

# Dag van de vakdidactiek

"Ze moeten gewoon meer oefenen".

Studiedag voor de vakdidactiek van de wiskunde in het  
tweedegraads gebied

**Vrijdag 18 november 2022**

**NHL Stenden Hogeschool**

**Rengerslaan 10 | 8917 DD Leeuwarden**

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Programma</b>	<b>4</b>
<b>Workshopomschrijvingen</b>	<b>5</b>
Plenaire lezing: Geen toonladders, maar muziek	5
Beverbende met negatieve getallen	6
Variatietheorie in de wiskundeles	7
Ook terugvinden moet je oefenen	8
Interactieve didactiek op het MBO	9
Goniometrie zonder rekenmachine	9

# Voorwoord

Bij het achterblijven van de (wiskunde) resultaten, hoor je vaak "Ze moeten gewoon meer oefenen". Maar wat betekent dat? Wat moet er geoefend worden? En is meer oefenen altijd effectief?

Deze vragen staan centraal op de studiedag voor de vakdidactiek van de wiskunde in het tweedegraads gebied, op **vrijdag 18 november 2022**. Van **13:00 – 17.30 uur** wordt er een programma verzorgd in Leeuwarden, in het gebouw van de NHL Stenden Hogeschool. Het doel van het programma is inspiratie, door vakdidactische input en natuurlijk veel uitwisseling onderling!

De openingslezing wordt verzorgd door Martin Kindt en heeft als titel:

## Geen toonladders, maar muziek

Tijdens deze lezing wordt stilgestaan bij de algebraïsch-aritmetische kant van de wiskunde en staat de vraag centraal hoe oefenen inspirerend kan zijn en het inzicht kan versterken in plaats van afstompen.

Daarnaast worden tal van workshops verzorgd die nieuwe inspiratie geven en concreet materiaal opleveren voor het eigen onderwijs.

Aanmelden kan via deze [LINK](#)

Vragen? Mail: [sibren.stienstra@nhlstenden.com](mailto:sibren.stienstra@nhlstenden.com)

# Programma

## Programma

13.00-13.30 uur	Inloop met koffie
13.30-14.30 uur	Lezing Martin Kindt
14.30-15.00 uur	Pauze
15.00-15.50 uur	Workshop 1
16.00-16.50 uur	Workshop 2
16.50-17.30 uur	Borrel

## Workshops 15.00 tot 15.50 en 16.00 tot 16.50 uur

Evelien van Aarem	<b>Goniometrie zonder rekenmachine</b>
Sibren Stienstra	<b>Beverbende met negatieve getallen</b>
Dédé de Haan en Hella de Vries	<b>Variatietheorie</b>
Gerrit Roorda en Marjon Minderhoud	<b>Ook terugvinden moet je oefenen</b>
Liesbeth Coffeng	<b>Interactieve didactiek op het MBO</b>

# Workshopomschrijvingen

## Plenaire lezing: Geen toonladders, maar muziek

De algebraïsch-aritmetische kant van de wiskunde vraagt om veel en regelmatig oefenen, zeg maar '*geen week zonder rekenen of algebra*'. De grote vraag hierbij is: kunnen oefeningen inspirerend zijn en het inzicht versterken in plaats van afstompen.

Mijn antwoord is ja en ik wil deze overtuiging toelichten aan de hand van een aantal voorbeelden en ontwerp-principes.

**Martin Kindt** was leraar wiskunde, lerarenopleider wiskunde, leerplanontwikkelaar en onderzoeker; ook na zijn pensioen is hij nog actief medewerker van het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht. In 2017 ontving hij een koninklijke onderscheiding voor zijn inspanningen voor de vernieuwing van het wiskundeonderwijs gedurende ruim 45 jaar. Gedurende zijn lange loopbaan publiceerde hij een groot aantal vak- én publiekspublicaties over wiskunde en wiskundeonderwijs. Ook buiten Nederland betekende hij veel voor het wiskundeonderwijs. Hij was nauw betrokken bij de ontwikkeling van een nieuw curriculum in de Verenigde Staten en bij de herziening van het wiskundecurriculum in Bolivia.

Nog steeds weet Martin Kindt op bevlogen wijze vele studenten en docenten te inspireren en hen te overtuigen van wiskunde als waardevolle en boeiende menselijke activiteit.

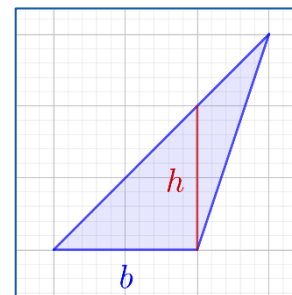
## Beverbende met negatieve getallen

Leren tellen, optellen en aftrekken wordt aangeleerd door vingers, blokjes, of andere objecten te gebruiken. Op een gegeven moment worden de getallen zélf objecten waarmee je kunt rekenen, zonder dat dit 'een aantal blokjes' hoeft te zijn – hoewel je daar altijd naar kunt teruggrijpen. Dat is dan ook precies wat (bewerkingen met) negatieve getallen zo lastig maakt: het is zo lastig voor te stellen, negatieve getallen "bestaan niet echt", ze zijn bedacht door mensen. Het lastigst wordt het met het aftrekken van negatieve getallen: je hebt een min-teken voor het aftrekken (proces), en je hebt een negatief getal dat je als een object moet kunnen zien. Deze verschillende betekenissen van de min-tekens in de opgave  $7 - (-3)$  bijvoorbeeld worden door leerlingen heel vaak door elkaar gehaald. Bij het uitvoeren van een didactisch ontwerp in de lerarenopleiding is daarom het spel "beverbende met negatieve getallen" ontwikkeld. Een kaartspel waarbij ook kaarten met negatieve getallen zijn opgenomen. Nu is de opgave  $7 - (-3)$  te koppelen aan een spelsituatie (een totaalscore van 7, waarbij een kaart met score  $-3$  wordt weggehaald). Tijdens de workshop ga je aan de slag met het spel. Daarnaast ontwikkel je samen met je groepsgenoten goede vragen om negatieve getallen en de bijbehorende rekenkundige bewerkingen te objectiveren.

**Sibren Stienstra** heeft 10 jaar lesgegeven in het middelbaar onderwijs en is nu lerarenopleider wiskunde aan NHL Stenden Hogeschool, waar hij tevens alumnus is. Ook is hij als auteur betrokken bij het schrijven van de wiskundemethode KERN wiskunde.

## Variatietheorie in de wiskundeles

Hella heeft een Didactisch Ontwerponderzoek gedaan naar het leren van leerlingen bij het vinden van de hoogtelijn in een driehoek (voor het bepalen van de oppervlakte van een driehoek). Toen bleek dat leerlingen heel andere dingen 'leerden' dan je als leraar zou denken, (zie plaatje), en dat ze er vaak net naast zaten bij wat dan precies een hoogtelijn maakt. Hella heeft vervolgens met mede-studenten lesmateriaal gemaakt waarbij ze **variatietheorie** toegepast hebben, waarbij je stap voor stap duidelijk maakt "wat het wel is" en "wat het niet is" aan de hand van voorbeelden en non-voorbeelden. Bij het toepassen van variatietheorie houd je systematisch soms aspecten van het te leren concept gelijk, en soms juist niet. Het is een zeer krachtige manier voor het leren van (wiskundige) concepten – we hopen dat in de werkgroep duidelijk te maken!



**Hella de Vries** is leraar wiskunde op het Lyndensteyn in Beetsterzwaag en alumna van de lerarenopleiding wiskunde van NHL Stenden Hogeschool.

**Dédé de Haan** is lerarenopleider wiskunde aan NHL Stenden Hogeschool en tevens werkzaam aan het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht. Momenteel voert ze een promotieonderzoek uit waarbij ze wil uitzoeken in hoeverre het toepassen van variatietheorie in het wiskundeonderwijs beter helpt bij het begrijpen van wiskunde en van wiskundedidactiek.

## Ook terugvinden moet je oefenen

Leerling: *"Je mocht eerst zelf wat bedenken zonder uitleg en daarna kwamen er meer manieren terwijl je normaal gelijk antwoord krijgt".*

Docent: *"Die TTP-didactiek is heel geschikt voor wiskunde. Eerst gaan de leerlingen zelf aan de slag. Heel veel klassen vinden dat ook heel leuk, om zelf te werken; die houden daarvan."*

Deze workshop gaat het over Wiskunde onderwijzen door probleemoplossen ofwel Teaching through Problemsolving (TTP). TTP kenmerkt zich door het centraal stellen van een reken- of wiskundig probleem in de les en kan gebruikt worden op alle niveaus van het vo. Een gedachte achter TTP is dat er niet alleen oefening nodig is in basisvaardigheden, maar ook oefening in het zoeken naar de bruikbare wiskundekennis bij een probleem.

De TTP aanpak biedt een toegepaste didactiek met vier lesfasen, te weten het: 1) presenteren van het probleem, 2) zelfstandig oplossen van het probleem door leerlingen, 3) bespreken van oplossingen, oplossingswijzen en redeneringen van leerlingen, en 4) samenvatten gericht op zowel vakinhoudelijke doelen als doelen over probleemoplossingsvaardigheden.

In de workshop wordt een TTP-les voor de hv-onderbouw besproken. Deze les is ontwikkeld in een project met twee wiskundesecties. Deze secties hebben ook TTP lessen voor de hv-bovenbouw ontwikkeld. De uitspraken hierboven zijn gedaan binnen dit project.

Aan het eind van de workshop heb je handvatten voor het geven van een TTP les, materialen voor andere TTP-lessen en informatie over hoe je als sectie samen kan werken aan het ontwikkelen en uitvoeren van deze lessen.

**Gerrit Roorda** is vakdidacticus wiskunde aan de RuG, en lerarenopleider wiskunde aan de eerstegraadsopleiding van NHL Stenden Hogeschool.

**Marjon Minderhoud** is lerarenopleider wiskunde aan NHL Stenden Hogeschool en alumna van dezelfde lerarenopleiding.



## Interactieve didactiek op het MBO

Hoe ziet het vak wiskunde eruit op het mbo? Wat moeten studenten leren voor hun beroepspraktijk? Studenten kunnen ook doorstromen naar het hbo. Met het keuzevak wiskunde voor het hbo zijn studenten beter voorbereid op het hbo. Wat houdt dat keuzevak in?

In de les wil je dat studenten actief meedoen in de les. Dan leren ze meer en ze vinden het leuker. Hoe krijg je dat voor elkaar? In deze workshop laat ik een aantal activerende werkvormen zien, zoals het werken met wisbordjes, spellen en verhalen, die eenvoudig zijn toe te passen.

**Liesbeth Coffeng** is wiskundedocent aan ROC Noorderpoort en alumna van de lerarenopleiding wiskunde van NHL Stenden Hogeschool. Ze is tevens eindredacteur van Euclides, het vakblad voor wiskundeleraren.

## Goniometrie zonder rekenmachine

Voor leerlingen is goniometrie vaak alleen een knop op de rekenmachine. Wat goniometrie te maken heeft met de verhoudingen in een rechthoekige driehoek is vaak een raadsel. Door knippen, plakken en meten is dit begrip wel aan te leren. Door interactieve opdrachten, samenwerken en het stellen van de juiste vragen kunnen havo 3 leerlingen de vergelijking  $\sin(a) = 0,6$  oplossen. En dat zonder rekenmachine!

Tijdens de workshop ga je aan de slag met het ontwikkelde materiaal en werk je samen aan nieuwe opdrachten.

**Evelien van Aarem** is docent wiskunde op het junior college in Den Helder. Evelien is tevens alumna van de lerarenopleiding wiskunde van NHL Stenden Hogeschool.

