# **Wereld Olieproductie**

Een idee van Ann Davidian, Levittown Public Schools en Deborah Hughes Hallet, University of Arizona

Je krijgt gegevens over de totale wereld olieproductie in de Jaren 1993 tot en met 2015 en de totale hoeveelheid olie die tot en met 1993 geproduceerd is: 724.25.1 Beide zijn in miljarden vaten (barrels). Je kunt deze data gebruiken om te schatten in welk jaar de olieproductie zal pieken. 2

***Definities***: Neem *P* de ***totale*** olie geproduceerd wereldwijd in miljarden vaten sinds 1859, het moment van de bouw van de eerste oliebron. Neem *t* de tijd in Jaren sinds 1993.

***Overzicht van de berekeningen***: Met deze data kun je

* Een logistische differentiaal vergelijking opstellen bij de data door de waarden van *k* en *L* in de vergelijking te schatten
* Deze eerste orde kwadratische differentiaalvergelijking oplossen met de theorie die bij wiskunde D behandeld wordt. De oplossing is van de vorm
* De waarde van A berekenen bij beginconditie P(0)=724,25
* Het jaar *T* berekenen waarin de olieproductie zal pieken.

***Stappen in de berekening en hoe dit gaat op de TI-Nspire***:

1. Bereken voor ieder jaar de jaaropbrengst *P*, de totale hoeveelheid gewonnen olie sinds 1859. Doe dit door bij ieder jaar de jaaropbrengst op te tellen bij het total van het vorige jaar. Begin met 1993 totaal= 724.25 miljard vaten (billion barrels.

Ga naar pagina 1.3, plaats de cursor in veld D2. Type =d1+c2 en geef ·, ga opnieuw naar cel C2. Ga via Menu – Gegevens – Opvullen en dan met het pijltje naar beneden tot cel D23. Geef weer een ·om de kolom te vullen.

 

[[1]](#footnote-1)[[2]](#footnote-2)

 

1. Gebruik dat om de te schatten met de jaaropbrengst. Voor ieder jaar kun je dan schatten. Noem kolom E in het bovenste (naam)vakje relver

Vul in het grijze formulevakje in: =jaaropbrengst/totaal

Nu wordt deze hele kolom berekend.

1. We gaan de (lineaire) regressielijn voor relver () tegen totaal (P) bepalen.

 

 

Bepaal *k* en *L* door deze regressievergelijking te zien als

Waarbij *k* gevonden wordt bij *P*=0 en *L* de oplossing is van

De DV luidt dus

Op de Nspire kun je mooi een lijnelementenveld en een numerieke oplossing bij laten tekenen.

**Opdracht:**

Los deze DV handmatig op. Gebruik de substitutie

**Opdracht:**

Herleid je oplossing tot:

Bronnen:

<https://www.priweb.org/ed/pgws/history/pennsylvania/pennsylvania.html>

https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa=0000000000000000000000000000000000vg&c=ruvvvvvfvtvvvv1vvvvvvfvvvvvvfvvvsu20evvvvvvvvvvvfuvg&ct=0&tl\_id=5-A&vs=INTL.53-1-AFG-TBPD.A&cy=2016&vo=0&v=B&start=1980&end=2016&vid=1

1. 1 Data verkregen op http://cta.ornl.gov/data/chapter1.shtml [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 Overgenomen uit *Calculus*, by Hughes Hallett, et al, Wiley, 2009. [↑](#footnote-ref-2)