

Korte Samenvatting van H2.

(Versie 1.0 Bart van Zweeden, MLA: 2024-2025)

VK Voorkennis en begrippen:

Centrummaten:

- Gemiddelde. Een bekende.
- Mediaan De middelste van een rij op volgorde gezette getallen.
- Modus Het meest voorkomende getal. Soms is ie er niet.

Spreidingsmaten:

- Spreidingsbreedte Grootste – Kleinste waarneming/getal.
- **Standaardafwijking** De gemiddelde afwijking van de getallen ten opzichte van het berekende gemiddelde.
Deze berekening (als ie al berekend moet worden) is typisch iets voor de GRM.

GRM: Gebruik List voor het invullen van de getallen. Voorbeeld:

1. Druk op STAT en kies voor Edit.
2. We vullen Lijst L1 met de rij: 3, 5, 12, 18, 20, 21, 17, 7, 1
Gewoon intikken en met <ENTER> naar de positie eronder.
3. Eruit met 2nd mode (Quit dus).
4. Opnieuw STAT, nu gevolgd door CALC, daarna 1-Var Stats.
Hier vraagt de GRM:
List: L1
FreqList: (is er niet, dus ENTER)
Calculate
Je loopt 'erlangs' met <ENTER>.

Dan is het antwoord:

1^e X=11,55 Gemiddelde.

2^e overslaan

3^e overslaan

4^e overslaan

5^e **De standaardafwijking. Hier 7.30**

De GRM meldt daarna alle gegevens nodig voor het tekenen van boxplot.

2.1 De onderzoeksvraag.

Gewoon een keer lezen. Feitelijk staat er weinig in eigenlijk.

Begrippen: Causaal verband, eisen aan de onderzoeksopzet en onderzoeksvragen.

Belangrijk het begrip Steekproef. Elke steekproef (een greep uit een groter geheel om tijd en geld te besparen), kent zijn eigen steekproefgemiddelde en dus ook steekproefstandaardafwijking.

Je werkt bij Grolsch en neemt een steekproef van 100 flesjes bier van ca 330 ml.

Dan kan het steekproefgemiddelde ongeveer 332,7 ml zijn en de

steekproefstandaardafwijking 4,1 ml. Een vulmachine die z'n werk slecht doet zou een standaardafwijking van 7,65 ml kunnen hebben: kan reden zijn om de productie aan te passen.

Twee belangrijke begrippen:

Populatieproportie

Het gedeelte van de populatie dat voldoet aan een kenmerk. Vb: het percentage Nederlanders die blauwe ogen hebben. Dit kan dus zijn: $p=0,763$
Dat betekent dat 76,3% van de Nederlanders blauwe ogen heeft.

Steekproefproportie

De betekenis is dezelfde, echter kijkt men nu naar een kleiner gedeelte: Stel je doet een steekproef op school (1200 leerlingen) en je ontdekt dat daar een $p=0,698$ uit komt. Dat betekent dat op school er 69,8% van de leerlingen blauwe ogen hebben. Waarom zijn die getallen niet gelijk? Laten we duidelijk zijn: alles wat we weten over enorm grote populaties zoals de bevolking van een land is gebaseerd op steekproeven!! Wat is de clue: Door meerdere steekproeven te nemen, krijg je steeds verschillende waarden voor het steekproefgemiddelde. Die uitkomsten zitten vaak best dicht bij elkaar én dicht bij de waarde die als 'landelijk' kan worden aangenomen. Hierover later meer.

2.2 Data verzamelen.

Beetje geleuter over hoe je data moet verzamelen.

Wel van belang:

Kwalitatief Alle variabelen die geen getal zijn, of getal-zonder-getal-betekenis zoals codes ed.

Kwantitatief De 'echte' getallen waarmee je dingen kan doen als gemiddelde berekenen etc.

Meetniveau's:

Raar woord eigenlijk.

Kwalitatief laat zich splitsen in nominaal en ordinaal. De laatste is nominaal mét een vorm van orde, volgorde. Denk aan: "oneens, beetje oneens, neutraal, beetje eens en geheel mee eens". Dit zijn kwalitatieve en ook ordinale gegevens.

Kwantitatief kan je splitsen in discreet (geheeltallig) en continue (temp, druk, lengte, gewicht van een object etc).

2.3 Centrum en Spreidingsmaten

Zijn al genoemd hierboven

Oefen even met opdr 33, 34.

De boxplot.

Een suf ding dat pas nuttiger wordt als je er twee moet vergelijken.

Vijf waarden die m vastleggen: min, Q1, Mediaan, Q3, en maximumwaarde.

Oefen even met 39 en 40.

2.4 Representatie van Data

Klassenindeling.

Soms is het aantal gegevens dat verzameld is, dermate veel dat je de zaak in klassen (groepen) moet indelen.

Vuistregel hierbij: Creer het aantal klassen dat ongeveer de wortel uit het aantal gegevens is: Stel je doet 200 metingen. Die passen mooi in ca 14 á 15 klassen.

Kleiner voorbeeld: Ik pluk ruim 100 appels uit een boomgaard en deel die in 9 klassen in (10 had dus ook gekund).

Eis: de kleinste én de grootste appel moet je kunnen plaatsen ergens, anders is die indeling stom gekozen.

In de tweede kolom kan je de frequentie kwijt.

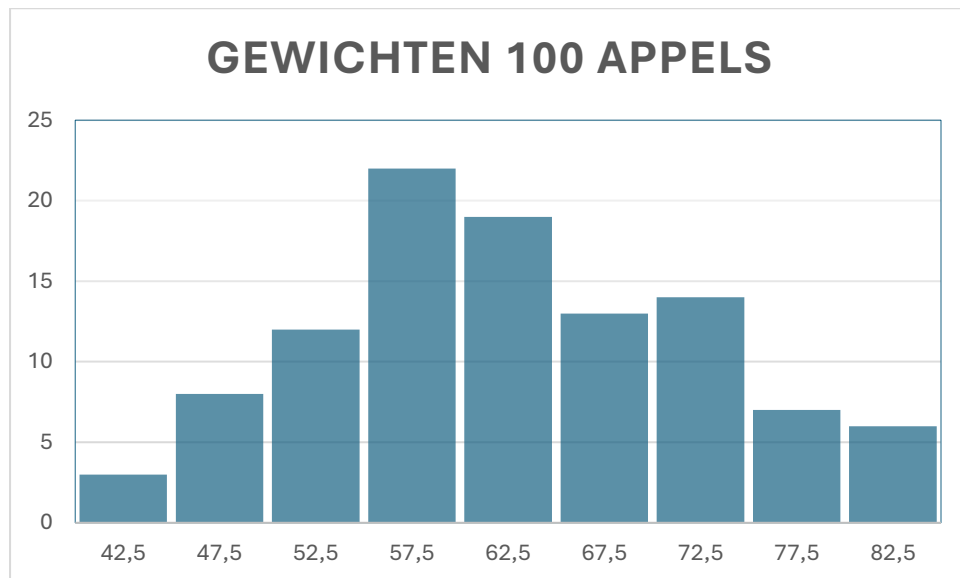
		freq
40	<45	3
45	<50	8
50	<55	12
55	<60	22
60	<65	19
65	<70	13
70	<75	14
75	<80	7
80	<85	6

De GRM kan alles berekenen maar kan niet overweg met grenzen. Daartoe een vierde kolom: de klassebreedte.

		Kl- midden	freq
40	<45	42,5	3
45	<50	47,5	8
50	<55	52,5	12
55	<60	57,5	22
60	<65	62,5	19
65	<70	67,5	13
70	<75	72,5	14
75	<80	77,5	7
80	<85	82,5	6

In je GRM voer je nu de frequente in Lijst L2 en de klassemiddens in Lijst L1. Doe maar. Laat de GRM het gemiddelde de standaardafwijking berekenen op dezelfde manier als daarnet. Gemiddelde is nu: 62,69 gram en de standaardafwijking van 10,02 gram.

Bij een dergelijke manier van data sorteren hoort meestal een histogram. Eigenlijk altijd. Ik laat dit Excel doen.



Verder de begrippen:

Frequentiepolygoon: Een lijn die de toppen van de staven verbindt. Meestal alle rechterhoekpunten met elkaar verbonden.

Terzijde: Je kan je voorstellen dat als je 100 klassen hebt, die lijn steeds vloeiender wordt. Er ontstaat een soort ‘verdeling’ waarvan de normale verdeling het meest bekend is.

Cummulatief Optellenderwijs. Je telt in een kolom steeds de volgende waarde erbij op.

Relatief

Relatieve cummulative frequentie

Boomgaard 1

		Kl- midden	freq	Cumm	Rel cumm
40	<45	42,5	3	3	2,8%
45	<50	47,5	8	11	10,5%
50	<55	52,5	12	23	22,1%
55	<60	57,5	22	45	43,3%
60	<65	62,5	19	64	61,5%
65	<70	67,5	13	77	74,0%
70	<75	72,5	14	91	87,5%
75	<80	77,5	7	98	94,2%
80	<85	82,5	6	104	100%

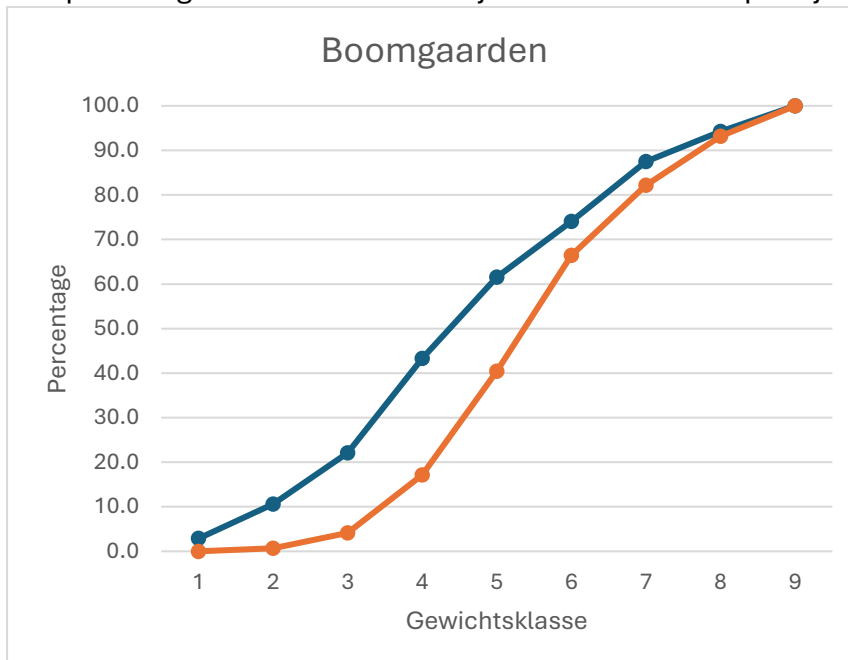
Percentages gesnapt? Je deelt 3 door 104 en dat x 100%... ok?

Nu komt het: Er is een tweede boomgaard en deze produceert iets andere getallen.

Boomgaard 2

		Kl- midden	freq	Cumm	Rel cumm
40	<45	42,5	0	0	0.0
45	<50	47,5	1	1	0.7
50	<55	52,5	5	6	4.1
55	<60	57,5	19	25	17.1
60	<65	62,5	34	59	40.4
65	<70	67,5	38	97	66.4
70	<75	72,5	23	120	82.2
75	<80	77,5	16	136	93.2
80	<85	82,5	10	146	100.0

Zo op het oog is het verschil moeilijk te duiden. In een plaatje:



Wat zien we?

Boomgaard2: de rode lijn ligt onder de blauwe en maakt de grootste sprongen in de hogere klassen. Hoewel er meer appels vanaf komen, zitten die ook in de hogere gewichtsklassen.

Een extreme die het duidelijk maakt: Een derde boomgaard produceert alleen maar appels in de laatste gewichtsklasse: Die lijn blijft dus de hele tijd op de grond liggen en stijgt in één keer naar de 100% in de laatste klasse...

Verder laat het hoofdstuk zien dat je deze relatieve en cumulatieve plot kunt omzetten naar een boxplot.

Oefen met opdr 65.

2.5 Over Phi, MaxVcp en de Effectgrootte

De drie criteria die in het examen een prominente plaats hebben. Dit vinden ze bij het Cito echt enorm leuk. Je kan dit maar beter beheersen dus als meer dan 10% van je examen over dit onderwerp gaat!

Overall: Waar gaat het om?

In het kader van conclusies trekken (zo heet deze paragraaf 2.5), wil men uitspraken kunnen doen over de mate van verschil tussen groepen.

Maak onderscheid tussen drie situaties:

PHI-coefficient.

SITUATIE 1: Je hebt te maken met een 2x2 tabel waarin duidelijk twee groepen zijn die in één kenmerk verschillen: Mannen en vrouwen die bijvoorbeeld voor of tegen iets zijn:

	Voor	tegen	
Mannen	122	190	312
Vrouwen	80	320	400
	202	510	712

Kan je zeggen op grond van de getallen of het verschil in voor en tegenstanders nu groot, middelmatig of klein is?

Voor dit soort situaties gebruik je de phi-coefficient. Deze toegepast hier:

$$\Phi = (122 \times 320 - 80 \times 312) / \sqrt{(202 \times 510 \times 312 \times 400)} = 0,124$$

Op je SE en examen krijg je zowel de formule als de criteria-lijst erbij:

- Bij $\phi < -0,4$ of $\phi > 0,4$ zeggen we *het verschil is groot*.
- Bij $-0,4 \leq \phi < -0,2$ of $0,2 < \phi \leq 0,4$ zeggen we *het verschil is middelmatig*.
- Bij $-0,2 \leq \phi \leq 0,2$ zeggen we *het verschil is gering*.

Phi is in ons geval dus $< 0,2$ dus het verschil moet gering worden genoemd.

LETOP!! Het komt voor dat op een examen je ineens een tabel krijgt waarin je zelf moet kiezen welke kolom je nodig hebt. Het is dus niet altijd een 2x2 tabelletje. In een ander geval is de tabel incompleet en moet je m eerst aanvullen.

Let ook op bij afronden. $\Phi < 0,2$ en niet $0,20000$. Zie boek voor een voorbeeld. P.92

Conclusie: Phi zet je dus in bij kwantitatieve gegevens (getallen) en wordt op deze manier berekend. De andere methoden zouden hier ook niet kunnen.

MAXVcP

Hier speelt iets anders.

Je hebt vaak te maken met een rijtje van klassen, verdeeld over twee groepen.

Vraag hierbij: Waar (in welke klasse) zit het grootste verschil?

Terug naar de appelboomgaard:

		Kl- midden	Freq 1	cumul.	cumu%	Freq2	cumul.	Cumu%	Vershil
40	<45	42,5	3	3	2.9	0	0	0.0	2.9
45	<50	47,5	8	11	10.6	1	1	0.7	9.9
50	<55	52,5	12	23	22.1	5	6	4.1	18.0
55	<60	57,5	22	45	43.3	19	25	17.1	26.1
60	<65	62,5	19	64	61.5	34	59	40.4	21.1
65	<70	67,5	13	77	74.0	38	97	66.4	7.6
70	<75	72,5	14	91	87.5	23	120	82.2	5.3
75	<80	77,5	7	98	94.2	16	136	93.2	1.1
80	<85	82,5	6	104	100.0	10	146	100.0	0.0

Je ziet het snel: Je hebt dus sowieso voor beide groepen een kolom cumulatief relatief (%) nodig. In de laatste kolom stel je het verschil vast rij-gewijs.

In de klasse 55-60 gram verschillen de boomgaarden het meeste. Dit zou je ook uit de grafiek kunnen halen: De afstand tussen de lijnen is daar het grootst.

In een examensituatie kan het zijn dat je kolommen moet toevoegen en moet cumuleren en het % moet vaststellen. Die en slechts alleen die twee kan je gebruiken. Zie ook p. 94.

De Effectgrootte

De laatste situatie zie je in een opgave vrij snel: Er is sprake van weer twee groepen, elke met hun eigen gemiddelde en eigen standaardafwijking, hier met een hoofdletter S aangeduidt.

Situatie:

Je bent arts in een ontwikkelingsland en vergelijkt het gemiddelde geboortegewicht van kinderen in Ethiopie met pasgeborenen in Nederland.

In Nederland weegt een zuigeling gemiddeld 3510 gram met een standaardafwijking van ca 290 gram. In Ethiopie is het gewicht slechts 2995 gram, standaardafwijking $S=170$ gram.

Is dit verschil nu gering, middelmatig of groot?

Effectgrootte = $(\text{Gem1} - \text{Gem2}) / (0,5(S1 + S2))$.

Doe altijd groot – klein!!!

Dus: Effectgrootte: $(3510 - 2995) / (0,5(190 + 170)) = 2,23$

Bij effectgrootte hanteren we de volgende vuistregels om een conclusie te trekken over de grootte van het verschil tussen twee groepen.

- Bij $E > 0,8$ zeggen we *het verschil is groot*.
- Bij $0,4 < E \leq 0,8$ zeggen we *het verschil is middelmatig*.
- Bij $E \leq 0,4$ zeggen we *het verschil is gering*.

Dit effect is overtuigend groter dan de 0.8 Dus het verschil is groot!

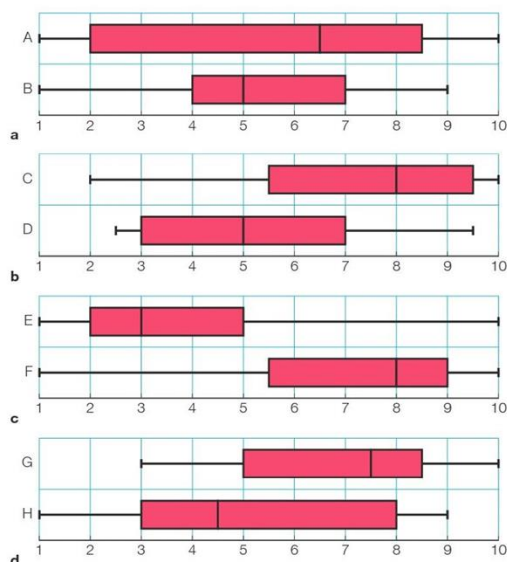
Door een internationale maatregel waarbij de voedingssituaties van zwangere vrouwen wordt verbeterd, zijn de cijfers van Ethiopie ook anders: Nu worden kinderen gemiddeld geboren met een gewicht van 3250 gram met een standaardafwijking van 200 gram.

Kan je zeggen dat een dergelijke actie zinvol geweest is, gelet op deze cijfers?

Effectgrootte: $(3510 - 3250) / (0,5 (190 + 200)) = 1,33$. Het verschil is nog steeds erg groot. Dus Puur gelet op dit criterium is de hulp nog niet voldoende.

In de werkelijkheid zullen de Standaardafwijkingen in zo'n situatie groter zijn. Bedenk dat in ons land ook zuigelingen worden geboren die minder dan 3000gram wegen of soms de 5000gram overstijgen.

Als laatste punt: het verschil tussen twee boxplots:



Bij deze boxplot 'steken' de medianen in elkaars rode box: **gering** verschil

Bij deze steken de medianen elkaar niet: de rode vakken overlappen wel: **middelmatig** verschil

Bij deze missen de rode vakken elkaar geheel: Verschil is **groot**.

Bij deze steekt de ene er wel in, de andere niet: nog steeds **middelmatig**.

Ok. Tot zover.

Lees m nog 's na in de meivakantie als je vlak voor je eindexamen staat. Goeie fresh-up.