

1 Intelligentiemeting: achterliggende theorie en modelvorming

WILMA RESING

1.1 Inleiding

Intelligentie en *test* zijn concepten die sterk geïntegreerd zijn in de westerse cultuur en ook wereldwijd in de samenleving zijn ingebed. Iedereen weet wel iets over intelligentie en intelligentietests. Vraag aan een willekeurig persoon wat hij of zij weet van tests en het antwoord zal in elk geval woorden als intelligentie, IQ, sollicitatieprocedure of Citotoets bevatten. Vragen als ‘Wat is volgens jou intelligentie?’ leveren ook een cluster van antwoorden op als knap, snugger, pienter, slim, hoogbegaafd en competent, of de tegenpolen van deze woorden. We worden dan ook al van jongs af aan ‘getoetst en getest’; denk maar aan de gang naar het consultatiebureau, tests voor voorschoolse taalvaardigheid, leerlingvolgsystemen op de basisschool en het voortgezet onderwijs, beroepskeuzetests en selectie-instrumenten. Het woord intelligentie of een equivalent daarvan, bijvoorbeeld begaafdheid of cognitief vermogen, komt, zeker impliciet, voor in elke krant of elk boek dat we lezen, op tv, op internet en in vrijwel elke situatie waarin we participeren en observeren. Het concept behoort zeker tot de kennis van de psychologische wereld van de naïeve psycholoog die iedereen is (Resing & Drenth, 2007), en onze huidige postindustriële maatschappij lijkt een steeds groter beroep te doen op de cognitieve vermogens (intelligentie) van haar leden (zie o.a. Flynn & Sternberg, 2020). In elke fase van onze ontwikkeling kunnen we dan ook in aanraking komen met een *test* die *intelligentie* meet.

In dit boek staat de meting van intelligentie centraal. Hoewel er vele theorieën zijn over het concept intelligentie, staan psychologische theorieën die over de meting ervan gaan en instrumenten waarmee deze meting plaats kan vinden in het Nederlandse taalgebied centraal.

1.2 Wat is een psychologische test?

Drenth en Sijsma (2006) omschrijven het begrip *psychologische test* als een 'systematisch onderzoek van gedrag met behulp van speciaal geselecteerde vragen of opgaven, met de bedoeling inzicht te krijgen in een psychologisch kenmerk van de onderzochte in vergelijking met anderen' (p. 40). Doel van een testafname is over het algemeen te komen tot een beschrijving of uitspraak over een individu die gerelateerd is aan een of meer doelen van diagnostiek: classificatie, voorspelling of beschrijving. Daarbij gaat het meestal om de vergelijking tussen de prestaties op een test, behaald door een individu, met de gemiddelde prestatie die anderen behalen (inter-individuele vergelijking), al is het ook mogelijk de prestaties van een individu te vergelijken met eerder behaalde prestaties door datzelfde individu (intra-individuele vergelijking). Er bestaat een grote variatie in de kwaliteit van tests, waarbij het de vraag is of sommige instrumenten wel de naam test verdienen. In Nederland wordt de testkwaliteit beoordeeld door de Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN), in Vlaanderen door de sectie Psychodiagnostiek van de Belgische Federatie van Psychologen (BFP). Ook wordt wel gebruikgemaakt van beoordelingen door de European Federation of Psychologists' Associations (EFPA¹). Een goede test voldoet aan een aantal voorwaarden:

- *Het is een gestandaardiseerd instrument.* De procedures moeten zodanig vastliggen dat het mogelijk is om een testafname op eenzelfde wijze uit te voeren als tijdens de normverzameling is gebeurd. Van twee testafnames moeten de condities waaronder de test wordt afgenomen en de instructie die wordt gegeven zodanig gestandaardiseerd zijn dat een vergelijking met de gemiddelde standaard mogelijk is.
- *De test is betrouwbaar.* Als een persoon door twee personen wordt getest, dient de uitkomst in hoge mate vergelijkbaar te zijn, het test-hertesteeffect even buiten beschouwing latend; opgaven binnen een testonderdeel moeten eveneens consistent met elkaar samenhangen. Het testresultaat dient zo min mogelijk beïnvloed te zijn door toevallige fluctuaties.
- *De test heeft goede normen.* De normen dienen verzameld te zijn bij een representatieve steekproef van de populatie waarmee de geteste vergeleken zal worden.
- *De test is efficiënt,* dat wil zeggen: de test kan binnen een zekere vaste tijdsperiode afgenomen worden. Tegelijkertijd dient de test voldoende opgaven te hebben om te kunnen differentiëren tussen (zeer) lage en (zeer) hoge prestaties.
- *De test is valide.* Een test dient te meten wat hij beoogt te meten (meetprentie) en te voorspellen wat hij beoogt te voorspellen.
- *Ten slotte is de test objectief.* De scores die het resultaat zijn van de prestaties op een test dienen vrij te zijn van aan de testafnemer gebonden invloeden. De uitkomsten mogen niet afhankelijk zijn van, op welke

.....
1 COTAN: cotandocumentatie.nl/cotan; BFP: bfp-fbp.be; EFPA: efpa.eu

wijze dan ook, idiosyncratisch ingrijpen, bijvoorbeeld onjuiste notatie, extra hulp en verkeerde omzetting van scores. Het scoringssysteem dient derhalve objectief te zijn en duidelijk te zijn omschreven in de handleiding (zie Drenth & Sijtsma, 2006, voor uitgebreidere informatie).

Tests kunnen grofweg worden opgedeeld in twee brede categorieën: individuele versus groepstests. Individuele tests hebben een zodanig doel en design dat ze een-op-een worden afgenomen, waarbij de testafnemer liefst aanwezig kan zijn, maar in sommige gevallen ook door een elektronisch device kan worden vervangen of aangevuld. Zo kennen tests als de WISC-V en de WAIS-IV een digitale interactieve testafname, waarbij zowel de geteste als de testafnemer een elektronisch tablet gebruikt. Groepstests zijn instrumenten die geschikt zijn om aan meerdere personen tegelijkertijd aan te bieden. Dit kunnen *paper-and-pencil*-instrumenten zijn, maar ook elektronisch aangeboden tests, met of zelfs zonder supervisie aangeboden, bijvoorbeeld in een computerzaal of thuis.

In dit boek zijn in de hoofdstukken 6 tot en met 17 individueel en groepsgevoels af te nemen intelligentietests beschreven die in Nederland en Vlaanderen gebruikt worden. Intelligentietests beogen, naast het meten van specifieke cognitieve vaardigheden, vooral de algemene intelligentie van een individu te meten, al zijn er ook intelligentietests die voornamelijk ontworpen zijn voor het onderzoeken en interpreteren van specifieke sterke en zwakke cognitieve vaardigheden of een cognitief profiel van de geteste.

1.3 Historie intelligentietest

Deze paragraaf gaat kort in op de geschiedenis van de intelligentietests, de pioniers in intelligentieonderzoek, enkele definities van intelligentie en historische intelligentiemodellen.

1.3.1 Binet

Ongeveer 120 jaar geleden ontstonden de eerste intelligentietests. Alfred Binet wordt over het algemeen gezien als de vader en uitvinder van de eerste praktisch te gebruiken intelligentietest. De test die hij samen met Théodore Simon construeerde, werd op verzoek van de Franse regering ontworpen om kinderen zonder mentale beperking te kunnen onderscheiden van kinderen met deze beperking. In die periode ontstonden speciale schooltypen om deze laatste groep kinderen apart te kunnen onderwijzen.

In 1905 zag de eerste Binet-Simon Intelligentie Schaal voor kinderen van 3 tot 11 jaar het licht. De test had dertig opgaven en de instructie werd gegeven in de vorm van een spel. Een voorbeeld van een opgave is: 'Ik heb drie broers: Paul, Julian en ik.' Het kind moest dan zeggen: 'Dat klopt niet hoor, je hebt maar twee broers. Jij kan niet goed tellen.' Juiste en onjuiste antwoorden werden

gecategoriseerd om te kunnen diagnosticeren wat het kind op cognitief gebied wel of (nog) niet kon. Het kind werd ook steeds aangemoedigd tijdens de testafname (zie Wasserman, 2012). Het doel van de testafname was te komen tot een globale schatting van het algemeen niveau van cognitief functioneren van een kind. De dertig opgaven waren hiërarchisch geordend en de test was voorzien van niveau-aanduidingen: wie als ‘idiot’ werd omschreven behaalde niet meer dan zes opgaven, en ‘imbecielen’ kwamen niet verder dan vijftien opgaven (terminologie: Binet, 1905).

1.3.2 Definities van intelligentie

Sinds de publicatie van de Binet-Simontest zijn er tientallen intelligentietests ontwikkeld, waarvan de constructie overigens, voor een deel, steeds weer voortbouwde op eerdere versies. Parallel aan deze ontwikkeling ontstond in de literatuur een nog steeds voortdurende discussie over een door iedereen geaccepteerde, eenduidige definitie van intelligentie. Ook ging de discussie tussen de onderzoekers over de vraag of intelligentie bestaat uit één algemene intelligentiefactor (*g*) (Spearman, 1923) of dat intelligentie bestaat uit verschillende, onafhankelijke cognitieve capaciteiten (Guilford, 1967). Ook deze discussie duurt nog steeds voort (Canivez & Youngstrom, 2019; Schneider & Newman, 2015).

BOX 1.1

Opvattingen over intelligentie in 1921 en 1986

DEFINITIES VAN INTELLIGENTIE	
THORNDIKE (1921)	
Buckman:	Het vermogen om te leren
Terman:	Het vermogen om abstract te redeneren
Pinter:	Het vermogen zich adequaat aan relatief nieuwe situaties en omstandigheden aan te passen
Dearborn:	Het vermogen te profiteren van ervaring zonder dat er sprake is van directe of volledige instructie
STERNBERG & DETTERMAN (1986)	
Baron:	Het bereiken van eigen, rationeel gekozen doelen
Das:	Het totaal aan cognitieve processen, waaronder planning, informatieverwerking en aandacht
Detterman:	Totaalpakket van maten die schoolse vaardigheden kunnen voorspellen
Pellegrino:	Overkoepelende term die aangeeft dat responsen van een persoon op bepaalde situaties, afhankelijk van de cultuur, variëren in kwaliteit en waarde
Hunt:	Algemene term om waargenomen individuele verschillen in mentale vaardigheden aan te duiden
Anastasi:	Intelligent gedrag is in essentie adaptief: het staat voor de effectieve wijzen waarop met de eisen van een veranderende omgeving wordt omgegaan

In 1986 werd, 65 jaar na het plaatsvinden van een vergelijkbaar congres, verslag gedaan van een conferentie die was georganiseerd rondom de vraag hoe intelligentie eenduidig te definiëren. In box 1.1 staat een aantal van deze definities kort beschreven. Hoewel de rapportage over deze congressen laat zien dat er in 1986 nog net zoveel spreiding in definities was als in 1921 al het geval was, kan uit inspectie van de verschillende definities toch worden opgemaakt dat vele ervan:

- de nadruk leggen op complex redeneren/of probleemoplossen;
- adaptatie aan de veranderende omgeving als centraal onderdeel definiëren;
- hogere-orde cognitieve capaciteiten, metacognitie en executief functioneren benadrukken;
- individuele verschillen in het vermogen tot complex redeneren, adaptatie, het kunnen maken van goede beslissingen en het kunnen leren van ervaring centraal stellen;
- aanpassen van informatie uit de buitenwereld aan het eigen cognitief functioneren in hun definitie opnemen (e.g., Neisser et al., 1996; Sternberg & Detterman, 1986; Thorndike, 1921; Wasserman, 2012).

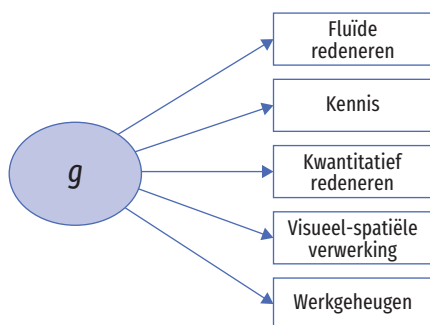
Een definitie van intelligentie die een goed beeld geeft van de complexiteit van dit concept is die van Sternberg: ‘Intelligence comprises the mental abilities necessary for adaptation to, as well as shaping and selection of, any environmental context’ (Sternberg, 1997a, p. 1030). Resing en Drenth (2007) omschrijven intelligentie op grond daarvan ‘als een complex conglomeraat van psychologische processen en vaardigheden, waarbij processen als het je aanpassen aan de omgeving (adaptatie) maar ook de aanpassing van de omgeving aan jezelf, bijvoorbeeld door de keuze van vrienden die bij jouw cognitieve niveau passen (vorming en selectie van de omgeving) gedurende de levensloop een rol spelen’ (pp. 25-26).

Sternberg (2020a) concludeert dat er nog steeds vele definities van intelligentie bestaan en stelt zich de vraag of we een concept als intelligentie überhaupt nodig hebben. Hij beantwoordt deze vraag als volgt: ‘As long as people differ in their skills in solving real-world problems, people will invent a concept like intelligence, whether they call it “intelligence” or “aptitude” or “ability” or something else’ (p. 6). We hebben, klaarblijkelijk, een concept nodig om verschillen in (niveau) van cognitieve vaardigheden, vermogens of functies te beschrijven en te interpreteren.

1.3.3 Intelligentietestontwikkeling

De eerste intelligentieschaal, zoals hiervoor geschetst, was een succes in Europa en even later ook in de Verenigde Staten, onder andere doordat hij in 1908 werd vertaald voor Amerikaans gebruik. Ook voor het Nederlands taalgebied werd de test vertaald. Nieuwere versies van de Stanford-Binet, als opvolgers van de originele tests die Binet en Simon ontwikkelden, worden tot op heden gebruikt, maar zijn helaas niet voor Nederland en Vlaanderen

genormeerd. De vijfde versie van de test, die in vele landen wordt gebruikt (Stanford-Binet-5; Roid, 2003) en die in sterke mate gestoeld is op een achterliggend psychometrisch intelligentiemodel, kent vijf onderliggende cognitieve factoren in zowel het non-verbale als het verbale domein: Fluïde redeneren, Kennis, Kwantitatief redeneren, Visueel-spatieel verwerking en Werkgeheugen.



FIGUUR 1.1 Intelligentiemodel Stanford-Binet-5

Bewerking van Roid & Pomplun, 2012.

Figuur 1.1 geeft een schematisch overzicht van de testindeling van de Stanford-Binet-5. De test, die niet genormeerd is voor het Nederlandse taalgebied, is geschikt voor meting van intelligentie gedurende de hele levensloop, voor personen in de leeftijd van 2 tot en met 85+ jaar. Het onderliggende cognitieve model sluit goed aan bij modellen die later in dit hoofdstuk gepresenteerd zullen worden. Naast de handleiding (Roid, 2003) is een korte beschrijving van de test te vinden in Roid en Pomplun (2012).

Een belangrijke impuls voor de ontwikkeling van psychologische tests was het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. De tot dan toe gebruikte tests voor het meten van cognitieve capaciteiten – IQ-tests – waren vooral ontwikkeld voor de diagnostiek van klinische problemen en werden daarom individueel afgenomen. Voor de selectie van grote groepen potentiële rekruten werden daarom nieuwe tests, de Army Alpha en Army Beta, ontwikkeld. Rekruten konden met behulp van deze schriftelijk in te vullen groepstests worden geclassificeerd. Men hield daarbij zo goed mogelijk rekening met etnische en culturele verschillen, taal, en taalvaardigheid. De Army Alpha was een schriftelijke test voor personen die Engels konden lezen en begrijpen; de Army Beta was een niet-verbale test, waarbij de goede antwoorden (in de vorm van plaatjes) konden worden aangekruist.

1.3.4 Wechsler

In 1918 was David Wechsler een van degenen die, als militair, onderwezen werd in de testpsychologie. Hij kwam in aanraking met de diverse psychologische tests die op dat moment voorhanden waren en startte vervolgens zijn carrière

in de testontwikkeling en het afnemen van tests in een klinische setting. In 1932 kwam hij te werken in een psychiatrische afdeling van het New Yorkse Bellevue ziekenhuis en zijn klinische ervaring deed hem besluiten moderne methodes te ontwikkelen voor diagnostisch onderzoek naar en behandeling van *mental disorders*.

BOX 1.2

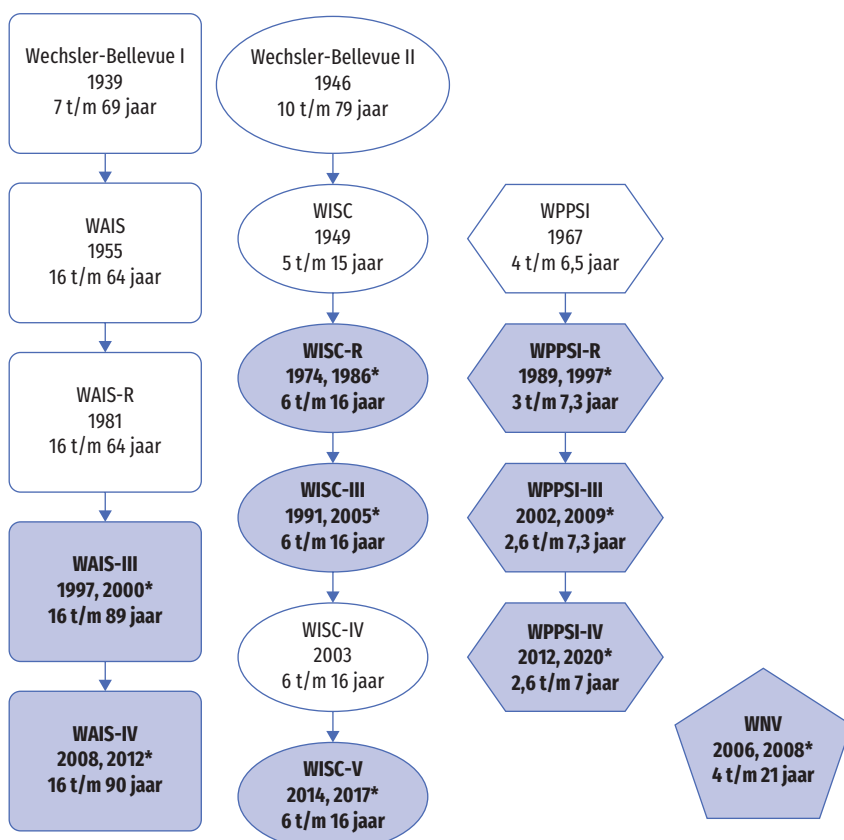
Definities van intelligentie van de pioniers op het terrein van de ontwikkeling van intelligentietests

BINET & SIMON (1905)	definiëren intelligentie als ‘the ability to judge well, to understand well, to reason well’
WECHSLER (1939, P. 3)	definieert intelligentie als ‘the aggregate or global capacity of the individual to act purposefully, to think rationally, and to deal effectively with the environment’

Zo ontstond de Wechsler-Bellevue Intelligence Form I (Wechsler, 1939), gevolgd door de Wechsler-Bellevue Intelligence Scale, Form II (Wechsler, 1946). De inhoud ervan was geïnspireerd op de Binet-schalen en de beide Army-tests waarvan hij eerder gebruikmaakte in zijn psychologische praktijk. De Bellevue-schalen I en II zijn de basis geweest voor de Wechsler-tests die vandaag de dag, na opeenvolgende revisies, in onder andere het Nederlandse taalgebied nog zeer frequent worden gebruikt: WPPSI-IV-NL (hoofdstuk 7), WISC-V-NL (hoofdstuk 11), WAIS-IV (hoofdstuk 14) en WNV (hoofdstuk 13). Tot op heden heeft een groot aantal testonderdelen van zowel de Stanford-Binet- als de Wechsler-tests nog een zeer vergelijkbare inhoud als in de beginjaren van de ontwikkeling ervan (Gibbons & Warne, 2019), al is de laatste jaren op cognitief-inhoudelijke gronden een kentering zichtbaar.

1.3.5 Wechsler-tests

De ontwikkeling van de Wechsler-tests heeft grote invloed gehad op de psychologische intelligentiediagnostiek. Praktische en klinische perspectieven waren de voornaamste uitgangspunten van Wechsler om de instrumenten te ontwikkelen. De Wechsler-tests werden tot voor kort steeds volgens de indeling verbaal versus performaal opgebouwd, een tweedeling in testonderdelen die in feite analoog verliep aan het onderscheid Army Alpha – Army Beta. De performale onderdelen zijn door Wechsler toegevoegd om recht te doen aan de potentiële cognitieve vermogens van individuen die slecht waren opgeleid, Engels niet als moedertaal hadden of anderszins benadeeld zouden kunnen worden door de afname van uitsluitend verbale testonderdelen (Wasserman, 2012). Wechsler (1939) beschouwde de verschillende verbale en performale onderdelen van de intelligentietest als afzonderlijke operationalisaties van een en hetzelfde concept: intelligentie (*g*). De onderdelen van de test zijn ontwikkeld om naast een algemeen beeld van het intelligentieniveau ook verschillende cognitieve vaardigheden en functies te meten, ten behoeve van een gedifferentieerder diagnostisch beeld van de geteste.



FIGUUR 1.2 De geschiedenis van de Wechsler tests in schema

Bewerking van Lichtenberger & Kaufman, 2004, p.5; de jaartallen met een * betreffen de voor Nederland en Vlaanderen aangepaste en genormeerde versies.

Omdat Wechsler al snel bemerkte dat het niet goed mogelijk is om de intelligentie van zowel het jonge kind als de volwassene op basis van een en dezelfde schaal te meten, construeerde hij de verschillende Wechsler tests voor kinderen, adolescenten, volwassenen, en later ook voor jonge kinderen. Na zijn dood kwam daar nog de non-verbale variant van de Wechsler bij (Wechsler & Naglieri, 2006). Tevens ontwikkelde Wechsler als clinicus al in 1945 het eerste instrument om geheugenfuncties te testen, omdat hij veel cliënten met geheugenproblemen voorbij zag komen in de klinische praktijk. De WMS (Wechsler Memory Scale; Wechsler, 1945; Wechsler, 2009) kent intussen zijn vierde revisie. Een andere loot van de Wechsler testfamilie is de WIAT (Wechsler Individual Achievement Test; Wechsler, 1992).

Figuur 1.2 geeft een schematisch overzicht van de geschiedenis van de ontwikkeling van de Wechsler schalen (de figuur is een adaptatie en update van de figuur geschetst door Lichtenberger & Kaufman, 2004, p. 5; de voor Nederland genormeerde versies zijn vetgedrukt en in paars weergegeven).

Afname van de Stanford-Binet-schalen en de aanvankelijke Wechsler tests leidde, naast de subtest scores, lange tijd tot één globale IQ-maat (*g*). Daarnaast was het voor de Wechsler tests, uit diagnostisch oogpunt, mogelijk een verbale en een performale IQ-index te berekenen. Beide instrumenten hebben lange tijd dit format gehouden, vanuit een praktisch-klinisch perspectief op intelligentie. De klinische tests behielden hun eigen vorm, terwijl de discussie over wat intelligentie nu precies is zich verder ontploopte.

Bij de ontwikkeling van de WAIS-IV, de WPPSI-IV en zeker ook de WISC-V is van dit principe afgestapt. Het werd steeds duidelijker dat er geen theoretisch draagvlak is voor het onderscheid tussen verbale intelligentie (VIQ) en performale intelligentie (PIQ), omdat beide indexen zijn samengesteld uit subtests die een diversiteit aan cognitieve vaardigheden en functies meten. Het gebruik van de discrepantie tussen VIQ en PIQ, in de diagnostische praktijk veelvuldig toegepast als indicatie van disharmonie of een cognitieve stoornis, is daarmee een gepasseerd station. De nieuwste voor het Nederlandse taalgebied ontwikkelde Wechsler tests, die in verschillende hoofdstukken in dit boek in detail zijn beschreven, hebben een meer gedifferentieerde factoriële structuur en de inhoud ervan sluit veel meer aan bij (meer recente) theoretische/psychometrische intelligentiekaders.

1.4 Intelligentiemodellen: voorlopers

In deze paragraaf staat een aantal intelligentiemodellen centraal. Deze psychometrisch gestoelde modellen hebben lange tijd de theorieën over intelligentie en intelligentietestontwikkeling bepaald.

1.4.1 Spearman

Al honderd jaar geleden stelde Spearman dat aan intelligentie twee soorten factoren ten grondslag liggen: enerzijds de *g*-factor, een algemene intelligentiefactor, en anderzijds een scala aan specifieke (*s*) intelligentiefactoren die specifiek zijn voor een bepaalde test of subtest (Spearman, 1923, 1927). Deze specifieke factoren representeren volgens hem de verscheidenheid aan specifieke cognitieve processen die nodig zijn om specifieke taken of problemen op te lossen, terwijl de algemene factor staat voor de algemene mentale energie of, zoals later door bijvoorbeeld Anderson (1996) beschreven, de cognitieve architectuur van het menselijk denken. Sommige tests, in het bijzonder redeneertests, hebben volgens Spearman een sterke algemene (*g*-)lading, terwijl andere cognitieve maten juist een sterke specifieke (*s*-)lading hebben. Een probleem in Spearmans theorie is echter dat de zogenoemde 'groepsfactoren' (brede factoren die als groep iets gemeenschappelijks meten maar met andere tests of testonderdelen niet of nauwelijks verband houden) geen plaats hebben in dit tweefactormodel (Gregory, 2014).

1.4.2 Thurstone: Primary Mental Abilities

Thurstone gebruikte factoranalytische methoden om het bestaan van groepsfactoren in plaats van een enkele *g*-factor aan te tonen. Volgens hem diende, op grond van empirisch onderzoek, de *g*-factor vervangen te worden door een aantal onafhankelijke brede groepsfactoren (Thurstone, 1938). Deze cognitieve vermogens noemde hij *Primary Mental Abilities*, zie het overzicht ervan in box 1.3.

BOX 1.3 Primaire intelligentiefactoren (Thurstone)

THURSTONES PRIMARY MENTAL ABILITIES	OMSCHRIJVING
Inductief redeneren	Het vinden van een regel om een taak op te lossen, bijvoorbeeld (getal)reeksen afmaken
Verbaal begrip	Begrijpend lezen, verbaal redeneren (analogieën), vocabulaire
Woordvlotheid (Fluency)	Het snel noemen van namen of woorden binnen een bepaalde categorie, bijvoorbeeld 'Noem alle meisjes die je kent van wie de naam met een K begint'
Rekenen (Number)	Rekenbewerkingen snel en accuraat uitvoeren
Ruimte	Visueel-spatieële taken oplossen, bijvoorbeeld een geroteerde uitgeklapte kubus herkennen
Associatief geheugen	Uit het hoofd leren van paren niet-gerelateerde objecten of woorden
Perceptuele snelheid	Visuele details vergelijken in termen van verschillen en overeenkomsten

Aanvankelijk zijn deze primaire vermogens als onafhankelijk van elkaar gepresenteerd, maar later blijkt uit correlationeel onderzoek dat ze toch ook het nodige verband met elkaar hebben (zie Mackintosh, 2011). Deze theorie van primaire factoren laat zeker overlap zien met het huidige CHC-model van intelligentie, dat door vele ontwikkelaars van intelligentietests omarmd is.

1.4.3 Guilford

Talrijke factoranalytische studies volgden en leidden, vooral in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw, tot steeds gedetailleerdere intelligentiemodellen waarin zo veel mogelijk kleine, specifieke intelligentiefactoren en deelfactoren een plaats hebben. Een van de meest uitgebreide modellen uit die periode is het model van Guilford (1967). Guilford ontwierp de bekende Guilford-kubus, waarin hij 120 ($4 \times 5 \times 6$) deelfactoren onderbracht. Elke factor wordt gekenmerkt door drie dimensies: *operatie*, dat wil zeggen de uit te voeren cognitieve activiteit; *inhoud*, dat wil zeggen het materiaal waaruit de taak is opgebouwd, zoals plaatjes en woorden; en *product*, dat wil zeggen de vorm waarin de informatie is gegoten (eenheden, relaties, et cetera). Zijn intelligentiekubus kent vijf soorten operaties, vier soorten inhoud en zes typen producten, resulterend in $5 \times 4 \times 6 = 120$ intelligentiefactoren. Deze verfijnde indeling van tal van cognitieve deelvaardigheden leidde tot de ontwikkeling van veel nieuwe,