

---

# **DYNAMISCH POSITIONERINGS- SYSTEEM 1027061**

## **GEBRUIKERSHANDLEIDING**



**cma-science.nl**

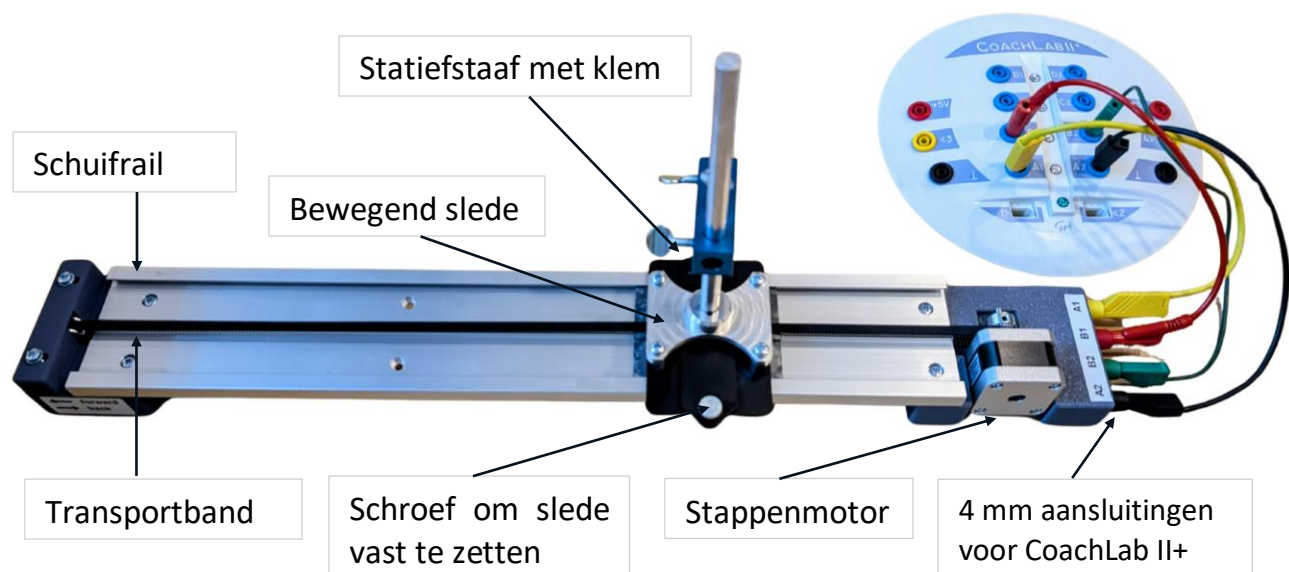
## Korte beschrijving

Het dynamisch positioneringssysteem (1027061) is een systeem om nauwkeurig de positie van een sensor of object te controleren, en tegelijkertijd met sensoren te meten. Met dit apparaat kun je eenvoudig afstand versus sensorwaarde plotten. Bijvoorbeeld: een licht- of geluidssensor om de omgekeerde kwadratenwet en diffractiepatronen te onderzoeken, of een magnetische sensor om het magnetische veld in/rond een spoel te bestuderen.

De stappenmotor wordt aangestuurd door de CMA CoachLab II+ interface (006p), die de benodigde stuursignalen genereert om de motor aan te drijven. Een Coach Control-programma bedient het positioneringssysteem en zorgt voor een nauwkeurige en reproduceerbare besturing van de positie van de slede langs de rail. Het systeem wordt geleverd met een statiefstang ( $\varnothing$  10 mm, lengte 200 mm) en een statiefklem.

**Belangrijk: Het is positioneringssysteem alleen met de CoachLab II+ interface te gebruiken**

## Apparaatoverzicht



### De slede vastzetten op de transportband

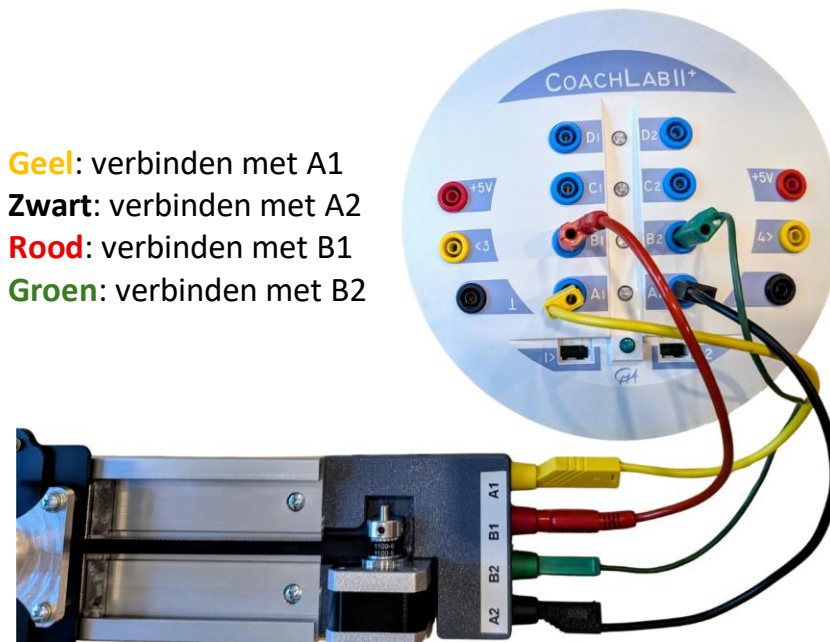
De kracht waarmee de slede kan worden vastgezet op de transport kan worden afgesteld met een schroef om gevoelige onderdelen te beschermen. Wanneer de schroef op maximaal is ingesteld, kan een harde impact ervoor zorgen dat de stappenmotor een ratelend of klapperend geluid produceert doordat de synchronisatie verloren gaat. Stel de verbindingsskracht, indien mogelijk, alleen af op het niveau dat nodig is voor het experiment.

Draai de stelschroef met de klok mee om de verbindingsskracht te verhogen en tegen de klok in om deze te verlagen.

### Verbinden met de CoachLab II+

Voor een correcte werking moet het apparaat worden aangesloten op de uitgangen van de

CoachLab II+ interface zoals weergegeven op de foto. Het label op het apparaat geeft de juiste aansluitingen aan.



## Kalibratie

Het apparaat wordt aangedreven door een stappenmotor, waarbij elke stap de slede 0,2 mm horizontaal verplaatst (5 stappen = 1 mm). De slede beweegt met een constante snelheid, die via het besturingsprogramma kan worden ingesteld.

In Coach 7 is de actuator van het **dynamisch positioneringssysteem** (1027061), inclusief de juiste kalibratie, opgenomen in de actuator bibliotheek.

## Hoe werkt het systeem

- Verbind de CoachLab II+ interface met de computer en start Coach 7.
- Verbind het dynamische positioneringssysteem met de CoachLab II+ outputs zoals hierboven beschreven.
- In Coach: in het **Dashboard** hoofdmenu, bij **Sturen en regelen**, selecteer je **Metten met het Dynamisch Positioneringssysteem**. Deze activiteit is vooraf ingesteld voor het apparaat.
- De **Dynamisch Positioneringssysteem** actuator is al op het CoachLab II+ schermpaneel geplaatst.
- Sluit de gewenste sensor aan op Ingang 1. De bijbehorende grafiek verschijnt automatisch aan de rechterkant. Deze grafiek toont de door de sensor gemeten waarde ten opzichte van de positie van de slede (berekend aan de hand van het aantal stappen dat de slede heeft gezet; 5 stappen = 1 mm).
- In het **Programma** venster zie je een lijst met opdrachten, met slechts één opdracht:

**Bewegen.** Met dit commando bestuur je de beweging van de slee. Je definieert de beweging met behulp van de volgende parameters:

**Afstand** - voer de afstand in die de slee moet afleggen in millimeters.

**Richting** - selecteer Vooruit of Achteruit, zoals aangegeven op het apparaat.

**Snelheid** - stel in hoe snel de slee moet bewegen.

Maak je eigen besturingsprogramma door parameters in te typen of door parameters uit de lijst met opdrachten te selecteren.

- Klik op de groene **Start** knop om het programma te starten. Zodra het programma is gestart, begint het positioneringssysteem te bewegen en verzamelt het bij elke stap sensorgegevens.

Omdat het dynamisch positioneringssysteem wordt aangedreven door een stappenmotor, kun je ook een meer algemene activiteit gebruiken voor het aansturen van apparaten die zijn aangesloten op de CoachLab II+-interface. Selecteer in dat geval de juiste activiteit onder **Sturen en regelen** op het dashboard: **Programmeren met de CoachLab II+ interface.**

- Klik met de rechtermuisknop op de A1-uitgang op het CoachLab II+-paneel op het scherm en kies **CMA Dynamisch Positioneringssysteem (1027061)** uit de Coach Actuator Library.
- Sluit vervolgens de sensor(en) die je wil gebruiken aan op de CoachLab II+-interface.
- Klik op de knop **Variabelen selecteren** in de werkbalk van het Programmavenster en selecteer de programmavariabele **StepsAB**, die het aantal stappen vertegenwoordigt dat de slee heeft afgelegd. Hiermee kunt je deze variabele in de gegevenstabel gebruiken.
- Voeg een nieuwe **Formulevariabele** toe aan de gegevenstabel. Geef deze een naam, bijvoorbeeld **Positie**, en gebruik de formule **StepsAB / 5** om de afstand te berekenen die de slee in mm heeft afgelegd (5 stappen = 1 mm). Je kunt deze variabele vervolgens in jouw grafiek gebruiken.
- Maak in het **Programma** venster jouw besturingsprogramma aan met behulp van de algemene **StepMotorAB** opdracht door het volgende te definiëren:
  - Aantal stappen** (elke stap is gelijk aan 0,20 mm),
  - Richting** (vooruit of achteruit),
  - Snelheid** (van 1 tot 10, maar kleiner of groter kan ook).

Maak jouw eigen besturingsprogramma door parameters in te typen of door parameters uit de lijst met opdrachten te selecteren.

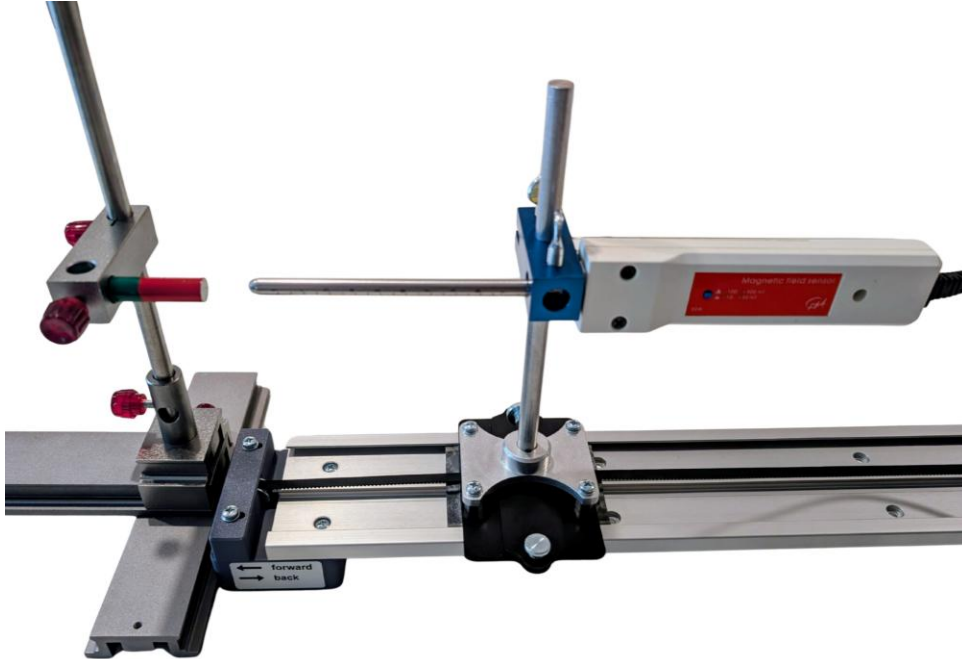
## Voorbeelden van practicum experimenten

Het positioneringssysteem maakt nauwkeurige positiecontrole langs een lineaire baan mogelijk. Een sensor op de slede wordt bewogen en de positie ervan wordt geregistreerd. Hierdoor kunnen fysische grootheden als functie van de positie worden gemeten.

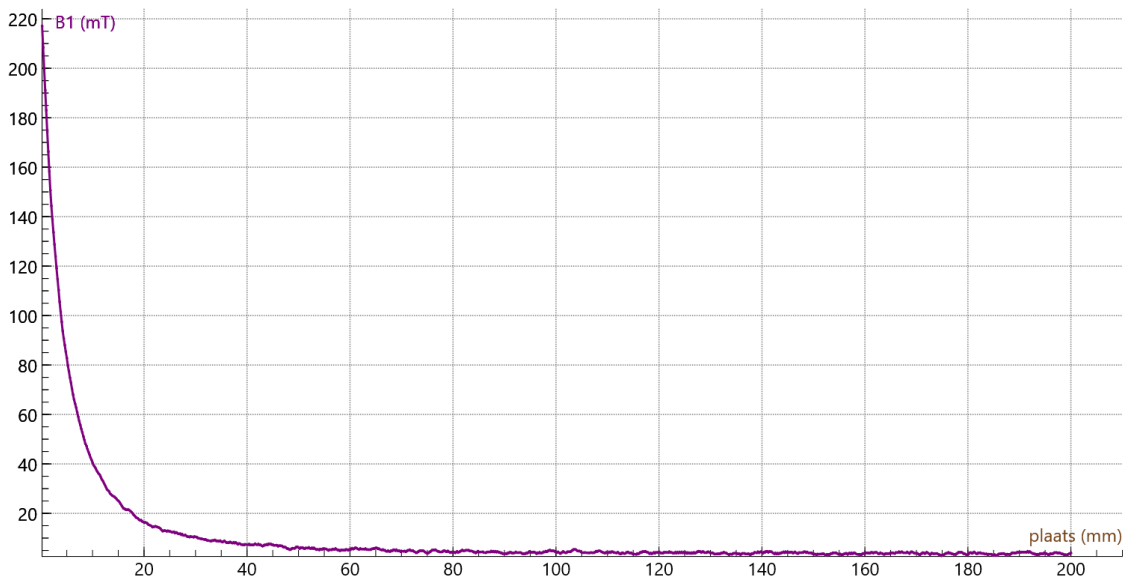
### Magnetisch veld rondom een magneet

Bevestig een magnetische veldsensor op de slede van het positioneringssysteem. Plaats een permanente magneet langs de rail, uitgelijnd met de bewegingsrichting. Beweeg de sensor langs de as van de magneet terwijl je tegelijkertijd de magnetische veldsterkte en de positie

meet in Coach. Zie proefopstelling hieronder,



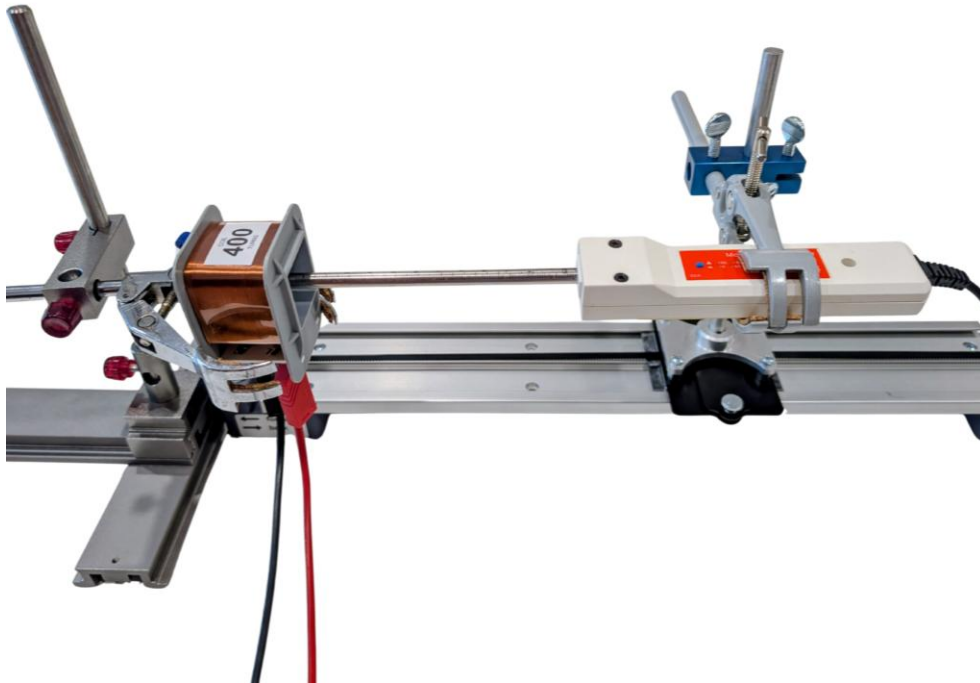
De verkregen data toont de magnetische veldsterkte als functie van de afstand tot de magneet.



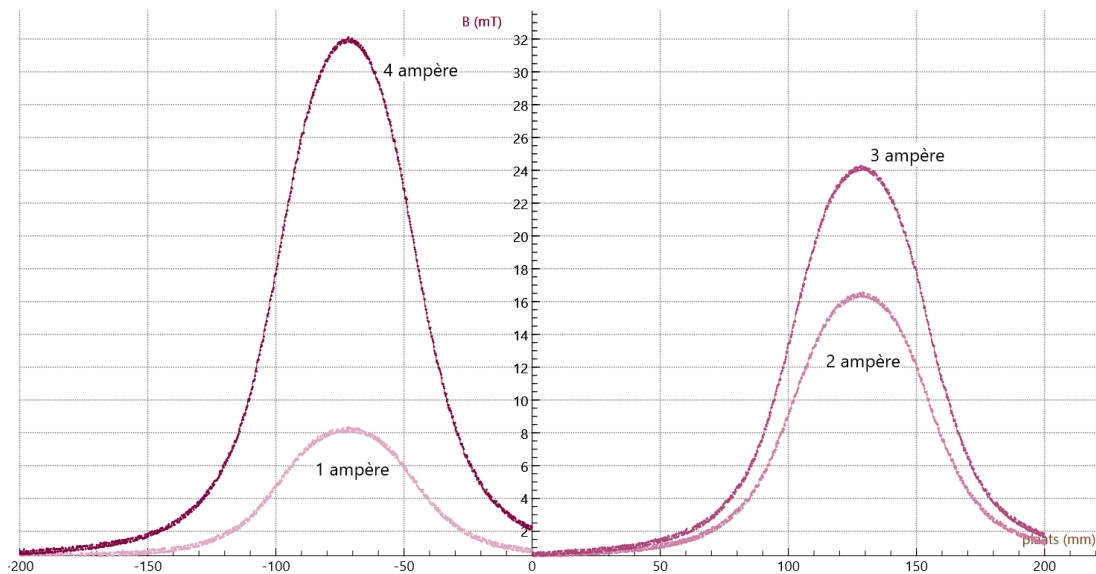
### Magnetisch veld binnen een spoel

Bevestig een magnetische veldsensor op de slede van het positioneringssysteem. Plaats een spoel of een set spoelen langs de rails. Beweeg de sensor door en langs de spoel terwijl je de magnetische veldsterkte registreert als functie van de positie. Herhaal de meting voor spoelen met verschillende aantallen windingen en voor verschillende stroomsterktes.

De verzamelde gegevens kunnen worden gebruikt om de relatie tussen magnetische veldsterkte, stroomsterkte en spoelgeometrie te onderzoeken en om de wet van Ampère  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$  te verifiëren.



De verkregen gegevens tonen de magnetische veldverdeling in spoelen voor verschillende stroomsterktes.

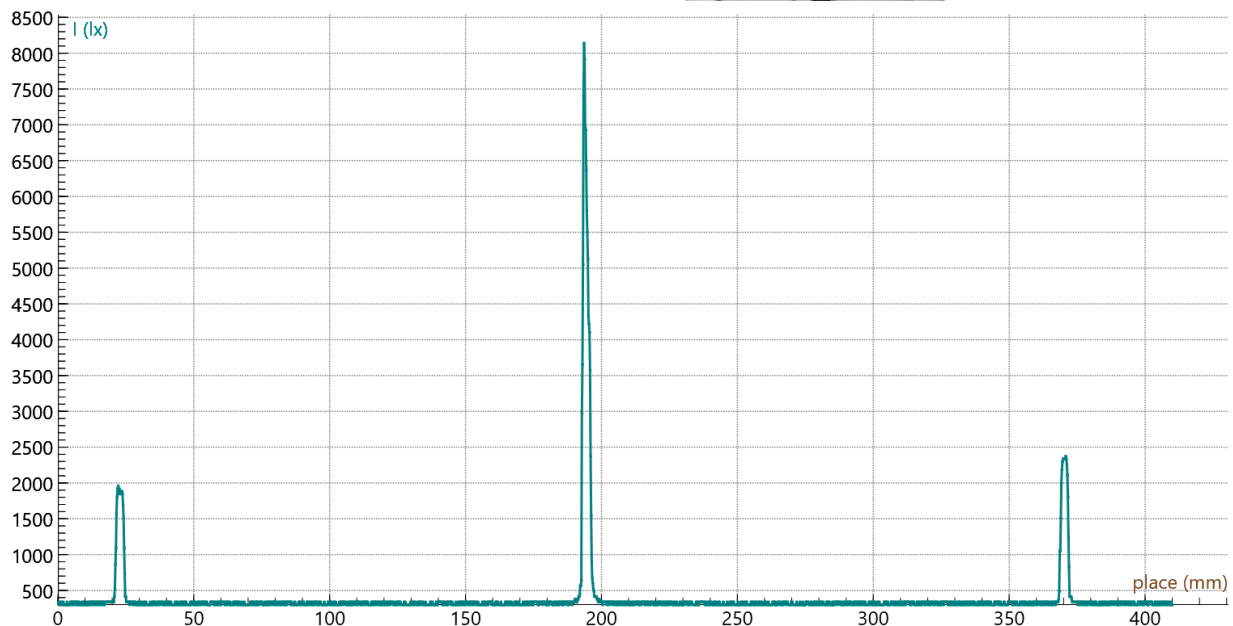


### Interferentie van een laserstraal met een diffractierooster (tralie)

Bevestig een lichtsensor op de slede van het positioneringssysteem. Richt een laserstraal loodrecht op een diffractierooster. Beweeg de slede stapsgewijs langs de richting loodrecht op het diffractiepatroon, terwijl je tegelijkertijd de lichtintensiteit en de positie registreert.

De interferentiemaxima komen overeen met de diffractiefranjes.

Met behulp van een tralierooster met een bekend aantal lijnen per millimeter kan de golflengte van de laser worden bepaald aan de hand van de gemeten posities van de maxima. Als alternatief kan een bekende lasergolflengte worden gebruikt om de roosterafstand te bepalen.



### Andere mogelijke experimenten

- Bepaal de oppervlaktespanning dmv een krachtsensor (met behulp van een oppervlaktespanningsring, touw en katrol)

- Experimenteer met de wet van Biot-Savart met behulp van een magnetische veldsensor (met behulp van spoelen met verschillende diameters)
- Meet de eigenschappen van een elastiekje met een krachtsensor
- Meet straling als functie van de afstand tot de radioactieve bron

## Technische Specificaties

|                                      |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Max. bewegingsafstand</i>         | 405 mm                                                                                                                                                 |
| <i>Resolutie</i>                     | 1 stap – 0.02 mm                                                                                                                                       |
| <i>Massa van de rail</i>             | 2 kg                                                                                                                                                   |
| <i>Gat voor statiefstaaf</i>         | Ø = 10 mm                                                                                                                                              |
| <i>Afmetingen</i>                    | 580 x 120 x 50 mm                                                                                                                                      |
| <i>Snelheid</i>                      | 5 instelbare snelheden via de software                                                                                                                 |
| <i>Verbindingen met CoachLab II+</i> | 4 mm aansluitingen<br>Gele aansluiten op A1 output<br>Zwarte aansluiten op A2 output<br>Rode aansluiten op B1 output<br>Groene aansluiten op B2 output |

**Let op: Het niet gebruiken van het positioneringssysteem volgens deze voorschriften kan leiden tot schade aan de elektronica van het positioneringssysteem.**

## Garantie

Het dynamisch positioneringssysteem (1027061) is gegarandeerd vrij van materiaal- en fabricagefouten voor een periode van 3 jaar vanaf de aankoopdatum, mits gebruikt onder normale laboratoriumomstandigheden. Deze garantie geldt niet als het apparaat is beschadigd door een ongeluk of door verkeerd gebruik.



**Opmerking:** Dit product is ontworpen voor educatieve doeleinden. Het is niet bedoeld voor industriële, medische, onderzoeks- of commerciële toepassingen.

Rev. 30.06.2026