sensoreigenschappen werden geopend via een icoon dat op het sensorpalet stond (en indien alle iconen van dit type zich op het sensorpalet bevonden). Coach ondersteunt vier verschillende signaaltypen.

N.B.: De sectie 'Signaaltype' is inactief indien de dialoog werd geopend via een sensoricoon op een actief paneel.

Analoog

Gebruikt voor sensoren die een analoog (continu variërend) signaal meten (dit is de meerderheid van de sensoren).

OpTeller

Gebruikt voor sensoren die pulsen tellen. OpTellers zijn niet in staat om een richting te detecteren: alle pulsen worden altijd opgeteld.

Op/NeerTeller

Gebruikt voor sensoren die pulsen tellen. Op/NeerTellers zijn wel in staat om richting te detecteren: afhankelijk van de (draai)richting worden pulsen opgeteld of afgetrokken. Dit type sensor wordt alleen ondersteund door ULAB en CoachLabII+.

Digitaal

Dit sensortype is zeldzaam en wordt alleen ondersteund door CoachLab II+ en ULAB. Het signaal van de sensor bestaat uit een klein aantal discrete toestanden dat afhangt van het aantal bits van de sensor (1 bit = 2 toestanden; 2 bits = 4 toestanden, enz.).

Ingangsbereik

Het ingangsbereik bepaalt welk spanningsbereik van de ingangsbus wordt gebruikt voor deze sensor. De meeste sensoren gebruiken het 0-5V bereik.

De sectie 'IJking'

De opties in deze sectie leggen vast wat de relatie is tussen de spanningswaarden die de sensor afgeeft (of de tellerwaarden) en de waarden van de gemeten fysische grootte. Met deze relatie kan Coach de meetwaarden weer in de correcte grootte en eenheid weergeven.

Geen

Het signaal van de sensor is niet geijkt en de binnenkomende sensorspanning wordt rechtstreeks getoond.

Lineair

Vink deze optie aan om een eenvoudige ijkcurve (een rechte lijn), die geheel bepaald wordt door de twee ijkpunten (x_0, y_0) en (x_1, y_1) . [Klik hier voor de IJkprocedure...](#)

IJkcurve

Door deze optie te markeren verschijnt de knop **Geavanceerd** waarmee je de ijking-dialoog opent. In deze dialoog staat de ijkcurve en kun je allerlei ijk-instellingen maken, bijv. voor niet-lineaire ijkingen. [Lees meer over geavanceerde ijking...](#)

IJking verschuiven door

Als de waarden die de geijkte sensor afgeeft systematisch te hoog of te laag zijn kun je de ijking met deze optie verschuiven door een derde punt. Verschuiven van de ijking werkt voor lineaire, maar ook voor geavanceerde ijkingen.

Na markeren van de optie **IJking verschuiven door**, moet je de coördinaten invoeren van het derde ijkpunt (x, y) . De ijkgrafiek wordt nu door dit derde punt heen getrokken. De vorm van de ijkgrafiek verandert niet.

N.B.: Een snellere manier om sensoren op nul of op een waarde in te stellen is door met rechts te klikken op een sensoricoon op het paneel en dan de optie **Op nul zetten** of **Op waarde zetten** te kiezen. Hierna kan de originele ijking teruggezet worden met de optie **IJking herstellen**.

Tweepunts-ijking

Een eenvoudige tweepunts-ijking wordt gebruikt voor sensoren waarvan het signaal lineair varieert met de gemeten grootte. Twee ijkpunten volstaan in dat geval. Veel sensoren zijn lineair en kunnen op deze manier geijkt worden. Ook Tellericonen kunnen zo geijkt worden.

N.B.: IJken is alleen noodzakelijk als de standaardijking uit de bibliotheek niet voldoet.

Een lineaire ijking uitvoeren

- Open de sensoreigenschappen met een rechtsklik op het sensoricoon en kies **Bewerken/IJken**. De ijk-sectie staat helemaal onderaan in dit dialoogvenster.
- Als het sensoricoon zich bevindt op één van de ingangen van het actieve paneel, dan verschijnt aan de rechterkant van de ijk-sectie een voltmeter-tje in de dialoog. Hierop wordt continu de actuele sensorspanning of tellerwaarde weergegeven.
- Voer de coördinaten in van twee ijkpunten: hierbij is **X0** de spanning (of tellerwaarde) behorend bij grootheidswaarde **Y0** het **eerste ijkpunt**, en **X1** de spanning (of tellerwaarde) behorend bij grootheidswaarde **Y1** het **tweede ijkpunt**.
- Coach berekent een rechte lijn door de ijkpunten. De ijking is des te nauwkeuriger als de ijkpunten verder uit elkaar liggen.
- Klik op **OK** om het ijkproces te beëindigen. Je kunt nu gaan meten met deze ijking. Het geijkte sensoricoon wordt door Coach aan het resultaat toegevoegd, op het moment dat je het resultaat opslaat.

Geavanceerde ijking

In de dialoog 'IJking' kun je allerlei instellingen maken rond ijkingen, zoals ijkingen voor niet-lineaire sensoren. Ook wordt de ijkcurve getoond.

De dialoog 'IJking' openen

- Rechtsklik een sensoricoon en kies **Bewerken/IJken**.
- In de sectie 'IJking' markeer je de optie **IJKcurve** en klik je op de knop **Geavanceerd**.

Opties in de ijkdialog

De ijkdialog toont een ijktable met alle ijkpunten en de bijbehorende ijkcurve. Er zijn twee ijkmethoden beschikbaar:

1. *Ijkpunten*: Met deze methode, wordt de sensorspanning gemeten of ingetypt, en de bijbehorende waarde van de grootheid wordt altijd ingetypt.
2. *Ijkfunctie*: De ijking is een standaardfunctie (lineair of kwadratisch). Je voert alleen de coëfficiënten van de ijkfunctie in.

De sensorspanning (of tellerwaarde) wordt getoond langs de x-as van de ijkcurve en de grootheid die geijkt wordt staat langs de y-as. Lees meer over de opties...

Domein: **Xmin** en **Xmax** bepalen het interval langs de x-as.

Periodiek: Door deze optie aan te vinken wordt het, met bovenstaande waarden, aangegeven interval herhaald over het gehele domein.

Knippen: Door deze optie aan te vinken wordt de ijkcurve niet doorgetrokken voorbij de waarden **Ymin** en **Ymax**. In plaats daarvan worden alle y-waarden onder Ymin en boven Ymax constant gehouden op de waarden bij respectievelijk Ymin en Ymax.

Er zijn een aantal functie-fitmogelijkheden om de ijkpunten te verbinden. Voor de methode 'IJKfunctie' zijn alleen lineaire, kwadratische en logaritmische functie-fits beschikbaar.

Punt-naar-punt: De ijkpunten worden verbonden met rechte lijnstukken van punt naar punt. De eerste lijn wordt doorgetrokken naar Xmin en de laatste lijn wordt doorgetrokken naar Xmax.

Lineair: Door de ijkpunten wordt de beste lineaire fit (rechte lijn) getrokken (berekend volgens de kleinste-kwadraten methode). Deze ijklijn wordt doorgetrokken over het gehele domein.

Kwadratisch: Door de ijkpunten wordt de beste kwadratische fit (parabool) getrokken (berekend volgens de kleinste-kwadraten methode). Deze parabool wordt doorgetrokken over het gehele domein.

Spline: Een gladde curve (spline-functie) wordt door alle ijkpunten geforceerd. Deze lijn wordt verkregen uit een polynoombenadering. De resulterende kromme kan nogal springerig zijn (op-en-neer golven). De curve wordt getrokken over het gehele domein.

Bezier: A gladde curve (bezier-functie) wordt berekend. De bezierfunctie wordt door het eerste en laatste ijkpunt geforceerd, en de ijkpunten hiertussen bepalen de kromming van de bezierfunctie. De curve volgt de ijkpunten dus op enige afstand en is daardoor minder golvend dan de Spline-functie. De curve wordt getrokken over het gehele domein.

Logaritme: De beste logaritmische fit wordt berekend door alle punten.

Een geavanceerde ijking uitvoeren

- Open de IJkingdialoog.
- Kies de ijkmethode: **IJkpunten** of **IJKfunctie**.
- Voer, onder **Domein**, het x-interval in (indien de opties actief zijn).
- Indien nodig vink je de opties **Periodiek** en/of **Knippen** aan. Voor Knippen moeten de waarden **Ymin** en **Ymax** ingevoerd worden.
- Kies de gewenste functie-fitmethode.
- Voer de ijking uit afhankelijk van de gekozen methode:
 1. De *IJkpunten*-methode.
 - Bij deze nauwkeurige ijkmethode wordt elk ijkpunt gemeten en de bijbehorende waarde ingetypt. (indien geen interface voor handen is kunnen de ijkpunten ook getypt worden). Zorg dat je de proefopstelling bij de hand hebt om metingen te doen. En zorg voor een onafhankelijk meetinstrument om een referentiewaarde van de grootheid te kunnen vaststellen (bijvoorbeeld een thermometer, smeltend ijs en kokend water, enz.).
 - Het kleine voltmetertje onder de ijktabel toont continu de actuele (momentane) sensorspanning zoals gemeten door de interface waarop de sensor aangesloten is. Dit werkt alleen indien het paneel actief is en de ijkingdialoog werd geopend door rechtsklikken op een sensoricoon dat op het paneel stond.
 - Wacht totdat de sensorspanning stabiel is (kleine schommelingen door ruis zijn normaal).
 - Zodra je op de knop **Rij toevoegen** drukt, verschijnt een dialogje met de laatstgemeten sensorspanning in het x-veld. Als Coach draait zonder actieve hardware (of als de sensoreigenschappen werden geopend door rechtsklikken op een sensoricoon op het sensorpalet) dan wordt de spanning niet gemeten en kan de spanningswaarde ingetypt worden in het x-veld.
 - Klik in het **Y**-veld en voerde bijbehorende waarde van de de grootheid in.
 - Klik op **OK** om het ijkpunt toe te voegen aan de ijktabel en het -diagram.
 - Herhaal bovenstaande stappen totdat voldoende ijkpunten verkregen zijn.
 - Je kunt je ijking testen door te drukken op de knop **Testen**.
 - Met de daarvoor bestemde knoppen kun je één rij, of de gehele ijking wissen.

2. De *Functie*-methode.

- Voer de functiecoëfficiënten in in de sectie **Coëfficiënten**.
- De ijkcurve verschijnt in het diagram.
- Je kunt je ijking testen door te drukken op de knop **Testen**.

De communicatie tussen computer en interface

Voor bestaande meetactiviteiten is er al een interface klaargezet door de maker van de activiteit. De interface wordt geladen tijdens het openen van de activiteit/resultaat. Als Coach niet in staat is om met de interface te communiceren dan wordt het volgende communicatiefoutbericht getoond:

"Kan interface "<Paneelnaam>" niet initialiseren. Kies [Negeren] om door te gaan zonder hardware."

De oorzaak hiervan kan zijn:

- de activiteit/resultaat is ontwikkeld voor een andere interface dan die er nu met de computer verbonden is;
- er is geen interface verbonden met de computer;
- er is geen communicatie mogelijk tussen interface en computer, omdat bijv. de hardware niet juist is ingesteld.

De communicatiefout dialoog heeft drie of vier knoppen:

<i>Annuleren</i>	De activiteit/resultaat opent niet. Keer terug naar het hoofdmenu
<i>Herhalen</i>	Coach probeert opnieuw om contact te leggen
<i>Negeren</i>	De activiteit/resultaat opent waarbij de hardware gedeactiveerd is (d.w.z. dat meten en sturen niet mogelijk is). Er worden geen waarden en toestanden weergegeven op sensor- en actuatoriconen.
<i>Ander paneel kiezen</i>	(Deze knop is niet altijd aanwezig). Een lijst met alternatieve interfaces voor deze activiteit/resultaat opent zich. Kies de interface die momenteel met de computer verbonden is.

Controleer of de naam van de verbonden interface overeenkomt met de name van het paneel dat Coach probeert te laden.

- Indien de naam van de gebruikte interface niet overeenkomt met de naam van het paneel dat Coach probeert te laden, druk dan op de knop **Ander paneel kiezen** (indien aanwezig). Als deze knop ontbreekt (dit wil zeggen dat de maker van de activiteit geen alternatieve interfaces heeft ingesteld) dan is het niet mogelijk om deze activiteit te draaien in Coach 6.
- Indien de naam van de verbonden interface wel overeenkomt met de naam van het paneel, dan is er waarschijnlijk een communicatieprobleem. Reset de interface en druk op **Herhalen**. Indien de communicatie nog niet hersteld is, controleer dan de instellingen van de driver van de interface (bijv. is de juiste COM-poort geselecteerd?).

Als de communicatie verloren gaat binnen een activiteit

De communicatie met de interface can ook tijdens het werken in een activiteit verloren gaan. Je kunt dit bijv. merken aan het feit dat de waarden op de sensoriconen geheel stil staan voor een langere tijd. (Normaliter fluctueren deze waarden altijd een beetje door de ruis (tenzij het aantal decimalen heel laag is ingesteld), of indien er niets gebeurt als je op de groene Startknop drukt. In dat geval moet de hardware worden gereset.

De optie 'Reset hardware' gebruiken

- Rechtsklik op het paneel en kies **Reset Hardware**.
- Indien dit niet helpt, reset dan eerst de interface zelf (bijv. door loshalen en opnieuw verbinden van de voeding van CoachLab II/II+) en probeer de optie dan opnieuw.
- Helpt dit nog niet, sluit dan de activiteit en open deze opnieuw (je kunt je resultaat hiervoor nog wel gewoon opslaan).

Een alternatief paneel kiezen

Het is ook mogelijk om in de activiteit te kiezen voor een alternatief paneel.

- Rechtsklik het paneel en kies **Alternatieve panelen**. Indien deze optie niet aanwezig is, dan heeft de maker van de activiteit geen alternatieve panelen voor deze activiteit ingesteld.
- Kies een paneel uit de lijst.

Een ander paneel kiezen

- Ga naar de menu-optie **Opties > Activiteit-opties**.
- Kies een ander paneel uit de lijst.

De aangesloten sensor- en actuatoriconen worden automatisch weer aangesloten op de equivalente positie van het nieuwe paneel, mits ze door het nieuwe paneel ondersteund worden. Anders verschijnt een waarschuwing melding.

Hardware-instellingen

Verander deze instellingen niet uit jezelf, tenzij je weet wat je doet. Vraag eventueel je docent of toa om hulp!

Alvorens je een interface met Coach kunt gebruiken, moet je deze eerst aanmelden in de hardware-instellingen. Ook in geval de computer de interface niet kan vinden bij het starten van een activiteit, kan het zijn dat er iets gewijzigd moet worden in de hardware-instellingen. Volg onderstaande stappen om de hardware-instellingen van interfaces te wijzigen.

De hardware-instellingendialoog openen

- Klik in de [hoofdknoppenbalk](#) op de knop 'Hardware installatie' .

Een interface aanmelden

- Selecteer, onder **Beschikbaar**, de interface(s) die je wilt aanmelden voor gebruik in Coach.
- Klik **Bij ->**. Wijzig, indien nodig, nog de driver-instellingen van de interface (zie hieronder).
- Klik **OK**.

De driver-instellingen wijzigen van een aangemelde interface

- Selecteer, onder **Aangemeld**, een interface om de driver-instellingen te zien of te wijzigen. De instellingen worden aan de rechterkant van de dialoog getoond onder **Instelling**.
- Klik **OK**.

N.B.:

- Met 'Baudrate' wordt de overdrachtssnelheid van gegevens via de seriële poort aangeduid. Voor de huidige snelle computers, kan de waarde bijna altijd op het maximum worden ingesteld.

- USB apparaten worden in Coach automatisch geconfigureerd. Het is alleen nodig dat de interface wordt aangemeld.

Afmelden van een aangemelde interface

- Kies, in de kolom **Aangemeld**, de interfaces waarvan je de driver wilt afmelden .
- Klik op de knop **<- Af** om de interface af te melden in Coach. De interface verschijnt weer in de kolom 'Beschikbaar'.
- Klik **OK**.

N.B.: Het is altijd mogelijk om interface op een later tijdstip weer aan te melden.

Een meting met video synchroniseren

In meetactiviteiten is het mogelijk om tijdens de meting een video-opname te maken. Zo kan een experiment geïllustreerd worden met een real-time, gesynchroniseerde video. Met gesynchroniseerd bedoelen we dat de meting en de video gelijk loopt. De opname wordt gemaakt in een videovenster, dat beschikbaar is via de gele videoknop. Voordat je kunt beginnen met de opname moet de camera (meestal webcam) op de computer zijn aangesloten. Als Coach geen camera detecteert is de optie **Opname** in het videosnelmenu niet actief (grijs).

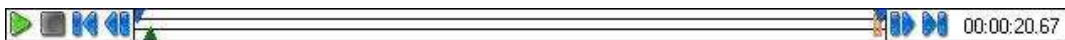
N.B.: Meer informatie over video-opname kan [hier](#) worden gevonden.

Er zijn twee verschillende methoden om een meting met een video-opname te maken:

1. Gesynchroniseerde opname met een meting. Bij deze methode start de druk op de groene Startknop zowel de meting als de video-opname. Deze video-opname is speciaal en heet altijd 'Gesynchroniseerde video bij meting'. In elke activiteit kan er maar één zo'n video-opname zijn.

Een meting met synchrone video-opname uitvoeren

- Rechtsklik het videovenster en kies de optie **Opname**.
- Rechtsklik in het video-opnamevenster en controleer of de optie **Gesynchroniseerde opname** aangevinkt is (standaard staat deze optie aan). Merk op dat de opnameknop in het video-opnamevenster nu buiten werking gesteld is.
- Maak, indien nodig, opname-instellingen.
 - De maximale opnametijd is buiten werking. Deze tijd hangt nu af van het ingestelde meettype en wordt automatisch ingesteld.
 - Bij langzame metingen (metingen met een frequentie van 1 per seconde of langzamer) is het mogelijk de optie **Beeldfrequentie volgt meting** aan te vinken. In dat geval zal de beeldjesfrequentie van de opname exact gelijk zijn aan de meetfrequentie.
- Klik op de groene **Startknop** of druk op **<F9>** om de meet- en opnameprocessen synchroon te starten.
- Coach meet/neemt op volgens de ingestelde meet- en opname-instellingen (waarbij de opnametijd wordt genegeerd).
Als triggering is ingesteld, dan start de opname op het moment waarop de Startknop wordt ingedrukt en de meting start zodra aan de triggervoorwaarden is voldaan.
- Klik, om het meet-/opnameproces te onderbreken, op de rode **Stopknop** of druk op **<Esc>**.
- Normaal eindigt het meet-/opnameproces zodra de meting is voltooid. Hierna wordt het video-opnamevenster automatisch gesloten en wordt de opname opgeslagen onder de vaste naam *Gesynchroniseerde video bij meting* en geplaatst in het videovenster. Afhankelijk van de grootte van de video kan dit proces enige ogenblikken duren. In elke activiteit kan maar één *Gesynchroniseerde video* bestaan. Wordt een nieuwe synchrone opname gemaakt, dan wordt de eerdere opname overschreven. De Gesynchroniseerde video wordt toegevoegd aan de lijst met alle video's in de activiteit (gele videoknop). Bij de Gesynchroniseerde video worden de blauwe en groene markeringen aan de beeldjesbalk van het Videovenster toegevoegd:



De **blauwe markeringen** geven het moment aan waarop de video start (linker markering) en eindigt (rechter markering).

De **groene markering** geeft het moment aan waarop het eerste meetpunt is ge-

nomen.

Gewoonlijk start de video-opname even eerder dan de meting. In dit geval wordt de groene markering geplaatst na de blauwe beginmarkering. De positie van de groene markering wordt automatisch door Coach bepaald, maar het kan gebeuren (speciaal bij langzamere computers), dat de groene markering niet juist geplaatst is; er is dan een tijdsverschil tussen het moment van het eerste meetpunt en het begin van de getoonde video. In die situatie kan de positie van de groene markering handmatig naar de juiste plek gesleept worden of door het tijdsinterval sinds het begin van de video in te typen in de dialoog **Synchronisatie aanpassen...** in het videosnelmenu.

- Het is nu mogelijk deze video-opname samen met de meting [terug te spelen](#).
2. Niet-gesynchroniseerde opname. De optie **Gesynchroniseerde Opname** is niet aangevinkt en de meet- en opnameprocessen moeten afzonderlijk gestart worden. Naderhand kan de video wel synchroon met de meting worden teruggespeeld (door zelf het beginmoment aan te geven).

Een meting met niet gesynchroniseerde opname uitvoeren

- Rechtsklik het videovenster en kies de optie **Opname**.
- Rechtsklik het video-opnamevenster en vink de optie **Gesynchroniseerde opname** uit.
- Maak opname-instellingen. Bij langzame metingen (metingen met een frequentie van 1 per seconde of langzamer) is het mogelijk de optie **Beeldfrequentie volgt meting** aan te vinken. In dat geval zal de beeldjesfrequentie van de opname exact gelijk zijn aan de meetfrequentie.
 - Klik op de **Opnameknop** (video-opnamevenster) om de opname te starten en klik op de groene **Startknop** of druk op **<F9>** om de meting te starten. Coach meet volgens de ingestelde meetinstellingen en neemt op volgens de opname-instellingen.
 - Nadat de video-opname voltooid is, gebruik de optie **Opname gebruiken** om de video-opname over te zetten naar het videovenster. De blauwe begin- en eindmarkeringen worden in de beeldjesbalk geplaatst op het moment dat de meting werd gestart en gestopt. Als deze tijdstippen buiten de beeldjesbalk vallen, dan worden de blauwe markeringen helemaal aan het begin en eind geplaatst. Je kunt de titel van de video naar eigen wens wijzigen.
 - Ook nu is het mogelijk de video-opname gesynchroniseerd terug te spelen met de meting.