



Voorlichtingsles wiskunde D

voor klas 3 havo/vwo

Lesmateriaal

mede mogelijk
gemaakt door



Melkveebedrijf



NAAM. _____

KLAS. _____

SCHOOL. _____

DOCENT. _____

DATUM. _____

Wiskundig Modelleren voor Vwo

Module Melkveebedrijf

In opdracht van: Universiteit Twente
Instituut ELAN
Lerarenopleiding Wiskunde

Coördinatie: Dr. G.A.M. Jeurnink

Contact: g.a.m.jeurnink@utwente.nl

Versie: Eerste druk, februari 2010

Auteur: ing. P.J. van Leuteren

Omslagillustratie

De Nederlandse melkkoe is onderdeel van het Hollandse landschap. Bijna overal in Nederland kom je ze op het platteland tegen. De melkkoe produceert gemiddeld 25 liter melk per dag en vormt daarmee de basis voor veel oer-Hollandse producten zoals kaas, boter, vla, yoghurt en kwark.

Winterperiode

Na een mooie zomer, met 6 maaibeurten voor het inkuilen van gras en een opbrengst van 10.000 kilo maïs per hectare, gaan de koeien begin november tot eind maart op stal. In die periode eten de koeien, behalve krachtvoer en water, ingekuild gras en maïs.

- j) Hoeveel kilo ingekuild maïs en gras is er nodig, om de hele winterperiode alle koeien te kunnen voeren? Ga er hierbij van uit dat een maand gemiddeld 30 dagen heeft.

- k) Maak, aan de hand van het bij **Opdracht 1j** aantal gevonden kilo's ingekuild maïs en gras, een berekening voor het aantal benodigde hectare maïsgrond en maaigrasland, dat nodig is om de koeien de hele winter van voer te kunnen voorzien.

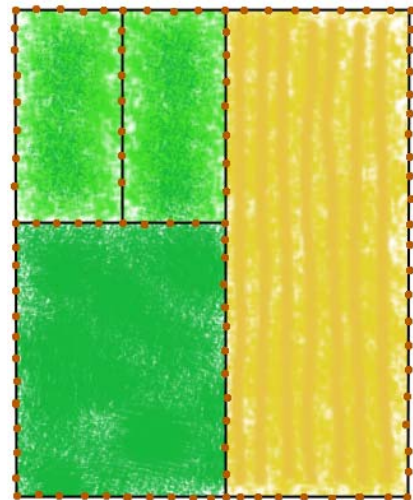


- l) Bereken, uitgaande van de vorige vragen, hoeveel hectaren grond Martijn en Marlies eigenlijk zouden moeten hebben, om de koeien zowel in de zomer als in de winter van voer te kunnen voorzien.

- m) Wat is je conclusie over het grondoppervlak dat Martijn en Marlies ter beschikking hebben.

Opdracht 2:

In **Opdracht 1** hebben we alvast berekend, wat de benodigde hoeveelheden land moeten zijn om alle koeien, in de zomer en in de winter, te kunnen voeren. Martijn en Marlies hebben echter ook de mogelijkheid om voedermaïs en hooi voor de winter, in te kopen bij een andere boer. De kosten hiervoor zijn 9 eurocent per kilo hooi en 13 eurocent per kilo voedermaïs.

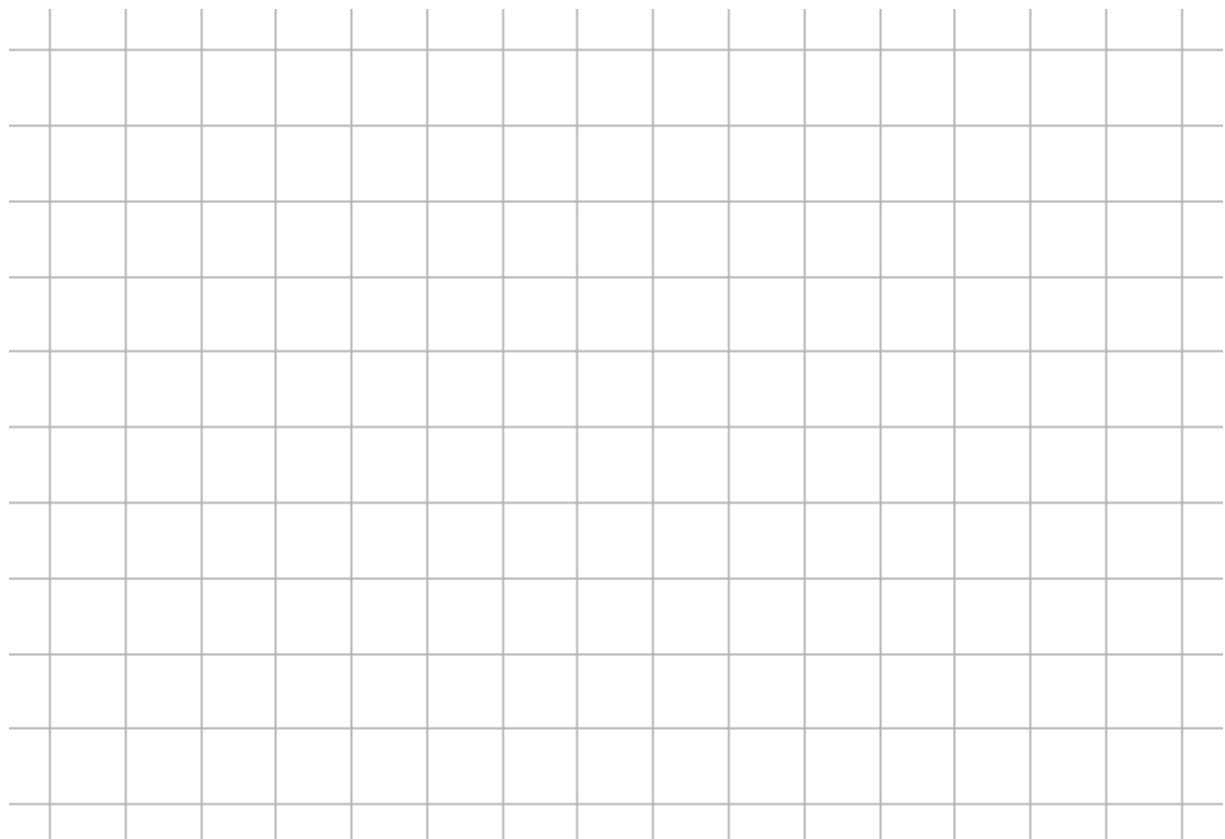


Opbrengst

Het oppervlak dat beschikbaar is voor het planten van maïs en het aanleggen van maaigras is, zoals we in **Opdracht 1** gezien hebben, gelijk aan het totale grondoppervlak, min het oppervlak dat voor de grazende koeien in de zomer wordt gebruikt. Afhankelijk van hoeveel hectaren maïs Martijn en Marlies willen gaan planten, kunnen we dus de gras- en maïsopbrengst in kilo's bepalen.

- a) Stel een model op, bestaande uit twee formules, voor het berekenen van de maïsopbrengst en de grasopbrengst in kilo's, die Martijn en Marlies in een jaar verkrijgen. Ga daarbij uit van het feit dat Martijn en Marlies een deel van de grond voor maïs en het overige deel voor maaigrasland willen gaan gebruiken.

- b) Teken de grafieken van de bij **Opdracht 2a** gevonden formules in één figuur.

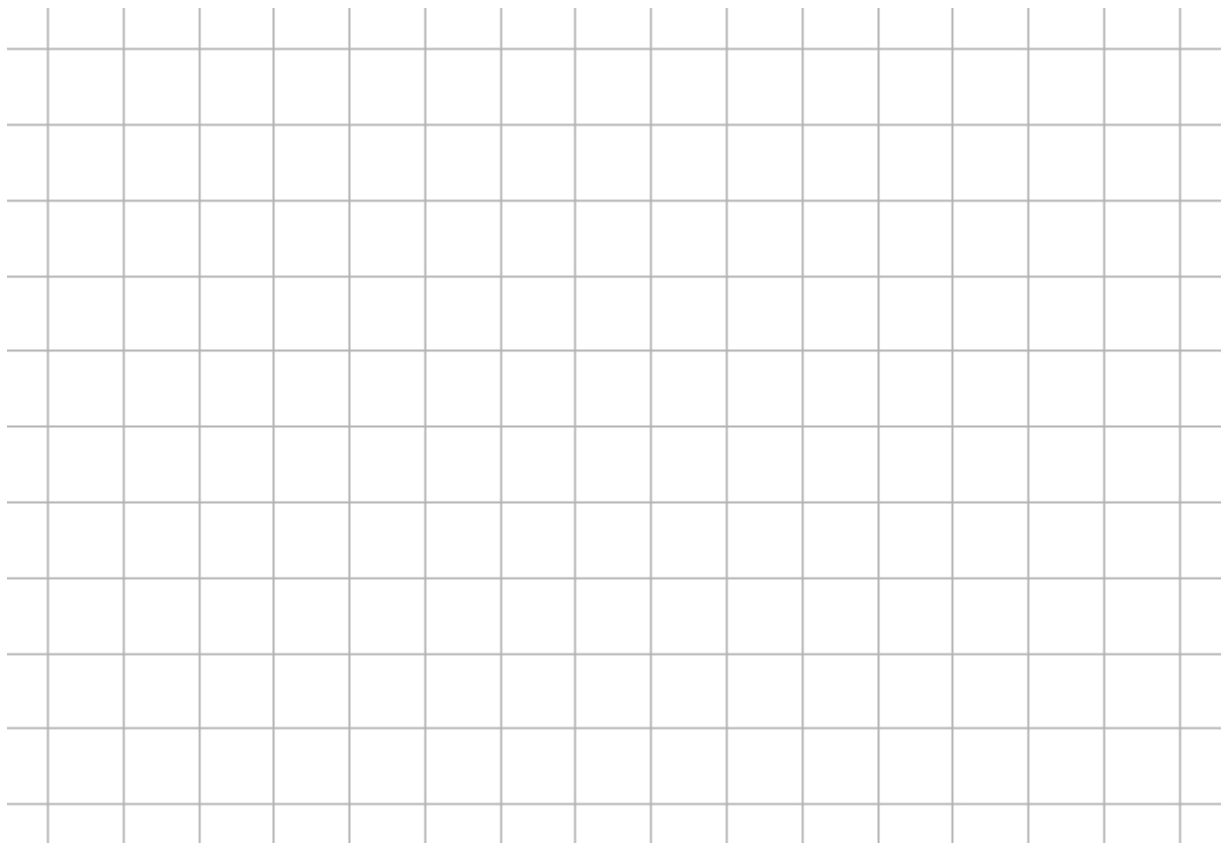


Inkoop

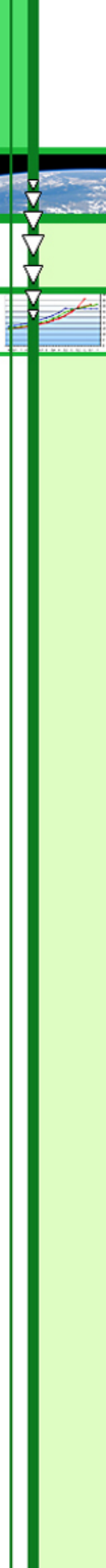
In het geval dat Martijn en Marlies zelf te weinig gras of maïs voor de winter kunnen produceren, kunnen ze dus gras en/of maïs inkopen.

- c) Maak een tweede model, bestaande uit drie formules, met één formule voor de kosten voor de aankoop van maïs, één voor de kosten voor de aankoop van gras (hooi) en één voor de totale kosten. Ga in de formules uit van de benodigde kilo's gras en maïs zoals je bij **Opdracht 1j** hebt gevonden en gebruik de opbrengstformules, die je bij **Opdracht 2a** hebt opgesteld.

- d) Teken de grafieken, van de bij **Opdracht 2c** gevonden formules, in één figuur en beschrijf de situatie voor 0, 10 en 20 hectaren maïs.



- e) Hoeveel maïsland zouden Martijn en Marlies het beste kunnen aanleggen om het voordeligst uit te zijn?

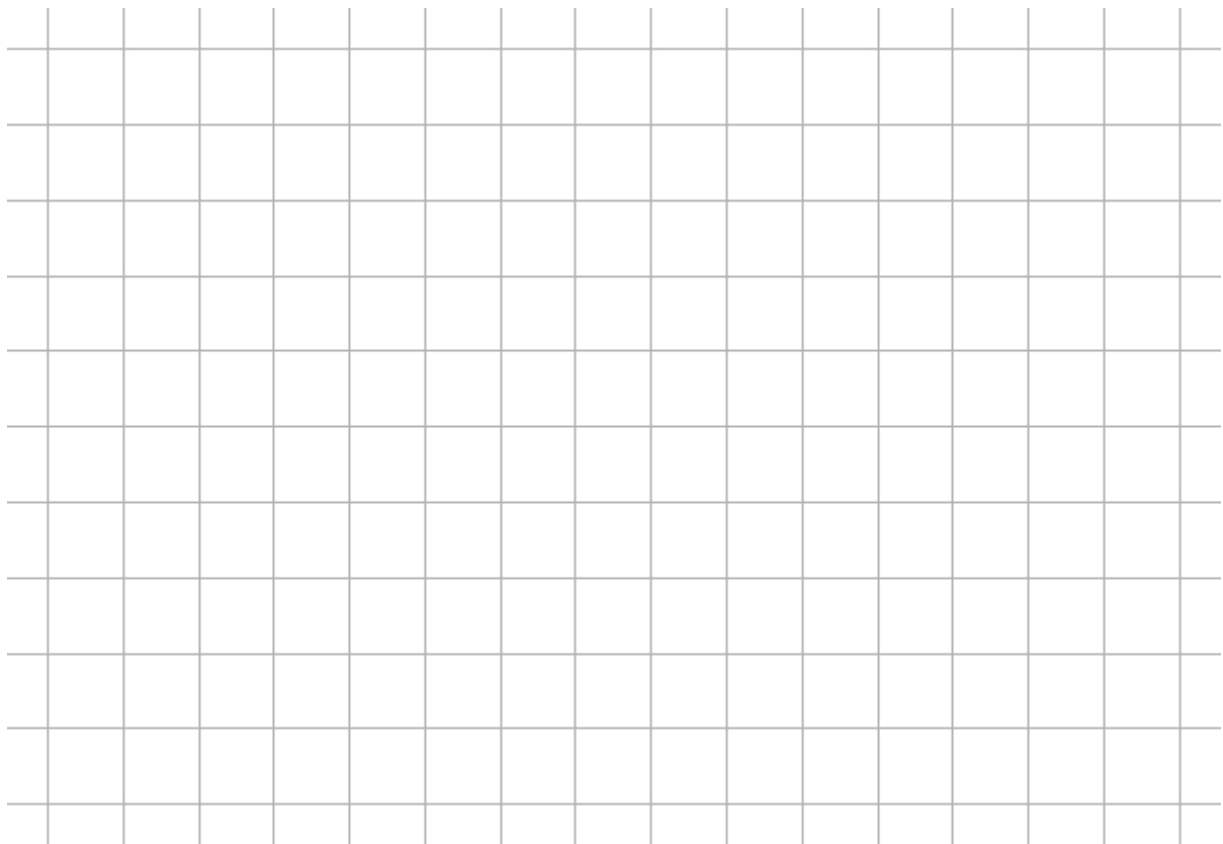


Groeizame zomer

Na een zeer groeizame zomer kunnen Martijn en Marlies terugkijken naar 8 maaibeurten met een opbrengst van 8.000 kilo gras per keer, per hectare en verder naar een maïsopbrengst van 15.000 kilo per hectare. Door dit groeizame weer zijn de aankoopkosten van gras en maïs bij andere boeren tevens gedaald. De kosten hiervoor zijn nu 7 eurocent per kilo hooi en 9 eurocent per kilo voedermaïs.



- f) Pas het kostenmodel dat je bij **Opdracht 2c** hebt gemaakt aan, aan de bovenstaande situatie, en teken de grafieken van de drie formules in één figuur.



- g) Als je naar de grafieken van **Opdracht 2f** kijken, hoeveel hectaren maïs zou je dan achteraf gezien het beste hebben kunnen planten?

Winst

Het doel van Martijn en Marlies is niet om qua gras of maïsopbrengst winst te maken. Winst maken gebeurt in het melkveebedrijf namelijk al met de verkoop van de melk die elke dag geproduceerd wordt. Martijn en Marlies kiezen er dan ook voor om gras of maïs, dat na de winter overblijft, niet allemaal te verkopen maar op te slaan voor jaren dat het weer minder goed is.



h) Hoeveel hectare maïsland hadden Martijn en Marlies, achteraf gezien, in deze situatie zonder verkoop van gras en/of maïs, het beste kunnen planten?

i) Geef een overzicht (tekening) van de beste indeling van de 35 hectaren grond, voor dit jaar.									

Terugblik

In deze opdracht hebben we een model opgesteld voor de indeling van het grondoppervlak van een melkveebedrijf. We hebben daarbij gekeken naar de veestapel en de voedselvoorziening hiervoor en we hebben gezien, dat deze sterk in verband staat met de indeling van het gehele bedrijf. Het uiteindelijke model bestond uit een aantal formules, die we in grafiekvorm hebben uitgezet en waaruit we vervolgens waarden konden aflezen. Uiteraard blijft het model een benadering van de werkelijkheid en is het een model, waarmee men achteraf terugkijkt naar wat de beste oppervlakte-indeling geweest zou zijn. Het model geeft dus geen toekomstvoorspelling, voor hoe men het grondoppervlak het volgende jaar het beste zou kunnen indelen. Reden hiervan is, dat de grootste variabele, het weer, moeilijk te voorspellen blijft. Het weer heeft namelijk grote invloed op de gras en maïsopbrengst en daarmee dus met de indeling van het land.

Er zijn overigens genoeg mogelijkheden, om ons model verder uit te breiden. Zo zouden we het aantal melkkoeien en jongvee variabel kunnen maken of zelfs kunnen berekenen, hoeveel koeien Martijn en Marlies het beste zouden kunnen nemen, om met de beschikbare 35 hectaren grond zelfstandig rond te komen. In die situatie zouden Martijn en Marlies namelijk zelf alle benodigde maïs en gras kunnen produceren. De aankoop van gras of maïs bij andere boeren zal dan, ook bij gemiddelde jaarlijkse maïs en grasopbrengst, overbodig zijn.

Wiskundige onderdelen die in deze opdracht van belang waren, zijn het kunnen opstellen van formules (functies) aan de hand van beschikbare gegevens, het kunnen tekenen van grafieken en het kunnen interpreteren van gegevens uit deze grafieken. Ook het kunnen rekenen met grootheden als percentages, hectaren en kilo's was van belang.



Vragenlijst

Module Melkveebedrijf	Volledig oneens	Oneens	Niet eens/ niet oneens	Eens	Volledig eens
1. Ik vond het leuk om met de opdrachten uit de module 'Melkveebedrijf' bezig te zijn.					
2. Ik vond het onderwerp van de module interessant.					
3. Ik vond de opdrachten uitdagend.					
4. De moeilijkheidsgraad van de opdrachten was voor 3Vwo <u>te hoog</u> .					
5. Mijn wiskundekennis was voldoende om de opdrachten te kunnen maken.					
6. Ik had genoeg tijd om Opdracht 1 helemaal af te ronden.					
7. De opdrachten waren erg wiskundig.					
8. De opdrachten leken erg veel op die uit de gebruikte wiskundemethode op school.					
9. Ik zou het leuk vinden om meer van dit soort modules op school te maken.					
10. Ik kon de opdrachten zelfstandig, zonder hulp van anderen, maken.					
11. In groepjes van twee of drie leerlingen aan de module werken is handiger dan alleen.					
12. Deze module zou je behalve bij wiskunde ook bij een vak als natuurkunde, biologie of aardrijkskunde kunnen toepassen.					
13. Het is erg leuk om onderwerpen uit het dagelijks leven met een wiskundige insteek te bekijken.					
14. Als Wiskunde D deels zou worden opgevuld met modules over wiskundig modelleren, dan zou ik het vak zeker kiezen.					
15. Als je zelf deze module zou mogen aanpassen of uitbreiden, wat zou je dan veranderen?					

Algemeen	Volledig oneens	Oneens	Niet eens/ niet oneens	Eens	Volledig eens
1. Ik heb zelf gekozen om deze dag op de Universiteit Twente mee te maken.					
2. Ik vond het leuk om naar de Universiteit Twente toe gaan.					
3. Ik wist van tevoren wat we op de Universiteit zouden gaan doen.					
4. Wiskunde is een leuk vak.					
5. Ik overwoog al voor mijn bezoek aan de Universiteit, om Wiskunde D te gaan kiezen.					
6. De kans dat ik wiskunde D ga kiezen is door mijn bezoek aan de Universiteit groter geworden.					

Bedankt voor het invullen van de vragenlijst!