

# Statistiek in het SE: werkwijze van twee pilotscholen havo A

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Studiedag

Zaterdag 5 november 2016

# Statistiek in het SE: werkwijze van twee pilotscholen havo A

Harm Bakker, docent CSG Liudger, Drachten, email:  
[h.bakker@csgliudger.nl](mailto:h.bakker@csgliudger.nl)

Lieke Stroucken, coördinatrice CBS in de klas, Centraal  
Bureau voor de Statistiek, Den Haag; email:  
[onderwijssite@cbs.nl](mailto:onderwijssite@cbs.nl)

Erik van Barneveld, docent GSG Leo Vroman, Gouda;  
email: [e.vanbarneveld@gsgleovroman.nl](mailto:e.vanbarneveld@gsgleovroman.nl)

# Opbouw presentatie

- 1) Uitgangspunten
- 2) CSG Liudger, Drachten
- 3) CBS: databestanden en computertoetsen
- 4) GSG Leo Vroman, Gouda
- 5) Slotopmerkingen

# Uitgangspunten

## Empirische/statistische cyclus

- Expliciete aandacht voor onderzoeksvragen
- Expliciete aandacht voor onderzoeksopzet
- Onderscheid tussen populatie en steekproef
- Zowel kwalitatieve als kwantitatieve statistische uitspraken
- Werken met (grote) realistische datasets met ICT

# CSG Liudger: havo 4

- \* 3 lesuren van 50 minuten
- \* Moderne Wiskunde, 11de editie

Hoofdstuk 3: Statistische vraagstellingen (met ICT)

Hoofdstuk 7: Statistische verwerking (met/zonder ICT)

*In havo 4 geen afzonderlijke toetsen statistiek*

# CSG Liudger: havo 4

## Voorbeeldvraag

Mark vermoedt dat er een verband bestaat tussen de welvaart in een land en het gemiddeld aantal auto's per inwoner.

Hij vindt een dataset waarin voor 63 landen onder andere het bruto nationaal product (BNP) per hoofd van de bevolking en het aantal auto's per 1000 inwoners zijn opgenomen.

- Wat voor soort figuur kan Mark maken om zijn vermoeden te onderzoeken?
- Schets hoe zo'n figuur er uit ziet als het vermoeden van Mark klopt.

# CSG Liudger: havo 5

- \* 3 lesuren van 50 minuten
- \* Moderne Wiskunde, 11de editie

Hoofdstuk 2: Verdelingen (met/zonder ICT)

Hoofdstuk 5: Conclusies uit data (zonder ICT)

*Papieren toets*

*Praktische toets*

*Praktische opdracht*

# CSG Liudger: praktische toets

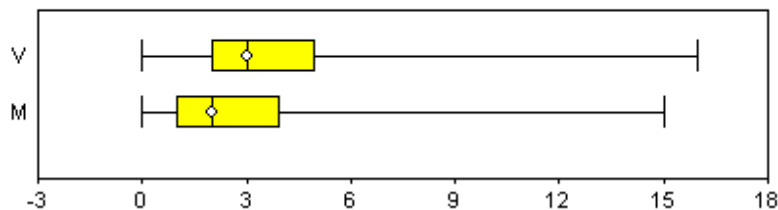
Dataset: Kassel

Voorbeeldvraag:

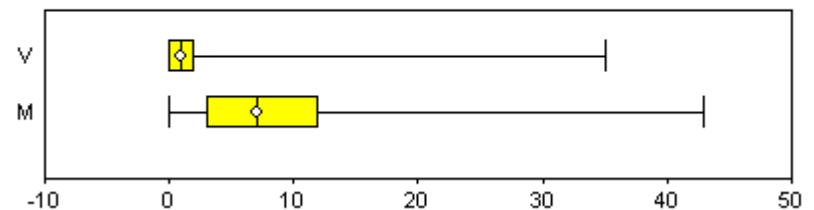
Vooroordeel: *“Meisjes lezen meer en computeren minder dan jongens.”*

Onderzoek of dit in overeenstemming is met de data in het bestand.

Variabele: Tijd\_Lezen



Variabele: Tijd\_ict





# CSG Liudger: praktische opdracht

## Dataset: zelf data verzamelen

(najaar 2014)

- dinsdag 6 november: groepsamenstelling inleveren
- dinsdag 13 november: probleemstelling + vraag/vragen inleveren;  
vrijdag 16 november retour
- dinsdag 27 november: onderzoeksopzet inleveren  
(wat, hoe, wie, wanneer, ..);  
vrijdag 30 november retour
- dinsdag 16 december: voortgangsrapport inleveren
- dinsdag 13 januari: verslag inleveren

Individuele logboeken bijhouden!

# CSG Liudger: beoordeling PO



H5 Wiskunde A

**Praktische Opdracht Statistiek**

**Deelnemers:**

**Onderwerp:**

**Hoofdvraag:**

**Conclusie:**

Score lijst PO					
Probleemstelling + vragen + hypothese	Matig 0 punten	1	Redelijk 2 punt	3	Goed 4 punten
Variabelen benoemen	Matig 0 punten	0,5	Redelijk 1 punt	1,5	Goed 2 punten
Enquête/data verzamelen	Matig 0 punten	1	Redelijk 2 punt	3	Goed 4 punten
Data verwerken (tabellen, grafieken,...)	Matig 0 punten	2	Redelijk 4 punt	6	Goed 8 punten
Conclusie(s) + betrouwbaarheid	Matig 0 punten	2	Redelijk 4 punt	6	Goed 8 punten
Opbouw van het verslag	Matig 0 punten	1	Redelijk 2 punt	3	Goed 4 punten
Gebruik van digiboek	Matig 0 punten	1	Redelijk 2 punt	3	Goed 4 punten
Netheid/leesbaarheid	Matig 0 punten	0,5	Redelijk 1 punt	1,5	Goed 2 punten

Punten:

Cijfer:

## Aantekeningen/opmerkingen

De vragen in de enquête vragen naar de hoeveelheid tijd die mensen per dag bezig zijn met hun smartphone. terwijl in je hoofdvraag wordt gesproken over het aantal keer. Dat past niet helemaal bij elkaar.

Als er zo veel meer vrouwen hebben gereageerd dan mannen, hoe representatief is dan je onderzoek geweest?

Redelijke hoeveelheid mensen ondervraagd. Je kunt dus echt iets aan dataverwerking gaan doen. De enquête was duidelijk; je hebt ook een aardig aantal verschillende zaken aan de deelnemers gevraagd. Op die manier valt er tenminste ook wat te doen.

De gegevens zijn netjes verwerkt.

Met name de onderzoeken naar verbanden tussen de diverse variabelen levert aardige conclusies op. Je had daar misschien beter gebruik kunnen maken van kruistabellen in plaats van losse tabellen. Nu is het wel heel goed kijken voor je wat ziet.

Ik had nog wel graag wat meer duiding gezien bij de betrouwbaarheidsintervallen: wat betekent dit nu eigenlijk?

Als met al een aardig opgezet en uitgevoerd onderzoek, met een nette verwerking.

# CBS in de klas: wiskunde

- \* Grote databestanden:
  - \* Beroepsbevolking,
  - \* Vrijtijdsbesteding
  - \* Wonen
  - \* ...
- \* Lessenserie bij beroepsbevolking (in SLO boekje 4)
- \* Computertoetsen bij de drie databestanden



# Enquête BeroepsBevolking

- \* Steekproef (n=76.746) uit de Nederlandse bevolking van 15 tot en met 65 jaar, 2011
- \* 10 variabelen:
  - \* Persoonlijke kenmerken zoals leeftijd (in klassen), geslacht, opleidingsniveau en herkomstsgroepering
  - \* Arbeidsomstandigheden zoals heb je werk, beroepsrichting en arbeidsduur (in klassen)
- \* Nadeel van het bestand: geen kwantitatieve variabelen



# Vrijtijdsbesteding

- \* Vrijtijdsbestand
  - \* N=69.399 personen van 18 jaar of ouder die ingeschreven staan in de Gemeentelijke Basis Administratie, 2012
  - \* 11 variabelen:
    - \* Achtergrondkenmerken zoals leeftijd (in klassen), geslacht, etniciteit en opleiding
    - \* Informatie over vrijetijdsbesteding zoals contact met familie, contact met vrienden, deelname aan clubactiviteiten, aantal uren televisie kijken en aantal uren sporten



# Wonen

- \* Woonbestand
  - \* N=117.058 personen van 18 jaar of ouder die ieder een huishouding vertegenwoordigen, 2012
  - \* 20 variabelen
    - \* Achtergrondkenmerken zoals de samenstelling van het huishouden, wel of niet G4, het besteedbaar inkomen van het huishouden, het bouwjaar van de woning en de WOZ-waarde van de woning
    - \* Allerlei aspecten van het wonen zoals de tevredenheid met de woning en de woonomgeving, het contact met de directe buren en buurtbewoners en de mate van overlast die men ervaart door rommel op straat, vernielingen of van (hang)jongeren



# Ook op CBS in de Klas...

- \* Lesmateriaal over het maken en lezen van grafieken
  - \* Misleiden met grafieken
- \* Peilen doe je zo
  - \* Trekken van een steekproef
  - \* Maken van een vragenlijst
  - \* Herkennen van goed (of “slecht”) onderzoek
  - \* Checklist voor je eigen onderzoek
- \* Verwacht: Duik in StatLine, de online databank van CBS

# GSG Leo Vroman: havo 4

- \* 3 lesuren van 45 minuten
- \* Wageningse Methode h4a hoofdstukken 3 en 5 (komen grotendeels overeen met SLO boekjes 1 en 2)
- \* Twee schriftelijke schoolexamens: november (120 min.) en maart (150 min.), gewichten 1 en 2.
- \* Statistiek in het SE van november: hoofdstuk 3
- \* Statistiek in het SE van maart: hoofdstuk 3 en 5
- \* Eind leerjaar 4 een repetitie met VUStat



# GSG Leo Vroman: havo 5

- \* 3 lesuren van 45 minuten
- \* SLO boekjes 3 en 4 (later wellicht Wageningse Methode h5a)
- \* Twee schriftelijke schoolexamens: november (150 min.) en maart (150 min.), gewicht 2 en 4
- \* Praktische opdracht: individuele computertoets met VUStat van ca. 60 - 90 minuten, gewicht 1
- \* Praktische opdracht: groepsopdracht a la Alympiade, gewicht 1

# Totale SE-dossier havo

- \* SE 1 (120 min.) met o.a. één hoofdstuk statistiek, gewicht 1
- \* SE 2 (150 min.) met o.a. twee hoofdstukken statistiek, gewicht 2
- \* SE 3 (150 min.) met o.a. drie hoofdstukken statistiek, gewicht 2
- \* SE 4 (150 min.) alle CSE-stof, gewicht 4
- \* PO groepsopdracht Olympiade, gewicht 1
- \* PO individuele computertoets met VUStat, gewicht 1
- \* SE-gemiddelde 80%, PO-gemiddelde 20%

# Voorbeeldvragen uit een schriftelijk SE

In Nijmegen wil het Universitair SportCentrum (USC) een onderzoek doen met als hoofdvraag: “Hoe sportief zijn de Nijmeegse studenten?”.

2p **9** Geef kritiek op de formulering van de hoofdvraag van dit onderzoek.

De volgende drie methoden voor het nemen van een steekproef worden overwogen.

Methode 1. Op de website van het USC wordt een poll geplaatst. Een poll is een korte lijst van stellingen met meerkeuzeantwoorden.

Methode 2. Er wordt aan alle studenten een email gestuurd, met de vraag een korte enquête in te vullen.

Methode 3. De dames van de hockeyclub nemen interviews af bij jongeren op straat in de stad Nijmegen.

2p **10** Geef een nadeel van deze drie methoden.

# Voorbeeldvragen uit een schriftelijk SE

Mannen hebben in hun leven vaker positieve emoties dan vrouwen; ze voelen zich vaker kalm en rustig en zijn ook vaker gelukkig. Dit blijkt uit onderzoek over het Welzijn in Nederland van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Van de mannen zegt 72 procent zich (bijna) altijd kalm en rustig te voelen.  
Van de vrouwen is dit 61 procent.

4p 6 Gebruik het formuleblad om na te gaan hoe groot dit verschil is tussen beide groepen.

# Voorbeeldvragen uit een computertoets bij bestand beroepsbevolking

- \* 5p 3 Bereken het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de proportie van de bevolking die niet wil of wel wil maar niet kan werken
- \* 5p 7 Onderzoek hoe groot het verschil is tussen mannen en vrouwen in de proportie die als onderwijsrichting techniek heeft

# Voorbeeldvraag uit een computertoets bij bestand vrijetijdsbesteding

## \* Onderdeel 2 (4 punten)

In dit onderdeel kijken we naar het aantal uren dat volwassenen naar de televisie kijken.

- a) Bereken het gemiddeld aantal uren er naar de televisie wordt gekeken en bereken ook de standaardafwijking.
- b) Leg aan de hand van deze kentallen uit dat het aantal uren dat er naar de televisie wordt gekeken niet normaal verdeeld kan zijn. Als je de kentallen niet hebt, geef dan een andere uitleg, bijvoorbeeld met behulp van een geschikt gekozen grafiek.

# Ervaringen en aandachtspunten

- \* De aandacht voor meer kwalitatieve aspecten van de statistiek (redeneren, formuleren) past niet in het verwachtingspatroon van onze leerlingen.
- \* In de verdeling van de stof over de leerjaren ligt de nadruk bij ons nog teveel op leerjaar 5.
- \* Een korte stoomcursus statistiek met ICT werkte bij ons niet zo goed.
- \* Het laten uitvoeren van een (klein) statistisch onderzoek waarin alle fasen van de empirische cyclus worden doorlopen is bij ons nog toekomstmuziek.

# Slotopmerkingen

- \* De nieuwe statistiek is echt anders dan de oude statistiek.
- \* De nieuwe statistiek is zinvol met het oog op de aansluiting op het vervolgonderwijs en op een modern, kritisch burgerschap.
- \* De nieuwe statistiek vraagt veel van ons als docenten.
- \* De nieuwe statistiek is leuk om te doen met leerlingen.



# Meer informatie

- \* SLO boekjes 1 tot en met 4 met antwoorden
  - \* <http://www.betanova.nl/downloads/lesmateriaal/WiskundeAHavo>
  
- \* Boekje 2 van SLO materiaal in DWO
  - \* <http://www.fj.uu.nl/dwo/docent/>  
*Login als gast en ga via bovenbouw naar statistiek*
  
- \* CBS in de klas (databestanden en computertoetsen)
  - \* <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/in-de-klas/voortgezet-onderwijs/vakken/wiskunde>
  
- \* VU-Stat
  - \* <http://www.vusoft.be/vustat.html>