

# Functies en de TI-Nspire

De TI-Nspire kan je behulpzaam zijn bij het werken met functies. Je kunt bijvoorbeeld gemakkelijk nulpunten, snijpunten, oppervlakte onder een grafiek, de helling van een grafiek bepalen. Verder kun je functies eenvoudig combineren, of zelfs schakelen.

Loop voor je begint eerst 'Practicum Basistechnieken TI-Nspire' door.

## Inhoud

- [Functiewaarden, nulpunten en toppen](#)
  - [Snijpunten van twee functies](#)
  - [Functies combineren](#)
  - [Families van functies](#)
  - [Hellingen van functies](#)
  - [Oppervlakte onder de grafiek](#)
  - [Functies die uit meerdere delen bestaan](#)
-

# Functiewaarden, nulpunten en toppen

Je weet hoe je een functie kunt invoeren via het menu. Als je de functie eenmaal heb ingevoerd, kun je er via het menu weer van alles mee doen. Ook hier heb je al wat ervaring mee. Denk aan het maken van een tabel en de functie Grafiekspoor. Er zijn echter meer mogelijkheden.

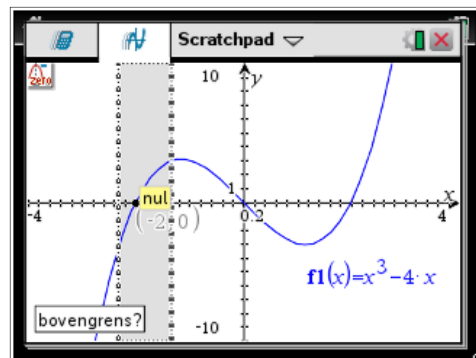
Bekijk de grafiek van de functie:

$$f_1(x) = x^3 - 4x$$

Breng hem netjes in beeld. Laat via de vensterinstellingen x van -4 tot 4 lopen en y van -10 t/m 10.

Je gaat nu **de karakteristieken van de grafiek** (de nulpunten en toppen) van deze formule bepalen. Je gebruikt hiervoor weer het menu. Druk daarom op **[menu]** en daarna op **[6]** (Grafiek analyseren). Je hebt nu zeven opties. Voor nulpunten en toppen heb je alleen de eerste drie opties nodig:

- Met **[1]** (Nulpunt) kun je nulpunten berekenen. Dat gaat zo:
  - Je rekenmachine vraagt eerst om een ondergrens. Plaats deze grens met je mousepad of pijltjestoetsen vlak voor je nulpunt. Je kunt ook een getal intypen. De ondergrens springt nu naar die x-waarde toe. Druk nu op **[enter]**.
  - Nu wordt er om een bovengrens gevraagd. Zet de bovengrens vlak achter je nulpunt en druk weer op **[enter]**.
  - Het nulpunt wordt nu gemarkeerd en de coördinaten worden erbij gezet.
- Met **[2]** (Minimum) kun je een minimum berekenen. Deze functie werkt hetzelfde als functie **[1]** hierboven, alleen kies je de grenzen nu dus om een minimum heen.
- Met **[3]** (Maximum) kun je een maximum berekenen. Dit gaat weer op dezelfde manier als hierboven.



## Snijpunten van twee functies

Voor het bepalen van de **snijpunten van de grafieken** van twee functies kun je de tabel of het grafiekspoor uit het vorige practicum gebruiken. Dit gaat echter sneller met een aparte functie uit het menu.

Voer de volgende functies in:

$$f_1(x) = x^3 - 4x \text{ en } f_2(x) = 0.5x + 3$$

Als je beide invoert met dezelfde instellingen als bij de vorige uitleg, krijg je de drie snijpunten keurig in beeld. Via het menu kun je de snijpunten nu bepalen:

- Klik op `menu` en kies voor `6` (Grafiek analyseren).
- Kies nu voor `4` (Snijpunt).
- Als je meer dan twee grafieken hebt ingevoerd, vraagt je rekenmachine nu van welke grafieken je het snijpunt wilt weten. Ga met je mousepad naar de ene grafiek en druk op `enter`. Ga naar de andere en druk weer op `enter`. Als je maar twee grafieken hebt ingevoerd, gebruikt je rekenmachine automatisch deze grafieken.
- Stel de onder- en bovengrens in. Zet ze (net als bij de nulpunten en toppen) vlak voor en na het punt dat je wilt weten.
- Druk op `enter`. Het snijpunt wordt nu gemarkeerd en de coördinaten worden erbij gezet.

Bereken de snijpunten van de grafieken van  $f_1$  en  $f_2$ . Als het goed is, vind je deze waarden:

(-1.63, 2.18), (-0.767, 2.62) en (2.4, 4.2)

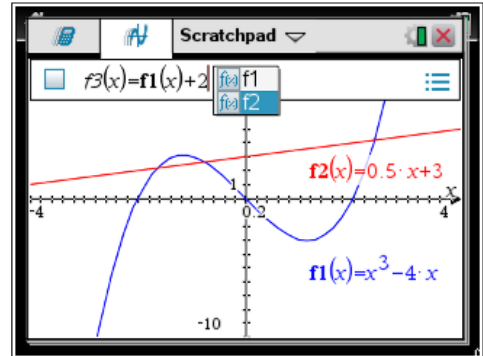


## Functies combineren

Je kunt met de TI-Nspire eenmaal ingevoerde functies ook bij andere functies weer oproepen. Dat gaat als volgt:

- Om bijvoorbeeld de grafiek van  $f_3(x) = f_1(x) + 2f_2(x)$  te krijgen, doe je het volgende:

- Als de balk om een formule in te vullen al op je scherm staat, druk je op **[var]**. Dit knopje zit boven je cijfertoetsen.
- Je ziet nu een venstertje met  $f_1$  en  $f_2$ . Selecteer  $f_1$  en druk op **[enter]**.
- Vul nu **[x]** in en sluit af met **[)]**.
- Zet hier **[+]****[2]** achter, druk weer op **[var]** en kies voor  $f_2$ . Herhaal de stap hierboven en druk op **[enter]**. De grafiek verschijnt nu op je scherm.



Overigens werkt het simpelweg overtypen van de formule zoals hij hierboven staat ook. Gewoon met de lettertoetsen onderaan je scherm dus.

## Even oefenen?

Bepaal de karakteristieken van de volgende functies:

- $f_1(x) = 0,5x^4 - 2x^2$
- $f_2(x) = f_1(x - 2)$
- $f_3(x) = 4 - x^2$
- $f_4(x) = f_1(x) + f_3(x)$
- $f_5(x) = f_4(0,5x) + 4$



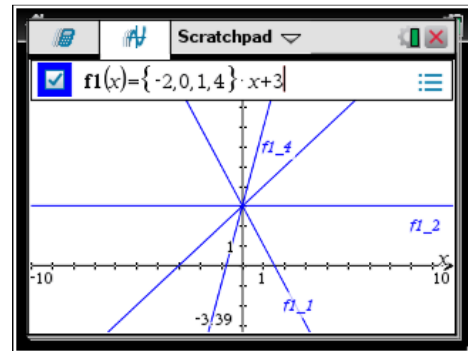
# Families van functies

Je kunt ook hele series functies invoeren die ongeveer hetzelfde functievoorschrift hebben.

Alle rechte lijnen door (0,3) hebben bijvoorbeeld het functievoorschrift:

$$f_1(x) = ax + 3$$

Als je nu van deze rechte lijnen de grafieken wilt zien voor  $a=-2$ ,  $a=0$ ,  $a=1$  en  $a=4$ , gebruik je deze haken:  $\{ \}$ . Je krijgt deze haken door op  $\text{ctrl} \{ \}$  te drukken. Zet deze haken neer in plaats van de  $a$  en zet je waarden ertussen, gescheiden door een komma. Hiernaast zie je hoe dat eruit ziet.



Op dezelfde manier kun je grafieken bij andere families van functies tekenen.



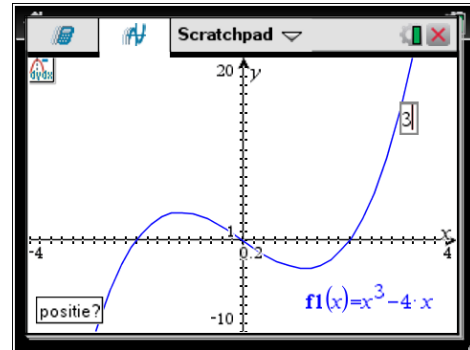
## Hellingen van functies

Met de TI-Nspire kun je **de helling van een grafiek in een bepaald punt** berekenen. Dit heet ook wel het hellinggetal of de hellingwaarde van een functie  $f$  voor een bepaalde waarde van  $x$ .

Gebruik in dit hoofdstuk weer de formules die je aan het begin van dit practicum ook gebruikte:

$$f_1(x) = x^3 - 4x$$

Het hellinggetal kun je weer in het submenu  $\boxed{6}$  (Grafiek analyseren) vinden nadat je op  $\boxed{\text{menu}}$  hebt gedrukt. Kies hier voor  $\boxed{5}$  ( $dy/dx$ ). Nu kan je met de pijltjestoetsen of touchpad een punt kiezen. Je kunt ook een getal intypen. Vul bijvoorbeeld het getal 3 in en druk op  $\boxed{\text{enter}}$ . Je rekenmachine zal nu een hellinggetal van 23 geven. *Let op:* deze waarde is slechts een benadering, meestal zal hij niet het precieze hellinggetal geven.



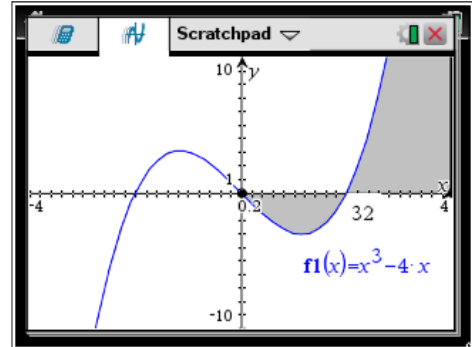
## Oppervlakte onder de grafiek

Tenslotte kun je met het submenu  $\int$  (Grafiek analyseren) nog **de oppervlakte tussen de grafiek en de horizontale as bepalen**. Dit werkt alleen goed als het oppervlak of boven of onder de as ligt.

Neem weer de grafiek die we hierboven ook gebruikten:

- Druk eerst weer op  $\text{menu}$  en op  $\int$  (Grafiek analyseren).
- Kies nu nog een keer voor optie  $\int$  (Integraal).
- Voer weer een onder- en bovengrens in met je pijltjestoetsen of touchpad of door getallen in te voeren.
- Druk op  $\text{enter}$ . Je rekenmachine brengt nu een benadering van de oppervlakte in beeld. *Let op:* Ook hier hoeft de waarde niet exact te kloppen!

Bepaal nu zelf de oppervlakte tussen de grafiek van  $f_1$  en de x-as tussen  $x=0$  en  $x=4$ .



Als het goed is vind je nu: 32.

Waarom is dit getal NIET het oppervlak tussen de grafiek en de x-as?



## Functies die uit meerdere delen bestaan

Soms bestaat een functie uit meerdere delen.

Stel je voor dat het voorschrift van een functie  $f$  luidt:

$$f(x) = -2x \text{ als } x \text{ kleiner is dan } 1$$

$$f(x) = 2x \text{ als } x \text{ groter of gelijk is aan } 1$$

Om zo'n functie te kunnen invoeren in je grafische rekenmachine gebruik je  $\left[ \text{MATH} \right]$ . Dit knopje zit naast de  $\left[ \text{9} \right]$ . Je krijgt nu een heel aantal mogelijkheden. Kies hier voor  $\left\{ \right.$ . Als je een formule van meer dan twee delen hebt, kies je voor  $\left\{ \right.$ .

In de linker vakjes zet je nu de formules en in het vakje erna de voorwaarde die geldt voor die formule.

