

# Opgaven

bij (de vijfde druk van)  
Proeven van succes



**Joep Brinkman**

vijfde, herziene druk

# Opgaven bij (de vijfde druk van)

## Proeven van succes

### Vooraf

Veel opgaven betreffen de toepassing van de stof of hebben een ‘sometjeskarakter’. Deze lijken het meest geschikt om de veelal lastige stof te helpen doorgronden en verwerken. Vragen met alleen een ‘overhoringskarakter’ (‘wat verstaat men onder ...?’ of ‘geef een voorbeeld van ...’) zijn daarentegen schaars. Deze kan de geïnteresseerde lezer zichzelf immers stellen, terwijl de antwoorden direct in het boek zijn te vinden óf zo open zijn dat er geen eenduidig antwoord op te geven is.

De opgaven zijn genummerd per hoofdstuk. Zo staat bijvoorbeeld ‘6.3’ voor opgave 3 bij hoofdstuk 6 van het boek. Antwoorden of aanwijzingen voor beantwoording staan in een afzonderlijk document.

1

### 1.1

Bepaal voor de onderstaande situaties of het sensorische probleem analytisch of hedonisch van aard is.

- a. Een productontwikkelaar ontwikkelt een nieuwe chocolademelk voor tieners. Uit eerder onderzoek is gebleken dat chocolademelk die dorstlessend is een goede kans maakt bij deze doelgroep. Chocolademelk is echter een vet product en heeft daardoor een verzadigend karakter. Om de drank minder verzadigend (en dus meer dorstlessend) te maken, vermindert de productontwikkelaar het vetgehalte. Hij wil weten of de chocolademelk met verlaagd vetgehalte acceptabel is voor de gebruiker.
- b. Een snackfabrikant heeft een klein aandeel op de markt voor kaaswafeltjes. Hij wil dit aandeel op de markt vergroten door het product van de marktleider na te bootsen. Hij weet echter niet welke sensorische eigenschappen nu bepalend zijn voor dat concurrerende product.
- c. De snackfabrikant uit b heeft inmiddels bepaald hoe het concurrerende wafeltje smaakt en heeft geprobeerd die smaak na te maken. Hij wil nu nagaan of dat is gelukt.
- d. De kwaliteitsdienst van een zuivelgigant voert dagelijks controles uit om de kwaliteit van de vla te waarborgen. Hierbij gaat het met name om microbiologische controles. Ondanks deze controles komen er bij de afdeling consumentenservice geregeld klachten binnen van consumenten die de smaak en geur van de producten anders dan anders vinden.
- e. Een frisdrankenfabrikant vermoedt dat er op de markt van 50-plussers wel eens behoefte zou kunnen bestaan aan een nieuw soort frisdrank. Met de bedoeling de gegevens daarvan te koppelen, laat men daartoe twee onderzoeken uitvoeren. Eerst wil men laten nagaan hoe de huidige markt van frisdranken er sensorisch uitziet. Vervolgens moet worden achterhaald hoe 50-plussers de verschillende reeds bestaande dranken rangordenen naar hun waardering.

1

## 1.2

Bepaal voor de gevalsbeschrijvingen b, c, d en e uit opgave 1.1 of de betreffende onderzoeken een beschrijvend dan wel discriminatief karakter zullen hebben.

1

## 2.1

Rangschik de vier in paragraaf 2.1.3 besproken drempels – voor zover dat mogelijk is – van de laagste naar de hoogste.

1

## 2.2

Hoe is het mogelijk dat je het verschil in zoetheid tussen twee koppen koffie met respectievelijk één en twee klontjes suiker wel gemakkelijk proeft, maar het verschil in zoetheid tussen twee koppen met respectievelijk tien en elf klontjes waarschijnlijk niet?

2

## 2.3

In een onderzoek naar het kleinste verschil in zuurheid dat nog waargenomen kan worden door een bepaald persoon blijkt het volgende. Een verschil in zuurheid wordt *wel* waargenomen als twee monsters worden aangeboden waarvan

- concentratie 1 = 0,023 g citroenzuur/100 ml water en
- concentratie 2 = 0,029 g citroenzuur/100 ml water.

Een verschil in zuurheid wordt *niet* waargenomen als twee monsters worden aangeboden waarvan

- concentratie 1 = 0,036 g citroenzuur/100 ml water en
- concentratie 2 = 0,044 g citroenzuur/100 ml water.

- a. Wat is het absolute verschil in concentratie bij het eerste paar?
- b. Wat is het absolute verschil in concentratie bij het tweede paar?
- c. Wat is het relatieve verschil in concentratie per paar?
- d. Verklaar waardoor er wel een verschil is waargenomen in het eerste paar en niet in het tweede paar.
- e. Bij welke concentratie van het tweede monster van het tweede paar zou wel een verschil in zuurheid zijn waargenomen, ervan uitgaande dat de Weberfractie is bepaald met het eerste paar?

2

## 2.4

Iemand krijgt monsters te proeven van stof A, opgelost in water. Hij blijkt het verschil tussen een oplossing van 4,00 mg/l en een van 4,80 mg/l nog *nét* te kunnen proeven, een kleiner verschil niet meer. Hiermee kan dus de Weberfractie worden bepaald.

Tussen welke grenzen moet de concentratie van een andere oplossing van stof A in water liggen, wil hij het verschil met een oplossing van 12,00 mg/l *niet* kunnen proeven? (Merk op dat er zowel een onder- als een bovengrens is, die enigszins verschillend moeten worden 'behandeld'.)

2

**2.5**

Stof A heeft zijn geurdrempel bij een concentratie van  $10^7$  moleculen per ml lucht. Voor stof B ligt de drempel op  $10^{17}$ . Leg uit wat het 'gevaar' is van zelfs maar een geringe verontreiniging met stof A bij een geurtest naar stof B.

1

**2.6**

Wat zijn overeenkomsten en wat zijn verschillen in de werking van het smaakzintuig en het reukzintuig?

1

**2.7**

Geef een voorbeeld waaruit blijkt dat de textuureigenschappen cohesie (interne samenhang) en hardheid niet hetzelfde zijn.

2

**2.8**

Welke zijn het moeilijkst te relateren aan instrumentele meting: smaakattributen, geurattributen of textuurattributen? Waardoor komt dit?

1

**3.1**

In opgave 1.1 is een aantal gevalsebeschrijvingen gegeven. Doe een voorstel voor het meest geschikte paneltype en de panelomvang en geef de criteria voor de werving en de selectie.

1

**3.2**

Vijf potentiële panelleden, A tot en met E, zijn onderworpen aan een aantal algemene selectietests. De uitkomsten staan hieronder aangegeven met een kwalificatie van –, –, □, + of ++ (dus van heel slecht tot heel goed).

|          | Basissmaken | Geur-herkenning | Aroma-herinnering | Verbale vaardigheid | Sociale vaardigheid |
|----------|-------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| <b>A</b> | ++          | –               | –                 | ++                  | □                   |
| <b>B</b> | +           | ++              | ++                | – –                 | – –                 |
| <b>C</b> | –           | □               | ++                | ++                  | +                   |
| <b>D</b> | □           | ++              | +                 | ++                  | +                   |
| <b>E</b> | ++          | +               | ++                | ++                  | ++                  |

Ga voor de volgende paneltaken na welke van deze personen daarvoor meer of minder geschikt zullen zijn.

- Met behulp van verschiltests nagaan of haring niet zouter smaakt dan een standaard.
- Door middel van paneldiscussies de sensorische eigenschappen boven tafel krijgen die relevant zijn voor de beschrijvende analyse van zwartebessenyoghurts.
- Een (met behulp van de lijst met kenmerken uit opgave b uit te voeren) sensorische beschrijving van zwartebessenyoghurts.

#### 4.1

Geef aan op welke punten de volgende producten onderhevig kunnen zijn aan batchvariatie. Geef ook aan hoe variatie kan ontstaan door de bereiding en aanbidding en dergelijke tijdens de test. Hoe kun je in de sensorische onderzoeksofzet proberen deze problemen tegen te gaan?

- gebakken schouderkarbonades;
- krentenwegge met amandelspijs;
- perensap;
- drooggeroosterde pinda's met paprika.

#### 4.2

Een sensorisch onderzoeker wil een consumentenpanel vijf nogal uiteenlopende kaasmonsters aanbieden. Omdat de kaas sterk smaakt, verwacht hij dat volgorde-effecten een vervelende rol in zijn onderzoek zouden kunnen gaan spelen. Daarom wil hij de monsters volledig gebalanceerd aanbieden. Hoe groot moet zijn panel minstens zijn?

#### 4.3

In een sensorische test is *gerandomiseerd aanbieden* van monsters/producten noodzakelijk, en moet gebruik worden gemaakt van *gerandomiseerde codenummers*. In het stukje *Het gebruik van de randomiseertabel* in §4.10 wordt een regel met randomcijfers gegeven. Die regel wordt hier herhaald met weglating van de eerste twee cijfers:

- . . 329659344328716680741600668933504551893250687
- Geef de aanbiedingsvolgorde voor panellid 1 tot en met 3 die je uit deze getallenreeks kunt halen. Ga, net als in het boek, uit van het aanbieden van vijf producten en van dezelfde afspraken voor het koppelen van cijfers aan letters.
  - Welke aanbiedingsvolgorde krijg je met behulp van de hier gegeven getallenreeks voor de eerste drie panelleden die een test doen met vier monsters, A, B, C en D?
  - Je kunt als randomgetallen natuurlijk ook de nummers uit het telefoonboek nemen. Dan moet je wel steeds de laatste drie cijfers van de abonneenummers gebruiken. Waarom niet de eerste drie?

#### 4.4

Met welke andere producten zouden onderstaande producten logischerwijze gecombineerd moeten of kunnen worden aangeboden, teneinde een min of meer natuurlijke situatie te laten ontstaan? Met andere woorden, welke dragers zijn hier van toepassing? (Zie het tekstkader 'Melk in de koffie, koffie in de melk?' in paragraaf 4.11.)

- rauwe uien;
- chocoladehagelslag;
- pindasaus;
- kruidenmix voor guacamole (dipsaus op basis van avocado).

**5.1**

Stel dat het volgende rijtje voortkomt uit een groepsdiscussie die tot doel had descriptoren vast te stellen voor het sensorisch testen van olijven. Wat valt daar dan zoal op aan te merken, gegeven de aandachtspunten van paragraaf 5.3.3?

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| zuur-ranzig           | zoutheid                    |
| echte olijvensmaak    | nare vetsmaak               |
| vetgehalte            | koud                        |
| hartigheid            | oud                         |
| romigheid             | geschikt voor bij de borrel |
| kleur                 | frissig                     |
| onacceptabele bijmaak |                             |

**5.2**

Hieronder worden steeds een schaaltype, een productsoort en een type onderzoek genoemd. Geef voor elk daarvan een voorbeeld, waarbij ook de erbij behorende vraag moet worden geformuleerd.

- categorieschaal met vier oplopende categorieën voor de beschrijving van de zoetheid van cake;
- JAR-lijschaal voor de zoetheid van cake;
- lijnschaal voor een hedonische beoordeling van chocoladetruffels;
- 9-punts schaal voor de hedonische beoordeling van de geur van appelstroop;
- 7-punts schaal waarvan alleen de buitenste ankers zijn benoemd voor de beschrijving van de nasmaak van koudgerookte zalm;
- rangordening van vier soorten aspergesoep naar hun romigheid.

**5.3**

Hieronder staan schalen (met bijbehorende vragen) waarin steeds een fout is gemaakt. Welke? (Het betreft fouten die veel gemaakt worden!)

**a.**

Wat vindt u van de scherpte van de smaak van deze loempiasaus?

erg weinig scherp

veel te scherp

**b.**

Hoe beoordeelt u de smaak van deze bitterbal?

- erg flauw
- tamelijk flauw
- niet flauw en niet pittig
- tamelijk pittig
- erg pittig

c.

Wat vindt u van de hardheid van deze chocolade?

1. erg weinig hard
2. weinig hard
3. tamelijk hard
4. lekker hard

d.

Wat vindt u van de nasmaak van deze yoghurt?

1. erg onaangenaam
2. onaangenaam
3. niet onaangenaam en niet aangenaam
4. enigszins aangenaam
5. aangenaam
6. erg aangenaam

2

## 5.4

In deze tabel staan de scores van drie panelleden voor de beschrijving van zes varianten van een product met betrekking tot een bepaald attribuut.

| Panellid | Productvariant |    |    |    |    |    |
|----------|----------------|----|----|----|----|----|
|          | 1              | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| A        | 88             | 44 | 32 | 98 | 37 | 91 |
| B        | 71             | 57 | 49 | 85 | 52 | 76 |
| C        | 60             | 34 | 20 | 68 | 25 | 63 |

Hoe verschillen deze panelleden in hun schaalgebruik?

2

## 5.5

Stel dat een proever de sterkte van een attribuut van product A gemiddeld op 56 punten van een denkbeeldige lijnschaal waarneemt, de sterkte van hetzelfde attribuut van product B op gemiddeld 64 punten en de sterkte van hetzelfde attribuut van product C op gemiddeld 76 punten. Laat de standaarddeviatie van al deze waarnemingen 4 punten bedragen. Hoe groot is dan het productverschil  $\delta$  tussen A en B, A en C en B en C?

2

## 5.6

Een onderzoeker wil de smaak van rulgebakken half-om-halfgehakt met twee verschillende kruidenmengsels (A en B) beschrijven met behulp van een panel. Daartoe zet hij tegelijk twee pannen op met een gelijke hoeveelheid gehakt, waarna hij tegelijk evenveel van de kruidenmengsels toevoegt. Hij zet het gas onder de pannen tegelijk uit. De inhoud van de pan met het A-mengsel verdeelt hij over plastic schaaltes en die deelt hij uit voor de eerste ronde van de panelsessie. Terwijl de panelleden dit gehakt proeven en beoordelen, verdeelt hij B over dezelfde soort schaaltes. Zodra panelleden op het knopje drukken, krijgen ze B aangereikt.

- a. Welke toevallige en systematische meetfouten kunnen hier ontstaan?
- b. Hoe kunnen deze fouten worden voorkomen? Adviseer de onderzoeker met het oog op een (veel) betere opzet.

## 6.1

De productontwikkelaar van een bierbrouwerij wil weten of het door haar ontwikkelde bier met minder alcohol (M) door consumenten onderscheiden wordt van het 'gewone' bier (B), de standaard. Er wordt een consumentenpanel gerekruteerd dat uit 60 personen bestaat. Elk panellid krijgt één driehoek aangeboden: 20 panelliden krijgen driehoek I (bestaande uit M-B-M, in die volgorde te proeven), 20 leden krijgen driehoek II (bestaande uit M-B-B, in die volgorde te proeven) en 20 leden krijgen driehoek III (bestaande uit B-B-M, in die volgorde te proeven). Er is dus voor gezorgd dat het afwijkende monster even vaak op elke plaats staat.

De resultaten van de test staan in de tabel. Een vinkje (✓) staat daarin voor 'het afwijkende monster is correct aangegeven'. Een kruisje (✗) betekent dat een van de twee gelijke monsters als het afwijkende is aangewezen en betreft dus een fout antwoord.

| Driehoek |    |     |
|----------|----|-----|
| I        | II | III |
| ✓        | ✓  | ✗   |
| ✗        | ✓  | ✗   |
| ✓        | ✓  | ✓   |
| ✗        | ✗  | ✓   |
| ✗        | ✗  | ✗   |
| ✓        | ✓  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✗   |
| ✓        | ✗  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✓   |
| ✗        | ✗  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✗   |
| ✓        | ✓  | ✗   |
| ✓        | ✓  | ✓   |
| ✗        | ✓  | ✓   |
| ✗        | ✓  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✗   |
| ✓        | ✗  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✓   |
| ✗        | ✗  | ✓   |
| ✓        | ✓  | ✓   |

- Is hier sprake van analytisch of hedonisch onderzoek?
- Waarom zou hier voor een consumentenpanel zijn gekozen?
- Waarom biedt de sensoricus niet aan alle panelliden hetzelfde monster als afwijkend aan?
- Is het gelukt, wat de aanbiedingen betreft, hier de meest ideale testopzet te hanteren?
- Hoeveel goede en hoeveel foute antwoorden zijn er gegeven?



2

**6.2**

- Wordt er op basis van de gegevens van opgave 6.1 een significant verschil aangetoond tussen B en M bij een  $\alpha$  van 1%?
- Wat is het gecorrigeerde percentage juiste detecties?
- Hoe groot zijn (dus)  $n_c$ ,  $n_d$ ,  $p_c$  en  $p_d$ ?

1

**6.3**

De ontwikkelaar uit opgave 6.1 heeft, naar aanleiding van de testuitkomsten, het bier met minder alcohol verder ontwikkeld om het beter op het gewone bier te laten lijken. Zij wil zo min mogelijk risico lopen, en besluit een 3-AFC-test te doen met een consumentenpanel van 90 personen. Daarvan wijzen er 40 het afwijkende monster aan.

- Hoe luidt de vraag/instructie aan een panellid dat de aanbiedingsvolgorde M-B-M krijgt?
- Wat is de uitkomst van de test als wordt getoetst met  $\alpha = 5\%$ ?
- Wat is de strekking van de opmerking 'Zij wil zo min mogelijk risico lopen'? Hoe blijkt dat de ontwikkelaar zich hier ook naar gedraagt?

2

2

1

**6.4**

Om de houdbaarheid van nieuw ontwikkelde biscuitjes vast te stellen, voert de sensoricus van een koekjesfabrikant een duo-triotest uit. Hij schat – op basis van eerdere ervaring – dat de sensorische kwaliteit niet zal afnemen binnen circa acht weken na productie, maar wil weten of de koekjes eventueel langer goed blijven.

De testopzet is als volgt: 25 panelleden krijgen elk een koekje dat de dag ervoor is gebakken en verpakt. Dit is de standaard. Daarnaast krijgt elk panellid vier paren, met in elk paar de standaard en een koekje dat na productie en verpakking respectievelijk 8, 12, 16 en 20 weken is bewaard. Panelleden wordt per paar gevraagd het koekje aan te wijzen dat gelijk is aan de standaard. De resultaten van het onderzoek staan in onderstaande tabel.

| Bewaartijd (in weken) | Correcte antwoorden | Foute antwoorden |
|-----------------------|---------------------|------------------|
| 8                     | 7                   | 18               |
| 12                    | 13                  | 12               |
| 16                    | 18                  | 7                |
| 20                    | 20                  | 5                |

- Wordt hier getest volgens de methode van de gebalanceerde referentie?
- Welke testopzet zal hier worden toegepast wat betreft het aanbieden van de monsters?
- Toets het resultaat van de test. Kies hiervoor zelf een waarde van  $\alpha$  en beargumenteer deze keuze.

2

2

**6.5**

Een onderzoeker voert een duo-triotest uit met een panel van 60 personen. In werkelijkheid kan 40% van de panelleden het verschil echt proeven. Hoeveel juiste detecties kan de onderzoeker ‘verwachten’?

2

**6.6**

Een onderzoeker, die beschikt over een testruimte met acht cabines, wil weten of consumenten het verschil kunnen proeven tussen jam mét en jam zónder een beetje likeur. Hij geeft, in een duo-triotest, 48 proefpersonen drie monsters jam. Hij wijst steeds een van de twee gelijke aan en vraagt welke van de twee andere daaraan gelijk is.

- Hoe is, uitgaande van een maximaal gebalanceerde aanbieding, het aanbiddingsschema?
- Het blijkt dat 33 panelleden het juiste monster aanwijzen. Wat is de uitslag van de toets ( $\alpha = 5\%$ )?
- Hoe groot is het gecorrigeerde aantal juiste detecties?

1

**6.7**

In een test met paarsgewijze vergelijking zijn de volgende monsters aangeboden aan 40 panelleden:

A: jus d'orange;

B: (dezelfde) jus d'orange + 1% suiker.

De panelleden is gevraagd welk van de twee monsters het zoetste is. De uitkomsten staan in de volgende tabel, uitgesplitst naar aanbiedingsvolgorde.

| Aangeboden volgorde | Welke is het zoetst? |    |
|---------------------|----------------------|----|
|                     | 1e                   | 2e |
| A – B               | 4                    | 11 |
| B – A               | 13                   | 12 |

- Is hier sprake van analytisch of hedonisch onderzoek?
- Hoeveel panelleden hebben het juiste antwoord gegeven?
- Is het aanbiddingsschema optimaal? In hoeverre zou er sprake kunnen zijn van een volgorde-effect?
- Toets met een  $\alpha$  van 5% of de toevoeging van 1% suiker ervoor zorgt dat de jus d'orange als zoeter wordt ervaren.

2

2

**6.8**

Twee rookworstconcepten, A en B, worden in de laatste fase van een productontwikkelingstraject getest op voorkeur. Het gaat erom te bepalen welke van de twee het meest wordt gewaardeerd. Dat gebeurt met een paarsgewijze vergelijking.

- Eerst wordt een (overigens wel erg klein) panel gebruikt van 43 consumenten. Het blijkt dat 28 van hen A als de lekkerste aanwijzen. Is er verschil in voorkeur tussen de twee worsten? Toets met  $\alpha = 5\%$ .
- Vervolgens wordt de test uitgevoerd met 150 consumenten. Van hen zeggen er 88 dat ze A lekkerder vinden. Toets met  $\alpha = 5\%$ .

1

**6.9**

Een onderzoeker wil nagaan of consumenten verschil kunnen proeven tussen nieuwe (N) en goed geconserveerde oude haring (O). Hij kiest daartoe voor een duo-triotest.

- Waarom kan hij hier geen paarsgewijze vergelijking toepassen?
- Beschrijf zo volledig mogelijk de testopzet, uitgaande van een panel van 120 personen.

1

**6.10**

Een productontwikkelaar heeft een nieuw recept (N) ontwikkeld voor de kokosmakronen. Hij wil nu weten of er een smaakverschil bestaat tussen de makronen die zijn geproduceerd volgens het oude recept (O) en die welke volgens het nieuwe zijn gemaakt. De keuze valt op een ongespecificeerde tetrad-test met 30 panelleden.

- Geef het optimale aanbiddingsschema.
- Welke instructie krijgen de panelleden?
- 16 panelleden geven het juiste antwoord. Wat is de uitslag van de toets, als een  $\alpha$  van 5% wordt gehanteerd?
- Wat is het gecorrigeerde relatieve aantal juiste detecties,  $p_d$ ?

2

2

1

**6.11**

Een productontwikkelaar van mayonaise heeft zijn recept aangepast en wil nu weten of er een waarneembaar smaakverschil bestaat tussen het oude (O) het nieuwe (N) product. Omdat de receptwijziging een vermindering van de hoeveelheid zout betreft weet hij wat het relevante attribuut is en kiest hij een *gespecificeerde* tetrad-test met 24 panelleden. (Of een dergelijke testopzet voor het aantonen van gelijkheid verstandig is laten we hier buiten beschouwing, dat komt aan de orde in paragraaf 6.16 en 6.17.)

- Geef het optimale aanbiddingsschema.
- Welke instructie krijgen de panelleden?
- 9 panelleden geven het juiste antwoord. Wat is de uitslag van de toets, als een  $\alpha$  van 1% wordt gehanteerd? (Hieronder staat de tabel van de cumulatieve binomiale verdeling met  $n = 24$  en  $\pi = 1/6$ .)

2

| k  | cumulatieve kans |
|----|------------------|
| 1  | 7,30%            |
| 2  | 21,18%           |
| 3  | 41,55%           |
| 4  | 62,94%           |
| 5  | 80,05%           |
| 6  | 90,88%           |
| 7  | 96,46%           |
| 8  | 98,82%           |
| 9  | 99,67%           |
| 10 | 99,92%           |
| 11 | 99,98%           |
| 12 | 100,00%          |

| k  | cumulatieve kans |
|----|------------------|
| 13 | 100,00%          |
| 14 | 100,00%          |
| 15 | 100,00%          |
| 16 | 100,00%          |
| 17 | 100,00%          |
| 18 | 100,00%          |
| 19 | 100,00%          |
| 20 | 100,00%          |
| 21 | 100,00%          |
| 22 | 100,00%          |
| 23 | 100,00%          |
| 24 | 100,00%          |

2

**6.12**

Een panel van 30 personen heeft uitgebreid kennisgemaakt met de groenmerkstandaard S van een koffiebrandery. Nu is er een koffiemelange, X, waarvan moet worden bepaald of deze wel of niet aan de groenmerkstandaard voldoet. In een A/niet-A-test krijgen 15 panelleden een monster van S. 11 van hen geven aan dat dit S is. De andere 15 krijgen een monster van X. 6 onder hen geven aan dat dit S is. Toets met  $\alpha = 5\%$ . Merk op dat de toets eenzijdig wordt uitgevoerd.

1

**6.13**

Kruidenleverancier K wil de knoflookpasta van zijn grootste concurrent C namaken. De productontwikkelingsafdeling denkt dat dat aardig gelukt is, maar men wil voor alle zekerheid weten of een grotere groep proevers het verschil inderdaad niet kan waarnemen. Omdat je met het laten proeven van knoflook nu niet direct vrienden maakt, en er ook vraagtekens kunnen worden gezet bij de waarde van de uitkomsten van de zoveelste keer proeven, besluit men geen driehoekstest of duo-triotest te doen maar een eenvoudige verschiltest. Daarvoor beschikt men over een panel van 53 personen.

- Wat is het ideale aanbiedingschema van de producten?
- Uit het onderzoek komen de volgende gegevens:

2

| Aanbieding          | Antwoord panellid |            | Totaal    |
|---------------------|-------------------|------------|-----------|
|                     | 'Gelijk'          | 'Ongelijk' |           |
| Gelijk (KK of CC)   | 23                | 2          | 25        |
| Ongelijk (KC of CK) | 18                | 10         | 28        |
| <b>Totaal</b>       | <b>41</b>         | <b>12</b>  | <b>53</b> |

Toets met  $\alpha = 5\%$ . Merk op dat, net als bij opgave 6.12, de toets eenzijdig wordt uitgevoerd.

2

**6.14**

In opgave 6.7 is sprake van een mogelijk volgorde-effect. Voer een toets uit met  $\alpha = 5\%$  om na te gaan of zo'n effect aantoonbaar is.

### 6.15

Een consumentenorganisatie wil tegen de Sinterklaastijd een artikel publiceren over speculaas. Onderdeel van het artikel zal een vergelijkend smaakonderzoek zijn. Hiertoe zijn vier merken speculaas (A, B, C en D) getest met behulp van een rangordeningstest naar voorkeur. (Slechts) 10 panelleden is gevraagd de speculaasjes een rangordenummer te geven, waarbij nummer 1 overeenkomt met het lekkerste speculaasje en 4 met het minst lekkere speculaasje. De volgende resultaten zijn verkregen.

| Panellid | Rangorde |   |   |   |
|----------|----------|---|---|---|
|          | A        | B | C | D |
| 1        | 2        | 1 | 3 | 4 |
| 2        | 1        | 2 | 3 | 4 |
| 3        | 2        | 3 | 1 | 4 |
| 4        | 2        | 1 | 4 | 3 |
| 5        | 4        | 2 | 3 | 1 |
| 6        | 4        | 2 | 3 | 1 |
| 7        | 1        | 2 | 3 | 4 |
| 8        | 3        | 1 | 2 | 4 |
| 9        | 3        | 1 | 4 | 2 |
| 10       | 2        | 1 | 3 | 4 |

Toets de resultaten met een  $\alpha$  van 5%.

### 6.16

In een sessie ten behoeve van de dagelijkse kwaliteitscontrole van smeerkaas worden in een difference-from-control-test met een getraind panel de volgende gegevens verzameld op een 9-punts schaal (waarbij 1 betekent 'geheel geen verschil' en 9 'zeer groot verschil').

| Panellid | Score       |            |
|----------|-------------|------------|
|          | Testproduct | Referentie |
| A        | 6           | 3          |
| B        | 5           | 3          |
| C        | 6           | 2          |
| D        | 4           | 2          |
| E        | 5           | 5          |
| F        | 6           | 2          |
| G        | 4           | 3          |
| H        | 7           | 5          |
| I        | 4           | 1          |
| J        | 2           | 3          |
| K        | 4           | 2          |

Voer de toets uit met  $\alpha = 5\%$ .

**6.17**

Je weet het natuurlijk allemaal niet, maar *stel* dat de bitter smaak van product X voor vier personen (A, B, C en D) elk een sterkte heeft van 45, terwijl een vergelijkbaar product Y voor hen een sterkte heeft van 53. De kansverdelingen van hun waarnemingen hebben alle dezelfde spreiding. In een test fungeert X als referentie. Aan A, B, C en D wordt een monster voorgelegd, waarvan ze niet weten of het om X of Y gaat. Hun wordt gevraagd aan te geven of ze denken dat het wel of niet de referentie is. Persoon A geeft aan dat een product van de referentie afwijkt als hij een sterkte waarneemt van minstens 49. Voor B ligt dit op 47, voor C op 48 en voor D op 51.

- a. Typeer het beslissingscriterium voor deze situatie van elk van de proefpersonen in termen van liberaal, streng of neutraal. (Van een neutraal criterium is sprake als de kans op een 'miss' even groot is als de kans op 'vals alarm'.)
- b. Stel dat de standaarddeviatie van beide verdelingen 4 bedraagt. Hoe groot is dan voor elk van deze proevers de kans op een 'miss' en de kans op een 'vals alarm'?

**6.18**

In paragraaf 6.12 worden drie genummerde voorbeelden gegeven van toepassing van de R-index.

- a. Stel dat in het eerste voorbeeld de helft van een panel van 30 personen de te testen mayonaise heeft gekregen, de andere helft de referentie. De R-index blijkt 65,0% te bedragen. Is hiermee een verschil aangetoond ( $\alpha = 5\%$ )?
- b. Stel dat in voorbeeld 2 een panel van 50 personen random óf product X óf product N heeft aangeboden gekregen. Dat leidde ertoe dat 28 panelleden X hebben beoordeeld, de andere N. De R-index blijkt 71,0% te bedragen. Is hiermee een verschil aangetoond ( $\alpha = 1\%$ )?
- c. Stel dat in voorbeeld 2 de leden van een panel van 15 personen elk driemaal X en driemaal product N hebben aangeboden gekregen. De R-index blijkt 37,3% te bedragen. Is hiermee een verschil aangetoond ( $\alpha = 5\%$ )?

### 6.19

Een fabrikant van pastasaus heeft een nieuw recept ontwikkeld voor het huismerkproduct van een supermarktformule. Hiermee kan de saus maar liefst  $3\frac{1}{2}$  cent per potje van 450 gram goedkoper worden geproduceerd. De fabrikant hoopt de afnemende winkelketen ervan te overtuigen dat de consument geen verschil zal kunnen waarnemen. Om na te gaan of de consument het verschil kan proeven, voert een onderzoeker daarom een driehoekstest uit. Hij geeft zijn proefpersonen drie porties pasta met saus, en vraagt welke daarvan de afwijkende is. Hij wil toetsen met een  $\alpha$  van 5%.

- Hij overweegt een panel te nemen van 40 personen. Hoeveel 'juiste detecties' heeft hij dan nodig om de alternatieve hypothese aan te nemen?
- Hoe groot is bij deze  $n$  de power van zijn toets, als in de populatie de werkelijke kans ( $\pi$ ) om het goede monster aan te wijzen 0,5 bedraagt? (Tip: volg hiermee de redeneer- en rekenwijze als onder het kopje 'De power berekenen in een gegeven (fictieve) situatie' in paragraaf 6.14.)
- Op basis van de uitkomst van vraag b verruimt hij uiteindelijk zijn panel tot 120 personen. Het blijkt dat 48 daarvan de afwijkende saus aanwijzen. Hoe groot is het gecorrigeerde aantal 'juiste' detecties?
- Wat is de uitslag van de toets van vraag c?

### 6.20

Stel dat in opgave 6.19a in 'werkelijkheid' het percentage mensen in de populatie dat het verschil écht proeft 40% bedraagt. Wat is dan de power van de hier gebruikte toets? (Merk op dat hier een flinke adder onder het gras zit: de vraag is net even anders dan bij opgave 6.19b.)

### 6.21

Fabrikant Fryeday heeft tot nu toe altijd zijn frites gekruid volgens een bepaald recept. Door nieuwe wetgeving mag een bepaald essentieel ingrediënt van die kruiding echter niet meer worden toegepast. Fryeday heeft De Smaakspecialist opdracht gegeven een nieuw kruidenmengsel te ontwikkelen dat niet merkbaar anders smaakt dan het oude. Nu komt De Smaakspecialist met een concept waarvan getest moet worden of die opdracht is geslaagd. Ga voor elk van de volgende testsoorten na of deze in principe toepasbaar zou kunnen zijn om de onderzoeksvraag te helpen beantwoorden.

- driehoekstest;
- 3-AFC-test;
- duo-triotest;
- paarsgewijze vergelijking;
- ongespecificeerde tetrad-test;
- gespecificeerde tetrad-test;
- twee-uit-vijftest;
- A/niet-A-test;
- eenvoudige verschiltest;
- rangordeningstest;
- R-index.

## Opmerking bij opgaven 6.22 tot en met 6.27 en 6.29

Het programma/Excelbestand V-Power kan en zal af en toe worden aangepast aan nieuwe inzichten. Daardoor kan het gebeuren dat er (waarschijnlijk kleine) afwijkingen zijn ten opzichte van de hier gegeven instructies en antwoorden.

2

### 6.22

Gebruik bij deze opgave de figuren 6.14 en 6.15 uit het boek.

- Hoeveel juiste detecties kun je verwachten als je met een panel van 20 personen respectievelijk een driehoekstest, een 3-AFC-test, een duo-triotest en een paarsgewijze vergelijking uitvoert om na te gaan of twee producten waarneembaar verschillen. Ga hierbij uit van een product waarvoor geldt:  $\delta = 1,5$ . (Rond af op hele getallen.)
- Stel dat je voor elke van de genoemde tests precies dát aantal juiste detecties vindt. Voor welke van die tests zijn de resultaten dan significant voor een  $\alpha$  van 5%?
- Wat is voor de antwoorden van opgave a steeds de gecorrigeerde proportie juiste detecties ( $p_d$ )?
- Als opgave a en b, maar nu voor een panel van 40 personen.
- Controleer de antwoorden van opgave a met behulp van V-Power. (In V-Power wordt de paarsgewijze vergelijking '2-AFC-test' genoemd.)

2

### 6.23

'Controleer' enkele punten in de grafieken van figuur 6.14 en 6.15 uit het boek met behulp van V-Power. Doe dit beide kanten op: ga van  $\delta$  naar  $p_d$  (van waaruit je  $p_c$  kunt berekenen) en ga van  $p_c$  (via een berekening van  $p_d$ ) naar  $\delta$ .

2

### 6.24

Met een panel van 40 personen wordt een driehoekstest gedaan. Er blijken 24 goede antwoorden te worden gegeven.

- Wat is het gecorrigeerde aantal juiste detecties ( $n_d$ )? Hoe groot is dan  $p_d$ ?
- Bepaal met behulp van V-Power welke  $d'$  (of delta) daar bij hoort. (Daarvoor moet gekozen worden voor de 'Triangle test' en vervolgens voor 'Thurstonian model'.)
- Kies nu in V-Power na de 'Triangle test' voor 'Guessing model'. Hiermee is het mogelijk om betrouwbaarheidsintervallen rond  $p_d$  te berekenen. Vul in de betreffende vakjes de bij deze opgave gegeven  $n$  en  $n_c$  in, en kies voor een 'confidence level' van 0,95. Stel nu met het programma 95%-betrouwbaarheidsinterval rond  $p_d$  vast.
- Kies nu in V-Power na de 'Triangle test' opnieuw voor 'Thurstonian model'. Bepaal dan welke  $d'$  hoort bij de onder- en bij de bovengrens van het interval. Het resultaat is het 95%-betrouwbaarheidsinterval rond de in de test gevonden  $d'$  (die in opgave b is berekend).
- Bereken langs de stappen van opgave a tot en met d het 90%-betrouwbaarheidsinterval (BI) rond  $d'$  als het gaat om een duo-triotest waarbij een panel van 50 personen 37 goede antwoorden geeft.



**6.25**

V-Power kent een functie waarmee voor een gegeven test- en toetsituatie de power kan worden berekend. Deze staat voor verschillende testvormen steeds onder het kopje 'BEFORE the test'.

- Controleer met V-Power of alle berekeningen van de power in paragraaf 6.14 (kopje 'De power berekenen in een gegeven (fictieve) situatie') kloppen. (Kies hiervoor na 'Start' voor 2-AFC-test en 'Thurstonian model'. Ga na hoe groot  $p_d$  is bij deze opgave, en merk op dat je het programma vanuit deze  $p_d$  eerst  $\delta$  moet laten berekenen. Deze  $\delta$  moet je vervolgens overbrengen naar het invoerdeel.)
- Controleer eveneens of de powerberekeningen van opgave 6.19 en 6.20 correct zijn. (Hiervoor kan *ook* voor 'Guessing model' worden gekozen.)

**6.26**

Bepaal met behulp van V-Power voor een werkelijk productverschil  $\delta = 1$  voor een toets met  $\alpha = 5\%$  en een panel van 30 personen de power van een:

- driehoekstest;
- 3-AFC-test;
- ongespecificeerde tetrad-test.

Merk op dat de 'gokkans' voor al deze drie tests gelijk is, namelijk  $1/3$ .

**6.27**

Bepaal met behulp van V-Power voor een werkelijk productverschil  $\delta = 1,5$  voor een toets met  $\alpha = 5\%$  en een power van 80% de benodigde panelomvang voor een:

- driehoekstest;
- duo-triotest;
- ongespecificeerde tetrad-test.

Merk op dat het hier om drie ongerichte verschiltests gaat. Vergelijk de uitkomsten met de gegevens in tabel 6.13 in het boek.

**6.28**

Een onderzoeker wil via de weg van het omkeren van hypothesen (zie paragraaf 6.16.1) gelijkheid aantonen tussen smeerworst A en B, die volgens een verschillend recept zijn bereid. Hij kiest voor een duo-triotest met 40 panelleden. Hij wil nog spreken van gelijkheid als maximaal  $1/3$  van de panelleden in de testsituatie het verschil ook echt kan waarnemen.

Hij kiest een  $\alpha$  van 10%. Het blijkt dat 21 panelleden het juiste antwoord geven. Toets de vraag van de onderzoeker.

## 6.29

Ga met V-Power na of in de volgende situaties gelijkheid kan worden aangetoond. Voor elke opgave geldt:  $\alpha = 5\%$ , minimaal gewenste power: 80%. Het productverschil  $\delta$  mag hoogstens 1,25 bedragen. (In tegenstelling tot opgave 6.28 wordt hier weer gewoon, klassiek, getoetst. Dus  $H_0 : \pi \leq 1/3$ ;  $H_1 : \pi > 1/3$ .)

- Driehoekstest,  $n = 50$ , aantal juiste detecties: 17.
- Driehoekstest,  $n = 100$ , aantal juiste detecties: 34.
- Ongespecificeerde tetrad-test,  $n = 50$ , aantal juiste detecties: 17. Vergelijk het antwoord met dat van opgave a.
- Ongespecificeerde tetrad-test,  $n = 50$ , aantal juiste detecties: 24. Vergelijk het antwoord met dat van opgave c.

## 7.1

- Wat is het voordeel van FCP (free choice profiling) tegenover QDA (quantitative descriptive analysis)?
- Leg uit waarom FCP niet gebruikt kan worden in een onderzoek dat tot doel heeft wortelrassen te beschrijven naar de sterkte van de zoete smaak.

## 7.2

Met een getraind beschrijvend panel zijn onderstaande gemiddelde scores verkregen voor de beschrijving van twee alcoholvrije aperitieven, A en B. Het panel heeft gescoord op lijnschalen met als linkeranker 'betreffende eigenschap is geheel niet aanwezig' en als rechteranker 'betreffende eigenschap is heel sterk aanwezig'.

| Descriptor  | A  | B  |
|-------------|----|----|
| vanille     | 68 | 72 |
| kruidnagel  | 26 | 55 |
| citroen     | 37 | 40 |
| limoen      | 18 | 15 |
| sinaasappel | 20 | 9  |
| nootmuskaat | 54 | 49 |
| zoet        | 78 | 53 |
| prikkelend  | 50 | 51 |

- In hoeverre hebben de producten een verschillend karakter?
- Geef de intensiteitswaarden van de aperitieven weer in een spinnenwebdiagram.
- Geef het verschil tussen A en B weer in een waaierdiagram.
- Is het mogelijk dat er helemaal geen sinaasappel in de producten is verwerkt? Verklaar de dan toch gevonden getallen.

## 7.3

Hoe zou je – in het onderzoek van opgave 7.2 – statistisch kunnen toetsen of het verschil tussen de gemiddelden voor nootmuskaat significant is? Welke informatie ontbreekt er dan?

## 7.4

11 panelleden krijgen elk een jammonster van merk A en een van merk B aangeboden, waarbij hun wordt gevraagd van beide monsters op een categorieschaal van 1 tot en met 10 aan te geven hoe zij de intensiteit van de fruitsmaak beoordelen. A bevat het meeste fruit, dus de onderzoeker verwacht dat A het meest fruitig smaakt. Daar komt het volgende uit (de getallen zijn voor de opgave mooi gehouden en daardoor bepaald niet erg realistisch):

| Panellid | Oordeel |        |
|----------|---------|--------|
|          | merk A  | merk B |
| 1        | 10      | 5      |
| 2        | 8       | 5      |
| 3        | 7       | 4      |
| 4        | 9       | 6      |
| 5        | 5       | 6      |
| 6        | 6       | 2      |
| 7        | 7       | 8      |
| 8        | 8       | 4      |
| 9        | 8       | 7      |
| 10       | 2       | 3      |
| 11       | 7       | 5      |

- Vergelijk de oordelen paarsgewijs. Geef daarvoor per persoon aan welk merk 'wint' en voer een binomiaaltoets uit ( $\alpha = 5\%$ ).
- Voer een t-toets uit voor twee onafhankelijke steekproeven (met zowel  $\alpha = 5\%$  als  $\alpha = 1\%$ ).
- Voer een t-toets uit voor twee afhankelijke steekproeven ( $\alpha = 1\%$ ).
- Vergelijk de uitkomsten van deze drie toetsen.
- Stel dat deze gegevens werkelijk geworven zouden zijn met een getraind panel. Wat zegt dat dan over de kwaliteit van het panel?

## 8.1

Een consumentenonderzoeker laat de smaak van leverworst scoren op een JAR-lijnschaal van 100 mm. De uitersten benoemt hij als 'veel te weinig zout' en 'veel te zout'. Ook in het midden (50 mm) brengt hij een anker aan: 'precies zout genoeg'. Een panel van 81 consumenten beoordeelt de worst van merk X met een gemiddelde score van 55. De standaarddeviatie is 13,5. Toets met  $\alpha = 1\%$  of het panel overall vindt dat worst X te zout is.

## 8.2

De onderzoeker uit opgave 8.1 laat leverworst van een ander merk door hetzelfde panel op dezelfde wijze beoordelen. De gemiddelde score hiervan is 65, de standaarddeviatie bedraagt ook nu 13,5.

De onderzoeker heeft wel aan een gebalanceerde aanbieding van de twee worstsoorten gedacht. Maar omdat hij is vergeten de ingenomen vragenlijsten aan elkaar te nieten, weet hij niet meer welke score bij welk panellid hoort. Daardoor kan hij geen t-toets voor gepaarde waarnemingen uitvoeren. Hij kan de gegevens echter nog wel opvatten als afkomstig uit twee onafhankelijke steekproeven. Toets met  $\alpha = 1\%$  of er tussen de worstmerken een verschil in beoordeling bestaat van de sterkte van de zoutsmaak.

2

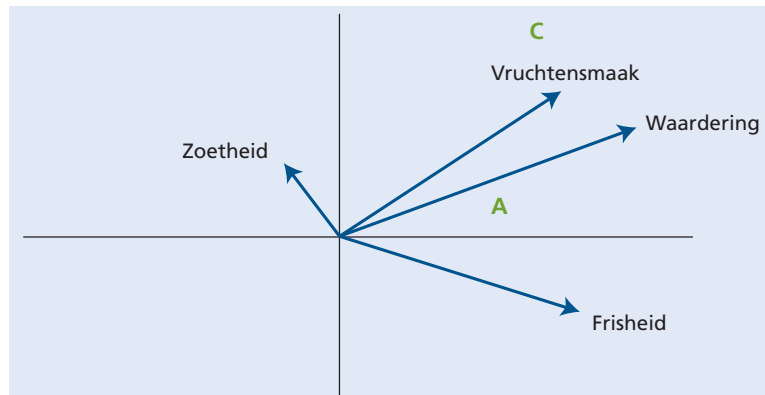
### 8.3

Een consumentenpanel van 144 personen is gevraagd twee soorten kipkruiden (A en B), toegepast op stukjes gebakken kipfilet, een rapportcijfer te geven. A kreeg gemiddeld een 7,1, B een 6,9. De standaarddeviatie van de verschillscores bedraagt 0,5. Toets, met  $\alpha = 5\%$ , of de totale waardering significant verschilt.

3

### 9.1

Hieronder staat een biplot als uitkomst van een denkbeeldig onderzoek naar twee vruchtenyoghurts, A en C. Hierin is ook een vector opgenomen die een soort gemiddelde consumentenwaardering voorstelt.



Analyseer deze biplot zo volledig mogelijk:

- Welke sensorische attributen zijn er? Hoe hangen deze onderling samen?
- Hoe hangen de attributen samen met de waardering?
- Welk product wordt het meest gewaardeerd?
- Hoe kunnen de producten sensorisch gekarakteriseerd worden ten opzichte van elkaar?

3

### 9.2

In het 'sensorisch landschap' in paragraaf 9.7 worden vier segmenten van consumenten onderscheiden.

- Hoe kun je de smaakvoorkeur van het segment linksboven karakteriseren?
- Welk product voldoet het minst aan de smaak van de onderzochte consumenten in het algemeen? Hoe komt dit?
- Wat voor advies zou de productontwikkelaar van de fabrikant van product 3 kunnen krijgen als deze het grootste segment beter wil bedienen maar zich er toch mee wil onderscheiden van de vijf producten van zijn concurrenten?