**Hoofdstuk 1 Inleiding**

Mensen hebben zintuigen waarmee ze onder meer hun voedsel kunnen keuren. Biologisch gezien heeft het waarnemen van eigenschappen van voedsel een belangrijke functie voor het overleven. Vroeger speelde zintuigen een rol bij het wel of niet eten van voedingsmiddelen. Tegenwoordig speelt de smaak een heel andere rol. Je denkt aan wat je lekker vind en niet dat je moet eten om te overleven. Meer eten en drinken kunnen we bijna niet, daarom is de branche nu aan het kijken hoe producten moeten smaken.

**Smaak** = de manier waarop mensen voedsel met hun zintuigen, hun sensoren, waarnemen. Het betreft dus de **sensorische** eigenschappen van voedsel.

Producenten die eigenschappen willen kennen en beïnvloeden, moeten daarom sensorisch onderzoek doen of laten uitvoeren. Dat is dus onderzoek naar smaak, geur, mondgevoel, uiterlijk of zelfs geluid. Omdat de metingen voor zulk onderzoek slechts bij hoge uitzondering door apparaten en dergelijk kunnen worden uitgevoerd, gebruikt sensorisch onderzoek de **mens als meetinstrument**.

Sensorisch onderzoek houdt altijd in dat een aantal mensen een of meerdere producten krijgen te zien, te ruiken, te proeven of te voelen. Die mensen, gezamenlijk **panel** genoemd, geven hun oordeel, wat een aantal gegevens oplevert. De verwerving van zulke gegevens vindt plaats volgens een systematische werkwijze in de vorm van een zogeheten **sensorische test**.

Paragraaf 1 Sensorisch onderzoek en het succes van een product

Het fysieke product vertegenwoordigt een kernwaarde van wat de producent kan bieden. Pas wanneer de kernwaarde in orde is, kunnen marketeers er zinvol een beleving omheen bouwen. Voor een goed, of beter gezegd een passend fysiek product houdt een producent zich eerst bezig met de vraag wat hij precies moet zien te maken, en vervolgens met de vraag hoe hij dit product moet maken. Dan moet hij ervoor zorgen dat hij zijn productie-, opslag- en transportprocessen en dergelijke zodanig instelt en bewaakt dat de kwaliteit gegarandeerd wordt. Hij moet zijn product in stand houden of optimaliseren, en tot slot moet hij de onderscheidende sensorische eigenschappen van zijn product zien te communiceren. In deze gevallen kan sensorisch onderzoek waardevol bijdragen aan tactische en strategische beslissingen.

*Bepaling van doelstelling en doelgroep*

Sensorisch onderzoek speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe en de verandering van bestaande producten. Een van de eerste stappen in het ontwikkelingsproces is het formuleren van de **ontwikkelingsdoelstelling** van een product. Dit is de taak voor met name marketing, omdat het gaat om de behoeften, wensen, oordelen enz. van de consumenten. Sensorisch onderzoek staat hierin dus ten dienste van marketing.

Behoeften en gaten in de markt

Met het oog op productontwikkeling kan het nuttig zijn te kijken wat er op de markt is, wat er nog niet is, wat de positie tegenover de concurrent is. Hiervoor bestaan vele invalshoeken, waarvan sensorisch onderzoek er een is. Bij het maken van onderzoeksvragen kan er wel abstract als concreet een vraag worden geformuleerd. Met name strategische vragen zijn belangrijk in de beginfase van productontwikkeling en -innovatie.

Segmentatie en positionering

Een andere belangrijke vraag betreft de doelgroep. Op de wensen van deze doelgroep moet het product worden afgestemd. Consumenten zijn steeds moeilijk in afgebakende segmenten te plaatsen. Er moet daarom ook gekeken worden naar in welke situatie of welk gebruiksmoment een product moet worden gemaakt.

*Het product ontwikkelen*

Na het ontwikkelingsdoel moet het product ook daadwerkelijk ontwikkeld worden.

Testen van producten tijdens de ontwikkeling

Sensorisch onderzoek heeft een sturende rol tijdens het productontwikkelingsproces. In verschillende fasen is de mening van de consument belangrijk. Het kan gaan om waardeoordeel maar ook om het proberen van een check of **prototype**.

Vertaling van sensorische eisen in fysieke producteigenschappen

Soms zullen vragen door het productontwikkeling team op basis van ervaring en vakkennis al redelijk beantwoord worden, waarna alleen een check bij de consument nodig is. Voor andere is het antwoord van de consument erg belangrijk.

De ontwikkeling van een ‘me too’-product of substitutieproduct

Producenten hebben soms goede redenen om een product van een ander na te maken. Ook kunnen substitutieproducten ontwikkeld worden. Dan gaat het erom de smaak van een bestaand product te behouden terwijl je belangrijke ingrediënten vervangt. Sensorisch onderzoek is hierbij nodig om de smaak van het te kopiëren product in kaart te brengen en later om na te gaan in hoeverre het geslaagd is.

*Het product (op grote schaal) kunnen maken*

Een recept ontwikkelen in een laboratorium of keuken is 1 ding, het op grote schaal produceren, langdurig opslaan, vervoeren en dergelijk is wat anders.

Procesbeheersing

Hoewel ingrediënten vaak niet altijd hetzelfde zijn wil de producent toch een **constant eindproduct**. Kwaliteit houdt immers het leveren van een steeds gelijk product in zodat aan d verwachting van de afnemer wordt voldaan. Het gaat hier om **productbeheersing**: hoe moeten productie, opslag en vervoer worden ingericht om, ondanks wisselende ingrediënten en omstandigheden, een vooraf vastgesteld en constant product te leveren? Hier zitten vele kanten aan.

Kwaliteitsbewaking: ingang- en productiecontrole

Dicht bij de procesbeheersing is de toepassing van sensorisch onderzoek bij de kwaliteitsbewaking. Belangrijke toepassingen hier zijn de controle op de kwaliteit van de aan het bedrijf geleverde grondstoffen en op de productie. Daarnaast is de bepaling van de houdbaarheid van producten van belang. Sommige kunnen gelijk gecontroleerd worden en andere moeten in het lab gecontroleerd worden. Daarnaast moet ook controle van sensorische eigenschappen plaatsvinden.

Ook als de kwaliteit van de ingrediënten bekend is en het productieproces goed beheerst wordt, is het nodig de producten geregeld aan kwaliteitscontroles te onderwerpen. Dergelijke controle vinden meestal per partij of per tijdseenheid plaats.

Kwaliteitsbewaking: houdbaarheid

Fabrikanten zetten de **tht-datum** op de producten. Ze willen deze enerzijds zo ver mogelijk in de toekomst leggen maar ook geen risico lopen dat bedorven producten aan de man gebracht worden. De houdbaarheid is afhankelijk van vele zaken.

* Microbiële kant: uitgedrukt in kiemgetal of aanwezigheid van pathogenen. In het lab kunnen ook vochtgehalte, viscositeit en mate van oxidatie bepaald worden.
* Sensorische kant: ongewenste smaak. Ongewenste smaken kunnen ook door onbekende oorzaken veranderen.

Productonderhoud en -optimalisatie

Als een product eenmaal ontwikkeld is, moeten ze door het niet meer leverbaar zijn van ingrediënten, te duur zijn, klachten of door nieuwe wettelijk bepalingen veranderd worden. Toch mag de kwaliteit niet worden aangetast.

Promotie: de juiste propositie

Wanneer een bestand of nieuw ontwikkeld product onder de aandacht moet worden gebracht, is het nodig hen te verleiden met een propositie die aantrekkelijk is, die waargemaakt kan worden en die bij voorkeur anders is dan die van concurrerende producten.

Paragraaf 2: Wetenschappelijk sensorisch onderzoek

Naast bij concrete problemen en beslissingen kan sensorisch onderzoek ook meer fundamenteel gedaan worden. Het gaat dan om algemenere vragen en lange termijnproblemen. Dat kan gebeuren vanuit wetenschappelijke belangstelling voor smaakwaarneming en de psychische, sociale en fysiologische werking van de zintuigen.

Paragraaf 3: Twee invalshoeken: Hoe smaakt het? / Wat vind je ervan?

Er is een wezenlijke indeling, die gebaseerd is op het soort uitspraak dat het onderzoek moet opleveren. Soms is dat een **objectieve uitspraak**.

**Objectieve uitspraak** = het gaat alleen om de aanwezigheid of om de sterkte van bepaalde sensorische eigenschappen van producten, waarbij het er niet toe doet of die producten lekker of onsmakelijk zijn en of die eigenschap aantrekkelijk wordt gevonden of niet.

Sensorisch onderzoek dat daarop uit is, heet **analytisch onderzoek** = men wil de smaak analyseren, zonder er een oordeel over te geven. Analytisch onderzoek komt veel voor bij kwaliteits- en procesbewaking. Analytisch onderzoek wordt ook wel **productgericht onderzoek** genoemd.

**Hedonisch onderzoek** is juist specifiek gericht om subjectieve oordelen te leveren. Dan wil men juist wel weten wat mensen wel of niet lekker vinden smaken, ruiken of voelen. Men komt hiervoor ook wel de termen acceptatieonderzoek, affectief onderzoek en preferentieonderzoek tegen, als is dat soms ook in een enigszins genuanceerde betekent. Hedonisch onderzoek komt vaak overeen met consumentenonderzoek, en wordt dan ook met name toegepast bij marktgerichte productontwikkelingsvragen.

Het verschil tussen hedonisch en analytisch onderzoek is als volgt.

* Hedonisch onderzoek – je hebt hiervoor gebruikers nodig. Om een representatief beeld te krijgen en omdat consumenten voor hun sensorisch onderzoek niet speciaal geoefend hebben, moeten dat er veel zijn, minimaal 80. Je hebt dan proevers nodig zonder vakkennis. Je wilt gewoon weten wat de mening is van de consument van je product.
* Analytisch onderzoek – je hebt veel minder mensen nodig, maar dan moet je zoeken naar proefpersonen die goed kunnen proeven, objectief zijn en hun waarnemingen goed onder woorden kunnen brengen. Veelal moeten zulke mensen min of meer intensief getraind worden. Daarin moeten ze ook afleveren om waardeoordelen te geven. Voor sommige analytische onderzoeksvragen kunnen ook consumenten gebruikt worden, maar dan moeten het er wel veel zijn omdat ze niet zo precies en eenduidig proeven en antwoorden.

Paragraaf 4: Beschrijven of op verschil testen

**Discriminatief onderzoek** = simpele vergelijking. Er hoeft alleen te worden bepaald of producten zich in een of ander sensorisch opzicht onderscheiden.

* Discriminatief onderzoek kan zowel hedonisch als analytisch zijn.

De betreffende sensorische onderzoeksmethoden vallen in de categorie van de zogeheten **verschiltests**.

**Beschrijvend onderzoek** = dit is erop gericht om de aard en de intensiteit van sensorische eigenschappen van producten in kaart te brengen; welke smaakeigenschappen hebben ze en hoe sterk zijn deze? Het kan 1 product betreffen, maar ook een aantal producten tegelijk. Bij het laatste gaat het er niet om of er een verschil is maar waar dat verschil zit en hoe sterk het verschil is.

* Beschrijvend onderzoek is analytisch.

Paragraaf 5: Beperkingen van sensorisch onderzoek, afbakening

Sensorisch onderzoek kan maar in beperkte mate bijdragen aan de kwaliteit en het slagen van een product.

Een eerste beperking geldt de soms bescheiden rol van de smaak in het succes van een product. De smaak is weliswaar een belangrijke factor in de voedselkeuze, maar verre van de enige. Soms is de smaak minder belangrijk dan het concept. Marketing en aandacht kan veel met een product doen.

Een andere beperking van de rol van sensorisch onderzoek heeft te maken met de manier waarop een bedrijf zijn **probleem definieert**. Soms is sensorisch onderzoek niet het probleem maar ging er iets anders fout waardoor het product geen succes is.

Het boek biedt de technieken en methoden waarmee de sensorische vraag kan worden beantwoord. Dat gebeurt vanuit een praktische invalshoek. Onder sensorisch onderzoek wordt veelal ook de zintuigfysiologie verstaan die de werking en de functie van de zintuigen meer fundamenteel wetenschappelijk bestudeert.

Paragraaf 6: Waar wordt sensorisch onderzoek gedaan en door wie?

Sensorisch onderzoek wordt op veel verschillende plaatsen uitgevoerd. Allereerst vindt het bij veel **levensmiddelenproducten** plaats. In kleinere bedrijven gebeurt het vaak erbij, als taak van de kwaliteitsdienst. Dan gaat het doorgaans om kwaliteitscontrole en procesbeheersing. Grotere bedrijven hebben er afdelingen voor. Veelal betreft het dan verschillende vormen van analytisch onderzoek. Daarnaast bestaan er ook gespecialiseerde bureaus. Er zijn ook marktonderzoekbureaus met een sensorische afdeling. Tot slot wordt er veel sensorisch onderzoek uitgevoerd door wetenschappelijke onderzoeksinstellingen zoals WUR-FBR/CSIS, NIZO food research en de uni van Utrecht. Ze werken voor opdrachtgevers uit het bedrijfsleven, maar voeren ook fundamenteel wetenschappelijk onderzoek uit.

**Hoofdstuk 2 Zintuigen en waarnemingen**

Dankzij onze zintuigen zijn we in staat om waar te nemen. De mens beschikt over 5 zintuigen:

* Reuk, smaak, gehoor, gezicht en gevoel.

Deze zintuigen hebben een belangrijke functie.

**Smaak** = datgene wat je met je smaakzintuigen proeft. Die zintuigen bevinden zich in je mond, maar zijn alleen in staat een aantal basissmaken waar te nemen:

* Zout, zoet, zuur, bitter, umami.

In het dagelijks leven wordt onder smaak veel meer verstaan dan 4/5 basissmaken.

**Flavour** = het samenstel van basissmaak en aroma.

**Aroma** = datgene wat je al consumerend waarneemt met het reukzintuig

**Taste** = de basissmaken en de totale smaakgewaarwording

Hoe verschillend de zintuigen ook zijn, ze bestaan altijd uit een systeem waarin speciale, min of meer aan de oppervlakte gelegen cellen gevoelig zijn voor bepaalde prikkels ofwel **stimuli**. Die prikkels worden veroorzaakt door licht, beweging of een chemische reactie. De betreffende cellen heten **receptorcellen**. Deze bevinden zich onder andere op het netvlies van het oog, in de huid, in de mond, in de neus en in het inwendig oor. De prikkels worden via **zenuwen** aan de **hersenen** doorgegeven. Daar worden ze verwerkt en leiden ze tot gewaarwordingen en bewuste of onbewust emotionele, endocriene en motorische reacties. De reactie op een stimulus wordt **respons** genoemd.

Overeenkomend met de zintuigen waarmee ze worden waargenomen, kunnen de **producteigenschappen** worden onderverdeeld.

* De smaakzin betreft dan de smaak van het product
* De reukzin de geur en het **aroma** ervan.
* Eigenschappen die met de tastzin worden waargenomen, geeft men vaak de naam **textuur**.
* Het uiterlijk van het product wordt met de ogen waargenomen.
* Voor sensorisch onderzoek kunnen ook de geluidseigenschappen van producten van belang zijn.

Paragraaf 1: Het smaakzintuig, de basissmaken

Het smaakzintuig bevindt zich in de mond, en wel grotendeels op de tong, maar ook op het zachte verhemelte en op sommige plaatsen in de keel. Met het smaakzintuig kun je alleen de basissmaken proeven. Verder noem je proeven, de waarneming van aroma.

Het meest bekende zijn de 4 klassieke basissmaken: zuur, zoet, zout en bitter. Tegenwoordig is de 5de basissmaak **umami**. Wordt opgewerkt door natriumglutamaat, dat onder de naam ve-tsin in de winkel te koop is en als smaakversterker E621 in de industrie gebruikt wordt. Soms wordt er beweerd dat er 2 kwalitatief verschillende bitters zijn. Door de gelijkenis noemen we ze bitter maar bij aandachtig proeven zijn ze anders.

*De biologie van het smaakzintuig*

Het smaakzintuig is een **chemisch zintuig**. Het is in staat om stoffen waar te nemen die zijn opgelost in water, olie of speeksel. Wanneer de moleculen in deze oplossing in aanraking komen met **receptorcellen** van het smaakzintuig, vindt er herkenning plaats. Aan de buitenkant van elk receptorcel bevinden zich een soort haren, **microvilli**, die ontstaan zijn door vormverandering van het celmembraan.

**Microvilli** = de plaatsen waar de smaakcel het intensiefst in aanraking komt met smaakstoffen.

Wanneer een receptorcel niet geprikkeld wordt door een smaakstof, is er sprake van een elektrisch spanningsverschil tussen de binnen- en buitenkant van de cel. De interactie tussen smaakstoffen en de microvilli leidt to verkleining van dit elektrische spanningsverschil. Deze **depolarisatie** vormt op zijn beurt de prikkel voor de tegen de receptorcel aan liggende smaakzenuwvezels, waarin vervolgens **actiepotentialen** ontstaan. Dat zijn abrupt veranderingen in elektrische ladingen. De veranderingen zijn altijd van dezelfde grootte, daarom heten ze alles-of-niets-signalen. Actiepotentialen planten zich langs de zenuwvezels voort en verzorgen zo de communicatie tussen de zintuigen en de hersenen.

Aantal receptoren

* 2 voor zuur en zout
* Paar voor umami
* 26 voor zoet en bitter. Het grootte aantal van bitter komt doordat het waarschuwt voor schadelijke verbindingen.

De receptorcellen bevinden zich in groepjes van 50 stuks in de **smaakknoppen**. Hierin komen receptoren voor elke smaak voor. Ze hebben een afmeting van 0,06 mm bij 0,08 mm bij 0,04 mm. De meeste liggen op de tong. Het aantal verschilt per mens, maar meestal tussen de 4000-10.000. Na het zeventigste levensjaar neemt het vrij sterk af tot ongeveer de helft.

De smaakknoppen die op de tong liggen zijn gegroepeerd op kleine verhogingen, de zogeheten **smaakpapillen**. Andere smaakknoppen liggen ingebed in epitheelweefsel van verhemelte en mondholte. Bij de mens zijn 4 soorten papillen op de tong te onderscheiden die van elkaar verschillen in locatie en vorm:

* **Draadvormige papillen** – geven de tong het kenmerkende fluwelen uiterlijk en zijn voornamelijk op de voorzijde te vinden. Bevatten geen smaakknoppen en spelen geen directe rol in de smaakwaarneming. Doordat hun oppervlakte vergrotende effect de verblijfsduur van smaakprikkels op de tong verlengt dragen ze wel indirect bij aan de smaak.
* **Paddenstoelvormige papillen** – liggen op het voorste 2/3 van de tong.
* **Omwalde papillen** – grote, ronde papillen, die in een V-vorm op het achterste gedeelte van de tong liggen.
* **Bladvormige papillen** – inkepingen in de rand van de tong, haaks op de lengterichting. Van de tong afglijdende smaakstoffen gaan door deze kloven heen en bereiken zo de daarin gelegen smaakknoppen.

Door het agressieve milieu waarin receptorcellen verkeren, leven ze slechts enkele dagen tot een maand, waarna ze door nieuwe vervagen worden. Elke maand heeft een mens dus een nieuw perifeer smaakzintuig.

**Perifeer** = aan de rand of de oppervlakte; het gaat dan om receptorcellen aan de buitenkant van het zenuwstelsel, in tegenstelling tot zenuwen en hersenen, die meer centraal in het zenuwstelsel liggen.

Hoewel de tong niet op elke plek voor elke smaakstof precies even gevoelig is, kunnen alle basissmaken over de hele tong geproefd worden. Gelijke mengsels van de basissmaken kunnen per persoon verschillend worden waargenomen. Vermoeidheid of gewenning kan optreden bij langdurig aanbod van bepaalde smaakstoffen.

De smaakprikkels worden in de hersenen verwerkt. Op gebied van smaakwaarneming kunnen de hersenen in 2 verwerkingsgebieden opgedeeld worden:

* **De cortex** – de hersenschors dus de buitenkant van de hersenen
* **Subcorticale hersenen** – het hersenweefsel onder de schors. Het lijkt de reactie op smaakstoffen als een reflex te verlopen volgens het goed-slechtbeginsel.

Complexere kenmerken van smaken worden in de hersenschors verwerkt tot waarnemingen. Hier worden smaakprikkels eerst verwerkt in het **primaire smaakgebied**. Het draait om een fijner onderscheid tussen smaakprikkels zoals smaakintensiteit. Vervolgens worden prikkels ook in het **secundaire smaakgebied** verwerkt. Dit gebiedt verzorgt de integratie van smaakindrukken uit andere zintuigen. De oorsprong van smaak en geur bevindt zich hier. In het secundaire smaakgebied dragen smaakindrukken ook bij aan het ontstaan van een verzadigd gevoel.

Het belangrijkste verschil tussen subcorticale reacties en corticale processen is dat de eerste zijn aangeboren en waarschijnlijk erfelijk bepaald zijn, terwijl de laatste voor een belangrijk deel door smaakervaring worden vormgegeven. Bovendien vindt veel van de subcorticale activiteit onbewust plaats, terwijl corticale activiteit gepaard gaat met enige bewustwording.

*Umami, natriumglutamaat en het smaakversterkende effect ervan*

Natriumglutamaat heeft een karakteristieke eigen smaak. Ook heeft natriumglutamaat een versterkend effect zodra het met IMP of GMP gecombineerd wordt. Van verscheidene voedingsmiddelen die van nature al IMP of GMP bevatten wordt de smaak versterkt door toevoeging van MSG.

*Smaakgewaarwording: intensiteit*

Aan het proces van smaakgewaarwording is een drietal aspecten te onderscheiden: **kwaliteit**, **intensiteit** en **persistentie**.

De intensiteit van een gewaarwording betreft de **ervaren sterkte** van de prikkel. Dit hangt af van de hoeveelheid en de sterkte van de smaakstof, maar ook van de waarnemer. Er kunnen tussen personen enorme verschillen bestaan in de intensiteit waarmee ze smaken waarnemen, maar ook kan dezelfde persoon op verschillende momenten dezelfde prikkel anders ervaren.

Voor elke stof en voor elke persoon geldt dat stimuli een bepaalde **minimumwaarde** moet hebben om te kunnen worden waargenomen. Wat wel kan worden waargenomen verschilt per persoon en stof. Daarom spreekt men van de **gevoeligheid** van mensen voor bepaalde stoffen. Mensen die erg gevoelig zijn voor bepaalde smaken of stoffen nemen een lagere concentratie smaakstof eerder waar dan personen die daar minder gevoelig voor zijn.

1/3 van de blanke mensen is ongevoelig voor bepaalde bittere stoffen. Van die stoffen is propylthiouracil, prop, in dit verband zo bekend geworden dat de betreffende mensen prop-nontaster worden genoemd. Deze vorm van bitterongevoeligheid heeft te maken met de soort smaakreceptor waarop de betrokken stoffen aangrijpen.

* Gevoeligheid zout is afhankelijk van de dagelijkse consumptie ervan
* Gevoeligheid zoet en zuur kan variëren door diëten.

De gevoeligheid voor zout, zoet en zuur kunnen worden getraind die voor bitter niet.

Om te kunnen worden waargenomen moet een stimulus als het ware een drempelwaarde passeren. Onderscheidt verschillende soorten drempelwaarden:

* **Detectiedrempel** – de concentratie van een smaakstof overschrijdt de detectiedrempel wanneer die smaakstof wel al in een oplosmiddel kan worden waargenomen zonder dat de kwaliteit ervan als zodanig wordt herkend. Men proeft wel iets, maar weet niet wat.
* **Herkenningsdrempel** – voordat men de smaak ook kan benoemen, moet eerst deze drempel gepasseerd worden. Dat is de minimale concentratie van een stof die men nog net kan herkennen.
* **Verschildrempel** – het kleinste verschil in concentratie, waarbij nog een verschil in intensiteit wordt waargenomen. Dit wordt ook wel het onderscheidend of oplossend vermogen genoemd.
* **Bovendrempel** – concentratie waarboven geen verschil meer tussen oplossingen wordt geproefd.

De gemeten drempels hangen af van de meetmethode. Als er meerdere metingen plaatsvinden, neemt men vaak als drempel de waarde waarbij 50% goed en 50% fout is, na de uitkomsten eerst te hebben gecorrigeerd voor toevalkans op een goed antwoord.

***Herkenningsdrempel***

Voor de basissmaken worden verschillende gemiddelde waarden genoemd voor de herkenningsdrempel van een aantal standaardstoffen.

**De wet van Weber**

Twee prikkels moeten minstens een bepaald verschil in sterkte kennen, wil dit verschil waarneembaar zijn. Hiervoor gebruikt men doorgaans de term **Just Noticeable Difference**, JND. De JND betreft het absolute verschil. De JND neemt toe naarmate de prikkels sterker zijn.

De verschildrempel kan worden gemeten door vergelijking van 2 stimuli. Erg belangrijk blijkt dan niet zozeer het absolute verschil maar het **relatieve verschil**. Daarom drukt men dit oplossend vermogen uit in een fractionele of percentuele verandering.

Voor een gegeven persoon blijkt deze fractionele verandering constant. Deze constante heet de **Weberfractie**, genoemd naar de ontdekker van deze wetmatigheid. In de formulevorm luidt de wet van Weber als volgt:

$$\frac{∆I}{I}× 100\%$$

Waarin:

* ΔI = de kleinste waarneembare toename in prikkelintensiteit
* I = de prikkelintensiteit

De JND hangt van de concentratie af, de Weberfractie niet. Het principe van de Weberfractie suggereert dat de percentuele verschildrempel constant is. Dit geldt echter maar voor een beperkt traject van het totale stimulusgebied. Voor hoge en lage concentraties gelden andere relatieve verschildrempels. De Weberfractie is beïnvloedbaar.

*Aantrekkelijkheid van de smaak*

Het laatste en belangrijkste als we denken aan het consumeren van voedingsmiddelen, is de aantrekkelijkheid van de smaak. Hierbij gaat het om een preferentievraag, het al dan niet lekker vinden van een smaak of de voorkeur geven aan een bepaalde smaaksterkte. Dergelijke voorkeuren zijn nauwelijks te voorspellen op basis van fysieke producteigenschappen en eigenlijk alleen te meten met gebruik van consumentenpanels.

Paragraaf 2: Reukzin, geur en aroma

Geurperceptie is gebaseerd op een chemoreactie. Bij de smaakperceptie is er sprake van interactieve van smaakstofmoleculen met receptoren, waarmee slechts een beperkt aantal kwaliteiten kan worden waargenomen. De geurwaarneming levert daarentegen oneindig veel verschillende geurkwaliteiten op. Er bestaan duizenden geur houdende chemicaliën, elk met een eigen karakteristieke geur, terwijl het aantal mengsels van deze stof oneindig is.

Naast smaak berust de zintuigelijke gewaarwording van voedingsmiddelen voor een groot gedeelte op de geur.

**Geur** = alle gewaarwordingen die middels de reukzin binnenkomen.

**Aroma** = voedselgeuren, al da niet tijdens het eten waargenomen.

Aroma’s leveren een belangrijke bijdrage aan de totale ervaring van voedsel en dragen daardoor sterk bij aan de waardering van een bepaald product. Smaak wordt voornamelijk waargenomen door het reukzintuig, als is het wel dat aroma’s tijdens het eten het reukzintuig via de mond bereiken.

**Orthonasale geurwaarneming** = aroma’s komen vanuit het voedsel door de lucht de neus binnen.

**Retronasale geurwaarneming** = als het reukorgaan binnendoor wordt bereikt.

Er zal van geur worden gesproken als het gaat om de waarneming rechtstreeks door de neus en van aroma als het expliciet gaat om de betreffende waarneming van voedingsmiddelen nadat ze in de mond zijn genomen.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de hersenen anders omgaan met aroma’s die via de mond binnenkomen dan die door de neus het reukorgaan bereiken. Uiteindelijk zullen het aroma en de smaak van voedsel samengaan tot 1 smaakindruk. De bijdrage van het aroma komt retronasaal tot stand. Dat hoeft niet overeen te komen met wat orthonasaal waargenomen is. Samenhang kan men leren.

*Geurenblind*

Als iemand aan anosmie lijdt, kan hij helemaal niks ruiken. Kan aangeboren zijn of komen door beschadiging aan het zenuwstelsel door ziekte of ongeval. Algehele anosmie is zeldzaam, maar gedeeltelijke, **specifieke anosmie**, ongevoeligheid voor bepaalde geuren, komt wel voor. Een verlaagd gevoeligheid voor geuren heet **hyposmie**, een verhoogde heet **hyperosmie**. Hyposmie kan bij ouder worden of blootstelling aan bepaalde stoffen voorkomen. 3 bijzondere afwijkingen van het reukzintuig zijn **dysosmie** (verkeerd waarnemen van geuren), **kakosmie** (het door elkaar heen ruiken van een veelheid aan geuren) en **paromsie** (wel geuren waarnemen, maar niet juist benoemen of classificeren).

Een stof kan pas met het reukzintuig worden waargenomen als deze vluchtig is en dus in gasvorm overgaat in de lucht. De vluchtigheid hangt van de stof af en van de temperatuur. Hoe en in welke mate de geurstoffen vrijkomen is afhankelijk van de overige ingrediënten in het product en de mate van kauwen en slikken. De meeste geurstoffen worden makkelijker in een vet medium opgenomen dan in water. Hierdoor verloopt de **retronasale release** van de meeste geurcomponenten minder snel uit een vet product dan uit een gelijksoortig product met minder vet en worden geurstoffen in een lightproduct beter opgenomen dan in een vetter product. Dit geldt voor de gewenste aromacomponenten maar ook voor de off-flavours (negatieve aromacomponenten).

De geur is een bijzonder boeiend zintuig. Onbewust kan je stemming sterk worden beïnvloed door geuren onbewust aan iets doen denken. Geuren zijn uitzonderlijk goede **geheugenoproepers**, ze brengen je gemakkelijk tot herinneringen. Geuren spelen een bijzondere rol bij seksualiteit, erotiek en partnerkeuze. Worden niet specifiek waargenomen maar tellen wel mee. Hoewel geuren gemakkelijk herinneringen helpen oproepen, kunnen mensen zich **moeilijk een geur zelf voorstellen** als de geur niet aanwezig is.

*De chemie van geurstoffen*

Er kan niet duidelijk een verband worden gelegd tussen chemische structuur en waargenomen geureigenschappen. Wel is het duidelijk dat om het hooggelegen reukepitheel te kunnen bereiken de geurstof in ieder geval vluchtig moet zijn en oplosbaar in de slijmlaag. De vereiste vluchtigheid maakt dat het molecuulgewicht van geurstoffen tussen de 15 en 300 moet liggen.

*Geur- en aromagewaarwording: kwaliteit*

Bij reukwaarwording heb je te maken met kwaliteit, intensiteit, aantrekkelijkheid en persistentie. De geurkwaliteit is niet te beschrijven abstracten termen maar wordt vaak gerelateerd aan objecten of stoffen die zo ruiken. Er zijn wel **classificatiesystemen** ontworpen om inzicht te krijgen. Vaak werkt elke branche met een eigen terminologie.

Een klassieke indeling onderscheidt 12 groepen geurkwaliteiten, die elk worden vertegenwoordigd door een aantal chemische stoffen. Een dergelijk systeem maakt het mogelijk geurwaarneming te laten verwijzen naar of te verankeren met behulp met chemicaliën.

Een andere geurindeling is gebaseerd op het gegeven dat sommige personen ongevoelig zijn voor bepaalde geuren. Geuren volgens deze indeling zijn wel de **primaire geuren** genoemd. Er zijn er 32 van geïdentificeerd. Enkele voorbeelden zijn zweetachtig, visachtig en moutachtig.

*Aantrekkelijkheid van geur en aroma*

Geen enkele geur en aroma is altijd aantrekkelijk. De geurwaardering kan per situatie verschillen, maar ook ontwikkelt deze zich met de leeftijd. De intensiteit van geur speelt ook een rol in de waardering. De waarde van een bepaalde geur is cultuurgebonden. Tot slot is vastgesteld dat de aangenaamheid van een geurstof afhangt van het product waar deze zich in bevindt. Aangenaamheid van een aroma wordt namelijk medebepaald door de textuur en de smaak van het product. Opvallend is dat zogeheten flavour houses vaak veel varianten bieden van hetzelfde type aroma. Er veel variaties mogelijk en noodzakelijk.

Paragraaf 3: Textuurperceptie, mondgevoel

Een lastig waarneembare eigenschap van voedingsproducten betreft **textuur**.

**Textuur** = Grieks voor weven/vlechten = waargenomen mechanische eigenschappen van levensmiddelen. Soms worden ook uiterlijk en geluid gerekend tot textuur.

Textuurwaarneming verschilt van andere soorten waarnemingen doordat de betreffende voedseleigenschappen alleen waargenomen kunnen worden door het product aan te raken of te consumeren. Verder kunnen de textuureigenschappen tijdens consumptie sterk veranderen.

**Bolus** = door speeksel aan elkaar geplakte voedselfragmenten.

De textuurwaarnemingen vinden in elk van de verschillende stadia van bijten, kauwen en slikken plaats.

* Dikte 🡪 als het voedsel net in de mond is genomen
* Smeltend 🡪 tijdens de afbraak van het voedsel in de mond.

Er zijn textuursensaties die 1 bepaald kenmerk van het voedsel weergeven. Maar er zijn ook meer complexe sensaties die een combinatie zijn van eenvoudiger textuursensatie. Voor verschillende producten zijn er modellen opgesteld om de sensorische perceptie van romigheid te beschrijven op basis van onderliggende textuurwaarneming, textuurattributen. De verdeling over het mondoppervlak en de vermindering van de wrijving tussen de tong en het verhemelte zijn 2 van de belangrijkste taken van vet bij de textuurwaarneming van romigheid.

**Mondgevoel** = alle waarneming van de textuur van een product in de mond. Kan ook beschreven worden als een kernmerk van de reactie van het weefsel in de mondholte op textuureigenschappen.

*De biologie van de textuurperceptie*

Textuur betreft waargenomen structurele, en dus fysische eigenschappen van producten, terwijl de geur- en de smaakwaarneming langs chemische weg tot stand komen. De betreffende zintuigcellen heten **mechanoreceptoren: tastreceptoren** in de huid en **drukreceptoren** in de huid en spieren. Tijdens het kauwproces van voedsel in de mond komen zintuigen in werking in verhemelte, wang en tong, rond de wortels van de tanden en in de kaakspieren en kaakgewrichten.

De korreligheid van voedingsmiddelen wordt waargenomen op het verhemelte, druk wordt waargenomen op tong en wang. Hardheid wordt waargenomen door zintuigen rond tanden en in de kaken.

Textuureigenschappen zijn onder te brengen in 2 categorieën:

* Eigenschappen met de tastzin – **somesthetische eigenschappen**. De zintuigen waar deze mee worden waargenomen bevinden zich aan de oppervalkte van lippen, het verhemelte, de tong, in de keel en elders in de mond. (Ruwheid, korreligheid, vettig gevoel, vezelheid)
* Eigenschappen via voelbare spierspanning – **kinesthetische (=bewegings) eigenschappen**. Deze worden waargenomen door de weerstand die de spieren ondervinden bij bijten of in kauwen van een product. De betreffende zintuigcellen bevinden zich dan ook in de spieren. Ook druk op tanden en kiezen wordt uitgeoefend waargenomen door receptoren rond de wortels. (Hardheid, taaiheid)

De beoordeling van textuur hoeft niet rechtstreeks door aanraking van het product met mondzintuigen plaats te vinden. Met bestek of met je vinger kan het ook.

Paragraaf 4: Andere relevante sensorische eigenschappen

*Het uiterlijk, visueel waarneembare eigenschappen*

Producten worden natuurlijk ook met het oog waargenomen, waarbij we het dus over het uiterlijk hebben. Belangrijke kwaliteiten zijn dan vorm, grootte, kleur enz. het uiterlijk kan zowel analytisch als hedonisch beoordeeld worden.

* **Analytische vaststelling** – dit is vaak makkelijk. Het uiterlijk van en product kan worden vergeleken met standaards. (Plaatjes, kleurkaarten, foto’s)
* **Hedonisch visueel oordeel** – dit gebeurt dagelijks. De visuele kant geeft niet de bevrediging opzicht. Het uiterlijk betreft vooral de belofte dat her product al dan niet lekker smaakt. Visuele waarneming wekt vooral een verwachting en brengt eerder een cognitief proces op gang dan een prettige sensorisch ervaring. Overigens moet een product er natuurlijk wel appetijtelijk uitzien om geaccepteerd en verkocht te worden. Alleen al de aanblik van het product zal een verwachting doen ontstaan bij de klant. Het is van groot belang dat de signalen die het product uitzendt in overeenstemming zijn met wat de consument ervaart tijdens en na het nuttigen van het product (congruentie).

*Geluid*

Het gehoor is het 5de en laatste zintuig. Het geluid is van groot belang. Geluid kan al een rol spelen nog zonder dat je wat eet of drinkt. De meeste relevante geluidseigenschappen spelen echter tijdens consumptie een rol. Sommige geluiden, zoals knapperigheid, maken deel uit van de totale sensorische perceptie van het product. Bij chips bereikt het geluid de oren op 2 verschillende manieren: buitenom en binnendoor.

In het algemeen speelt geluid niet zo’n belangrijke rol in de praktijk van het sensorisch onderzoek als smaak. Toch kan geluid van belang zijn bij **hedonische beoordeling** van producten. Soms wordt aan het geluid zoveel waarde gehecht dat het wettelijk wordt beschermd. Juridisch is dat lastig.

Geluidseigenschappen hangen sterk samen met de textuureigenschappen van producten. Geluid is het gevolg van bijten en kauwen, in combinatie met producteigenschappen als hardheid, samenhang, taaiheid en dergelijke. Het geluid en de textuur veranderen natuurlijk sterk tijdens kauwen. Hiermee verandert ook het geluid. Daarom moet onderscheid worden gemaakt tussen het geluid van de eerste beet in het product en het geluid dat je waarneemt na enige tijd gekauwd te hebben.

*Temperatuur*

De temperatuurbeoordeling van voedingsmiddelen is natuurlijk vooral afhankelijk van de aard ervan. Temperatuurwaarneming wordt meestal toegeschreven aan de tastzin. Iets voelt warm of koud aan. De temperatuur wordt waargenomen via zogeheten **thermoreceptoren**, die over de hele huid verspreid zijn en zich dus ook in en rond de mond bevinden. De waarneming komt niet altijd overeen met de realiteit.

Bijzonder is de werking van stoffen als menthol en pepermuntolie. Deze geven een koele indruk, maar dit heeft niks met de temperatuur te maken. toch worden de thermoreceptoren er wel door geprikkeld. Men spreekt hier wel van **chemische koeling** in tegenstelling tot de fysieke koeling die ontstaat doordat stoffen door oplossing of verdamping warmte onttrekken.

*Chemische factoren, de driehoekszenuw*

Een bijzondere categorie waarnemingen vindt plaats via de zogeheten **driehoekszenuw** of **trigeminale zenuw**. Het gaat dan om de prikkeling van de slijmvliezen in oog, mond of neus door stoffen en producten als ammonia, menthol, koolzuur, gember, mierikswortel, peper, ui enz. de waarneming doet zeer, variërend van een aangenaam beetje tot uiterst pijnlijk. Voor de betreffende sensaties bestaan termen als scherp, heet, brandend, pittig enz. andere stoffen veroorzaken een typische samentrekkend of strak gevoel in de mond dat ook door de driehoekszenuw wordt doorgegeven. Veelal gebruikt men hiervoor de woorden astringent of adstringerend.

Paragraaf 5: Zintuigen: Apart of (soms) samen?

Zintuigen kunnen elkaar sterk overlappen en sensorische waarnemingen beïnvloeden elkaar.

Paragraaf 6: Waarnemen in context

Onze zintuigen zelf, onze waarnemingen van prikkels en de waardering ervan zijn sterk afhankelijk van allerlei andere factoren. Die kunnen liggen in de combinatie van stoffen of producten, van eigenaardigheden in de biologie en/of de fysiologie van de zintuigen, van omgevingsinvloeden en van psychische verschijnselen.

*Fysiologische factoren*

= hebben te maken met de biologie en de werking van de zintuigen.

**Adaptatie**

= de afname van de gevoeligheid door langdurige prikkeling van de zenuwcellen. Wanneer een zintuig wordt geprikkeld, neemt in het algemeen zijn gevoeligheid voor de betreffende prikkel af. Als gevolg van continue prikkeling wordt de receptorcel ongevoeliger en stuurt deze dus geen signaal meer naar de hersenen. Wanneer een receptor adapteert aan een bepaalde concentratie van een stof of aan een bepaalde hoeveelheid licht is dit vooral een aanpassingsreactie. Adaptatie is een kortetermijneffect. Het duurt zolang de prikkel aanwezig is. Als de prikkel ophoudt, herstelt de receptor zich weer.

Adaptatie is aangetoond voor zowel de chemo sensorische modaliteiten als voor het gezichtsvermogen en het gehoor. Wanneer een zintuig geadapteerd is aan een prikkel zal het enige tijd duren voordat de volledige gevoeligheid is teruggekeerd. Adaptatie vindt niet alleen plaats voor prikkels van gelijke oorsprong, maar ook voor prikkels van ongelijke herkomst die dezelfde kwaliteit betreffen.

**Kruisversterking**

Als adaptie het gevolg is van het vermoeid raken van receptoren en zenuwvezels, zou kruisversterking wellicht het gevolg kunnen zijn van het gevoeliger worden van deze structuren. Het is echter aannemelijker dat de waargenomen versterking samenhangt met een psychologisch contrasteffect.

**Menginteractie**

Interactie betekent wisselwerking. Hieronder verstaan we in dit verband de wisselwerking tussen de waarneming van de ene stof en de waarneming van de andere. We spreken van interactie als stoffen gemengd zijn en daardoor dus tegelijkertijd worden waargenomen. Daarmee onderscheidt interactie zich van kruisadaptatie, waarbij het om het na elkaar waarnemen gaat.

In het geval van **mengversterking** (synergisme of synergie) verhoogt de aanwezigheid van de ene stof de waargenomen intensiteit van de andere. Van **mengonderdrukking** (antagonisme) is sprake in de omgekeerde situatie.

*Psychologische factoren*

= wat de waarnemer met de waarnemingen doet. Pas na **interpretatie** komt een persoon tot zijn oordeel of uitspraak. Psychologische factoren zijn altijd belangrijk bij de waarneming van voedingsmiddelen.

**Priming**

Indrukken die tegelijkertijd binnenkomen in de hersenen worden meestal **causaal verbonden**. Het bijzondere van dit **automatisme** is dat daardoor de waarneming zelf gestuurd en beïnvloed wordt. Priming betekent ook wel **voorbewerkt**. Het is een grotendeels automatisch, onbewust verlopend proces.

**Verwachting**

Dit kan gezien worden als een psychologisch proces dat door **bewuste afwegingen** de waarneming beïnvloedt. De waarneming is sterk afhankelijk van wat je denkt dat je zult waarnemen.

**Stimuluscontaminatie**

Dicht bij het voorgaande punt ligt de beïnvloeding van de smaak door contaminatie van de stimulus. Het verschil is dat het hier om toevallige zaken gaat die niets met het te beoordelen product zelf te maken hebben, maar er als het ware mee worden **binnengesmokkeld** en de waarnemer beïnvloeden.

**Gevolgtrekking**

Ontstaan door kennis en ervaring die men eerder opdeed bij het gebruik van de betreffende producten, door leren dus. Gevolgtrekking deelt integratie van direct opeenvolgende indrukken waarbij men eens de tijd heeft een bewuste afweging te maken.

**Habituatie**

Ieder mens **went** aan bepaalde prikkels. Habituatie berust op neuronale onderdrukking (**inhibitie**). Dit proces treedt op als het organisme een prikkel niet meer relevant vindt. Het verschil met het fysiologische verschijnsel adaptatie is dat het niet om vermoeidheid of uitputting van de zintuigen gaat, maar om een mentale gewenning. Die ontstaat doordat een prikkel nu eenmaal niet meer verrast als je er vaak aan blootstaat. Je waarneming stompt als het ware af. Bij adaptatie daarentegen helpt hernieuwd richten van de aandacht niet, maar moet er eenvoudig gewacht worden tot de receptorcel zich hersteld heeft.

**Halo-effect**

Het halo-effect is een **uitstralingseffect**. Het uitstralingseffect van het ene oordeel naar het andere. Het halo-effect moet gezien worden als een responseffect. Halo-effecten zijn in waarnemingsstudies vooral bekend van gevallen waarin in een beschrijvende test weinig attributen geboden worden om een product mee te karakteriseren. Als de beoordeelde producten duidelijk verschillen op een aspect waar geen antwoordmogelijkheid voor geboden wordt, dan zal de proefpersoon geneigd zijn een deel van de kwalitatieve variatie onder te brengen bij een ander attribuut dat wel geboden wordt. Dit is **halo-dumping**.

**Volgorde-effect**

De volgorde waarin producten worden beoordeeld kan grote gevolgen hebben voor zowel de waarneming als de waardering daarvan. Er zijn verschillende volgorde-effecten te onderscheiden.

* **Contrasteffect** – treedt o na een serie van een bepaald soort producten waarna een product komt met tegengestelde eigenschappen. Dat product valt dan op door het contrast, waardoor het verschil de nadruk krijgt en de kans dat deze eigenschap juist overdreven wordt waargenomen. Menselijk waarneming berust voor een belangrijk deel op de neiging van het brein om contrasterende stimuli te benadrukken.
* **Groeperingseffect** – verschillen worden juist weggemasseerd. Men denkt hierbij aan een vergissing. Waar contrasteffecten duiden op een waarneming die beïnvloed is, kunnen groeperingseffect gezien worden als responseffecten.
* **Neiging naar het midden** – verschijnsel dat mensen producten die zij ergens in het midden van een reeks moeten beoordelen, soms hoger waarderen dan die aan het begin of aan het eind van de serie. Monsters die in het midden worden geproefd worden ook vaker als afwijkend aangemerkt. (Driehoekstest).
* **Patrooneffect** – mensen hebben de neiging patronen te ontdekken in serie stimuli.
* **Tijds**- **en positie-effecten** – verzamelnaam voor de invloed van het achter elkaar beoordelen van stimuli. Het gaat daarbij om verzadiging, verveling, vermoeidheid, enz. Doordat het ene product eerst, een ander het laatst wordt beoordeeld, worden ze alleen al door hun positie in de serie verschillend waargenomen.

**Sociale contexteffecten**

Mensen beïnvloeden elkaar altijd en overal. Dus ook bij sensorische beoordeling. Dit effect moet niet onderschat worden. De aanwezigheid van 1 dominante, als expert erkende persoon kan een heel panel meetrekken in een afwijkend oordeel over een product. Ook hiërarchische verschillen kunnen het oordeel van een panel beïnvloeden. Als sociaal wezen zijn mensen vooral gevoelig voor negatieve oordelen over producten. Juist vanwege de natuurlijke neiging om het oordeel van een ander te gebruiken voor het vormen van een eigen oordeel is het gebruikelijk proefpersonen zowel visueel als auditief van elkaar te scheiden.

*De complexe achtergrond van sensorische uitspraken*

Waarnemingen kunnen op bijzonder ingewikkelde wijze tot stand komen. Ze worden door van alles beïnvloed. Maar daarnaast spelen ook persoonlijke, situationele, psychologische, sociale en culturele factoren een rol. En deze factoren beïnvloeden elkaar ook weer onderling. Vindt er een waarneming plaats, dan moet deze ook nog door de betreffende persoon verwoord worden. Wie panelleden tot sensorische uitspraken weet te verleiden, moet er dan ook op bedacht zijn dat deze op hun best slechts gedeeltelijk terug te voeren zijn op de eigenschappen van het te beoordelen product zelf.

**Hoofdstuk 3 Panels**

Voor elk sensorisch onderzoek zijn mensen nodig die met hun zintuigen metingen moeten verrichten. In het algemeen zijn dat mensen die dus gaan proeven. De groep mensen die worden ingezet, heten een **panel**. Hoe het panel wordt samengesteld ligt aan de **aard van het onderzoek**.

Paragraaf 1: Soorten panels, omvang en toepassing

*Getrainde panels*

Een getraind panel bestaat doorgaans uit 5-20 personen die speciaal voor de waarneming van bepaalde producten en/of bepaalde taken zijn geselecteerd en getraind. Omdat de leden geselecteerd zijn, wordt er ook wel gesproken van een **selectiepanel**. Het gaat in het algemeen om mensen die een meer dan gemiddeld sensorisch vermogen hebben en geleerd hebben bepaalde sensorische eigenschappen van bepaalde producten waar te nemen. Getrainde panels hebben bovendien vaak afspraken gemaakt over wat ze onder bepaalde termen precies verstaan en over de manier waarop ze de antwoordcategorieën enz. gebruiken. Getrainde panels worden uitsluitend ingezet voor **analytisch onderzoek**. De panelleden zijn immers meer of minder deskundig op het betreffende gebied, en zijn niet in staat voor consumenten representatieve hedonische uitspraken te geven.

Een getraind panel kan intern of extern zijn. De leden van interne panels worden gerekruteerd binnen het bedrijf dat sensorisch onderzoek nodig heeft. Het zijn dus medewerkers die dit erbij doen. Externe panels bestaan uit mensen van buiten. Het gebruik van interne panels heet als voordeel dat de mensen min of meer voorhanden zijn en niet ver hoeven te reizen. Verder kennen ze het te testen product vaak. Het nadeel is dat het veelal moeilijk is menselijk uit hun gewone, dagelijkse werk te halen. Het gebruik van interne panels moet organisatorisch goed worden ingepast en worden gedragen door het management. Veel bedrijven werken ook met externe getrainde panels.

*Consumentenpanels*

Consumentenpanels bestaan uit gewone consumenten: ze zijn niet geselecteerd en werken niet in de branche. Hiervoor kunnen dus ook geen interne panelleden worden ingezet. Zij zullen zelden een redelijke doorsnee van de doelgroep vormen. Een consumentenpanel is dus altijd extern. Er moet altijd een consumentenpanel worden ingezet bij hedonisch onderzoek. Als je genoeg consumenten in je panel hebt, kunnen in veel gevallen bruikbare analytische uitspraken worden ontlokt. Je kan bij analytisch onderzoek soms alleen maar een consumentenpanel gebruiken. Meestal komen consumentenpanelleden naar een door de onderzoeker gekozen ruimte. In een **in-home use test** krijgen ze producten thuis, om ze daar te gebruiken en te beoordelen. Dit wordt vooral in de eindfase gedaan.

Een consumentenpanel moet uit minstens 100 leden bestaan. Afhankelijk van de aard en de reikwijdte van een beslissing kunnen er soms zelfs wel meer dan duizend consumenten nodig zijn. Om budgettaire redenen wordt er soms ook met minder dan 100 consumenten gewerkt. Als consumenten worden ingezet in een in-home use test heeft de onderzoeker minder zicht op de gang van zaken en is er een groter consumentenpanel nodig.

Wanneer consumenten vaak aan tests deelnamen, raken ze hun onbevangenheid kwijt. Daarom mogen ze niet te geroutineerd raken. Meestal worden consumentenpanels opgezet door sensorisch onderzoeksbureaus. Ze hebben een bestand, een **pool**, van enkele honderden tot duizenden consumenten, waaruit per onderzoek een panel samengesteld kan worden. De panelleden krijgen een vergoeding. Ook op straat kunnen mensen geworven worden. Voor hedonisch onderzoek is het nodig dat een consumentenpanel representatief is voor de bevolking of voor de doelgroep. Aselect rekruteren is echter niet mogelijk.

*Andere ‘panels’ en ‘proevers’*

**Lekenpanel** – een leek is iemand die niet in het vak zit, maar wel wat meer dan gemiddeld op de hoogte of betrokken is. Het idee achter een lekenpanel is dat ze voor zowel hedonisch als analytisch onderzoek kunnen worden ingezet. Het gebruik van lekenpanels wordt afgeraden.

**Expertpanel** – dit bestaat uit superdeskundigen op een bepaald gebied. Het gaat om personen die geselecteerden jarenlang getraind zijn voor sensorische waarneming in een zeer gespecialiseerd gebied of een zeer bepaalde productsoort en met die waarneming de nodige ervaring hebben opgedaan. Expert beschikken over bijzondere sensorische kwaliteiten: ze hebben lage detectie-, herkennings- en verschildrempels, zijn zeer gevoelig voor afwijkingen, kunnen goed consistent benoemen wat ze waarnemen en hebben een goed geheugen. De kwaliteiten zijn gevolg van aanleg, studie, inzet en ervaring. Een smaakexpert is van onschatbare waarde voor een bedrijf. Sensorische expert kunnen uitsluitend met **analytisch onderzoek** worden ingezet. Je kan hierbij nauwelijks van een panel spreken.

*Verschillende taken, verschillende panels*

Getrainde panels kunnen alleen voor analytisch onderzoek gebruikt worden. Echter kunnen consumentenpanels voor zowel hedonisch als soms ook voor analytisch onderzoek gebruikt worden. Ook kunnen de panels als ware gecombineerd worden voor maximaal resultaat en het onderbouwen.

Paragraaf 2: Getrainde panels: de selectie van panelleden

Mensen die als meetinstrument voor sensorisch onderzoek worden ingezet moeten aan bepaalde eisen voldoen. Die eisen zijn het strengs als het gaat om experts, het minst bij consumentenpanels. Om na te gaan of personen voldoen aan de eisen, moet er een vergaande vorm van selectie plaatsvinden.

Bij analytisch onderzoek wordt zo objectief mogelijk uitspraak over een product verlangd. Het is tijdrovend en kostbaar en er zijn grote belangen mee gemoeid, dus is het nodig de allerbeste meetinstrumenten te gebruiken. Dit is bij sensorisch onderzoek de mens. Hoe beter de proevers zijn, des te meer hun oordelen overeen zullen komen. Je hebt er dan minder nodig voor hetzelfde resultaat. Het selecteren van panelleden is om het goed te doen, en om het aantal mensen te beperken. Allereerst mogen kandidaten geen duidelijke zintuigelijke **tekortkomingen** hebben. Voor deelname in een getraind panel moet het **waarnemingsvermogen** van de gegadigden ook voldoen aan een aantal andere eisen. Voor het screenen worden selectietests gebruikt. Selectietests kunnen worden onderscheid in:

* **Taakgerichte selectietests** – toegespitst op een bepaald product/ bepaald productcategorie
* **Algemene selectietests** – nergens op toegespitst.

*Algemene selectie*

Panelleden kunnen geselecteerd worden op grond van hun sensorische gevoeligheid, interesse in de sensorische evaluatie van producten, vermogen om reproduceerbare resultaten te geven, samenwerkingsvaardigheden en nauwkeurigheid van werken. Hiervoor zijn een groot aantal methoden.

**Basissmakentest**

= geeft informatie over het proefvermogen van een panellid wat betreft de 4 basissmaken. De test peilt de sensorische gevoeligheid, maar geeft ook een indruk van de motivatie van de panelleden.

Voor deze test zijn waterige oplossingen met 2 verschillende concentraties van elk der 4 basissmaken nodig. Daarnaast wordt vaak nog een monster met alleen water aangeboden of wordt een oplossing dubbel aangeboden, **duplo**. Hierdoor weten panelleden niet precies wat ze kunnen verwachten waardoor gissen moeilijker wordt.

De oplossingen moeten uiterst zorgvuldig worden klaargemaakt met hetzelfde soort water. De kandidaten krijgen de monsters in willekeurige volgorde voortgezet in kleine, gecodeerde bekertjes. Geschikt bij doorzichtige bekertjes van 40 ml die met 30 ml gevuld worden. Het wordt niet aangeraden alles door te slikken. Per monster wordt geproefd wat het is. Bij voorkeur wordt alles maar 1 keer geproefd om het smaakzintuig niet te vermoeien. Na elk monster moet geneutraliseerd (lauw) water.

Om de testresultaten te kunnen beoordelen moet er een criterium worden gekozen voor wat wel en niet voldoende resultaat is. Dit is afhankelijk van het groepsresultaat, gewenst aantal panelleden en de toekomstige taak van het panel

**Drempelwaardetest basissmaken**

Om een meer kwantitatieve indruk te verkrijgen van de smaakgevoeligheid van testers kan een drempeltest worden uitgevoerd. Hiermee kunnen de detectiedrempel en de herkenningsdrempel van de kandidaat panelleden worden bepaald. De oplossingen worden aangeboden op kamertemperatuur. Als oplosmiddel wordt steeds water gebruikt. De monsters worden per reeks aangeboden en geproefd van laag naar hoog, waarbij herproeven niet toegestaan is. De bekertjes zijn gecodeerd. Tussendoor wordt er geneutraliseerd wat moet worden uitgespuugd. De te testen personen moeten aangeven wat zij proeven. Omdat de drempelwaardetest nogal **arbeidsintensief** is, wordt deze kwantitatieve meting van de sensorische gevoeligheid, veelal nog niet bij de algemene fase van de selectie uitgevoerd maar in een later stadium.

**Geurherkenningstest**

= 15-40 geuren uit het dagelijks leven worden aangeboden die door de kandidaat-panelleden moeten worden benoemd. Alles kan hiervoor worden gebruikt. Daarnaast kan alvast een selectie worden gemaakt uit productsoorten die verwant zijn aan het in de toekomst te testen product. Maar andere voedingsproducten kan ook. De geur mag niet te doordringend of te sterk zijn. De monsters moeten worden aangeboden in niet doorzichtbare bekers, afgedekt met een geurvrij watje en een deksel.

De keuze van de geuren en de sterkte ervan bepalen in belangrijke mate de **moeilijkheidsgraad** van de test. Deze kan worden beïnvloed door de vraagvorm. Meerkeuzevragen zijn makkelijker en open vraagvormen eisen meer en geeft inzicht in het verbale en/of omschrijvende vorm van het aspirant-panellid.

Er bestaan min of meer gestandaardiseerde geurherkenningstests.

* Een daarvan is de UPSIT, de University of Pennsylvania Smell Identification Test. Deze test bestaat uit een aantal geurboekjes op basis van scratch and sniff, krabben en snuiven. Ze bevatten strips waaruit de geurstof kan worden vrijgemaakt door te krassen.
* In Nederland is de GITU ontwikkeld, de Geur-Identificatie-Test Utrecht. De GITU meet snel en eenvoudig het vermogen van de proefpersonen om een geur te ruiken en te herkennen. De test bestaat uit 2 onderdelen van ieder 18 geuren. De testkandidaten krijgen ene beperkte hoeveelheid tijd om elke geur te ruiken en te bepalen welke het is. Het aantal goede antwoorden wordt geteld. De GITU werkt met 100% echte geuren. Er worden geen kunstmatige smaak- of geurstoffen gebruikt. De GITU wordt ver klaargemaakt. Het is ontwikkeld volgens klassieke testprincipes. De betrouwbaarheid van de metingen is groot.

**Geurleertest, geurherinneringstest**

Her herkennen van geuren zegt iets over de ervaring en de belangstellen van mensen en wellicht over hun woordkennis. Dat zijn echter nog weer andere zaken dat het sensorisch vermogen. Bovendien is het voor panelleden die analytisch taken zullen gaan uitvoeren belangrijk dat ze tijdens hun training in staat zijn geuren te leren herkennen. Om te kijken of geuren makkelijk eigen gemaakt kunnen worden, wordt een geurherkenningstest gebruikt. Deze test bestaat uit een aantal verschillende en vaak onbekende geuren. Eerst krijgen ze alle geuren met namen, vervolgens doen ze andere testen en ten slotte worden de geurtesten gedaan zonder naam erbij. De mate waarin dat lukt geeft een indruk van het geurgeheugen van de betreffende deelnemer.

**Aromaherkenningstest**

Hierbij gaat het om retronasale waarneming van de betrokken aroma’s. Panelleden moeten ook een goed smaakgeheugen hebben. Een test op het geheugen is aromaherinneringstest. Deze test werkt hetzelfde als de geurherinneringstest. Verder werkt het aromaherinneringstest voornamelijk met bekende aroma’s. Voor deze test krijgt elk aspirant-panellid in 2 sessies 15-20 aromastoffen aangeboden. In de eerste sessie zitten de namen erbij. De proefpersoon mag de aroma’s leren kennen. In de tweede sessie, minstens 4 uur daarna, wordt een aantal van de geleerde aroma’s aangeboden. Dat gebeurt in gecodeerde bekers, in willekeurige volgorde. Deze test wordt afgenomen met de monsters op kamertemperatuur. Ook voor deze test is het gebruik van inneembekertjes handig. De **moeilijkheidsgraad** kan variëren. Een aromaherinneringstest is geschikt om het sensorisch vermogen te testen, om dat te trainen en de prestaties bij te houden.

**Rangordenings- ofwel rangschikkingstests**

In een algemene selectieprocedure kan het nuttig zin kandidaten te testen op hun vermogen verschillen in de sterkte van gewaarwordingen te herkennen. Hierbij kunnen 4-5 monsters worden gerangschikt. De concentratieverschillen moeten niet te groot zijn, omdat de test selecterend moet zijn. Maar ook niet te klein want dan neemt niemand het waar. Een niet-getraind persoon kan concentratieverschillen waarnemen van circa 30%. Ook andere sensorische aspecten kunnen worden gebruikt.

**Interesse testen**

Het kan belangrijk zijn iets te weten te komen over de interesse in het experimenteren met voedingsmiddelen en koken.

**Testen van de verbale vaardigheid**

Omdat het bij de beschrijving van producten gaat om het iin woorden weergeven van specifieke eigenschappen ervan, is het belangrijk dat een panellid zich goed en gemakkelijk kan uitdrukken met een passende woordkeus. Selectie op woordgebruik kan gebeuren door middel van een persoonlijk gesprek of met behulp van een vragenlijst. Je kan ook 2 producten aanbieden en de waarneembare sensorische verschillen vragen. Of je kan meerkeuzevragen stellen naar de betekenis van woorden. Het verbale vermogen is niet eenduidig gerelateerd aan het opleidingsniveau. Dat komt doordat hier niet alleen intelligentie en woordenschat van belang zijn, maar ook creativiteit, interesse en het vermogen.

**Testen van creativiteit en (sensorische) voorstellingsvermogen**

Creativiteit is een goed eigenschap van te trainen en getrainde panelleden. Daarom wordt er gebruik gemaakt van creativiteitstests. Voorstellingsvermogen kan worden getest aan de hand van omschrijvingen. Vervolgens wordt er aangegeven hoe sterk iemand zich deze gewaarwording kan voorstellen.

**Testen van de sociale vaardigheden**

Voor de beschrijving van voedingsmiddelen moeten de meningen van panelleden soms op elkaar worden afgestemd. Overheersende personen kunnen de mening van andere panelleden overstemmen, terwijl erg bescheiden deelnemers hun mening niet kenbaar maken. Daarom wordt er dikwijls ook geselecteerd op sociale vaardigheden van de groepsleden. Deze selectie vindt plaats op basis van subjectieve indruk van de panelleider.

**Testen van de motivatie**

*Taakgerichte selectie*

De panelleden die overblijven na de algemene selectie kunnen zo nodig verder geselecteerd worden naar de specifieke taken die hun te wachten staan.

**Drempel(waarde)test**

Om een kwantitatieve indruk te verkrijgen van de smaakgevoeligheid van testers kan een drempeltest worden uitgevoerd. Hij is ook geschikt voor bepaalde andere componenten in levensmiddelen en wordt dan voor taakgerichte selectie gebruikt.

**Herhaald toepassen van een verschiltest**

Panelleden die tot taak zullen krijgen verschillen tussen producten op te sporen en aan te tonen, moeten met name in staat zijn om nauwkeurig en systematisch te oordelen. Voor deze panelleden ligt de nadruk op hun vermogen om verschillen waar te nemen. in de selectie is het belangrijk de beste individuen te kiezen. Voor taakgerichte selectie wordt voornamelijk gebruikgemaakt van gangbare verschiltests.

* **Paarsgewijze vergelijking** – een panellid krijgt tegelijkertijd 2 monsters, waarvan hij moet aangegeven welke het meest van een bepaalde eigenschap bezit.
* **Driehoekstest** – het panellid krijgt 3 monsters waarvan er 2 gelijk zijn terwijl het derde juist afwijkt. Hij moet aanwijzen welk het afwijkende monster is.

Voor toepassing als selecties wordt een van de hier genoemde verschiltests steeds een aantal malen aan hetzelfde kandidaat-panellid aangeboden. Als hij het verschil niet kan waarnemen kan hij gokken. Er is 50% gokkans bij de paarsgewijze vergelijking en 33,3% bij de driehoekstest. Voor selectie van panelleden moet een criterium gekozen worden. Voor toepassing van verschiltests als selectie-instrument moet je dezelfde producten gebruiken als uiteindelijk getest moeten worden met het panel. Verder moet de panelleider vooraf zeker weten dat er werkelijk een verschil bestaat tussen de aangeboden monsters.

**Rangschikken**

Dit is een onderzoek naar het onderscheidende vermogen van de panelleden. Hiervoor kan een rangordetest gebruikt worden, waarbij 4-5 monsters geordend moeten worden naar de sterkte van een bepaalde sensorische eigenschap die te maken heeft met de door het panel uit te voeren taak. De test moet minimaal 4 keer gedaan worden om betrouwbare resultaten te krijgen.

**Beschrijvend panel: scoretests**

* **Descriptieve (beschrijvende) tests** – een panellid moet heel nauwkeurig een sensorische beschrijving van een product geven, wat meestal gebeurt door de sterkte van bepaalde sensorische kenmerken op de een of andere manier in een getal, een score, uit te drukken. Voor de beschrijving is het belangrijk dat de panelleden reproduceerbaar scoren, wat wil zeggen dat ze dezelfde producten op hetzelfde kenmerk steeds hetzelfde getal geven. Deze herhaalbaarheid in het scoren kan op verscheidene manieren worden getest.

*Een hoop testuitslagen, en wat dan?*

De uiteindelijke criteria hangen vooral samen met de toekomstige taak van het panel, en de beslissing of iemand geschikt wordt bevonden, zal soms het karakter hebben van educated guess, een goed onderbouwde gok. Bovendien hangt het ervan af wat voor soort panel je nodig hebt. Selectietests hebben niet eens zozeer tot doel personen te selecteren maar eerder om in kaart te brengen wat voor vlees men in de kuip heeft. Het gaat dan vooral om het leren kennen van de gevoeligheden en de sterkte en zwakke punten van individuele panelleden.

Paragraaf 3: Getraind panels: de training van de leden

Na een selectieprocedure kan er een panel worden gevormd. Dat panel moet zo goed mogelijk voor zijn analytische taken worden toegerust. Verdere training is nodig, opdat de panelleden:

* Kennis krijgen van de sensorische termen waarmee de producten moeten worden beoordeeld
* Onderling overeenstemming bereiken over die termen
* De sensorische eigenschappen van bepaalde producten leren kennen en zich daarmee als het ware **interne standaarden** eigen maken.
* Leren omgaan met geplande testmethoden
* Leren hoe en volgens welke regels en afspraken er geproefd zal worden
* Beter te beoordelen sensorische eigenschappen in de producten leren kennen en de gevoeligheid ervoor vergroten.
* Bij beschrijvende tests overeenstemming bereiken over de manier waarop ze waarnemingen uitdrukken in scores, en dus over de manier waarop ze de meetschalen gebruiken.

Omdat de trainer de prestaties van de panelleden moet kunnen beoordelen, is het zeer belangrijk dat deze het product kent en weet welke componenten een belangrijk aandeel vormen.

Het trainen van sensorische panels is in het algemeen een tijdrovende bezigheid. Voor een goed resultaat moet een panel wel vaker dan 40 sessies getraind worden op algemene en taakgerichte vaardigheden. Met 3 sessies per week, kom je al uit op 3 maanden intensief werken. Om die trainingen effectief te laten plaatsvinden moet een aantal fasen worden doorlopen.

***De startfase***

Er moet duidelijk worden wat het doel is van het sensorisch onderzoek en wat de rol van het panel daarin zal zijn. Ook moeten de randvoorwaarden worden besproken. De leider vertelt over het onderzoek en de training. Voordat de training kan starten, worden afspraken gemaakt. Gestandaardiseerde afspraken:

* Wel of niet roken, koffie drinken, gebruik van sterk gearomatiseerde drank of eetwaar voor de bijeenkomsten (0,5-1 uur).
* Een verbod op het gebruik van deodorant, parfum, lipstick en dergelijk
* De manier van proeven
* De tijd dat he product in de mond moet blijven
* De vereiste pauze tussen het beoordelen van 2 monsters
* Het gebruik van neutraliserende producten.

Het is verstandig om met eenvoudige tests te beginnen. Een beschrijvend panel zal bij de beoordeling van de producten veelal werken met meetschalen. De panelleden moet geleerd worden om van de hele schaal gebruik te maken. Ook moeten er vaardigheden afgeleerd worden. Getrainde panels worden voor analytische tests gebruikt. Ze mogen geen hedonische uitspraken doen.

*Het aanleren van de te analyseren aspecten*

Het doel waarvoor een getraind panel wordt gebruikt, is altijd analytisch. Voor een analytische werkwijze moet het meetinstrument, dat is het panel, verschillende eigenschappen of kenmerken in een voedingsmiddel kunnen waarnemen. Bij de beschrijving van producten is de relatie met de sensorische eigenschappen van het product al helemaal overduidelijk aanwezig. Om deze manier van analytisch beoordelen te trainen is het nuttig de panelleden een aantal termen ofwel **descriptoren** voor de sensorische eigenschappen te leren. Deze termen kunnen herkenbaar gemaakt worden door producten of monsters aan te bieden die wat betreft een bepaalde eigenschap afwijkend zijn gemaakt.

**Discriminatief onderzoek** – het doel is te bepalen of er verschil tussen producten waarneembaar is. Daartoe moeten panelleden leren wat verschil is of wanneer een verschil als verschil aangeduid moet worden. het panellid moet de standaard leren herkennen. Omdat het in de industrie vaak moeilijk is een standaard te leveren lijkt het eenvoudiger om afwijkingen te leren herkennen. De afwijkingen zijn eerst groot en worden steeds kliner. De training wordt van makkelijk tot moeilijk opgebouwd. Het is heel belangrij kom voor de paneltraining al vast te leggen hoe het uiteindelijke onderzoek in de toekomst uitgevoerd wordt.

**Descriptief onderzoek** – hiervoor zijn verschillende methoden mogelijk. Dit staat in een later hoofdstuk.

*Oefenen met het geleerde*

Het is belangrijk om panelleden ook duplo of triplemonsters te laten beoordelen.

* **Duplo** = twee exact gelijke monsters
* **Triple =** drie exact dezelfde monsters

Als de gelijke monsters gelijk worden beoordeeld, wijst dat op een goed panelresultaat.

Paragraaf 4: getrainde panels: monitoring van de prestaties

Het is belangrijk om altijd de vorderingen van de panlleden bij te houden zowel bij training als bij de werkelijke uitvoering van de taak. Individuele resultaten worden steeds bekeken en vergeleken met het resultaat van het panel als geheel. Je spreekt in dit verband van het **monitoren** van de prestaties van zowel panel als panellid. Een belangrijke indicatie voor de prestaties biedt de spreiding van de meetgegevens. De spreiding van de resultaten van een afzonderlijk panellid heet wel intra-individuele spreiding, de spreiding van de resultaten over het panel als geheel is als het ware de spreiding tussen personen en heet interindividuele spreiding. Over het algemeen kun je zeggen dat de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van een test toenemen als de inter- en intra-individuele spreiding afnemen. De spreiding van resultaten is dan ook een eerste instrument voor de monitoring. Als er nieuwe mensen bijkomen moeten ook zei gemonitord worden in vergelijking met de oude panelleden. Enkele methoden van monitoring:

**Prestaties van discriminatieve panels**

Voor discriminatieve panels volstaat vaak het bijhouden van de prestaties. Dit kan door een grafiek of matrix.

**Prestaties van beschrijvende panels**

Het eerste erg handig middel waarover de panelleider bij beschrijvend onderzoek beschikt, zijn duplomonsters, ook wel replica’s genoemd. Gelijke producten zouden idealiter op hetzelfde attribuut dezelfde scores moeten krijgen, zo niet per panellid, dan gemiddeld over het hele panel. De mate waarin de scores onderling verschillen heeft zicht op de prestaties. Om te zien hoe een panel of panellid zich ontwikkelt, kunnen de resultaten over langere tijd worden bijgehouden.

Paragraaf 5: Werving en selectie van panelleden voor consumentenonderzoek

In analytisch onderzoek wordt van panelleden een zo objectief mogelijk uitspraak over een product verlangd. Dat vereist dus min of meer bijzondere kwaliteiten. Sensorisch consumentenonderzoek heeft echter tot doel de mening van de consument te leren kennen. Consumentenpanelleden moeten daarom zoveel mogelijk gewoon en doorsnee zijn. Toch is niet iedereen geschikt. Ook deelnemers aal consumentenonderzoek moeten aan bepaalde criteria voldoen.

*Criteria in relatie tot de marketingvraag*

Een belangrijk punt voor de selectie van consumentenpanels vormen de criteria die op grond van marketingoverwegingen worden gesteld. Het panel moet overeenkomen met de doelgroep van een product. Delicaat is in dit verband de vraag of voor een test speciaal gebruikers van een product moeten worden geselecteerd. De ene manier van doen is niet op voorhand beter of slechter dan de andere. Het hangt van de marketingvraag en doelstelling af of en hoe geselecteerd moet worden. Een verwante vraag is of het panel moet bestaan uit degene die beslissen over de aankoop van het product of degenen die het product uiteindelijk te eten of te drinken krijgen.

*Algemene selectiecriteria voor individuele panelleden*

Behalve dat ze moeten voldoen aan criteria die voorkomen uit de te nemen marketingbeslissingen, worden aan leden van een consumentenpanel op voorhand weinig eisen gesteld. Omdat zij min of meer de gemiddelde consument vertegenwoordigen, hoeven zij immers geen bijzondere proevers te zijn. Er zijn wel enkele algemene criteria aan de hand waarvan deelnemers moeten worden geselecteerd:

* Beschikbaarheid
* Enige interesse op het gebied van voedsel
* Het talige vermogen om instructies te volgen en vragen te begrijpen en te beantwoorden
* Genoeg discipline om gedurende enige tijd zorgvuldig te proeven en te antwoorden
* Afwezigheid van waarnemingsaandoeningen zoals kleurenblindheid of anosmie

Er kunnen ook individuele redenen zijn om mensen als panellid af te wijzen, als idat lastig. Afhankelijk van het te testen product kunnen deelnemers vervolgens nog negatief worden geselecteerd als:

* Ze een afkeer van het betreffende product hebben
* Ze het product om principiële redenen niet nuttigen
* Er medische contra-indicaties zijn

*Selectie van consumentenpanelleden in de praktijk*

Vaak bevinden consumenten zich in een pool. Uit een pool moeten per onderzoeksproject de juiste panelleden worden geselecteerd. Daartoe zijn in het panelbestand doorgaans alle **basisgegevens** opgenomen. Bij afspraken met de consumenten wordt ook nog een screening gehouden. Dat kan door rechtstreeks te vragen of door er een verhaal om heen te breien. Wanneer panelleden worden benaderd voor een afspraak, is het natuurlijk nodig om iets te zeggen over de aard van het te testen product. Het is belangrijk na te gaan wat wel en niet verteld mag worden. Er moet van tevoren goed worden nagedacht over de manier waarop een test wordt geïntroduceerd en moet daarmee consequent worden omgegaan. Voor de selectie van consumenten voor een test maken gespecialiseerde onderzoeksbureaus gebruik van software waarbij de kandidaat aan de hand van een belscript ondervraagd wordt.

Paragraaf 6: Goed omgaan met panels

In sensorisch onderzoek fungeert de mens als meetinstrument. De kwaliteit hiervan is sterk afhankelijk van de motivatie, bij lange sessies of bij terugkerende saaie tests neemt de motivatie af. Dit proces kun je vertragen of tegengaan door preventief en zorgvuldig onderhoud. Bij consumentenpanels is het belangrijk de mensen te motiveren en gemotiveerd te houden om hun werk goed te doen. Gedurende de test maar ook als ze in de pool blijven. Van leden van analytische panels wordt doorgaans veel meer gevergd dan van consumenten. Zij moeten precies en goed blijven werken en van hen wordt een grote tijdsinvestering gevraagd, terwijl ze eindeloos dezelfde tests uitvoeren en ook nog op hun prestaties beoordeeld worden. Aandachtspunten:

**Aard van de stimuli**

Een afkeer tegen producten doordat iemand het niet lekker vindt of omdat het qua gezondheid negatieve dingen met zich meebrengt, brengt als snel motivatieproblemen met zich mee.

**Hoeveelheid stimuli**

Om vermoeidheid en verveling tegen te gaan, mag het aantal aangeboden monsters per sessie niet te groot zijn. De hoeveelheid monsters die een panellid per sessie kan verwerken, is afhankelijk van:

* De tijd die per oordeel nodig is
* De aard van het product
* De moeilijkheid van de taak
* Het aantal vragen dat men per product moet beantwoorden

Hoe zwaarder de taak, des te meer energie er in het motiveren van de panelleden moet worden gestoken.

**Moeilijkheidsgraad**

Panelleden raken gedemotiveerd als ze zich niet goed kunnen voorstellen wat ze precies moeten beoordelen. Als het gaat om een analytisch panel, moet vooral in de beginperiode van een training gelet worden dat de testopzet de capaciteiten van de panelleden niet ver overstijgt.

**Testfrequentie**

Hierbij zit een verschil tussen een analytisch onderzoek met een getraind panel en consumentenonderzoek. Sommige mensen zeggen dat je consumenten in een pool niet te vaak moet oproepen. Maar mensen zeggen ook dat doordat mensen dagelijks eten en drinken al een geroutineerde proever is. Voor onderzoek met een getraind panel worden de deelnemers dikwijls 2-3 keer per week opgeroepen. Vaker testen belast het concentratievermogen, veel minder vaak testen betekent dat de tester te weinig betrokken raakt of blijft bij het onderzoek en daardoor minder gemotiveerd zal zijn.

**Duur van de test**

Dit is afhankelijk van het aantal en de soort aangeboden monsters en de testopzet. Panelleden blijken zich 30-45 minuten te kunnen concentreren. Bij langere sessies is een pauze nodig.

**Testcondities**

Het gebruik van een prettige testruimte waarin de tester zich op zijn gemak kan voelen en waar hij niet gestoord wordt, kan de motivatie sterk bevorderen.

**Beloning/ aandacht**

Interne panelleden zien hun testwerk financieel beloond. Een extra beloning is niettemin op zijn plaats. Externe panelleden krijgen meestal afzonderlijk een vergoeding voor hun inzet. Tussen de 7-15 euro per sessie. Deelnemers aan een in-home use test krijgen bovendien een aantal producten gratis. Bij nare producten moet het lijden gecompenseerd worden. Aandacht werkt erg motiverend en is zelfs vaak effectiever dan alle andere medewerking. Maak gebruik van het informele contact voor en na de test. Ook een certificaat kan motiveren.

**Informatie over achtergrond en consequenties van het onderzoek**

Als in algemene termen wordt aangegeven wat het belang is van het sensorisch onderzoek en van de resultaten van de test, werkt dat stimulerend op de leden. Het is ook altijd leuk te weten dat je als consument een product te beoordelen krijgt dat nog geen ander ooit heeft gezien of geproefd. Dan hoor je bij de **incrowd**.

**Feedback aan analytische panels**

Het meest motiverend is als je merkt dat je vooruitgaat of succes hebt. De wijze waarop een analytisch panel wordt geïnformeerd kan helpen. Vaak blijkt dat als een panellid geattendeerd wordt op gemaakte fouten, dit tot verbetering leidt. Individuele feedback moet overigens wel discreet blijven.

**Sfeer, binding, wij-gevoel**

Het is belangrijk dat er een goede relatie is of ontstaat tussen de groepsleden onderling en tussen de groepsleden en de onderzoeker. Dat motiveert. Het testen moet geen anonieme cyclus worden. Ook wordt er gebruik gemaakt van nieuwsbrieven om de mensen op de hoogte te stellen.

**Monsteraanbieding; zorgvuldigheid en veiligheid**

Vooral leden van analytische panels krijgen nogal wat binnen. Om de veiligheid en het welbevinden van deelnemers te garanderen, worden hoge eisen gesteld aan de zorgvuldigheid waarmee wordt gewerkt. Dat kan onder andere op de volgende manieren en met de volgende aandachtspunten

* Wanneer er wordt gewerkt voor een opdrachtgever die niet-standaardproducten laat testen, kan de opdrachtgever gevraagd een certificaat van geschiktheid over te leggen.
* Er wordt gewerkt volgens een strenge hygiënecode.
* Producten moeten in principe zo in de winkel liggen, wat wil zeggen dat ze moeten voldoen aan alle wettelijke eisen.
* Men kan gebruik maken van food-grade ingrediënten van de best mogelijke kwaliteit bij de bereiding van producten voor gebruik bij een training
* Toegevoegde stoffen kunnen volgens farmaceutische standaards worden bereid.
* Stoffen worden klaargemaakt en gedoseerd door gekwalificeerde laboranten
* Producten worden gescreend op toxicologische eigenschappen
* Er wordt gewerkt met het principe van informed consent: in- of toestemming op basis van gegeven informatie. Dat wil zeggen dat panelleden nadrukkelijk volledig op de hoogte worden gebracht van eventuele onzekerheden en daarna vrijwillig beslissen of ze meedoen.

**Hoofdstuk 4 Productaanbieding en testomstandigheden**

Waarnemingen, en daarmee de scores voor en de uitspraken over een product, hangen af van het product zelf. Dat product wordt enerzijds bepaald door de samenstellen en anderzijds kan het in de test aangeboden product, en dus ook het oordeel erover, mede afhangen van toevallige product- of monsteromstandigheden. Naast de invloeden uit §2.6 zijn er ook gewone variaties in de beoordeling van producten: het tijdstip van de dag, vol zitten, verkouden zijn, zin in iets, enz.

Sensorische uitspraken en panelscores kunnen beïnvloed worden door echte, wezenlijke of principiële eigenschappen maar ook door allerlei ruis als gevolg van:

* Niet bedoelde variaties door productie-, proces- en opslagverschillen enz.
* Verschillen in de bereiding van de monsters
* Verschillen in de aanbieding van de monsters
* Verschillen tussen panelleden
* Invloeden op de panelleden tijdens de test
* Toevallige omstandigheden van de tester en in de testsituatie
* Andere toevalligheden

In een sensorische test is het uiterst belangrijk dat uitspraken over producten ook werkelijk over die producten zelf gaan. Toevallige en oneigenlijke eigenschappen moeten dus worden vermeden. Manier om de invloed hiervan te beperken is een voldoende groot aantal mensen te laten proeven. Dan hoop je dat toevalligheden **uitmiddelen**, wat erop neerkomt dat een fout in de ene richting wordt gecompenseerd door een fout in de andere richting. Het uitgangspunt bij opzet van sensorisch onderzoek is zoveel mogelijk controle te krijgen, te hebben en te houden over al die bronnen van variatie, behalve natuurlijk daar waar het gaat om echte eigenschappen en verschillen. Die controle wordt mogelijk door:

* Alle test- en productomstandigheden zoveel mogelijk gelijk te houden
* Voor zover dat niet kan, de variatie zoveel mogelijk systematisch te laten plaatsvinden.
* En voor zover dat niet kan, de variatie juist zoveel mogelijk aan de werking van het toeval over te laten.

Paragraaf 1: Batchvariatie

Een groot probleem bij sensorisch onderzoek betreft de batchvariatie.

**Batch** = partij, verzameling producten die tegelijkertijd of gezamenlijk gemaakt zijn.

Doordat partijen onderling min of meer kunnen verschillen, ontstaat er batchvariatie. Ook verschillen die door het bewaren van producten van verschillende productiedata zijn ontstaan, vallen daaronder. Dat zijn dus variaties tussen batches, oftewel **interbatchvariatie**. Ook binnen batches kunnen verschillen ontstaan. Dan is er variatie binnen een batch, en spreek je van **intrabatchvariatie**.

In beide gevallen heeft de fabrikant dus geen volledige controle over het productieproces. Dat leidt tot onbedoelde verschillen tussen de producten. Het vervelende van batchvariatie voor het sensorische onderzoek is dat deze de gegevens als het ware vervuilt, er wordt aan de gegevens onbedoelde spreiding toegevoegd. In de statistiek wordt de spreiding van data uitgedrukt in de variatie ervan, zodat je spreekt van inter- en intra**batchvariatie**.

Wanneer de batchvariatie te groot is, heeft sensorisch onderzoek soms weinig zin. Batchvariatie betreft dus verschillen die eigen zijn aan het product zoals dat wordt geproduceerd en geleverd. Deze variatie vindt zijn oorsprong buiten de sensorische onderzoekssituatie. Als sensorisch onderzoeker kun je er hoogstens alert op zijn, en de productieafdeling of de opdrachtgever erop wijzen dat zoveel mogelijk gelijke batches moeten worden geleverd. **Aanbiedingsvariantie** is daarentegen het gevolg van de handelswijze van de sensorisch onderzoeker en van het sensorisch onderzoek.

Paragraaf 2: Gelijktijdigheid van aanbieding

De opzet van de test is van direct invloed op het resultaat. Een eerste keuze betreft de mate waarin producten al dan niet gelijktijdig worden aangeboden. Daarvoor bestaan 3 mogelijkheden:

* **Simultane aanbieding** – de producten worden gelijktijdig aangeboden. De monsters kunnen direct met elkaar worden vergeleken.
	+ Hedonisch consumentenonderzoek – de preferentie voor 1 ervan kan dan worden bepaald in directe relatie tot de andere producten.
	+ Analytisch onderzoek – de beschrijving of vergelijking van de sterkste van een attribuut dan direct worden gemaakt. Meestal simultaan aangeboden. Testen zoals paarsgewijs en rangordening.

De aanbieding is vooral handig als de producten nauwelijks van elkaar verschillen. Simultaan aanbieden leidt tot nauwkeurige resultaten als het gaat om visuele vergelijking. Maar als het draait om geur en smaak telt ook het tijdsaspect mee. Bij simultane aanbieding kan het panellid de producten onderling vergelijken.

* **Monadische aanbieding** – elk panellid krijgt maar 1 product te beoordelen. Wanneer de onderzoeker niet wil dat de producten onderling vergeleken worden. Het product wordt getest ten opzichte van het interne referentiekader van het panellid. Zijn oordeel wordt gebaseerd op het beeld dat een consument heeft van zijn ideale product of dat een getraind panellid heeft van het standaardproduct. Dit is echter lastig en duur.
* **Semi**-**monadische aanbieding** – de panelleden krijgen meerdere producten, die een voor een worden aangeboden. De producten worden niet tegelijkertijd maar na elkaar beoordeeld. Elk beoordeeld monster wordt teruggenomen voordat de volgende wordt aangeboden. De beoordeling van het eerste product is ten opzichte van het interne referentiekader enz.

Paragraaf 3: De plaats van de test, speciale testruimtes

Sensorisch onderzoek kan op uiteenlopende locaties plaatsvinden. Ook voor de keuze van deze testplek is het verschil tussen analytisch en hedonisch onderzoek belangrijk.

Analytisch onderzoek – panelleden moeten zich goed kunnen concentreren en de testomstandigheden en de productaanbieding moeten doorgaans maximaal onder controle worden gehouden en gestandaardiseerd zijn. Hiervoor worden vaak speciaal sensorische testruimtes ingericht. Omdat het meestal op 1 plaats plaatsvindt spreekt men van een test op **centrale locatie**.

*Speciaal ingerichte testruimtes (centrale locaties)*

In grote lijnen bestaat zo’n ruimte uit een aantal testcabines waarin de panelleden zo goed mogelijk van elkaar gescheiden producten kunnen proeven en beoordelen. Die scheiding wordt veelal gevormd door tussenschotten. Een waterkraan en gootsteen zijn handig voor het spoelen van monsters en het uitspuwen van monsters. Veelal staat er een monitor, muis en toetsenbord. Om de kleur van producten soms te maskeren, kunnen zich in elk hokje centraal in te stellen gekleurde lampen bevinden, naast een goede standaardverlichting.

Meestal zijn testcabines gegroepeerd rond een centrale ruimte waarin de producten worden klaargezet en waaruit ze worden verspreid. Deze **voorbereidingsruimte** is veelal van de testcabines gescheiden door een muur of schot met doorgeefluik, waardoor alles aangeboden kan worden. de cabines zijn zo geplaatst, dat ze buiten de voorbereidingsruimte om bereikbaar zijn voor de panelleden.

Ideaal is de situatie waarin er behalve de testcabines, voorbereidingsruimte en keuken ook nog een aparte wacht- en instructieruimte is en een ruimte voor groepsdiscussies. Ook een klimaatbeheersingssysteem is ideaal. Temperatuur en luchtvochtigheid moeten instelbaar zijn (20-22 graden en luchtvochtigheid 50-55%), en bij voorkeur heerst er enig overdruk waar door luchtjes wel van binnen naar buiten maar niet andersom kunnen dringen. Er moet rust heersen. Dit alles is echter een ideale situatie.

*Onderzoek met consumenten*

De keuze voor de locatie van onderzoek met consumentenpanels hangt vooral af van de onderzoeksvraag, praktische overwegingen en de achtergrond van de onderzoeker. Altijd geldt dat de panelleden rustig en geconcentreerd moeten kunnen werken. Consumentenonderzoek wordt vaak uitgevoerd op plaatsen waar veel mensen komen of waar de doelgroep zich met name ophoudt. Soms is het zelfs wenselijk om naar de consument toe te komen en daar een sensorische test te organiseren. Consumenten kunnen producten testen in een door de onderzoeker gekozen ruimte, maar ze kunnen de producten soms ook wel thuis proeven en beoordelen. Het voordeel is dat de producten in een natuurlijke situatie worden waargenomen en beoordeeld. Een ander voordeel is dat er gemakkelijk een goede regionale spreiding van panelleden kan worden verkregen. Een nadeel is dat de onderzoeker geen enkele controle heft over de gang van zaken.

Paragraaf 4: Tijdstip van testen

Als meest geschikte tijdstip voor een test geldt de periode van 10-12 uur ’s ochtends. De slaap is uit de ogen, ontbijt gezakt, hoger overheerst nog niet en men is nog fris. Voor analytische tests wordt er zoveel mogelijk deze tijd aangehouden. Het een na beste tijdstip is tussen 2 en 4 uur ’s middags. Ook bij consumententesten zijn dit de beste tijden. Maar daarbij gaat het niet om goed proeven maar om gewoon proeven. Dan geldt dat het tijdstip nog enigszins natuurlijk bij het product moet passen.

Paragraaf 5: Aanbiedingstemperatuur

Producten zijn in het algemeen het best te proeven als ze niet te koud zijn. Vandaar dat voor analytische tests de producten bij voorkeur op kamertemperatuur worden aangeboden, ook als ze doorgaans op andere temperaturen worden gebruikt. Welke temperatuur het beste is voor analytisch onderzoek hangt verder natuurlijk vooral af van de vraag waarop het onderzoek een antwoord moet geven.

Voor consumentenonderzoek geldt dat de normale gebruikstemperatuur ook de goede testtemperatuur is.

Paragraaf 6: Een fris meetinstrument

Panelleden moeten optimaal kunnen proeven. Het moet panelleden verboden worden op de testdag cosmetica, parfumeriewaren en alcohol te gebruiken. Voor rookwaar, koffie, scherpe of voedzame spijzen enz. geldt een verplichten onthouding van 1 tot enkele uren voor de test. Deze eisen gelden vooral voor analytisch onderzoek. Voor hedonisch onderzoek gaan ze wel op, maar zijn vraagtekens bij de validiteit. Bovendien blijkt het in de praktijk lastig om de consumentenpanelleden aan deze voorschriften te houden.

Paragraaf 7: Monsterinname, neutraliseren

Storende factoren bij het beoordelen van meerdere producten achter elkaar zijn verzadiging, adaptatie en contrasteffecten. De invloed hiervan kan worden verminderd door panelleden de monsters na het proeven te laten uitspuwen, de monsters klein te houden, tussen twee monsters de mond te laten **neutraliseren** met water. Soms kan een korte pauze helpen. Ook deze regels hebben nadelen. Zo heeft het uitspuwen het nadeel dat mondgevoel, nasmaak en nagevoel niet kunnen worden beoordeeld.

Een sensorisch onderzoeksbureau laat bij geurtests de panelleden tussen 2 monsters steeds diep aan de eigen hand ruiken, opdat ze hun eigen geur opsnuiven: dit brengt hen weer in neutrale stand.

Paragraaf 8: Panelleden niet onnodig wijs maken

Wanneer proefpersonen weten wat een sensorische test precies tot doel heeft, kunnen zij zich daarnaar gaan gedragen. Bovendien activeert informatie bepaalde referentiekaders voor de beoordeling, wat niet altijd gewenst is. Dergelijke problemen zijn te voorkomen door panelleden zo weinig mogelijk over het onderzoek te vertellen, of zelfs bewust een beetje verkeerd in te lichten. Soms moeten panelleden iets van informatie weten. Daarmee wordt dan het referentiekader gevormd van waaruit ze een product moeten beoordelen.

Panelleden worden in hun geur- of smaakoordeel niet alleen beïnvloed door wat ze aan informatie krijgen, maar ook door wat ze verder nog waarnemen en hoe ze die waarneming interpreteren. Maatregelen om deze verstoring te voorkomen zijn onder andere het aanbieden in gesloten bekers, de monsteromvang nauwkeurig vaststellen en het gebruik van kleur onderdrukkend licht in de testruimte.

Paragraaf 9: Volgorde-effecten tegengaan door evenwicht

Er zijn 3 belangrijke volgorde-effecten die sensorische onderzoeksresultaten kunnen vervuilen. Het eerste heeft te maken met verwachtingen van de proefpersoon. Een panellid laat zich makkelijk beïnvloeden door de plaats van een monster in een serie. Het tweede effect heet te maken met het contrast tussen opeenvolgende monsters. Het derde volgorde-effect ontstaat door verzadiging: een 5de monster wordt logischerwijs anders ervaren dan het eerste monster.

Volgorde-effecten bij individuele panelleden kun je niet voorkomen als er meer dan 1 product wordt beoordeeld. Je kunt wel proberen ze voor het panel als geheel tegen te gaan door volgordes gecontroleerd te variëren, in de hoop dat volgorde-effecten met elkaar uitmiddelen.

Er zijn verschillende methoden om de volgorde waarin de testproducten over de verschillende proefpersonen of omstandigheden worden aangeboden af te wisselen. Een kernbegrip voor die methoden is **balanceren** oftewel **evenwicht aanbrengen**. Dit komt neer op het compenseren van een gewicht met een gelijk gewicht aan de andere kant van de schaal. Wanneer ieder panellid elk stimulus maar 1 keer hoeft te beoordelen, kun je de volgorde waarin die stimuli worden gepresenteerd variëren van persoon tot persoon. Dat kan gebeuren door alle mogelijke volgordes van de stimuli systematisch over alle proefpersonen te verdelen. Deze opzet heet **volledig gebalanceerd**. Het aantal mogelijke volgordes bedrag n!,, n faculteit, wat neerkomt op 1 x 2 x 3 … x n. wanneer het aantal stimuli groter wordt, neemt het aantal mogelijkheden sneller toe. Bovendien kan het lastig zijn om alle proefpersonen allemaal in verschillende volgorde te benaderen. In dat geval hoeven niet alleen maar een gedeelte van de volgordes voor te komen. Balanceren kan dan plaatsvinden door ervoor te zorgen dat in ieder geval alle producten op de dezelfde plaats komen te staan. Dit heet een **gedeeltelijke gebalanceerde aanbieding**.

Een derde manier om te balanceren houdt in dat je de presentatie van producten per persoon volledig door een of andere vorm van loting laat bepalen. Dan ga je uit van complete willekeur, **randomisering**.

Balanceren is niet alleen noodzakelijk voor het vaststellen van de aanbiedingsvolgorde van een serie producten. Wanneer een testsessie uit meerdere onderdelen bestaat is het doorgaans nodig deze **subtests** te **balanceren**. De ene helft van het panel beoordeeld dan eerst het ene en dan het andere, en de andere helft precies andersom. Afhankelijk van de verdere testopzet zijn er meer variaties op het thema balanceren.

Paragraaf 10: Coderen en randomiseren

Om systematische fouten te voorkomen maak je gebruik van toevalsprocedures. Men spreekt in dit verband van randomiseren. Bij bijna elk sensorisch onderzoek moeten monsters worden gecodeerd. De producten mogen niet herkenbaar zijn voor panelleden. Tegelijkertijd moeten monsters juist volledig identificeerbaar zijn voor de onderzoeksmedewerker. De oplossing is om producten te coderen. Een handig hulpmiddel voor het coderen van monsters zelfs is een prijs’tang’. Het is nodig gebruik te maken van **gerandomiseerde codenummers**. Deze dienen om psychologische voorkeur voor bepaalde codering uit te sluiten. Mensen prefereren, bewust of onbewust, bepaalde nummers of letters en kiezen daardoor een bepaald monster. Het tegendeel kan ook. Panelleden kunnen ook aversie hebben tegen nummers. Om invloeden van deze psychologische voor- of afkeur te voorkomen wordt gebruik gemaakt van gerandomiseerde codes. Meestal wordt gewerkt met driecijferige codes die met behulp van een randomiseersysteem verkregen zijn.

Paragraaf 11: Monsterbereiding: controle, controle en nog eens controle

Er zijn een aantal zaken die angstvallig gelijk moeten worden gehouden en waaraan dus bij de testopzet moeten worden gedacht.

**Gelijke (portie)grootte** – Porties moeten zoveel mogelijk een gelijke omvang te hebben.

**Gelijke temperatuur** – Als producten niet op omgevingstemperatuur worden getest is het een van de moeilijkste punten ervoor te zorgen dat monsters of producten bij het nuttigen een gelijke temperatuur hebben. Per test moeten slimme en creatieve oplossingen worden bedacht. Soms is het beter om per panellid of testhokje producten uit te delen.

**Gelijke samenstelling/uitsnede –** Alle soortgelijke producten en monsters moeten gelijk zijn samengesteld. Toch is dat voor veel producten lastig.

**Gelijke bereiding** – Producten die direct voorafgaand aan een test moeten worden bereid, leveren soms specifieke moeilijkheden op.

**Gelijke ‘vers’heid** – Alle te testen producten moeten even lang staan. Allereerst betreft dat de productiedatum. Daarnaast is het ook belangrij hoe lang een product zich buiten de verpakking bevindt.

**Gelijke presentatie** – Soortgelijke producten per test moeten in gelijke bekertjes of gelijke schaaltjes worden aangeboden.

**Gelijke instructie en proefwijze –** Elk soortgelijk product of monster moet op dezelfde wijze worden geïntroduceerd, geproefd, al dan niet uitgespuwd. Ook moet de wijze van neutraliseren gelijk worden gehouden.

Paragraaf 12: Computerondersteuning

Computersoftware kan de sensorisch een hoop werk uit handen nemen. Bekende programma’s zijn Compusense en FIZZ. De nieuwste generatie software voor sensorisch onderzoek is web-based, en werkt dus op internet. EyeQuesition biedt een complete testomgeving op het net. Een geschikt computerprogramma helpt het onderzoek op te zetten. Ook kan het keukenlijsten leveren. Daarnaast helpt het testen afnemen.

Paragraaf 13: Logistiek en discipline

Good sensory practive komt voor een groot deel neer op goed doordachte logistiek. Ook bij het klaarzetten en coderen van monsters komt de nodige logistiek vaardigheid kijken. Wie niet uiterst gedisciplineerd en systematisch werkt, maakt gegarandeerd fouten. Als ergens de **wet van Murphy** (alles wat mis kan gaan gaat ook mis) geldt, dan is het wel voor sensorisch onderzoek.

**Hoofdstuk 5 – Van waarneming tot testscore**

Wie onderzoek doet is altijd op zoek naar eigenschappen van objecten. Om de eigenschappen van een object vast te stellen kun je soms een schaal gebruiken.

**Schaal** = een aantal vastgestelde meetwaarden waarmee je de eigenschap van een object kunt vergelijken. Schalen worden gebruikt waarbij het te meten object wordt vergeleken met een vaste **meetstandaard.**

Als onderzoeker achterhaal je welke eigenschappen panelleden toekennen aan voedingsmiddelen. Deze eigenschappen worden vaak attributen genoemd. Daarnaast wordt voor de te onderzoeken sensorisch eigenschappen veelvuldig het begrip **descriptoren** gehanteerd. Descriptor is de term die je gebruikt om er een attribuut mee aan te geven. Descriptoren zijn woorden, attributen zijn de eigenschappen zelf waarover we door middel van descriptoren proberen te communiceren. Attribuut en descriptor worden vaak door elkaar gebruikt. Om gewenste variabelen te meten, zijn er schaaltechnieken beschikbaar om eigenschappen in een getal uit te drukken. Zulke getallen kunnen verschillende betekenissen hebben. In sensorisch onderzoek is het van belang te meten hoe mensen de eigenschappen van producten waarnemen, ervaren en waarderen. Het zal dan ook duidelijk zijn dat schaaltechnieken onmisbaar zijn in dit soort onderzoek.

Paragraaf 1: Consumentgericht en productgericht onderzoek

In onderzoek kan het erom gaan bepaalde eigenschappen van mensen te meten. Er wordt dan een meetmethode gebruikt teneinde persoenen van een meetwaarde te voorzien. Een schaal helpt je dan iets over mensen te weten te komen. De betreffende mensen zijn in dit geval zelf het object van onderzoek. Niet in elk onderzoek staat de mening of eigenschappen van mensen centraal. Het kan er ook om gaan wat hun oordeel zegt over de eigenschappen van iets anders. De respondenten fungeren dan niet zelf als object van onderzoek, maar als meetinstrument dat de onderzoeker nu eenmaal nodig heeft.

* Consumentgericht = is iets lekker
* Meetinstrument = ene . dan de andere.

Paragraaf 2: Twee soorten vragen

Er bestaan twee soorten vragen. De eerste soort vraag is een **wat** vraag. Daarnaast heb je ook nog een **hoe** vraag. Voor onderzoek naar sensorische eigenschappen van een product gelden deze vragen ook. De onderzoeker moet allereerst bepalen welke sensorische eigenschappen bij de beoordeling van het product relevant kunnen zijn. Daarnaast moet hij voor elke van deze attributen bedenken op welke wijze hij ze zal meten.

Paragraaf 3: De wat-vraag: relevante sensorische eigenschappen bepalen

Voor het bepalen van relevante sensorische eigenschappen van een product of productsoort, dus van de attributen en hun descriptoren, kun je verschillende methoden gebruikmaken.

*De onderzoeker draagt de termen aan*

**Bestaande vocabulaire** – in een aantal productcategorieën wordt zoveel sensorisch onderzoek verricht dat er standaardlijsten met relevante sensorische eigenschappen in omloop zijn. Men spreekt van productspecifeke **vocabulaires**, deze zijn vaak hiërarchische opgebouwd, wat wil zeggen dat er een steeds verdere uitsplitsing in categorieën is. Voor een panel is een vocabulaire pas aan te leren als er voorbeeld- of referentiestoffen bij kunnen worden aangeboden.

**Ervaring, praktijkproblemen en productdoelstellingen** – soms kom je met vakkennis en gezond verstand al een heel eind. Voor het bedenken van relevante attributen kan men eerst te rade gaan bij deskundigen. Wanneer sensorisch onderzoek wordt ingezet voor kwaliteitszorg kunnen kwaliteitskennis en -ervaring vaak een aantal benodigde termen leveren. Voor hedonisch consumentenonderzoek kunnen aan het concept van ene nieuw product attributen worden ontleend. Daarnaast heeft de marketingafdeling vaak een aantal ideeën en wensen. Veelal is bij hedonisch onderzoek niet op voorhand bekend naar welke specifieke eigenschappen moet worden gekeken.

*Descriptoren genereren met een beschrijvend panel*

Bij een beschrijvende test moet een panellid heel nauwkeurig een beschrijving van een product geven. Dit zou je kunnen bereiken door het panel te laten werken met door de panelleider vastgelegde termen. Het kost echter soms veel tijd en moeite om panelleden deze termen aan te leren. Onder andere daarom worden de termen vaak opgesteld met gebruikmaking van het panel zelf.

**Individuele panelleden hun waarnemingen laten omschrijven** – dit is een eenvoudige methode waarbij individuele panelleden moeten omschrijven welke sensorische gewaarwordingen ze zoal krijgen bij het gebruik van het product.

**Repertory grid** – ook wel netwerk van verzamelingen is gebaseerd op het benoemen van het gemeenschappelijke van of de verschillen tussen producten. Bij toepassing van deze techniek worden volgens een bepaald systematiek 2 of 3 producten tegelijk aangeboden. Het kan gebeuren door producten echt aan te bieden of kaartjes te geven waarop de producten gegeven of beschreven staan. Er wordt dan gevraagd de overeenkomsten en verschillen tussen de producten aan te geven. Vervolgens wordt er een van de producten weggehaald en vervangen door een volgend product. Opnieuw moeten de overeenkomsten en verschillen worden aangegeven. Dat kan een aantal keer doorgaan tot dat er een netwerk van overeenkomsten en verschillen is ontstaan.

**Natural grouping** – dit is het aanbieden van een aantal producten, waarbij het panellid deze op basis van sensorische producteigenschappen naar eigen inzicht moet indelen in 2 of meer groepen. Vervolgens wordt dan gevraagd wat de overeenkomst is tussen de producten die in dezelfde groep zijn ondergebracht en wat het verschil met de producten uit de andere groep. Dit levert dan een serie beschrijvende termen op. Dit wordt elke keer herhaalt.

**Groepsdiscussie** – dit maakt mogelijk om een groot aantal termen op tafel te krijgen. Een groep van 8-10 panelleden beoordeelt een aantal monsters, waarna de termen waarmee deze personen de attributen beschrijven gezamenlijk worden besproken. Opmerkingen van de een kunnen de andere op ideeën brengen enz. de panelleider structureert het groepsgesprak door stimulerende vragen te stellen en door te vragen. Het is van belang dat de groepsleider inzicht heeft in **groepsprocessen**. Een open, stimulerende en niet-afgekeurde sfeer zal bevorderen dat ieder zijn zegje doet. Ook is het belangrijk de achtergronden van de panelleden te kennen.

*Bruikbare descriptoren*

Bij de ontwikkeling van testvocabulaire kunnen de volgende aandachtspunten van dienst zijn.

**Geen hedonische oordelen bij analytische onderzoek** – subjectieve, hedonische oordelen mogen in analytische tests niet voorkomen.

**Relatie met acceptatie of afwijzingen door consumenten** – descriptoren mogen weliswaar geen hedonische oordelen bevatten, het is doorgaans wel nuttig dat ze gerelateerd zijn aan hedonische consumentenoordelen. Uiteindelijk gaat het steeds om de acceptatie en waardering van een product.

**Onderscheidend vermogen** – descriptoren hebben als doel er meerdere producten mee te beschrijven, opdat die producten vervolgens onderscheiden kunnen worden. Daarom moeten descriptoren ook onderscheidend, ofwel **discriminatief** kunnen zijn. Het is niet altijd voorhand of een descriptor onderscheidend zal zijn. Je moet proberen dat je relevante attributen over het hoofd ziet.

**Liever geen directe verwijzingen naar oorzaken** – als er andere woorden voor de betreffende waarnemingen zijn te vinden, vermijd dan een directe verwijzing naar stoffen, oorzaken of ingrediënten.

**Verband met ingrediënt- en procesvariabelen** – het kan gewenst zijn dat descriptoren in verband kunnen worden gebracht met gebruikte ingrediënten of met procesvariabelen. Het is dan ook zinvol om de technische mensen te vragen welke productievariabelen een rol spelen en wat de sensorische consequenties daarvan kunnen zijn.

**Niet halfslachtig of dubbelhartig** – descriptoren moeten duidelijk zijn, en niet voorkomen uit een gebrek aan lef.

**Onderlinge onafhankelijkheid van begrippen** – wanneer gebruikte begrippen zo goed als hetzelfde betekenen zijn ze afhankelijk van elkaar en zullen de beoordelingen onderling sterk correleren. Dat leidt tot overbodige moeite bij de panelleden en de onderzoeker, en het is dus beter 1 eenduidige term te kiezen. Descriptoren die juist verschillende eigenschappen betreffen zijn onderling onafhankelijk en heten **orthogonaal**. Van tevoren kun je niet voorspellen hoever descriptoren orthogonaal zijn.

**Reductie en consensus** – als er een te lange lijst met termen is moet deze worden teruggebracht. Dat kan door de panelleden gezamenlijk de attributen te laten bespreken. De panelleden komen aldus tot overeenstemming ofwel **consensus**. Statistische analyse kan nuttig zijn. Er moet ook overeenstemming zijn in de betekenis van begrippen.

**Volgorde** – bij het generen en aanleren van begrippen blijkt het eenvoudigst om eerst uit te gaan van uiterlijke kenmerken, dan de geur, vervolgens de smaakindrukken te benoemen en de nasmaak het laatst te behandelen. Het is belangrijk deze volgorde te hanteren.

Paragraaf 4: De hoe-vraag: schalen gebruiken

Meetwaarden kunnen worden verzameld met behulp van een schaal. Bij de bespreking hiervan speelt het begrip **meetniveau** een rol. Het meetniveau van variabelen heeft te maken met de status die je kunt toekennen aan meetgegevens die in cijfers zijn uitgedrukt. Er worden 4 meetniveaus onderscheiden.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Meetniveau | Kenmerken | Dagelijks voorbeelden | Gebruik? |
| Nominaal | De meetwaarden zijn alleen maar namen; meetwaarden mogen daarom willekeurig van naam veranderd worden. | Man & vrouw | Niets |
| Ordinaal | De meetwaarden kennen een zinvolle volgorde, maar hebben verder als getal geen betekenis | Klein, middel, groot | Alleen de volgorde telt en moet gehandhaafd blijven; je mag niet met de getallen rekenen |
| Interval | De meetwaarden zijn altijd getallen; de afstand tussen getallen kun je berekenen en vergelijken; er is geen vast nulpunt | TemperatuurIQJaartallen | Je kunt het gemiddelde en de standaarddeviatie berekenen; door het ontbreken van het nulpunt mag je meetwaarde niet door elkaar delen. |
| Ratio | De meetwaarden zijn altijd getallen; er is een vast nulpunt | LeeftijdGewichtLengte | Onderling delen is toegestaan, verder als intervalschaal.  |

**Kwalitatieve meetniveau** = nominaal en ordinaal niveau

**Kwantitatieve meetniveau** = interval en ratio

*Categorieschalen met op- of aflopende categorieën*

Categorieschalen geven de respondent voor zijn antwoord de keuze uit een beperkt aantal benoemde mogelijkheden. Veelal kennen die een rangorde: proefpersonen worden dan gevraagd hun bevindingen te scoren op een schaal met op- en/of aflopende categorieën.

Voor hedonisch gebruik je als schaal wel eens een serie getekende gezichtjes, met een uitdrukking die varieert van hevige afkeer tot opperste verruking. Het meetniveau van de op- of aflopende schalen is, door de aard van de categorieën, in wezen ordinaal. Bij gebruik van een groot aantal antwoordcategorieën neemt men echter ook wel intervalniveau aan waardoor genuanceerdere uitkomsten mogelijk zijn. In de praktijk worden daarom geregeld 9-punts schalen gebruikt. Voor hedonisch onderzoek raadt men de 9-punts schaal wel als een soort standaard aan.

De omschrijvingen van de categorieën worden **ankers** genoemd. Omdat het moeilijk kan zijn geschikte ankers te bedenken, beperkt men zich wel tot de beide uiteinden. Een interessante vraag, zowel analytisch als hedonisch toepasbaar, betreft de woorden die je gebruikt voor de tegenstelling in de schaalwaarden. Ankers kunnen wel is dubbelzinnig zijn.

Wat hier is opgemerkt over de benoeming van de antwoordmogelijkheden geldt niet alleen voor categorieschalen, maar is ook van toepassing op de lijn- en JAR-schalen.

*Lijnschalen*

Voor ordinale meetgegevens kunnen strikt genomen geen gemiddelden en dergelijke worden berekend. In de hoop genuanceerder te meten en meetwaarden op intervalniveau te krijgen, hanteert men bij sensorisch onderzoek graag de zogenoemde lijnschalen. Bij gebruik van lijnschalen benoem je de verschillende meetwaarden niet. Je geeft alleen de betreffende sensorische eigenschap en presenteert een lijn van bekende lengte, waarvan de uiteinden benoemd zijn.

De proefpersoon moet dan op grond van zijn waarneming een punt ergens op de lijn markeren. Men gaat ervan uit dat de afstand tussen meetwaarden van een lijnschaal betekenis heeft.

*Just about right-schalen (JAR)*

Op een just about right-schaal geven panelleden de mate aan waarin ze de intensiteit van een bepalend attribuut te zwak, te sterk, dan wel precies goed vinden. Bij een JAR-schaal zit er als het ware een ideaalpunt in het midden, terwijl er twee manieren zijn om van dat ideaalpunt af te wijken. De JAR-schaal is ook wel een combinatieschaal. Overigens kan een JAR-schal ook gebruikt worden om de afwijking ten opzichte van een standaard aan te geven.

*Rapportcijfers*

Een in consumentenonderzoek geregeld gebruikte vraagvorm betreft het geven van een rapportcijfer. Het gaat in principe steeds om een hedonische onderzoek. Dit levert een meetwaarde op waaraan doorgaans het intervalniveau wordt toegekend. Vragen naar een rapportcijfer kan handig zijn, omdat panelleden door hun gemeenschappelijke schoolervaringen redelijke gelijke betekenissen toekennen aan cijfers. Rapportcijfers worden ook gebruikt voor een totaaloordeel over het product. De betreffende vraag staat in de praktijk dan doorgaans aan het einde van de vragenlijst, zodat het panellid daarvoor al allerlei attributen afzonderlijk heeft beoordeeld. Een groot nadeel van rapportcijfers is dat je ze niet internationaal kunt gebruiken en vergelijken.

*Rangordeningen*

Een handige methode voor het in kaart brengen van de mate waarin producten met betrekking tot een bepaalde eigenschap verschillen, is deze producten te laten rangschikken ofwel rangorden. Het meetniveau is ordinaal.

*Magnitude estimation-schalen*

Een onderzoek die hiervan gebruikmaakt biedt zijn proefpersonen een bekende standaardoplossing aan, waaraan hij een getal verbindt. De voorkeur gaat uit naar het getal 10. De proefpersoon moet vervolgens bij het beoordelen van de productmonsters zijn waarneming van de betreffende sensorische eigenschap uitdrukken in een getal dat de verhouding aangeeft tegenover het standaardmonster. Het resultaat is een schaal die een meting op rationiveau claimt. Werken met deze schaal vereist de nodige training, terwijl de verwerking van de gegevens ingewikkeld is.

*Verschillen in schaalgebruik*

Bijna elke schaal kent in zijn toepassingen problemen door de manier waarop de panelleden ermee omgaan. Dat komt doordat mensen schalen verschillend gebruiken om er hun oordeel mee uit te drukken. Op een schaal kunnen verschillende panelleden gebruik maken van een ander deel van de schaal. Ze verschillen dan wat betreft hun **scoringsniveau** of **level**. Panelleden kunnen ook onderling verschillen in de **spreidingsbreedte** ofwel **range** van hun oordelen.

De ene persoon is uitgesprokener met zijn scores dan de andere. Dat leidt tot ruis in de gegevens, met name bij consumentenonderzoek, wat een van de redenen is dat consumentenpanels relatief groot moeten zijn. Dit kan echter met multivariate statistische technieken veelal redelijk worden gecorrigeerd als de deelnemers aan een test elk meerdere producten hebben beoordeeld. Level- en rangeproblemen kunnen bij analytisch onderzoek worden tegengegaan door paneltraining, paneldiscussie en het gebruik van referenties.

Paragraaf 5: Referenties

Beoordelaars van producten maken bij hun beoordeling altijd vergelijkingen met een of ander uitgangspunt. Zo’n uitgangspunt heet een **referentie**. Bij analytisch kwaliteitsonderzoek is de referentie vaak het standaardproduct. Oordelen worden vervolgens gegeven als afwijking van deze standaard. Het is moeilijk de juiste referentie te hebben en te houden, en dus ook heel lastig om dezelfde panelleden steeds vanuit dezelfde referentie te laten oordelen en de panelleden onderling gelijke referenties te laten hanteren. Men moet referenties zoveel mogelijk gedetailleerd op fysische/chemische productniveau vastleggen. Als dat niet kan moeten ze goed en eenduidig worden omschreven. Verder moeten panelleden voor dit soort onderzoek langdurig en intens getraind worden en moeten hun prestaties worden bijgehouden. Als referentieproducten fysiek bij een test aanwezig zijn spreek je wel van een externe referentie. Wanneer dit onmogelijk/ onwenselijk is, moet het panellid uitgaan van wat hij zich door training tussen de oren aan referentie heeft eigen gemaakt. Dan is de referentie intern.

Het is zelfde mogelijk gebruik te maken van referentiewaarden. Afgezien van de basissmaken. Ook hedonische oordelen vinden plaats vanuit een of andere referentie. Als iemand vanuit zijn eigen idee iets beoordeelt, heet dit interne referentie.

Paragraaf 6: vragen stellen, vragenlijsten opstellen

Voor een sensorische test zijn doorgaans meerdere vragen nodig. Bij he opstellen van een vragenlijst komt heel wat kijken. De aandachtspunten zijn als volgt.

**Instructie vooraf** – een vragenlijst begint meestal met een algemene instructie. Ook als er mondeling al het een en ander is uitgelegd, is het nodig dat een panellid alles nog eens doorneemt en kan nazien.

**Volgorde van de vragen** – tenzij er redenen zijn om het anders te doen, worden de vragen naar de oordelen over producten gesteld in de volgorde waarin de attributen worden waargenomen: eerst uiterlijk, geur, smaak en aroma, dan mondgevoel en tot slot nasmaak. Ten slotte kan ook gevraagd worden naar een totaaloordeel. Wanneer er aanvullende vragen zijn staan deze aan het eind van de lijst.

**Tusseninstructies** – vaak is het nodig om tussen de vragen door deelinstructies te geven.

**Benoeming van het product** – dit kan ingewikkeld zijn. Je kan spreken van uiteenlopende referentiekaders. Wat het beste is, is vooral een kwestie van wat je precies wilt weten en wat dus de productie- of marketingachtergrond van de sensorische probleemstelling is.

**Niet te veel willen vragen** – het opstellen van een vragenlijst vergt soms discipline van de onderzoeker.

**Wel volledig zijn, oppassen voor halo-dumping** – je moet niet te veel vragen maar wel duidelijk zijn. Bovendien moet je zodanige vragen stellen dat het panellid daar zijn oordeel, mening of ervaring in kwijt kan. Anders loop je kans op **halo-dumping**. Hiervan is sprake als het panellid niet zijn ei kwijt kan maar dit toch wil uitleggen en dat dan maar doet bij het beantwoorden van vragen die over andere zaken gaan. Om de kans op halo-dumping te verkleinen, wordt geëindigd met een open vraag.

**Beïnvloeding van vragen onderling** – dit probleem is moeilijk op te lossen.

**Hoofdstuk 6 Verschiltests opzetten en uitvoeren**

Een uiterst belangrijk onderscheid tussen sensorische testopzetten is dat tussen hedonische en analytische tests. Min of meer dwars door die indeling heen loopt het onderscheid tussen verschiltest en beschrijvende tests.

**Verschiltests** = (ook wel **discriminatieve tests**) gebruikt om te onderzoeker of er waarneembare verschillen bestaan tussen producten. Zo’n test kan ongericht of gericht zijn.

**Ongerichte** of **algemene verschiltest** = je gaat na of er überhaupt een verschil is tussen producten. Het doet er dan niet toe waarin de producten verschillen. Je voert dit uit als je geen idee hebt wat er voor verschil zou kunnen zijn. = altijd analytisch.

**Gerichte verschiltest** = onderzoeken of producten verschillen in een of ander vooraf bepaald opzicht. Het kan zowel analytisch als hedonisch zijn.

Een analytische verschiltest heeft alleen maar zin als het om kleine, subtiele verschillen gaat die zich niet zomaar laten waarnemen.

Een belangrijke vraag bij het uitvoeren van een verschiltest is of het erom gaat aan te tonen of producten verschillen, of dat het omgekeerd juist om gaat hun gelijkheid aannemelijk te maken. Wie erop uit is verschil aan te tonen, gaat ervan uit dat er geen verschil is tenzij het tegendeel blijkt. Wie gelijkheid wil aantonen, veronderstelt juist een sensorisch verschil tussen producten tenzij het tegendeel blijkt.



Paragraaf 1: Driehoekstest

*Algemene opzet en toepassing*

De driehoekstest is een **algemene verschiltest**, en dus geschikt om een eventueel onbekend en onbenoemd verschil op te sporen. Voor een driehoekstest krijgen de proefpersonen 3 monsters aangeboden, waarvan 2 gelijk zijn en de derde afwijkt. De opdracht aan de panelleden is aan te geven welk van de drie het afwijkende monster is. Omdat het panellid een van de drie moet kiezen, rekent men deze verschiltest tot de **gedwongen keuzeprocedures.** De testleider weet welke producten gelijk zijn en welke van de drie dus afwijkt van de andere. Per aangeboden driehoek kan de uitkomst dus juist of onjuist luiden. Nadat alle panelleden hun keuzen hebben gemaakt wordt het totaal aantal juiste antwoorden geteld.

De driehoekstest kan gebruik worden voor:

* Om na te gaan of de sensorische eigenschappen van een ontwikkeld me-too product afwijkend zijn van het origineel.
* Om na te gaan of na verandering van de receptuur de smaak nog gelijk is.
* Om te controleren of de smaak merkbaar afwijkt van de standaard.
* Voor de selectie van panelleden.

De driehoekstest wordt door zijn aard alleen voor **analytische** doeleinden toegepast. Er kan een geselecteerd panel of consumentenpanel voor worden ingezet, afhankelijk van de onderzoeksvraag.

*Monsteraanbieding*

De drie monsters worden normaal **simultaan** aangeboden. Ook al mogen de panelleden doorgaans tijdens de test wel herproeven, de volgorde waarin de monsters het eerst worden geproefd moeten systematisch worden gewisseld. Het is daarenboven nodig ook het afwijkende monster te wisselen. Er bestaan dus 6 verschillende aanbiedingsvolgordes. Ook moeten de monsters gecodeerd worden.

Uit onderzoek is gebleken dat er een zeker traningseffect kan uitgaan van het uitvoeren van een driehoekstest: wie dezelfde test een paar keer achter elkaar doet, raakt vertrouwd met de procedure en met de producten, wat leidt tot betere prestatie. Daarom wordt aangeraden een opwarmingsronde te houden.

*Statische verwerking van de gegevens*

Als er geen waarneembaar verschil is tussen A en B, dan moet ieder panellid gokken en willekeurig een monster aanwijzen. De kans dat in dat geval het afwijkende monster wordt gekozen bedraagt 1/3. Dit is de gokkans.

Paragraaf 2: 3-AFC-test

Soms is het mogelijk en wenselijk een driehoekstest **gericht** uit te voeren. Deze variant van de driehoekstest staat bekend onder de naam 3-AFC-test, wat een afkorting is voor Three alternatives, forced-choice. Bij de **instructie** moeten de panelleden dus het betreffende attribuut te horen krijgen. Daarnaast moeten ze ook weten of het afwijkende monster dat attribuut sterker dan wel zwakkere mate zal hebben. Wat betreft de monsteraanbieding, de verwerking van gegevens en de correctie voor het aantal juiste detecties verloopt de 3-AFC-test gelijk aan de driehoekstest.

Paragraaf 3: Duo-triotest

*Algemene opzet en toepassing*

De duo-triotest is een **algemene verschiltest**, en dus geschikt om een eventueel onbekend en onbenoemd verschil op te sporen. Voor deze test geeft de onderzoeker elk panellid drie monsters waarvan er twee gelijk zijn en 1 afwijkt. Nu echter wijst de onderzoeker 1 van de gelijke monsters aan, het zogeheten **referentiemonster**, en vraagt hij aan de proefpersoon welk van de twee andere monsters daaraan gelijk is. Het gegeven antwoord in deze gedwongen keuzetest is juist of onjuist.

De duo-triotest wordt toegepast in situaties die zich doorgaans ook lenen voor een driehoekstest. Het voordeel van een duo-triotest tegenover de driehoekstest is dat deze door het panellid gemakkelijker is uit tevoren. Een nadeel is echter dat de test minder efficiënt is: panelleden moeten kiezen uit 2 monsters. Dat maakt de gokkans groter, zodat er meer panelleden nodig zijn voor eenzelfde resultaat.

*Monsteraanbieding*

Er zijn 2 mogelijkheden waarvoor verder hetzelfde principe geldt als bij de driehoekstest is aangegeven.

Bij toepassing van de methode van de **dubbele standaard**, ofwel **gebalanceerde referentie**, fungeren beide producten als referentiemonster. De andere twee monsters moeten daarbij in gebalanceerde volgorde worden aangeboden. Voor een duo-triotest, om na te gaan of er waarneembaar verschil bestaat tussen A en B, moeten de 4 aanbiedmogelijkheden elkaar afwisselen.

Wanneer er een duidelijk en bekende referentie bestaat, kan men kiezen voor de methode van **constante referentie**. Dan fungeert alleen de standaard als referentie, zodat er slechts 2 aanbiedingsmogelijkheden zijn. Voor de test krijgen de panelleden een dienblad met 3 monsters. De aanbieding is simultaan. Een van de monsters wordt nadrukkelijk aangeduid als referentiemonster (met een R). De andere 2 monsters worden gecodeerd.

Paragraaf 4: Paarsgewijze vergelijking

Een paarsgewijze vergelijking is een **gerichte verschiltest**, want het gaat erom na te gaan of er een verschil bestaat in een bepaald, vooraf vast te stellen opzicht. Dat kan een nader omschreven producteigenschap of attribuut zijn, het kan ook om de voorkeur gaan. De test kan **hedonisch** en **analytisch** worden uitgevoerd.

*Algemene opzet en toepassing*

Voor een paarsgewijze vergelijking, ook wel **2-AFC-test** genoemd, krijgen panelleden twee monsters aangeboden. Het panellid moet het monster aanwijzen waarin een bepaalde eigenschap het sterkt aanwezig is. Het kan daarbij gaan om de sterkte van een bepaald attribuut (analytisch) of om de voorkeur (hedonisch).

*Monsteraanbieding*

De twee monsters worden normaal **simultaan** aangeboden. Daarbij moet je er op letten dat de volgorde waarin de monsters worden beoordeeld, systematisch wordt gewisseld. Uiteraard worden de monsters gecodeerd.

*Statische verwerking van de gegevens*

Er is een gokkans van ½ bij deze verschiltest.

Paragraaf 5: Tetrad-test

*Algemene opzet en toepassing*

In de tetrad-test krijgen de panelleden steeds 4 monsters aangeboden: 2 monsters van product A en 2 monsters van product B. je wilt weten of de beoordelaars de twee producten kunnen onderscheiden. De test kent 2 vormen niet gespecificeerd en gespecificeerd.

* **Niet gespecificeerd** – de opdracht is aan de panelleden om de 4 monsters in te delen in 2 groepen van 2, zodanig dat de producten binnen die groepen meer op elkaar lijken dan op de producten in de andere groep.
* **Gespecificeerd** – panelleden krijgen de instructie om de twee monsters te selecteren die het sterkst zijn op aspect X.

In overigens gelijke omstandigheden levert de ongespecificeerde tetrad-test doorgaans meer goede antwoorden op dan de driehoekstest. Daarom zijn minder panelleden nodig om dat verschil aan te tonen. De tetrad-test leidt eerder tot een significant resultaat dan de driehoekstest. In een tetrad-test krijgt iedereen 4 monsters te beoordelen, in een driehoekstest 3. Daardoor is er eerder sprake van adaptatie en doet de test ook een groter beroep op het geheugen. Daarom zou hij minder geschikt kunnen zijn voor bepaalde toepassingen. Toch kan de ongespecificeerde tetrad-test, doordat er minder panelleden nodig zijn, een goed en kostenefficiënt alternatief zijn voor de driehoekstest.

*Monsteraanbieding*

De 4 monsters worden simultaan aangeboden, naast elkaar, dus in bepaalde volgorde. Er zijn 6 aanbiedingsvolgordes mogelijk.

Paragraaf 6: twee-uit-vijftest en andere varianten

De twee-uit-vijftest is een **ongerichte** variatie op hetzelfde thema als de driehoekstest. Voor deze tests krijgt elk panellid 5 monsters simultaan aangeboden. 2 van die monsters zijn onderling gelijk, de andere drie zijn eveneens onderling gelijk. Het panellid moet nu de 2 gelijke eruit zien te halen. Voor de aanbieding van de monsters gelden dezelfde principes als bij de driehoekstest. Pas als het panellid alle monsters correct aanwijst is zijn antwoord goed. Door deze testopzet is de **gokkans 1/10.** Daardoor zijn er maar betrekkelijk weinig panelleden nodig, wat een groot voordeel is. Een nadeel is echter dat er zo vaak moet worden geproefd dat vermoeidheid, adaptatie, gewenning en irritatie een erg grote rol gaan spreken. Bovendien is informatieverwerkingscapaciteit van het smaak- en het reukzintuig laag, zodat je na een paar vergelijkingen de klus kwijt bent. Voor het proeven van levensmiddelen wordt deze testopzet zelden gekozen. De test kan wel worden gebruikt als het gaat om zichtbare eigenschappen van producten of om eigenschappen die te horen zijn of met de hand voelbaar zijn. Er zijn meer testopzetten te bedenken die op dezelfde leest zijn geschoeid.

Paragraaf 7: A/niet-A-test

*Algemene opzet en toepassing*

De A/niet-A-test is een telg uit de familie van de **algemene verschiltests,** en daarmee geschikt om eventueel onbekend en onbenoemde verschil op te sporen. De test kan alleen **analytisch** worden toegepast. In een A/niet-A-test krijgen de panelleden in principe 1 monster of product aangeboden. De helft van het panelleden krijgt het te testen product. De andere krijgt een bepaalde, aan het panel reeds bekende referentie. Afhankelijk van de onderzoeksvraag krijgen ze die referentie er al dan niet bij. Gebeurt dat, dan kan het aangeboden monster direct vergeleken worden. Als dat niet gebeurt, moeten ze afgaan op interne referentie. Panelleden moeten en keuze maken. De test kan worden gebruikt in situaties waarin in principe ook een driehoekstest of een duo-triotest kan worden gebruikt, maar er bijzondere redenen zijn om dat niet te doen. Wanneer de A/niet-A-test wordt gebruikt door een panel, moet het panel door intensieve training vertrouwd raken met A en zo mogelijk ook met niet-A.

*Monsteraanbieding*

De monsters kunnen op verschillende manieren worden aangeboden. De ene helft krijgt A en de andere niet-A. een variatie is dat elk panellid zowel A als niet-A moet beoordelen. Of elk panellid krijgt 3-10 monsters en moet aangeven welke A is. In alle gevallen geldt dat er over het gehele panel gerekend in totaal evenveel A’s of niet-A’s worden gegeven, dat er maar 1 soort niet-A mag meedoen en dat panelleden tussentijds niet horen of ze met A of niet-A te doen hadden.

Paragraaf 8: Eenvoudige verschiltest

*Algemene opzet en toepassing*

Dit is een **algemene, analytische verschiltest**, en dus geschikt om eventueel onbekend en onbenoemd verschil op te sporen. Voor deze test krijgt elk panellid twee producten of monsters, met de eenvoudige vraag of deze wel of niet onderling gelijk zijn. Deze test kan worden toegepast in situaties waarin principe ook een driehoekstest of een duo-triotest kan worden gebruik, maar dit om bijzondere redenen niet wordt gedaan. Het voordeel van de eenvoudige verschiltest tegenover de A/niet-A-test is dat er **geen of weinig training** van panelleden nodig is. Daar staat tegenover dat er dan wel meer panelleden nodig zijn.

*Monsteraanbieding*

Uitgaand van 2 producten zijn er **4 mogelijke aanbiedingen**. Elk van deze 4 mogelijkheden wordt aan een kwart van de panelleden aangeboden. Omdat er 20-50 panelleden per aanbieding vereist zijn, is al gauw een panel van meer dan 100 personen nodig.

Paragraaf 9: Rangorderingstest

*Opzet en toepassing*

Een rangordeningstest is altijd **gericht**. Voor een rangordeningstest krijgt elk panellid minstens 3 monsters aangeboden. De proefpersoon moet deze rangschikken aan de hand van een criterium. Is het criterium een voorkeur, dan is de test **hedonisch**. Wanneer gerangschikt moet worden aan de hand van een attribuut, is het **analytisch** van aard.

*Monsteraanbieding.*

Voor een rangordeningstest moeten minimaal 3 monsters per proefpersoon worden aangeboden. Afhankelijk van de sterkte van de smaak van de producten en de moeilijkheid van de test is er ook een maximumaantal van 5-6 monsters. De gecodeerde monsters moeten normaal gesproken **simultaan** worden aangeboden. De volgorde waarin ze moeten worden beoordeeld wordt uiteraard systematisch gevarieerd. Vaak mogen ze net zo vaak proeven als ze willen en moet/mag er tussendoor geneutraliseerd worden.

*Statistische verwerking van de gegevens*

Het uitgangspunt voor de verwerking van deze test is een gegevensmatrix van n bij k, waarbij n het aantal beoordelingen of panelleden is, en k het aantal beoordeeld monsters. Elke proefpersoon geeft elk product als het ware een rangnummer.

Paragraaf 10: Difference-from-control-test (verschil-niet-referentietest)

*Algemene opzet en toepassing*

De difference-from-control-test is een **algemene verschiltest**, en dus geschikt om eventueel onbekend en onbenoemd verschil op te sporen. De test wijkt van de andere testen af omdat er niet alleen bekennen wordt of er een verschil is maar tegelijk ook een indicatie krijgt van de omvang van het eventuele verschil. Deze test wordt toegepast in situaties waarin een klein verschil tussen product en standaard binnen bepaalde grenzen wel acceptabel is. Zo’n situatie kan zich voordoen bij de kwaliteitscontrole en -bewaking van producten die van zichzelf niet steeds gelijk kunnen zijn en dus geen grote batchvariatie kennen.

*Monsteraanbieding en testuitvoering*

Panelleden krijgen bij deze test een als zodanig aangeduide referentie aangeboden, die de hele test gelijk is. Deze wordt aangegeven met een R. bovendien krijgen de testers minstens 1 ander monster. Dat andere monster kan gelijk staan aan R, dat wil zeggen dat hij uit dezelfde batch komt maar door omstandigheden iets kan verschillen. Maar het monster kan ook uit een andere partij komen of even anders zijn bereid. Dat laatste is dan het feitelijke te testen monster, hier aangegeven met T. de panelleden weten dat de testmonster gelijk kunnen zijn aan het referentie, maar ook dat ze daarvan kunnen verschillen.

Het panellid moet aangeven in hoeverre het tweede, hem onbekende monster afwijkt van R. men geeft daarvoor een score op een **categorieschaal** die loop van geen verschil tot zeer groot verschil. De gegevens uit de verschil-met-referentietest worden verwerkt met de aanname dat ze van intervalniveau zijn.

Er bestaan verschillende varianten. Zo kunnen de panelleden elk beide aanbiedingen krijgen. Dat moet dan wel over 2 testdagen gespreid gebeuren, want anders herinnert men zich de tweede keer het product van de eerste ronde nog te goed. De aanbiedingsvolgorde moet ook gebalanceerd worden. Het is mogelijk met 2 verschillende testmonsters te werken. Met 2 testmonsters kan worden nagegaan of en in hoeverre de een meer afwijkt van de referentie dan de ander. Er zijn 20-50 panelleden per aanbieding nodig. Afhankelijk van het testdoel kunnen die wel of niet getraind zijn. Overigens moet het hele panel of getraind of ongetraind zijn.

In de praktijk wordt deze test toegepast zonder dat de referentie zelf wordt aangeboden. Dat is mogelijks als van de leden van een gedegen getraind panel kan worden verondersteld dat ze de standaard voldoende hebben geïnternaliseerd.

Paragraaf 12: De R-index

De R-index is een techniek die rekening houdt met de twijfel waarmee sensorische uitspraken gepaard gaan. Dat gebeurt doordat niet alleen wordt gevraagd of een te beoordelen product al dan niet gelijk is aan referentieproduct of een ander product, maar door tevens te vragen hoe (**on)zeker** de proever daarvan is. De R-index kan fungeren als algemene verschiltest, maar ook als gerichte toepassing.

*Monsteraanbieding en testuitvoering*

De test kan worden afgenomen met en zonder de fysieke aanwezigheid van het **referentieproduct**. Bij afwezigheid moet de beoordelaar bekend zijn het de referentie. De 2 verschillende aangeboden monsters moeten even vaak aangeboden worden. Het minimum aantal antwoordmogelijkheden is 4. De test is forced choice. Daarom moet de antwoordmogelijkheid altijd even zijn. Een midden categorie is er niet. De R-index loopt in principe van 50-100%.

*Varianten in de testopzet*

De testopzet kent diverse varianten. Hieronder worden de mogelijkheden aangestipt, maar op de details wordt niet ingegaan:

* Het kan gaan om een algemene verschiltest, dan is geen attribuut benoemd en gaat het er alleen maar om of er verschil is waar te nemen.
* De test is ook mogelijk met meerdere niet-standaardproducten. Feitelijk wordt er dan voor elk van die producten afzonderlijk een R-index berekend, waardoor niet alleen per product bekend is of het afwijkt van het standaard maar je ook een beeld hebt welk product het meest en minst afwijkt.
* Hij kan ook ingezet worden met betrekking tot rangordening. Dit kan zowel ongericht als gericht.
* De R-index wordt meestal toegepast voor analytische doeleinden, maar wordt ook wel gebruikt voor voorkeursonderzoek onder consumenten.

**Hoofdstuk 7 – Beschrijvende techniek**

Gegevens kunnen ook verzameld worden met methoden met behulp van **lijnschalen** en **categorieschalen** op intervalniveau. Een ander verschil met verschiltest is dat daarbij altijd gaat om het vergelijken van minstens 2 producten, maar beschrijvende tests worden ook toegepast voor het karakteriseren van 1 product.

Met behulp van beschrijvende test probeert men veelal de aard, maar in ieder geval ook de intensiteit van bepaalde attributen van producten of van de verschillende daartussen in kaart te brengen.

Paragraaf 1: Algemene aspecten van de opzet van een beschrijvende test

De beschrijvende technieken worden zowel bij productontwikkeling als ten behoeve van kwaliteitszorg en procesbeheersing ingezet. Bij kwaliteitszorg en procesbeheersing gaat het doorgaans om het werk van **getrainde panels**. Deze kennen de attributen en de referenties, de panelleden hanteren de schalen tamelijk gelijk en hebben geleerd geen persoonlijke oordelen tot uiting te brengen. Beschrijvende technieken worden gebruikt om te controleren of de productie aan de standaard voldoet of om het effect na te gaan van veranderingen in ingrediënten of productieprocessen.

Als het gaat om productontwikkeling moeten de resultaten van beschrijvend onderzoek veelal gerelateerd worden aan gegevens over de **liking** van producten, die op hun beurt het resultaat zijn van hedonisch onderzoek. Want wanneer je er achter komt wat het verschil is tussen producten die verschillend gewaardeerd worden, kom je te weten welke producteigenschappen voor consumenten belangrijk zijn. Men spreekt hier wel van het opsporen van de **drivers of liking**, dat zijn die attributen die de grootste invloed hebben op de waardering van een product. Als je die kent, weet je hoe het product moet worden of wat eraan moet veranderen om in de smaak te vallen. Doorgaans wordt in zulke situaties de beschrijving overgelaten aan een getraind panel terwijl de hedonische gegevens tegelijkertijd worden verzameld met behulp van een consumentenpanel. Maar als het in het beschrijvend onderzoek ten behoeve van productontwikkeling gaat om producteigenschappen, maakt men ook voor dat deel gebruik van een **consumentenpanel**. Dat levert dan in 1 keer zowel de analytische als de hedonische gegevens.

*Monsteraanbieding*

In beschrijvende tests worden de monsters zelden simultaan, een enkele keer monadisch, maar meestal semi-monadisch aangeboden. Bij **semi-monadische** aanbieding beoordeelt het panellid alle te onderzoeken attributen alvorens een nieuw monster wordt aangeboden. Tussendoor moet geneutraliseerd worden.

*Beschrijvende verwerking: sensorische profielen*

Een veelgebruikte manier om producten sensorisch beschrijvend in kaart te brengen en/of te vergelijken is het opstellen van een zogenoemd **sensorisch profiel**. Het bestaat uit relevante bevonden sensorische eigenschappen, gekozen descriptoren, en de mate waarin de onderzochte producten deze eigenschappen volgens sensorische beoordelaars bezitten. Gezien het doel en de uitkomst van onderzoek zal men vaak van profileringsonderzoek of **profiling** spreken als het gaat om beschrijvend onderzoek.

**Spinnenwebdiagram/ spiderplot** – dit is een veelgebruikte prestatievorm. Daarin worden evenveel lijnen vanuit een punt getrokken als beoordeelde eigenschappen zijn. Elke lijn vertegenwoordigt zo’n descriptor. Op elke lijn wordt de gemiddelde score van een product op die eigenschap afgezet. Per product worden deze punten met elkaar verbonden. Ze worden gebruikt omdat ze leuk, exact en wetenschappelijk ogen. Toch zijn er bezwaren. Men is eraan gewend dat assen veelal naar de ene kant het negatieve of het ontbreken weergeven van dezelfde eigenschap die de as naar de andere kant vertegenwoordigt. Een belangrijker bezwaar is misschien wel dat verschillen tussen profielen door zo’n plaatje gauw een eigen leven gaan leiden, terwijl die verschillen misschien verre van significant of totaal niet relevant zijn.

**Waaierdiagram** – in een oogopslag is duidelijk welke attributen de verschillen veroorzaken tussen 2 stimuli. De descriptoren worden daarin op basis van verschillen gerangschikt. Wanneer het om veel descriptoren gaat, wordt wel aangeraden waaierdiagrammen uit te splitsen. Daarnaast is het wellicht verstandig alleen die descriptoren op te nemen waarop een significant verschil is aangetoond. Er kunnen zowel alleen de gemiddelden als de hele spreiding worden aangegeven. Dit kan door een boxplot of een 95%-**betrouwbaarheidsinterval**.

Een manier om zicht te krijgen op de betrouwbaarheid van een profileringstest is het in een test laten meelopen van een duplo. Omdat duplo’s gelijk zijn, mag je hopen dat ook het profiel ervan zo goed als gelijk uit de test komt. Een algemeen bezwaar, waarschuwing. Men moet zich bij de interpretatie ervan goed realiseren dat ook al is een attribuut sterk in een product aanwezig of is het verschil tussen producten wat betreft een attribuut groot, dat zegt niet direct iets over de relevantie ervan.

Paragraaf 2: Specifieke methoden voor beschrijvende analyse

In de praktijk van het beschrijvend sensorisch onderzoek bestaat een aantal min of meer gestandaardiseerde methoden. De methoden kennen elk hun eigen toepassing. Ze verschillen verder vooral in de manier waarop attributen/descriptoren worden gegenereerd. De beschreven methoden verschillen vooral van elkaar:

* Het gewenste aantal panelleden
* De rol van de panelleider
* De manier waarop descriptoren worden gegenereerd
* De mate waarin binnen het panel consensus moet bestaan over de resultaten
* De afspraken voor het gebruik van schalen en de verwerking van gegevens.

**Flavor profiling (FP)**

Deze methode werkt doorgaans met een klein panel, 4-6 personen, onder wie de panelleider zelf. De methode is gebaseerd op **consensus**, wat inhoudt dat het hele panel het eens moet worden over de te hanteren termen/descriptoren en over de scores die de te beschrijven producten daarop krijgen. De einduitslag komt dus niet neer op het midden van scores. Bij FP geldt de regel dat het aanbieden van producten aan het panel op dezelfde wijze verloopt als aan de consument.

Voor het genereren en aanleren van de termen om een bepaald soort product mee te beschrijven worden monsters aangeboden die telkens meer of minder van een component bevatten. Ook kan de panelleider termen suggereren uit bestaande begrippenlijsten/vocabulaires of putten uit zijn product- en techniekkennis. Uiteindelijk moet dit leiden tot een lijst met vastliggende termen waarin het hele panel zich kan vinden. Alle panelleden moeten dus ook leren wat met welke term bedoeld wordt. Aan de producten worden scores toegekend met behulp van categorieschalen. De panelleden moeten leren allemaal aan dezelfde intensiteiten gelijke scores toe te kennen. Bij flavor profiling hecht men ook waarde aan de **volgorde** waarin de sensorische sensatie, met name de aroma’s zich aandienen. Men spreekt in dit verband van noten. Daarnaast is ook de nasmaak van belang. Flavor profiling is een techniek die zeer **intensieve training** vergt en niet vaak voorkomt.

**Texture profiling (TP)**

Hiermee wordt de textuur van een product beschreven. Deze techniek wordt ontwikkeld in het verlengde van flavor profiling. Bij TP wordt een **standaardiserend vocabulaire** gebruikt. Voor een specifieke toepassing wordt uit deze lijst een keuze van relevante descriptoren gemaakt en de volgorde vastgesteld waarin ze optreden. Het standaardvocabulaire voorziet tevens in een schaal waarin aan de hand van producten **vaste referentiepunten** zijn gedefinieerd. Texture profiling vergt **training** van de panelleden. Deze training behelst, naast het zich eigen maken van de descriptoren en het gebruik van de referenties, onder meer de manier van bijten, kauwen en slikken. TP wordt tegenwoordig nog maar weinig gebruikt.

**Quantative descriptive analyses (QDA)**

Deze methode is niet uit op consensus over de uiteindelijke beoordeling, waardoor de toepassing ervan minder tijdrovend is. QDA werkt met **10-12** **paneleden**, waarbij de leider zelf niet meedoet. Er wordt gewerkt met vocabulaire dat door de panelleden zelf is samengesteld, maar dat uiteindelijk wel vastligt en waarbij alle panelleden met de gebruikte termen dezelfde attributen beoordelen. Er moet dus wel overeenstemming bereikt worden over de terminologie. Voor de beoordeling van producten worden lijnschalen gebruikt. De scores die aan de waargenomen intensiteit worden toegekend, hoeven niet voor het hele panel gelijk te zijn, maar de individuele panelleden moeten wel consequent zijn bij de toekenning van de scores. Voor het eindresultaat worden de gemiddelden berekend over de scores van alle panelleden, met eventuele correctie voor individuele verschillen in schaalgebruik. De gegevens worden statistisch geanalyseerd.

Het voordeel van QDA is dat de descriptoren sterk consument gerelateerd kunnen zijn. Daar staat dan tegenover dat relaties met de productsamenstelling en met productieprocessen weer moeilijker te achterhalen zijn. Andere voordelen zijn dat de panelleden weinig specifieke productkennis nodig hebben en dat de training niet extreem veel tijd kost, 15-20 uur.

**Free choice profiling (FCP)**

Dit is een methode waarbij elk panellid zijn eigen eigenschappen mag kiezen. De methoden bestaat uit **2 fasen**.

1. De proefpersoenen krijgen alle te beoordelen producten tegelijkertijd ter beschikking. Zijn mogen deze in een zelf te kiezen volgorde en zo vaak als ze willen betasten, proeven, enz. In deze fase moeten zij aangegeven welke eigenschappen/attributen zij van belang achten om de overeenkomsten en verschillen tussen deze producten te beschrijven. Zij mogen daarbij hun eigen omschrijvingen kiezen, en ze mogen zelfs zelf weten hoeveel eigenschappen. Dit is de verklaring van de naam free choice.
2. Elk panellid krijgt de producten blind en in gecontroleerde, gebalanceerde volgorde aangeboden om deze met behulp van lijnschalen te beoordelen op de door hemzelf aangedragen attributen. Hierin moet het panellid uiteraard wel weer consequent zijn. Ieder geeft zijn eigen proefiel.

Door de individuele karakter zijn de gegevens van de verschillende panelleden in eerste instantie niet vergelijkbaar. Door min of meer geavanceerde statistische technieken, kunnen deze gegevens echter tot gemeenschappelijke conclusies worden verwerkt.

De voordelen zijn dat de methode weinig tijd vergt. Toch is de toepassing beperkt: wanneer je met veel panelleden werkt die elk veel attributen gebruiken, kom je al gauw met een overmaat aan termen. FCP is vooral geschikt voor kleine panels, en vooral in situaties waarin het moeilijk of onmogelijk is tot gelijke termen te komen.

**Spectrum descriptive analysis (SDA)**

Dit is geïnspireerd op texture profiling maar gaat over alle sensorische eigenschappen. Panelleden drukken bij toepassing van deze methode de waargenomen intensiteit uit op categorieschalen van doorgaans 15 punten. Verschillende schaalpunten zijn **vastgelegd met referenties**. Door deze werkwijze claimt men dat scores **drievoudig vergelijkbaar** zijn: over panels, over productsoorten en zelfs over attributen. Een belangrijk nadeel van de sprectrummethode is de **extreem lange trainingstijd**.

**Tijd-intensiteitsstudies (TI)**

Hierbij gaat het niet om een eenmalige meting van de sterkte van de waarneming van de smaak, maar om de **ontwikkeling en de persistentie** ervan. TI-studies betreffen dus de duur van de gewaarwording en de verandering in de intensiteit van de gewaarwording. Bij TI worden dezelfde attributen van dezelfde producten meermalen gemeten tijdens en kort na consumptie. Zo kunnen de tijd nodig voor het vrijkomen van het aroma, effect van speeksel, verschillen in oplosbaarheid van smaakstoffen enz. in kaart worden gebracht. Panelleden drukken daartoe om de paar seconde de intensiteit van 1 attribuut uit op een lijnschaal. Soms wordt een schuifknop gebruikt. Het resultaat van een TI-studie kan bestaan uit **curven**.

TI-studies zijn lastig uit te voeren. Je kunt eigenlijk maar 1 attribuut per keer in de test meenemen, er is een grote variatie tussen de scores van panelleden en de analyse van gegevens is niet eenvoudig. TI-studies worden vooral toegepast als de tijd een belangrijk thema is in verband met de sensorische eigenschappen van een product.

**Hoofdstuk 8 Consumentenwensen en voedselkeuze**

Kernvraag sensorisch consumentenonderzoek: Hoe krijg je de wensen van consumenten boven tafel?

Paragraaf 1: Consumenten onderzoeken

De consument komt in principe op 2 plaatsen in het productontwikkelingsproces in zicht. Eerst in de **beginfase**, als de doelstelling geformuleerd moet worden. Daarbij gaat het om de het bepalen van de behoeften van de consument en de waarden waarin een product moet kunnen voorzien. Hiermee gaat een bedrijf aan het werk: vertaling van waarden in ‘consumerbenefits’, verdere vertaling in sensorische productattributen en nog verdere vertaling in producteigenschappen. De consument speelt opnieuw een rol als er uit beschikbare alternatieven moet worden gekozen, als het product nog moet worden verfijnd of voor een soort **laatste controle**.

Sensorisch gezien hebben bedrijven bij hun vertaalslagen de taak analytische uitspraken te doen, terwijl het aan consumenten is zich hedonisch uit te spreken. Deze zaken mogen niet door elkaar gaan lopen. Voor analytisch onderzoek kan gebruik worden gemaakt van een panel van gekwalificeerde proevers, die beslist niet representatief voor de consument zijn en dit ook niet hoeven te zijn. Voor hedonische consumentenonderzoek geldt juist de eis van **representativiteit**. Welke consumentengroep in het onderzoek wordt betrokken hangt af van de vraag voor wie het betreffende product bestemd is. Daarvoor moet de marketeer zich uitspreken over **segmentatie** en/of doelgroepen. Dat levert de selectievragen op waarmee consumenten worden gefilterd voor opname in het te bevragen consumentenpanel.

Paragraaf 2: Voedselwaardering en voedselkeuze

In het hedonische onderzoek gaat het altijd om de **liking**, de waardering van producten door consumenten. De relatie tussen de waardering van producten en de keuze ervan is niet altijd eenvoudig. Ook financiële aard en gezondheid spelen een rol. Maar zelfs afgezien daarvan kopen we niet elke dag alleen dingen die we lekker vinden.

*Smaken veranderen*

Hoe lekker je iets vindt ligt niet voor eens en altijd vast. Zelfs tijdens een maaltijd verandert je voorkeur al door verzadiging. Door **verzadiging** ontstaat alleen maar een tijdelijke verandering die op korte termijn plaatsvindt. Iets anders is dat je smaak en je voorkeur in de loop van langere tijd veranderen, en dat zo’n verandering veel meer bestendig is. Dat is het gevolg van **leerprocessen**. Wat mensen wel en niet lekker vinden verandert als ze een poos met een bepaald nieuw product worden geconfronteerd. Hedonisch onderzoek vindt doorgaans eenmalig plaats: consumenten krijgen een product aangeboden, ze mogen zeggen wat ze ervan vinden, en dat is het dan. Maar een eerste indruk of een eerste oordeel heeft dus niet altijd voldoende voorspellende waarde.

*Complexiteit tegenover eenvoud*

Onderzoek heeft uitgewezen dat consumenten sommige producten meer gaan waarderen naarmate ze er meer mee worden geconfronteerd, terwijl de appreciatie voor andere juist afneemt. Een belangrijke factor daarbij blijkt de **complexiteit** van de smaak van een product te zijn. Complex smakende producten verenigen meerdere smaaksensaties. Ze zijn daardoor vaak interessant of boeiend. Enkelvoudige of eenvoudige producten kennen maar een paar verschillende sensaties en zijn eerder wat saai. Dit soort complexiteit hangt min of meer samen met de mate waarin eten en drinken als het ware **aandacht** vragen.

De waardering hangt veelal samen met de complexiteit van producten volgens een **omgekeerde U-vorm**. Dat wil zeggen: een te eenvoudig product wordt niet erg aantrekkelijk gevonden en verveelt gauw, terwijl een te ingewikkeld product ook niet aantrekt. Uiteraard verschilt het **optimum** per persoon. Het verandert ook: we gaan producten meer waarderen als we vaker met soortgelijke complexe producten geconfronteerd worden. Minder complexe producten waarderen we in het algemeen juist wat minder naarmate we met meer producten worden geconfronteerd. Het lijkt er dus op dat door confrontatie met complexe producten het optimum verschuift, en dat producten na verloop van tijd minder complex worden ervaren.

Voor sensorisch onderzoek is het in dit opzicht van belang dat nieuwe producten die aanvankelijk als meest gewaardeerd uit de bus komen, daardoor nogal eens aan verveling ten prooi blijken te vallen. Het kan dus verstandig zijn niet het meest geprefereerde nieuwe product verder te ontwikkelen of in de handel te brengen, maar dat product te kiezen dat net iets minder wordt gewaardeerd maar wel complex is.

*Combinatie*

Voedingsmiddelen zijn van zichzelf niet alleen maar lekker of niet lekker. Een belangrijk aspect van de waardring van product betreft de combinatie ervan met andere producten.

*Keuze, variatie en afwisseling*

Een consument wil niet alleen maar eten wat lekker is, hij wil af en toe iets dat op de ene manier lekker is, af en toe iets dat op de andere manier lekker is en af en toe iets dat gewoon allen maar niet onsmakelijk is. Hij wil kunnen kiezen en variëren. Producenten spelen hierop in door geregeld met iets **nieuws**, en liever nog met iets verrassends te komen.

*Context, situatie, gebruiksmoment*

Wat je proeft, wat je lekker vindt en wat je eet en drinkt hangt kennelijk in belangrijke mate af van het tijdstip, je stemming, de sociale omgeving, het gebruiksmoment, het idee enz. als je er geen rekening mee houdt dat een gelijk product in verschillende situaties verschillende **beleefd** en gewaardeerd kan worden, heeft sensorisch onderzoek maar beperkte waarde. Als sensorisch consumentenonderzoeker moet je dus ook de context van de consumptie bij je onderzoek betrekken.

Paragraaf 3: Bewust en onbewust kiezen

In sensorisch onderzoek met consumenten gaat men min of meer impliciet uit van rationele, autonome mensen die weloverwogen keuzes maken die ze ook nog goed kunnen verwoorden. Maar ze zijn helemaal geen rationele wezens. Eerst kies je op basis van onderbuikgevoel, emoties, eerdere ervaring, Intuïtie. Achteraf rechtvaardig of rationaliseer je dan die keuzes. Wat je zegt zijn alleen maar **verbalisaties**, verwoordingen, van je motieven.

Gevonden verschillen tussen of veranderingen in voorkeuren kunnen ook het gevolg zijn van een collectief of **cultureel verschil** in de manier waarop men waarnemingen verbaliseert en rationaliseert. Je moet in consumentenonderzoek voorzichtig zijn met **waaromvragen**. Die vragen gewoon om beantwoording met gemeenplaatsen. Om te voorkomen dat je met onbruikbare antwoorden komt te zitten, kun je soms gebruikmaken van **indirecte vragen**.

*Onbewuste reacties ‘objectief’ onderzoeken*

De meeste voedsel gerelateerde beslissingen zijn het resultaat van onbewuste processen die moeilijk zijn te vangen met traditionele sensorische tests. Soms kan men echter objectieve metingen verrichten. Je kunt het marktsucces van nieuwe producten moeilijk voorstellen met tests die alleen bewuste processen meten. Inzicht in onbewuste processen is op verschillende manieren te verkrijgen. Onbewuste reacties van consumenten komen tot uiting in de keuze die ze maken uit het assortiment. **Productkeuzes** worden bepaald door factoren die deels met het product zelf samenhangen, maar ook door persoonlijke ervaringen. Al deze factoren worden **onbewust gewogen**. De beoordelings- en afwegingsprocessen zijn moeilijk te meten, maar het resultaat is makkelijk in kaart te brengen door verkoopcijfers. Onbewuste reacties kunnen ook door middel van **fysiologische, biologische en gedragsmetingen** worden onderzocht.

**The observer XT** – deze kan waargenomen gedrag gedetailleerd worden vastgelegd en vervolgens kwantitatief geanalyseerd. Het onderzoek kan zelf bepalen welke gedragingen hij vastlegt en hoe gedetailleerd dat gebeurt. Door ingebouwde statische bewerkingen en uitgebreide filtermogelijkheden zijn harde uitspraken over het gedrag mogelijk. Video- en gedragsgegevens kunnen door de software gerelateerd worden aan de resultaten van fysiologische metingen en gezichtsuitdrukkingen. Een belangrijke indicator voor de onbewuste reactie op eten is **gelaatsuitdrukking**. **FaceReader** is een software dat automatische menselijke gezichtsuitdrukkingen kan detecteren en analyseren.

Paragraaf 4: Gegevens verwerven en verwerken

Vaak worden consumenten nadat ze hun oordeel gaven over verschillende attributen, ook een **totaaloordeel** over het product gevraagd. Dat oordeel betreft alle facetten van het product als geheel. Het totaaloordeel kan worden beïnvloed doordat eerst over een groot aantal attributen al een deeloordeel is gegeven. Men beveelt daarom aan om behalve een totaaloordeel aan het einde ook een algemene smaakvoorkeur of waardering aan het begin, direct na de eerste kennismaking met de smaak van het product te vragen.

De test vindt plaats met behulp van een panel dat bestaat uit consumenten. De gecodeerde monsters worden doorgaans **semi-monadisch** aangeboden, tenzij er spraken is van 1 product. De gegevens worden met behulp van categorieschalen of lijnschalen verkregen.

Paragraaf 5: Waardering relateren aan sensorische analyse en ‘harde’ gegevens

De resultaten van hedonisch consumentenonderzoek kunnen veelal op zichzelf worden gebruikt. Een ander belang kan zijn de resultaten te koppelen aan die van beschrijvende analyse van dezelfde producten. Daardoor wordt het mogelijk waarderingsverschillen te vertalen in smaakverschillen. De kennis die dat oplevert geeft macht: door deze koppeling wordt het mogelijk de waardering te sturen door de smaak op passende wijze te veranderen. Men spreekt hier van het zoeken naar de **drivers of liking**. Een volgende vertaalslag betreft dan de koppeling van de resultaten van zowel hedonisch als analytisch sensorisch onderzoek aan gegevens die worden verworven door chemische en fysische analyse van ingrediënten en producten, gegevens over procesvariabelen enz. dan kunnen hedonische uitspraken worden herleid.

Paragraaf 6: Kwalitatief consumentenonderzoek

Sensorisch onderzoek leunt in hoge mate op het verzamelen en analyseren van gegevens. Die gegevens bestaan veelal uit getallen waarop rekenkundige en statistische bewerkingen kunnen worden toegepast. Sensorisch onderzoek is dan ook sterk kwantitatief van aard. Daarmee kun je op de eerste plaats hoeveel en hoe groot vragen beantwoorden. Voor het beantwoorden van **hoe en waarom vragen** kan kwalitatief onderzoek uitkomst bieden. Kwalitatief onderzoek wordt toegepast in een **vroege fase in productontwikkeling**, waarin het er alleen nog om gaat de doelstelling te bepalen. Het is nodig op nieuwe ideeën te komen en te weten wat er bij consumenten leeft en hoe zij bestaande producten ervaren. Dan is er behoefte aan open informatie over wat de consument belangrijk vindt aan de smaak, de geur en het mondgevoel. Met kwalitatief onderzoek kun je ook een eerste indruk krijgen van consumentenreacties op een nieuw concept of op een prototype. Er bestaan verschillende methoden van kwalitatief onderzoek.

**Individuele diepte-interviews**

Hierin ondervraagt 1 interviewer, 1 consument. De interviewer is erop uit om zo ver mogelijk in de motieven en roerselen door te dringen. Er wordt gebruik gemaakt van het doorvraagprincipe, **why until you die**.

**Groepsdiscussies**

Wordt ook wel **focusgroep** genoemd. Er worden tussen de 6-10 consumenten per sessie uitgenoemd. In totaal worden er 4-12 groepen gevormd. De samenstelling van de groepen hangt af van de vraag en van groepsdynamische overwegingen.

Het voordeel van een groepsdiscussie boven het individuele interview ligt in de mogelijkheid dat groepsleden bij elkaar herinneringen en associaties kunnen losmaken. Bovendien hoeven individuele groepsleden niet aan een stuk door het idee te hebben dat er iets van hun verwacht wordt, zodat ze beter de tijd kunnen nemen om hun gedachten te ontwikkelen. Het nadeel is dat de groepsleden elkaar beïnvloeden, zodat nooit duidelijk is of ze hun werkelijke motieven geven of dat wat ze zeggen wordt ingegeven door het groepsproces en de rationalisaties die ze ter plekke construeren. De gespreksleider, ook wel **moderator** genoemd, zorgt dat deelnemers worden gestimuleerd steeds dieper in te gaan op de materie en met name dat ze elkaar stimuleren en inspireren.

**Aan het werk**

Het kan ook handig zijn om de deelnemers iets te laten doen. Iets doen met producten of merken is vaak al nuttig. Gesprekken worden erdoor verlevendigd doordat het over iets concreets gaat. Wie wil weten welke beleving verbonden is aan een bepaald product, kan consumenten collages laten maken. Wanneer de onderzoeker zelf schaar en kast ter hand neemt, kunnen er **moodboard**, stemmingsborden ontstaan. Hiermee kunnen weloverwogen sferen worden weergegeven. Vervolgens wordt consumenten gevraagd welk board het meest bij een product past. Bijzondere vermelding verdient de zogeheten **labtest**. De onderzoeker krijgt hierbij niet alleen een oordeel over het eindproduct, maar kan ook **observeren** en vragen stellen om inzicht te krijgen in de manier waarop consumenten dingen doen. Deze vorm van onderzoek wordt ingezet voor het genereren van ideeën, maar ook voor het checken van ontwikkelde producten.

**Projectieve methoden**

Soms wordt de **indirecte weg** bewandeld. Projectieve methoden zijn gebaseerd op het feit dat consumenten bv hun gevoelens makkelijker op anderen of iets ander projecteren.