



## Dossier opdracht 3

Vakproject 2: Vakdidactiek

**Naam:** Thomas Sluyter  
**Nummer:** 1018808  
**Jaar / Klas:** 1e jaar "Docent Wiskunde", deeltijd  
**Datum:** 27 september, 2007

## Samenvatting

Directe instructie is een onderwijsmethode die nadruk legt op structuur, duidelijkheid en positieve ondersteuning van de leerling. Eén van de cruciale activiteiten bij directe instructie is het maken van een gedegen lesplan. De docent bereidt vooraf de les voor en verdeelt de stof en activiteiten over de beschikbare tijd.

Om tot een dergelijk lesplan te komen moet de docent eerst een aantal vragen over de leerlingen en de stof kunnen beantwoorden. Dit alles heeft tot doel de leerling structuur te bieden, die nodig is om overzicht te houden.

Dit document is onderdeel van mijn einddossier voor het vak "Vakproject 2 – Vak didactiek". De overige documenten uit dit dossier zijn beschikbaar op mijn Sharepoint site: <https://www.sharepoint.hu.nl/personal/1018808>

## Versie geschiedenis

Rev.	Datum	Door	Aanpassingen
01	19/09/2007	T. Sluyter	Eerste versie
01	Nvt	Nvt	Review
02		T. Sluyter	Grammaticale controle
02	??/09/2007	H. Bartels	Review
03			
03			Review

# Inhoudsopgave

<b><u>INLEIDING</u></b>	<b>4</b>
De aanleiding	4
De opdracht	4
<b><u>VOORBEREIDENDE VRAGEN</u></b>	<b>5</b>
Vraag 1: De lesstof	5
Vraag 2: Voorkennis	6
Vraag 3: Doelstelling	6
Vraag 4: Verdeel de opgaven	7
Vraag 5: Controlevragen	8
Vraag 6: Overgangen	9
Vraag 7: Sleutelbegrippen directe instructie	10
<b><u>HET LESPLAN</u></b>	<b>13</b>
<b><u>AFBEELDINGEN EN FIGUREN</u></b>	<b>16</b>
<b><u>BRONNEN</u></b>	<b>16</b>

## Inleiding

Het tweedejaars vakproject "Vakdidactiek" heeft als doel de leerling bekend te maken met de didactische grondslagen van het wiskunde onderwijs. De eindtoetsing van dit project is tweeledig. Er vindt een schriftelijk tentamen plaats en de leerling dient een dossier samen te stellen van verschillende opdrachten.

Dit document bevat de uitwerking van dossier opdracht 3.

## De aanleiding

Tot nu toe hebben wij ons geconcentreerd op de theorie achter directe instructie. Directe instructie is één van de vele strategieën die een docent aan kan grijpen bij het onderwijzen. Zij is er op gericht de leerling te motiveren en uiteindelijk zelfstandig te laten werken.

Daarnaast is een stukje algemene didactiek behandeld die ons in staat moet stellen goede leerdoelen te definiëren. Aan de hand van deze leerdoelen en een planmatige aanpak moeten wij in staat zijn de leerlingen op structurele wijze les te geven.

## De opdracht

*"Je gaat een plan maken voor een les met directe instructie.[...] Je les gaat over de stelling van Pythagoras; We gebruiken hierbij uit het boek Getal & Ruimte 2m(h)2 hoofdstuk 3. De les – een blokkur – gaat over opgave 10 tot 20.  
[...]  
Voordat je een lesplan zou kunnen maken is enige voorbereiding nodig.  
[7 vragen over de stof en het lesplan]"*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

## Vorbereidende vragen

Ik neem aan dat de docenten "Vakdidactiek 2" hun leerlingen niet meteen in het diepe wilden gooien. Voordat wij aan de lesplannen beginnen moeten wij eerst een aantal vragen beantwoorden. De antwoorden op deze vragen zouden ons verder moeten helpen om ons lesplan op te stellen.

Alle vragen uit de hand-outs worden hier één voor één behandeld.

### Vraag 1: De lesstof

*"Neem het hoofdstuk over Pythagoras eerst door."*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

In de behandelde lesstof maken de kinderen een eerste begin met de stelling van Pythagoras. Zij leren wat een rechthoekige driehoek is, hoe de onderdelen daarvan heten en hoe ze er eentje maken.

Dit hele proces begint met een stukje geschiedenis (het Egyptische twaalfknopen-koord). Zij gaat door via een aantal oppervlakte rekeningen naar de uiteindelijke hoofdmoot: de oppervlakte methode voor de Pythagoras stelling.

Ik vind het grappig om te zien hoezeer de aanpak is veranderd in vijftien jaar. Op de HAVO werkten wij ook al met de "Getal en Ruimte" serie. "Vroeger" leerden wij eerst de Pythagoras formule en gingen we daarna pas bewijzen dat zij klopt. Tegenwoordig beginnen de leerlingen met het bewijs en krijgen zij daarna, stukje bij beetje, de theorie aangeleverd.

Voor mij voelt deze methode nogal verwarrend, voornamelijk omdat ik de hele oppervlakte methode nu pas voor het eerst in mijn leven zie. Het valt mij ook op hoezeer men de lesstof tastbaar wil maken voor de leerlingen. Er wordt in dit hoofdstuk veel getekend, geknipt en geplakt. Dat lijkt mij een tijdrovende bezigheid.

## **Vraag 2: Voorkennis**

*"Stel vast welke voorkennis nodig is bij de les over opgave 10 tot 20."*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Gezien de inhoud van de opdrachten en hun inhoud zou de leerling vast bekend moeten zijn met de volgende concepten.

- Lengtematen, lengtes, omtrekken en oppervlaktes
- Schalen (ivm het tekenen van de figuren)
- Verhoudingen (oa voor de 3-4-5 regel)
- Wortels en kwadraten
- Hoeken, stompe/scherpe hoek, graden, hoeken meten
- Driehoeken, symboliek in notatie en tekeningen
- Loodlijnen

Rechthoekige driehoeken worden deels in dit hoofdstuk uitgelegd, dus ik weet niet zeker of deze stof al eerder is behandeld.

## **Vraag 3: Doelstelling**

*"Omschrijf de doelstelling van je les. Doe dit in concreet waarneembaar leerling-gedrag."*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Als ik van begin tot eind de stof doorloop, dan zie ik de volgende onderwerpen aan bod komen.

- Rechthoekige driehoeken en manieren om ze te tekenen zonder geo-driehoek.
- Bewijzen dat vierkanten I en II die langs de rechthoekszijde liggen, samen de zelfde oppervlakte hebben als vierkant III.
- Nog een tweetal permutaties van de oppervlakte methode.
- Rechthoekige driehoek en haar onderdelen.
- Het berekenen van de schuine zijde van een rechthoekige driehoek. met behulp van de oppervlakte methode.

Ik denk dat ik de stof zou samenvatten in de volgende leerdoelen.

1. De leerling kan in een willekeurige, rechthoekige driehoek de verschillende zijden en hoeken benoemen.
2. De leerling kan voor een willekeurig "drie vierkanten" figuur in de Pythagoras opstelling beredeneren of het om een rechthoekige driehoek gaat. Dit doet hij aan de hand van de oppervlakte methode.
3. De leerling kan, met behulp van de oppervlakte methode, één weg gelaten waarde berekenen voor een "drie vierkanten" figuur. Dit kan een zijde van de driehoek zijn, maar ook het oppervlak van één van de driehoeken.

## Vraag 4: Verdeel de opgaven

*"Maak nu een verdeling van de opgaven in Klassikaal behandelen, voor Zelfwerkzaamheid en als Afronding/Huiswerk."*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Het is natuurlijk niet mogelijk om alle opgaven tijdens de les te behandelen. Het zou dan geen lesuur, maar een lesdag worden. Een deel van de opgaven zal dus voor thuis moeten worden bewaard.

Bij het verdelen van de opgaven zoek ik groepjes van opgaven die ongeveer het zelfde onderwerp behandelen. Uit elk groepje kunnen dan opgaven worden verdeeld over de KZA aanpak. Op die manier wordt het mogelijk om steeds iets nieuws op het bord te laten zien, wat de les interessant houdt.

Het lijkt mij ook zeer zinnig als de vragen die de leerling mee krijgt als huiswerk het hele spectrum bevatten. De leerling moet zowel makkelijke, als moeilijke vragen mee krijgen. En de leerling moet al het geleerde nog eens thuis herhalen om er zo zeker van te zijn dat de stof goed blijft plakken. Directe instructie is onder andere gebaseerd op herhaling.

### Groepjes

- Introductie, opgaven 1 t/m 4.
- Oppervlaktes van drie vierkanten, opgave 5 t/m 9.
- Moeilijkere oppervlakte rekeningen, opgave 10 t/m 13
- Van oppervlak naar lengte schuine zijde, opgave 14 t/m 20.

Aan de hand van de ideeën die ik hier boven heb beschreven heb ik de volgende onderverdeling gemaakt.

### Opgaven en aanpak

1	Klassikaal / opening	10	Huiswerk
2	Extra / overslaan	11	Huiswerk
3	Extra / overslaan	12	Klassikaal
		13	Klassikaal
4	Klassikaal		
5	Zelfwerkzaamheid	14	Zelfwerkzaamheid
6	Huiswerk	15	Zelfwerkzaamheid
7	Huiswerk	16	Huiswerk
8	Huiswerk	17	Huiswerk
9	Zelfwerkzaamheid	18	Klassikaal
		19	Huiswerk
		20	Huiswerk

Dat brengt de totalen op:

- Klassikaal = 5  $\approx$  28%
- Zelfwerkzaamheid = 4  $\approx$  22%
- Huiswerk = 9 = 50%

## **Vraag 5: Controlevragen**

*"Plan nu waar in je les je welke controlevragen gaat stellen."*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Om eerlijk te zijn lijkt het mij eerst belangrijk om een algemene opzet te maken van de les. Pas als ik een globaal idee heb in welke volgorde ik de stof ga behandelen kan ik zeggen waar ik controles invoer.

Als ik het een en ander op een rijtje zet, dan kom ik op het volgende uit.

- Lesopening: rechte hoeken, aan de hand van opgave 1.
- Rechthoekige driehoeken.
- Controle leerdoel 1.
- De oppervlakte methode.
- Iets geavanceerder met de oppervlakte methode.
- Controle leerdoel 2
- Zijde lengtes berekenen.
- Controle leerdoel 3

De controle van leerdoel 1 zal bestaan uit de zelfwerkzaamheid bij opgave 15. Het beste lijkt het mij de leerlingen een paar minuten te geven om te antwoorden, gevolgd door het controleren van de antwoorden. Onder het motto van individuele aanspreekbaarheid kies ik willekeurig een aantal leerlingen uit.

Opgaven 12 en 13 lijken mij geschikt voor de controle van leerdoel 2. Het zijn opgaven waar de leerling bij moet beredeneren, in plaats van veel rekenen. Voordat we daar aan toe komen zal ik echter al tijdens de zelfwerkzaamheid van opgaven 5 en 9 de leerlingen in de gaten houden.

Voor de controle van leerdoel 3 denk ik dat ik af zou wijken van de opgaven uit het boek. Ik zou zelf twee of drie driehoeken voorbereiden en die op het bord hebben staan. Ik laat de leerlingen ze eerst op papier uitwerken, gevolgd door een overhoor rondje.



## Vraag 6: Overgangen

*"Welke overgangen zitten er in je les en hoe ga je deze organiseren?  
(Zie leesstuk hierover)"*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Binnenkomst	Chaos	Overgang
Lesopening. Rechthoekige driehoeken.	Klassikaal Klassikaal	Overgang
Controle leerdoel 1.	Zelfwerkzaamheid	Overgang
Bespreking uitkomsten. De oppervlakte methode.	Klassikaal Klassikaal	Overgang
Opgaven 5 en 9.	Zelfwerkzaamheid	Overgang
Bespreking uitkomsten. Meer oppervlakte methode. Controle leerdoel 2. Zijde lengtes berekenen.	Klassikaal Klassikaal Klassikaal Klassikaal	Overgang
Controle leerdoel 3.	Zelfwerkzaamheid	Overgang
Bespreken uitkomsten. Les afsluiting.	Klassikaal Klassikaal	Overgang
Klas verlaten	Chaos	

## **Vraag 7: Sleutelbegrippen directe instructie**

*"Pak de zes sleutelbegrippen van Ebbens en paragraaf 4.4 van Lagerwerf er nog eens bij. Waar en hoe kun je in de les deze zaken een plek geven?"*

Bron: hand-outs bij "Vakdidactiek 2".

Ter herinnering, de kwaliteit van directe instructie berust op zes sleutelbegrippen.

1. Een goede structuur in de opbouw van de leerstof
2. Het juiste niveau van de leerstof
3. Betekenis geven
4. Individuele aanspreekbaarheid
5. Zichtbaarheid
6. Motivatie

### **Structuur**

Ik neem aan dat een groot deel van de structuur van de leerstof gezocht moet worden in de samenhang van meerdere lessen. Naast het feit dat elke individuele les een goed samenhangend geheel moet zijn, moeten alle lessen ook op elkaar worden afgestemd.

In het geval van deze specifieke les vind ik dat de stof in een ietwat vreemde volgorde wordt besproken. Men heeft het in paragraaf 3.1 al breeduit over de rechthoekige driehoek. De anatomie van een rechthoekige driehoek wordt echter pas in paragraaf 3.2 besproken. Op mij komt het logischer over als er meteen aan het begin van de les al wordt begonnen met dat specifieke stukje stof. Mogelijk dat daar een reden voor is, maar ik neem aan dat het ook geen groot probleem is om de volgorde iets aan te passen.

De rest van paragrafen 3.1 en 3.2 vind ik redelijk logisch in elkaar steken. De stof breidt zich steeds een klein stukje uit, totdat de leerling uiteindelijk toe is aan de werkelijke stelling van Pythagoras. Aan de volgorde zal ik dus niets veranderen.

Aan het begin van de les, na de introductie van het onderwerp, zal ik de leerlingen een kleine agenda van de les geven. Op die manier weten zij net iets beter waar ze aan toe zullen zijn.

### **Juiste niveau van de leerstof**

Ik denk dat ik zelf weinig invloed zal hebben op het niveau van de stof zelf. Het boek dat we behandelen is immers geschreven voor de specifieke doelgroep die ik les geef.

Ik heb echter wel degelijk invloed op het niveau van mijn uitleg. Daaraan zijn een heleboel dingen die op de klas aangepast kunnen worden. Denk daarbij aan zaken als:

- Woordkeus
- Tempo
- Hoeveelheid herhaling
- "On the fly" aanpassingen aan mijn lesplanning

Het kan zijn dat er kinderen in de groep zijn die de stof niet helemaal kunnen bevatten. Op zo'n moment kan ik er bijvoorbeeld voor kiezen om die leerlingen tijdens de zelfwerkzaamheid van de rest wat extra aandacht te geven.

Ik kan mij echter ook indenken dat het niveau van de stof te laag ligt voor de groep. In dat geval is het verstandig om een aantal extra, moeilijkere opdrachten achter de hand te houden.

### **Betekenis geven**

Tijdens lesweek 3 is dit onderwerp tijdens de les al lang en breed besproken. De conclusie was dat de methode afhangt van de groep.

In een VMBO klas die mogelijk later constructiewerk zou gaan beoefenen zijn voorbeelden uit de praktijk voor de hand liggend. Het stellen van kozijnen, het berekenen van hellinglengtes, de 3-4-5 regel, enz.

Voor HAVO en VWO klassen is het misschien interessanter om te verwijzen naar de geschiedenis achter Pythagoras. Hoe werden rechthoekige driehoeken in het verleden gebruikt? Wat is er zo speciaal aan de Pythagoras stelling?

### **Individuele aanspreekbaarheid**

Zoals ik al eerder in dit document heb gezegd ben ik erg geneigd om de leerlingen veel opdrachten zelf te laten maken. Voor de klas bespreken en "on the spot" mensen de beurt geven is leuk en aardig. Ik denk alleen dat het ook goed is om de leerlingen wat zwaardere opdrachten te geven die zij moeten beargumenteren.

## **Zichtbaarheid**

Het controleren van het leerproces is iets dat mij nu nog erg moeilijk lijkt. Ik hoop voldoende resultaat te boeken door de leerlingen tijdens de zelfwerkzaamheid te observeren. Na de zelfwerkzaamheid volgt een korte bespreking waarin ik de laatste misvattingen probeer weg te werken.

## **Motivatie**

Motivatie, het lastigste onderwerp voor mij en, als ik de literatuur mag geloven, met mij honderden docenten. De eerste paar jaar dat ik les geef zal ik de volgende lijst criteria goed in mijn hoofd moeten houden.

- De leerling moet successen ervaren. Het is dus belangrijk om de moeilijkheidscurve van de stof goed af te stemmen op de mogelijkheden van de leerlingen.
- De leerling moet weten hoe hij er voor staat in de les: wat kan hij wel en niet en wat moet hij nog leren om het doel te bereiken? Aan het einde van de les is het dus misschien interessant om te vertellen waar de volgende les over gaat.
- De sfeer in de klas moet veilig voelen voor de leerling. Aanspreekbaarheid is belangrijk, maar de leerling moet niet te veel druk ervaren.
- De leerlingen hebben positieve feedback nodig. Aangezien ik van mijzelf veel neutrale en negatieve feedback geef is dat iets waar ik goed op moet letten.

## Het lesplan

Onderwerp	Niveau	Benodigde tijd	Materialen
Rechthoekige driehoeken en Pythagoras	2 <sup>e</sup> jaar VMBO / HAVO	2x 60 min.	Schoolbord

### Leerdoelen

1. De leerling kan in een willekeurige, rechthoekige driehoek de verschillende zijden en hoeken benoemen.
2. De leerling kan voor een willekeurig "drie vierkanten" figuur in de Pythagoras opstelling beredeneren of het om een rechthoekige driehoek gaat. Dit doet hij aan de hand van de oppervlakte methode.
3. De leerling kan, met behulp van de oppervlakte methode, één weg gelaten waarde berekenen voor een "drie vierkanten" figuur. Dit kan een zijde van de driehoek zijn, maar ook het oppervlak van één van de driehoeken.

### Sluit aan op lesstof

"Getal en ruimte", VMBO/HAVO, jaar 2, boek 2, hoofdstuk 3.

### Planning en omschrijving

Tijd	Docent	Leerling	Didactiek
1 min	Roept klas tot orde	Nemen hun plaats, pakken boeken, enz.	Orde scheppen
1 min	Agenda bespreking voor de les.	Luisteren	Structuur geven aan de les.
10 min	Huiswerk bespreking.  Geeft samenvatting van lesstof vorige week. Herhaald wat het huiswerk was.  Vraagt of er specifieke vragen/problemen zijn. Zo niet, dan wordt opgave X besproken.	Luisteren.  Luisteren  Geven probleemgebieden huiswerk aan. Geven antw. bij besproken opdracht(en).	Korte herhaling van vorige lesstof. Dit om opname van de stof te bevorderen.

Tijd	Docent	Leerling	Didactiek
10 min	Introductie nieuwe stof.  Bespreekt rechte hoeken en het nut daarvan. Aan de hand van opgave 1.  Introduceert rechth. driehoeken.	Luisteren.  Participeren  Luisteren	Introductie tot nieuwe stof.
5 min	Vraagt leerlingen opdr. 14 en 15 te maken. Dit mag in koppels.	Maken opdrachten.	Ontdekken van rechth. driehoek.
5 min	Bespreking uitkomsten.  Korte samenv. stof.	Bespreken.  Luisteren	Herhaling van stof.
10 min	Bespreekt oppervlakte methode. Legt "de drie vierkanten" uit.  Illustreert adhv opg 4.	Luisteren  Participeren	Introductie tot nieuwe stof.
10 min	Vraagt leerlingen opdr 5 en 9 te maken. Eerst zelf maken, daarna mag overleggen in koppels.	Maken opdrachten.	Ontdekken van "de drie vierkanten"
5 min	Bespreking uitkomsten.  Korte samenv. stof.	Bespreken.  Luisteren.	Herhaling van stof.
5 min	Korte pauze.	Pauze.	Even tot rust komen. Stof laten bezinken.

Het eerste uur van het blokuur is nu om. We gaan weer verfrist aan de slag!

Tijd	Docent	Leerling	Didactiek
1 min	Roept klas tot orde	Nemen hun plaats.	Orde scheppen
5 min	Bespreekt oppervlakte methode. Neemt nu een ander perspectief. Zie opdr 10 t/m 13	Luisteren	Verdieping van nieuwe stof.
10 min	Vraagt leerlingen opdr 12 en 13 te maken. Eerst zelf maken, daarna mag overleggen in koppels.	Maken opdrachten.	Verdiepen van "de drie vierkanten".
5 min	Bespreking uitkomsten.  Korte samenv. stof.	Bespreken.  Luisteren.	Herhaling van stof.

Tijd	Docent	Leerling	Didactiek
10 min	Bespreekt de stelling van Pythagoras. Legt uit hoe zijdes te bereken mbv oppervlakte methode.	Luisteren.	Verdieping van nieuwe stof.
10 min	Vraagt leerlingen opdr 18 te maken. Eerst zelf maken, daarna mag overleggen in koppels	Maken opdracht.	Ontdekken van het berekenen van zijdes.
5 min	Bespreking uitkomsten.  Korte samenv. stof.	Bespreken  Luisteren	Herhaling van stof.
5 min	Samenvatting hele les	Luisteren	Herhaling van stof.
2 min	Huiswerk opgaven. Preview van les volgende week.	Luisteren. Noteren in agenda's.	Vorbereiding op volgende les.
5 min	Kans voor open vragen.	Stellen vragen	Opheldering van misverstanden.
1 min	Bedankt voor de aandacht. Tot volgende keer.	Luisteren. Pakken spullen in.	Een prettig einde van de les.

## **Afbeeldingen en figuren**

Geen

## **Bronnen**

Ebbens & Ettekoven, "Effectief leren – basisboek"

ISBN 90-01-30752-3, 2005

Lagerwerf, "Wiskunde onderwijs in de basisvorming"

ISBN 90-6607-341-1, 2000

Hand-outs bij "Vakdidactiek 2", met kopieën uit meerdere bronnen

Lay-out van het lesplan is afkomstig uit het vak "Statistiek 1"