



maakt ruimte voor onderwijs



MODULEHANDLEIDING VERHOUDINGEN 2F

Inleiding	2
Doelgroep	2
Rubriekenoverzicht	3
De rubrieken toegelicht	5
Rubriek A: Breuken en procenten	5
Rubriek B: Decimale getallen	5
Rubriek C: Verhoudingen	6
Rubriek D: Verhoudingen toepassen	6
Eindrubrieken	6
Rubriek E: Toegepast rekenen: Economie	6
Rubriek F: Toegepast rekenen: Zorg	7
Rubriek G: Toegepast rekenen: Techniek	7
Rubriek H: Toegepast rekenen: Sport	7
Rubriek I: Toegepast rekenen: Landbouw	7
Rubriek J: Toegepast rekenen: Algemeen	7
Achtergrondinformatie	8



Inleiding

Numo is een online leermiddel waarmee leerlingen de basisvaardigheden van Nederlands, rekenen/wiskunde, Engels en Duits adaptief kunnen oefenen tot ze het beoogde niveau hebben bereikt.

Adaptief betekent dat het programma zich automatisch aanpast aan het oefengedrag van leerlingen. Is een leerling goed in een vaardigheid, dan gaat hij er met sprongen doorheen. Bij onderdelen waarmee hij moeite heeft, staat het programma langer stil. De leerling krijgt dan extra oefeningen en meer feedback.

Numo kan teruggrijpen op oefenstof van groep 6 van de basisschool. Een leerling die uitblinkt in een vaardigheid, kan doorgaan met oefenen tot 3F- of zelfs 4F-niveau. Dat is de grote kracht van adaptieve software!

Doordat leerlingen met Numo de basisvaardigheden eigen maken, heb jij als docent meer tijd voor andere, leuke dingen, zoals individuele begeleiding, thema-opdrachten, interactieve werkvormen, oefenen met schrijfvaardigheid, projecten rondom rekenen, debatteren en literatuur.






































Doelgroep

Verhoudingen 2F is bedoeld voor leerlingen in klas 1-4 van het vmbo en in klas 1-3 van havo/vwo. Ook kan het ingezet worden om in de bovenbouw havo/vwo het automatiseren en memoriseren weer op te halen en paraat te krijgen. In mbo 3&4 kan het programma gebruikt worden om de basisvaardigheden weer op te halen en voor remediërende doeleinden. Het programma is bijzonder geschikt voor groepen waarin niveaueverschillen bestaan. Het programma kan zowel gebruikt worden door leerlingen die nog veel rekenfouten maken als door leerlingen die al enigszins gevorderd zijn. De doelgroep is dus erg breed. In het bijzonder voor leerlingen die het 'gewone' oefenen niet interessant meer vinden, biedt dit computerprogramma nieuwe mogelijkheden. Het programma is geschikt voor zowel allochtone als niet-allochtone leerlingen.



Rubriekenoverzicht

 = rekenmachine mag gebruikt worden.

Rubriek	Oefening	Type/opgaven
Sprongtoetsen	1 Deel 1 (rubrieken A-B)  2 Deel 2 (rubrieken C-D)  3 Deel 3 toegepast Economie  4 Deel 3 toegepast Zorg  5 Deel 3 toegepast Techniek  6 Deel 3 toegepast Sport  7 Deel 3 toegepast Landbouw  8 Deel 3 toegepast Algemeen 	Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20 Meerkeuze/20
A Breuken en procenten	1 Percentages optellen 2 Procenten op de rekenmachine  3 Optellen en aftrekken met breuken 4 Percentages en breuken 5 Combinatioefening rubriek A 	Open vraag/12 Open vraag/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12
B Decimale getallen	1 Decimale getallen optellen en aftrekken 2 Decimale getallen vermenigvuldigen en delen 3 Decimale getallen en breuken 4 Decimale getallen en percentages 5 Decimale getallen afronden  6 Combinatioefening rubriek B 	Open vraag/12 Open vraag/12 Open vraag/12 Meerkeuze/15 Meerkeuze/15 Meerkeuze/12
C Verhoudingen	1 Rekenen met een verhoudingstabel 2 Per, op de, van de en staat tot 3 Absoluut en relatief  4 Verhoudingen toepassen  5 Combinatioefening rubriek C 	Open vraag/15 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/10 Meerkeuze/12
D Verhoudingen toepassen	1 Breuken en procenten 2 Verhoudingen en procenten  3 Breuken, decimale getallen en verhoudingen 4 Allerlei verhoudingen 5 Procenten en procentpunten  6 Bruto en netto  7 Breukenopgaven controleren 8 Combinatioefening rubriek D 	Meerkeuze/12 Open vraag/12 Meerkeuze/12 Koppelpuzzel/10 Open vraag/10 Meerkeuze/15 Meerkeuze/15 Meerkeuze/12
E Toegepast rekenen: Economie	1 Korting en toeslag  2 Rente berekenen  3 Inflatie  4 Marge, omzet en winst  5 Hypotheekrente, verzekering en aftrek  6 Begrotingstekort, staatsschuld en bbp  7 Combinatioefening rubriek E 	Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/18 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12
F Toegepast rekenen: Zorg	1 Medicatie mengen  2 Voeding  3 Hoeveel houdt mevrouw Jansen over?  4 Koken en inkopen  5 Een infuus instellen  6 Combinatioefening rubriek F 	Meerkeuze/12 Meerkeuze/8 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12
G Toegepast rekenen: Techniek	1 Vergroten en verkleinen  2 Werken met schaal  3 Snelheid, afstand en verbruik  4 Tandwielen  5 Combinatioefening rubriek G 	Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12



H Toegepast rekenen: Sport	1 Hartslag 2 Snelheid, afstand en tijd 3 BMI en voeding 4 Combinatioefening rubriek H	Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12
I Toegepast rekenen: Landbouw	1 Melk produceren 2 CO2 compenseren 3 Het milieu 4 Dieren 5 Combinatioefening rubriek I	Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12
J Toegepast rekenen: Algemeen	1 Economie 2 Zorg 3 Techniek 4 Sport 5 Landbouw 6 Algemeen	Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12 Meerkeuze/12



De rubrieken toegelicht

In Verhoudingen 2F wordt aandacht besteed aan de uitbreiding van de basisvaardigheden van het rekenen met breuken, procenten, decimale getallen en verhoudingen. In niveau 2 komen ook de bewerkingen met negatieve getallen erbij. Daarnaast wordt het begrippenkader verder uitgebreid. Een van de kenmerken van het 2F-niveau is de tweevoudige berekening. Opgaven hoeven niet meer te bestaan uit een enkele berekening, maar mogen ook uit een samenstelling van 2 berekeningen bestaan. Een ruime hoeveelheid oefeningen geven de leerling de mogelijkheid om eindeloos te oefenen totdat de stof beheerst wordt.

Op het 2F niveau worden geen formele begrippen gebruikt. Ook de termen KGV en GGD worden niet gebruikt, maar de concepten worden wel geoefend. Dit is gedaan om vooral de leerlingen van het vmbo niet met deze materie te belasten. In havo en vwo zullen veel docenten deze formele termen niet in de onderbouw gebruiken, maar het kan uiteraard best in een eigen uitleg gegeven worden.

Hieronder is aangegeven hoe elk van deze onderwerpen bij Verhoudingen 2F is ingevuld. Enkele onderwerpen zullen voor sommige leerlingen van de doelgroep misschien te eenvoudig zijn, maar u moet in aanmerking nemen dat bij de diagnostische aanpak die wij voorstaan alleen die oefeningen tevoorschijn komen als uit de diagnostische toets blijkt dat een leerling de stof niet beheerst. Het is aan te raden om de oefeningen en rubrieken lineair te doorlopen omdat er een grote samenhang is tussen de onderwerpen en een duidelijke opbouw in moeilijkheid is.

De niveaus zoals die door de Expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen zijn bepaald bestaan telkens uit een Fundament niveau en een Streefniveau. De lesstof in Verhoudingen 2F omvat alle subdomeinen van het beschreven domein Verhoudingen 2F. Sommige opgaven zullen echter ook vragen hebben die feitelijk bij niveau 2S horen. Er is voor gekozen om zoveel mogelijk de subdomeinen, kennisgebieden en onderwerpen van niveau 2F te scheiden van niveau 2S. Aan de andere kant zijn die onderwerpen die voor het examen Wiskunde vmbo-kl gevraagd worden weer wel meegenomen in de 2F serie. Het gaat daarbij vooral om begrippen uit de sectorvakken. Enkele onderwerpen uit de definitie van Verhoudingen 2F worden in andere modules behandeld. Zo worden breuken met variabelen in Verbanden 2 behandeld.

In de behandeling van de rubrieken hierna wordt achtergrondinformatie en een indruk gegeven over de didactische achtergrond van Verhoudingen 2F. Het is voor docenten bijzonder belangrijk om te weten waar de leerlingen mee aan de slag gaan en daarom raden wij docenten dan ook aan om van alle oefeningen de uitleg te bekijken en enkele vragen te maken.

Rubriek A: Breuken en procenten

Rubriek A gaat over de basisvaardigheden optellen en aftrekken van positieve en negatieve breuken en percentages. Ook worden procentbewerkingen uitgevoerd met gelijke en ongelijke basisgetallen. Bij het rekenen met procenten wordt o.a. gewerkt met de distributieve eigenschappen, waardoor de leerling ook een snelle manier van werken leert.

Er worden meerdere methoden aangeboden voor het rekenen met procenten op de rekenmachine. Afhankelijk van het type rekenmachine dat de school voorschrijft kan de best passende methode gekozen worden.

Ook moeten de leerlingen snel breuken in procenten kunnen omzetten. In deze rubriek komen ook de eerste beginselen van het vereenvoudigen van breuken aan bod.

Rubriek B: Decimale getallen

In deze rubriek wordt het werken met negatieve breuken herhaald. In Getallen 2 is dat ook al aan de orde geweest. Het kan geen kwaad om dezelfde stof ook bij verhoudingen aan de orde te stellen. Mocht een leerling de



stof al onder de knie hebben dan wordt de oefening automatisch door het diagnostisch mechanisme overgeslagen.

Bij het vermenigvuldigen en delen van decimale getallen wordt speciaal aandacht besteedt bij het juist plaatsen van de komma. Twee simpele regels worden geïntroduceerd voor de juiste plaats van de komma.

Bij het omzetten van breuken naar decimale getallen wordt de verhoudingstabel gebruikt als hulpmiddel. Het is niet noodzakelijk voor leerlingen om dit hulpmiddel te gebruiken maar voor veel leerlingen maakt het inzichtelijk hoe de omzetting moet plaatsvinden. Als zij het onder de knie hebben, kunnen ze het hulpmiddel vaak weer loslaten.

De repeterende breuken komen ook aan bod in deze rubriek. De term wordt alleen gebruikt in de uitleg. In de oefeningen komt het indirect aan bod.

Bij het omzetten van procenten in decimale getallen komen nu ook de percentages boven 100 aan bod. Het afronden van decimale getallen wordt uitgebreid met afronden met meer significante cijfers dan er uit de bewerking aanwezig zijn en er dus met nullen aangevuld moet worden. De leerlingen zullen op dit niveau nog niet zelf bepalen hoeveel significante cijfers de uitkomst heeft. Door dat in de vraag aan te geven leren de leerlingen dat de extra nullen zinvol zijn. In niveau 3F pakken de leerlingen dan sneller het zelf bepalen op van de nauwkeurigheid van de gegeven getallen

Rubriek C: Verhoudingen

Rubriek C begint met het herhalen van de verhoudingstabel en de toepassing in de termen 'per', 'van de', 'op de' en 'staat tot'. In oefening C3 komen de termen 'absoluut' en 'relatief' aan bod.

In de toepassing van deze begrippen op bijvoorbeeld recepten komt ook het naar beneden afronden aan de orde. De term 'factor' wordt niet gebruikt.

Rubriek D: Verhoudingen toepassen

In rubriek D worden vooral de verschillende vormen van verhoudingen in elkaar omgezet. Het doel hierbij is het herkennen van teksten en het kunnen omzetten naar de gevraagde begrippen. In oefening D5 worden de begrippen 'absoluut' en 'relatief' ook toegepast op de procenten zelf. De term 'procentpunt' wordt gebruikt voor het absolute verschil in procenten.

Ook nieuw in deze rubriek is het werken met bruto en netto. Vragen op het gebied van Economie lenen zich uitstekend om met deze begrippen te oefenen. De laatste oefening met nieuwe stof is D7 en die gaat over het controleren van breukopgaven met behulp van percentages. Het wordt ingezet als een van de mogelijke gereedschappen bij het snel controleren van antwoorden.

Eindrubrieken

Er zijn 6 verschillende eindrubrieken. Allen gaan zij over de gehele stof van Verhoudingen 2F. De eerste 5 eindrubrieken zijn sector specifiek. Dat betekent dat de opgaven over de toepassingen van verhoudingen in die sector gaan. Daarbij zijn er accentverschillen in de onderwerpen. Elke eindrubriek heeft net als de overige rubrieken ook weer een combinatie oefening waarin alle voorgaande onderwerpen aan bod komen.

Rubriek E: Toegepast rekenen: Economie

Deze rubriek is geschikt voor de leerlingen van de sector op Economie. Enkele onderwerpen zijn al eerder aan bod gekomen, zoals over kortingen en toeslagen, marge, omzet en winst. De renteberekeningen worden uitgebreid met de rente-over-rente berekeningen. De hypotheekrente met alle kosten en aftrekaspecten worden behandeld. Ook nieuw in deze rubriek zijn de opgaven over de macro-economie, met name het bruto binnenlands product, het begrotingstekort en de staatsschuld.



Rubriek F: Toegepast rekenen: Zorg

Voor de sector Zorg zijn een aantal verhoudingsopgaven uitgezocht die typisch in de zorg voorkomen. Het mengen van poeders en vloeistoffen is ook in Verhoudingen 1F behandeld en wordt hier herhaald met enkele uitbreidingen. Nieuw zijn de uitgebreide berekeningen met Body Mass Index (BMI) en het omzetten van massa naar energie. Hierbij is bewust gekozen voor het gebruik van de Joule als eenheid van energie, omdat deze eenheid in het SI voorkomt. De eenheid calorie wordt in de dagelijkse praktijk nog veel gebruikt, maar alle (etiket) informatie moet tegenwoordig ook in Joule worden weergegeven.

Andere onderwerpen in deze rubriek gaan over het budgetteren in een huishouden, het uitrekenen van de kosten van ingrediënten bij gegeven recept, aantal personen en kosten per eenheid. Deze tweevoudige berekening is een kenmerk van het 2F-niveau. Oefening F5 gaat over het toedienen van medicijnen en is een lastige combinatie-oefening, waarbij verschillende berekeningen gemaakt moeten worden.

Rubriek G: Toegepast rekenen: Techniek

In deze rubriek worden onderwerpen behandeld over schaalgrootte, vergroten, verkleinen en de invloed op de oppervlakte van tekening of voorwerp. Overige onderwerpen gaan over het omrekenen van maten in een tekening naar werkelijkheid, over snelheid en afstand en over verbruik en afstand. Een mooie toepassing van verhoudingen in de techniek vormen tandwielcombinaties. Daar gaat oefening G4 over. Begrippen als tandverhouding, overbrengingsverhouding en krachtsverhouding worden in de uitleg behandeld en in de opgaven toegepast.

Rubriek H: Toegepast rekenen: Sport

In de sport komen de verhoudingen voor in hartslag berekeningen, voeding en snelheid. Nieuw in de oefening over hartslag is de term 'gemiddelde'. Feitelijk hebben we het hier over het gemiddelde in een afstand-frequentietabel. Het formele begrip frequentie hoort niet thuis bij verhoudingen, maar bij verbanden. Het gebruik wordt hier dan ook nog niet formeel behandeld. Het gaat hier om het goed lezen van de vraag en de rekenkundige uitwerking.

Rubriek I: Toegepast rekenen: Landbouw

Melkvetquota is een dankbaar onderwerp als het over verhoudingen gaat. Ook CO₂ uitstoot en compensatie zijn mooie onderwerpen voor opgaven over verhoudingen. Beide onderwerpen zijn toegepast in oefeningen I1 en I2.

In de milieuopgaven van oefening I3 worden sequentiële berekeningen gevraagd. Ook worden er complexere samenstellingen gevraagd. Hierbij gaat het om 2 aparte deelvragen die weer gecombineerd moeten worden. Dus meer parallele berekeningen. In de oefening over dieren komen diverse aspecten van verhoudingen aan de orde. Populatiegroei en populatieverdeling zijn onderwerpen in deze oefening, maar ook het omrekenen van percentage bestanddelen in het voedsel naar hoeveelheden.

Rubriek J: Toegepast rekenen: Algemeen

In deze laatste rubriek zitten voor elk sectorrubriek een oefening met een compilatie van de vragen uit die rubriek. De uitleg gaat over een enkele vraagsoort, anders zouden er teveel uitlegschermen aangeboden worden en dat is voor de meeste leerlingen hinderlijk.



Achtergrondinformatie

De Numoprogramma's Getallen 2F, Verhoudingen 2F, Meten en Meetkunde 2F en Verbanden 2F bevatten samen alle lesstof voor niveau 2F zoals gedefinieerd door de Expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen in haar document 'Over de drempels met Taal en Rekenen' (zie: www.taalenrekenen.nl). Deze Expertgroep wordt ook wel aangeduid als de commissie-Meijerink, en heeft in januari 2008 een aanbeveling aan de minister van Onderwijs gedaan over een doorlopende leerlijn taal en rekenen.

Het programma Rekenen en Wiskunde 2F Verhoudingen bestrijkt de uitbreiding van de basisvaardigheden van het rekenen, regels en vaardigheden die in het vmbo en de onderbouw van havo/vwo worden aangeleerd, geoefend en toegepast.

Verhoudingen 2F kan gebruikt worden naast elke lesmethode. Leerlingen hoeven geen specifieke voorkennis te hebben om met het programma te kunnen werken. Enige ervaring in het werken met de muis (aanwijzen, klikken, afrollen, slepen) is wel gewenst. Verhoudingen 2F is zeer geschikt om ontbrekende kennis bij leerlingen aan te leren of weggezakte kennis op te halen en aan te vullen en om de rekenvaardigheden te oefenen en te onderhouden.