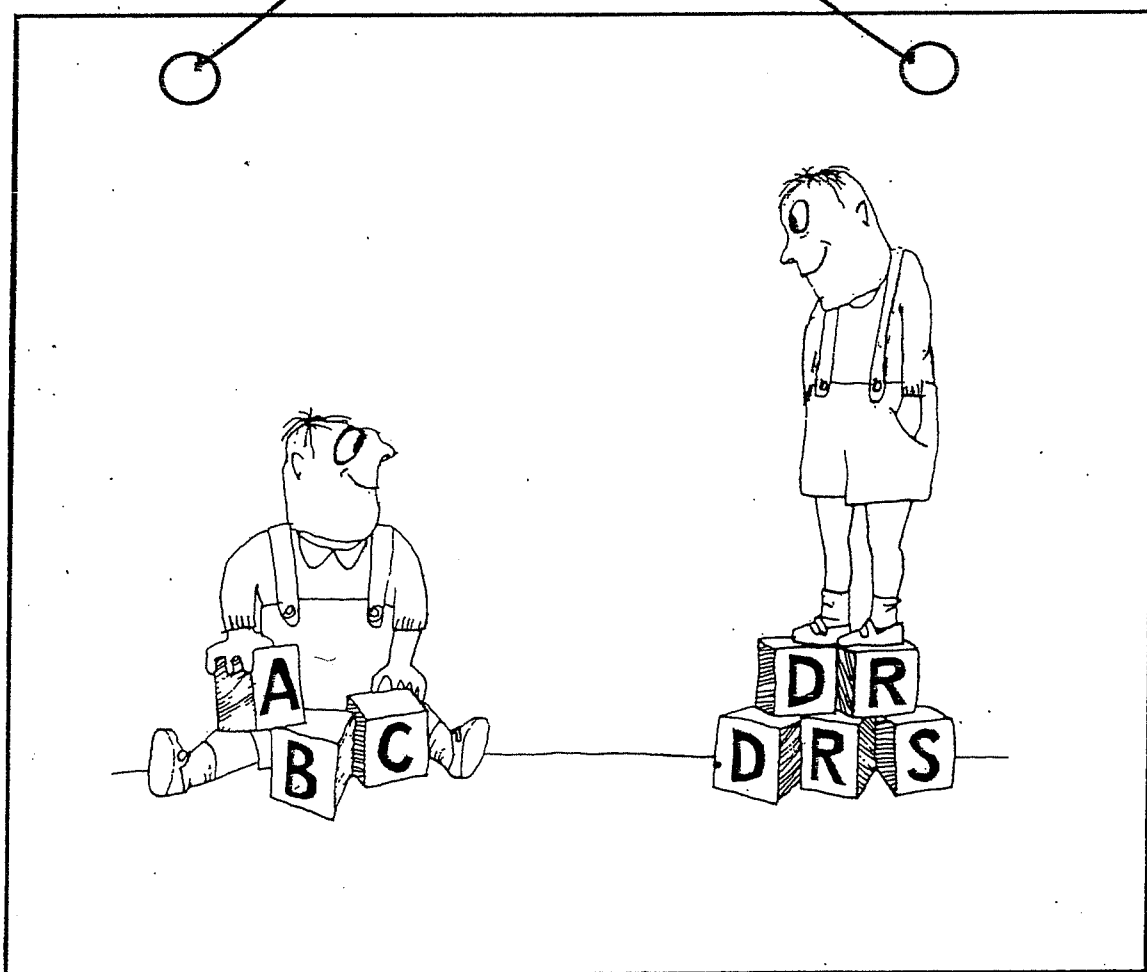


# TWEELINGONDERZOEK VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM



ONDERZOEK NAAR DE ERFELIJKE INVLOEDEN  
OP DE ONTWIKKELING VAN INTELLIGENTIE

MARJOLEIN RIETVELD

AMSTERDAM, JULI 1998

## TWEELINGONDERZOEK VRIJE UNIVERSITEIT

In 1996 en 1997 hebben bijna 200 gezinnen meegewerkt aan het onderzoek naar de ontwikkeling van intelligentie. Voor de meeste tweelingen was het alweer de derde keer dat hun intelligentie getest werd. Dit gebeurde eerder op de Vrije Universiteit toen ze 5, (of 6) en 7 jaar waren. Deze derde keer vond meestal plaats rond de tiende verjaardag van de tweelingen. Dit verslag besteedt aandacht aan de gegevens die verzameld zijn op 10-jarige leeftijd. De resultaten betreffen steeds de hele groep en niet het individuele kind. De uitslagen voor ieder kind apart zijn steeds kort na het festen toegestuurd.

Deze studie naar erfelijke invloeden op de ontwikkeling van intelligentie is een vervolg op een onderzoek wat door dr. Caroline van Baal is uitgevoerd. Toen werd vooral gekeken naar de invloed van erfelijke factoren op de ontwikkeling van de hersenen. Alle tweelingen bezochten hiervoor de Vrije Universiteit voor de afname van een EEG. Caroline van Baal heeft deze resultaten beschreven in haar proefschrift. Het vervolgonderzoek is overgenomen door Marjolein Rietveld. Zij kijkt naast de ontwikkeling van intelligentie ook naar een verband tussen intelligentie en gedrag. Dit alles wordt onderzocht binnen een gedragsgenetisch perspectief: De rol die de omgeving en genen spelen staat steeds centraal. De gegevens over het gedrag van de kinderen zijn verzameld met een vragenlijst die de ouders en/of verzorgers van de tweelingen hebben ingevuld. Over de resultaten van het gedragsonderzoek kunt u de komende jaren in de Twinfo lezen.

### Uniek onderzoek

Intelligentie is door de jaren heen misschien wel het meest onderzochte fenomeen binnen de psychologie. Waarom dan toch met deze studie begonnen? In Nederland zijn wel vaker groepen kinderen getest op hun intelligentie maar nog niet eerder tweelingen. Het bijzondere van dit tweelingonderzoek is dat dezelfde kinderen al vaker hebben meegedaan. Ook dat het hier om zeer jonge kinderen gaat, vanaf 5 jaar, is opvallend. Doordat deze groep meermalen heeft meegedaan, krijgen we een goed beeld van de intelligentie van opgroeiende kinderen in Nederland. Een ander argument om met deze studie te beginnen is dat gedragsgenetica een relatief 'jong' vakgebied is. Pas 11 jaar geleden is begonnen met het opzetten van het Nederlands Tweelingen Register. Dit is het eerste onderzoek naar omgevings- en erfelijke invloeden op intelligentie in Nederland. In het buitenland wordt ook dergelijke

lijks onderzoek uitgevoerd maar er is slechts één onderzoek bij zo'n jonge groep tweelingen. In alle opzichten een uniek onderzoek, en zeer geslaagd dankzij het enthousiasme van de kinderen en hun ouders en verzorgers!

### De deelnemers

De tweelingen in dit onderzoek zijn destijds onder meer uitgenodigd op basis van hun woonplaats. Omdat de afname van het EEG vereiste dat de tweelingen naar de Vrije Universiteit kwamen wilden we de reistijd zo beperkt mogelijk houden. Ondertussen is 'regio Amsterdam' door verhuizingen en dergelijke, een zeer breed begrip geworden! Omdat het de afgelopen keer alleen afname van de intelligentietest betrof, kregen de gezinnen de keuze om naar Amsterdam te komen of dat ze thuis werden opgezocht. Ongeveer 70% van de kinderen zijn gewoon thuis getest, vaak op hun eigen slaapkamer. Marjolein Rietveld, Saskia van den Berg en Ilja Bongers hebben hun kennis van topografie flink bijgespijkerd!

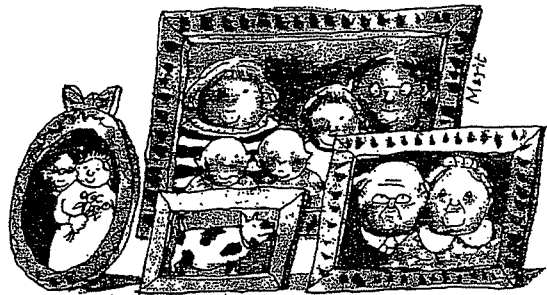


*De stipjes op de kaart geven aan waar de tweelingen in dit onderzoek wonen (exclusief de tweeling in Japan).*

Er is geen verschil gevonden in het gemiddelde intelligentienivo van kinderen die thuis zijn getest en kinderen die naar de Vrije Universiteit gekomen zijn. Bovendien maakte het ook niet uit of de kinderen de test 's-ochtends hadden gemaakt of in de (na)middag.

Op 5-jarige leeftijd deden 209 tweelingparen mee, op 7-jarige leeftijd 192 paren en nu op 10-jarige leeftijd konden we rekenen op 197 paren. Deze laatste keer zijn 199 meisjes en 195 jongens getest. Omdat van de ouders en verzorgers informatie over opleiding en beroep is verzameld, konden we nagaan of deze groep een afspiegeling van de Nederlandse bevol-

king is. Dit lijkt inderdaad het geval te zijn; een belangrijke voorwaarde om de resultaten in dit onderzoek te laten gelden voor andere kinderen van dezelfde leeftijd.



*Representativiteit is altijd belangrijk bij het doen van (tweeling)onderzoek.*

### ACHTERGROND VAN TWEELINGONDERZOEK

Tweeling of geen tweeling, tussen individuen bestaan grote verschillen in allerlei aspecten van het gedrag. Tweelingonderzoek houdt zich bezig met de vraag waar deze verschillen vandaan komen. Grofweg zijn de invloeden op gedrag onder te verdelen in twee categorieën: omgeving en erfelijke aanleg. Twee mensen kunnen gelijkenis vertonen omdat ze allebei in dezelfde buurt opgegroeid zijn. En in het geval van een gezin kan een overeenkomst in gedrag ook ontstaan zijn omdat deze mensen erfelijk verwant zijn. Maar daarnaast kan het zo zijn dat gezinsleden juist heel weinig op elkaar lijken omdat erfelijkheid geen rol speelt bij het geobserveerde gedrag. Door tweelingen te bestuderen kan veel geleerd worden over deze invloeden die gezinsleden meer gelijk maken dan wel meer doen verschillen van elkaar.

Voor tweelingonderzoek zijn eeneiige en twee-eiige tweelingen even belangrijk. De essentie van dit soort onderzoek is het vergelijken van de mate van overeenkomst binnen een eeneiig tweelingpaar met de mate van overeenkomst binnen een twee-eiig tweelingpaar. Omdat eeneiige tweelingen ontstaan zijn uit één bevruchte eicel (zygoot), delen de tweelingbroers of zussen al hun erfelijke materiaal (DNA). Dit geldt niet voor de twee-eiige tweelingen, zij delen gemiddeld de helft van hun erfelijke materiaal en zijn dus 'gewone' broers en zussen van dezelfde leeftijd. Het onderscheid in één- of twee-eiig, betreft de vraag naar zygositeit van tweelingen. Een belangrijke aanname in tweelingonderzoek is, dat de mate waarin de omgeving van invloed is op bepaald gedrag niet afhangt van de zygositeit van het tweelingpaar. Met andere woorden, mensen uit de directe omgeving zullen leden van een eeneiig tweelingpaar net zo gelijk behandelen als leden van een twee-eiig

tweelingpaar. Voor 'intelligentie' lijkt er geen reden te zijn waarom deze aanname niet opgaat.

Dus eeneiige en twee-eiige tweelingen verschillen voornamelijk wat betreft hun genetische verwantschap. Als dan ook blijkt dat eeneiige tweelingen voor een bepaalde eigenschap meer op elkaar lijken dan twee-eiige tweelingen, dan is dat een aanwijzing voor de invloed van erfelijke factoren. Als de overeenkomst binnen eeneiige tweelingparen gelijk is aan de overeenkomst binnen twee-eiige tweelingparen dan spelen invloeden vanuit de omgeving een grote rol.

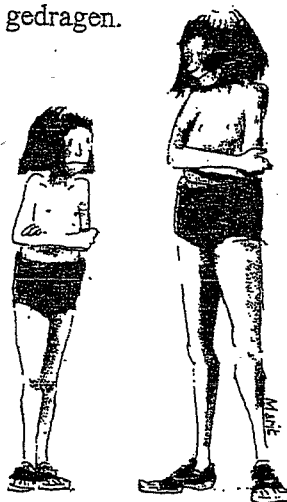
Bijna alle tweelingen hebben meegedaan aan bloedonderzoek om hun zygositeit vast te stellen; 82 tweelingparen bleken eeneiig en 115 paren bleken twee-eiig te zijn.

### De betekenis van erfelijkheid

Erfelijkheid geeft aan hoeveel procent van de verschillen tussen mensen in een bepaald kenmerk, zoals intelligentie, lichaamslengte of gedrag, toe te schrijven is aan verschillen in hun erfelijke aanleg.

De schatting van het belang van genetische invloeden kan variëren voor verschillende leeftijdsgroepen. Erfelijkheid voorspelt niet hoe iemand zich in de toekomst zal gedragen.

*Een belangrijke omgevingsinvloed op lichaamslengte is voeding. Kinderen hebben bouwstoffen nodig om goed te groeien, bij een slechte voeding zal de groei dan ook negatief beïnvloed worden. In Nederland lijkt dit wel goed te zitten; wereldwijd zijn wij gemiddeld de langste mensen. Toch is lengte een 'eigenschap'*



Een mens is dan ook geen gevangene van zijn eigen genen (sommige ernstige ziektes uitgezonderd). Erfelijkheid voorspelt wel iets over de overeenkomsten tussen gezinsleden: kinderen die hoog scoren op een intelligentietest zullen, gemiddeld genomen, broers en zussen hebben die ook hoog presteren.

*die sterk genetisch bepaald is. Lange mensen krijgen vaker lange kinderen en kleine ouders zullen vaker met kleine kinderen worden gesignaleerd. Ook tijdens ons onderzoek bleken de tweelingen zelden veel centimeters te verschillen. Maar (twee-eiige) uitzonderingen zoals dit plaatje zaten er beslist tussen.*

### INTELLIGENTIE, EEN BREED BEGRIIP

Intelligentie is de 'verstandelijke begaafdheid' die iemand bezit. Het is het vermogen om kennis en ervaring toe te passen bij het oplossen van nieuwe problemen. Hoe intelligenter men is, des te nieuwsgieriger is men naar het vinden van de oplossing. Intelligentie wordt meestal weergegeven met een IQ, de afkorting van IntelligentieQuotiënt. Het IQ is een getal dat aangeeft in hoeverre de verstandelijke leeftijd overeenkomt met de werkelijke leeftijd. In dit onderzoek wordt gekeken naar algemeen IQ en naar specifieke vaardigheden van een kind.

#### Leeftijd

Naarmate een kind ouder wordt, kan hij of zij steeds beter complexe taken oplossen. De test die in dit onderzoek is gebruikt bestaat uit zes taken. Deze taken meten aspecten van intelligentie die sterk gerelateerd zijn aan de ontwikkeling van gezonde kinderen. Om kinderen van verschillende leeftijden toch onderling met elkaar te kunnen vergelijken, ontwikkelt men bij een kinderintelligentietest meestal

leeftijdsnormen. Leeftijdsnormen zijn scores die het gemiddelde weergeven van kinderen van een bepaalde leeftijd. Omdat jonge kinderen minder weten dan oudere kinderen mag een kind van 5 jaar meer fouten maken dan een 10-jarige kind om toch uit te komen op eenzelfde score. Zo kan in dit intelligentieonderzoek de prestaties van de kinderen die ze op 5- (of 6-), 7-, en 10-jarige leeftijd hebben behaald goed met elkaar vergeleken worden.

*In 1905 werd door Alfred Binet de eerste intelligentietest voor kinderen ontwikkeld. In opdracht van de Franse regering maakte hij een test die onderscheid kon maken tussen zwakbegaafde en normaal begaafde kinderen. In die tijd werden namelijk instituten voor zwakbegaafde kinderen geopend. Binet ontwikkelde testjes die een goede samenhang vertoonden met de schoolprestaties van kinderen, rekening houdend met hun leeftijd. De huidige intelligentietesten richten zich vooral op de normaal begaafde kinderen en de uitkomst op de test is niet altijd meer een precieze afspiegeling van het schoolrapport.*

## DE INTELLIGENTIETEST

De intelligentietest die gebruikt is bij de tweelingen is een verkorte vorm van de RAKIT (Revisie Amsterdamse Kinder Intelligentie Test). Deze kindertest is ontwikkeld aan de Vrije Universiteit en wordt veel gebruikt in Nederland. De test bestaat uit 6 korte taken. De afzonderlijke taken hebben te maken met verschillende vaardigheden. Sommige taken zijn verbaal, dat zijn taken die te maken hebben met taal, het goed kunnen gebruiken, onthouden en herkennen van woorden. Dit taalaspect komt niet terug bij de nonverbale taken. Hier wordt juist gekeken naar ruimtelijk inzicht, logisch nadenken en nauwkeurig kunnen werken. Het gemiddelde van Nederlandse kinderen van deze leeftijd bedraagt voor elke taak 15 punten. Het is zeer waarschijnlijk dat een kind niet precies 15 punten heeft gehaald, maar daar boven of onder zit. Ongeveer 68 van de 100 kinderen behalen een score tussen de 10 en 20 punten en ongeveer 95 van de 100 kinderen hebben een score tussen de 5 en 25 punten. Hieronder volgt een beschrijving van de zes taken.

### Woordbetekenis – verbale taak

Woordbetekenis is een oefening die bestaat uit 60 bladzijden met vier plaatjes. Bij elke bladzijde krijgt het kind een woord te horen, zoals bijvoorbeeld 'stellage', waarna het één plaatje moet aanwijzen dat het beste bij het woord past. Bij deze oefening hoeft het kind alleen het woord te herkennen en wordt de passieve woordenschat van kinderen gemeten. Sommige kinderen met een goede score vertelden dat ze vaak naar het Jeugdjournaal keken en zo nieuwe woorden leerden.

### Namen leren – verbale taak

De oefening bestaat uit 12 bladzijden met op elke bladzijde een nieuwe tekening van een poes of een vlinder. Bij elke tekening wordt een bepaalde naam genoemd. Daarna wordt twee keer de twaalf tekeningen getoond aan het kind, waarbij telkens gevraagd wordt naar naam. Voor deze test moet het kind een plaatje met een min of meer willekeurige naam onthouden; het gaat dus om de combinatie van een plaatje en het bijbehorende woord. Deze vorm van leren is te vergelijken met het leren van Engelse woordjes.

### Ideeënproductie – verbale taak

Deze taak bestaat uit 5 eenvoudige vragen. Het kind krijgt een vraag, bijvoorbeeld 'wat kan je allemaal opdrinken', waarna binnen één minuut zoveel mogelijke antwoorden gegeven moeten worden. Deze test meet de verbale snelheid van een kind. De taak vereist dat het kind de vele goede antwoorden duidelijk en snel onder woorden kan brengen en niet vervalt in hikkelen of in een lange stilte.

### Exclusie – nonverbale taak

Deze opgave bestaat uit 50 bladzijden met elk vier plaatjes. Elk plaatje is een abstract figuur. De vier plaatjes lijken op elkaar maar er is er steeds één die niet voldoet aan een regel waaraan de andere drie wel voldoen, bijvoorbeeld 3 cirkels en 1 vierkant. Die regel moet door het kind zelf ontdekt worden. De oefening begint eenvoudig en wordt steeds iets moeilijker. Deze oefening toont in welke mate het kind logisch kan redeneren. Logisch redeneren komt terug bij het oplossen van eenvoudige raadseltjes maar ook bij het oplossen van een moeilijk wiskundig probleem.

### Schijven – nonverbale taak

De subtest schijven bestaat uit een bord met pennen waarop 3 lagen van 9 schijven zitten. Elke schijf is een vierkant plaatje dat 2, 3 of 4 gaatjes heeft. Deze schijven moeten over de bijbehorende pennen op het bord geplaatst worden. Hiervoor moet het kind ze dikwijls draaien om ze er op te kunnen doen. De eerste laag schijven wordt voor de instructie gebruikt en de andere twee lagen moet het kind zelf neerleggen. Met behulp van een stopwatch wordt gemeten hoe lang het kind doet over de twee lagen met schijven. Deze test meet ruimtelijke oriëntatie in combinatie met snelheid van de hand.

### Verborgene figuren – nonverbale taak

Deze test bestaat uit 45 bladzijden met op elke bladzijde een grote lijntekening en daaronder 6 kleine tekeningen. Eén van die 6 kleine tekeningen zit volledig in de grote. De andere vijf tekeningen zitten er maar voor een gedeelte in.

Het kind moet de tekening aanwijzen dat helemaal in de grote tekening zit. Hiervoor moet dus goed gekeken en vergeleken worden, waarbij het kind niet weet naar welke van de zes tekeningen het moet zoeken. Het gaat bij deze taak om snel een ingewikkeld figuur te kunnen analyseren. Bij sommige computerspelletjes wordt er van de kinderen verwacht dat ze snel en adequaat kunnen reageren op de informatie die op het beeldscherm verschijnt.



## RESULTATEN

In dit verslag worden hoofdzakelijk de gegevens beschreven die verzameld zijn in dit derde vervolgonderzoek. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is nu 10 jaar, sommige kinderen zijn getest ruim voor hun 10-de verjaardag en anderen hadden net hun verjaardag gevierd.

### Intelligentie op 10-jarige leeftijd

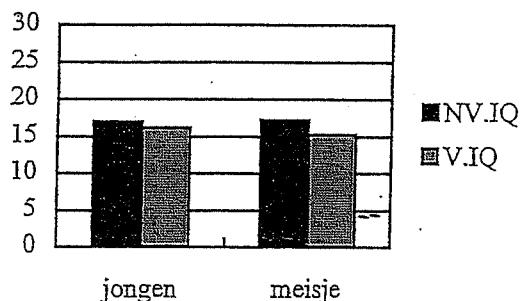
De gemiddelde prestatie van de 10-jarige kinderen ligt iets boven het landelijk gemiddelde maar wijkt daar niet opvallend vanaf. Ook zijn er geen verschillen tussen jongens en meisjes gevonden voor wat betreft het algemene intelligentienivo.

De zes subtesten zijn onderverdeeld in twee groepen; verbaal en non-verbaal. Verschillende onderzoeken hebben aangegeven dat sommige vaardigheden samenhangen met bepaalde hormonen. Zo vermoed men dat mannelijke hormonen leiden tot een verbetering van non-verbale vaardigheden en vrouwelijke hormonen gerelateerd zijn aan betere verbale vaardigheden. In het plaatje lijkt een verschil te bestaan tussen jongens en meisjes. Maar dit verschil is zo klein dat het geen betekenis heeft. Op 10-jarige leeftijd is voor de meeste kinderen de puberteit, samengaan met alle hormonale veranderingen, nog niet begonnen. Dus, denkend aan de invloed van hormonen, is het niet vreemd dat er nog geen verschil tussen

### Schoolprestaties en IQ

De overeenkomst tussen de oefeningen van de intelligentietest en de prestaties van de kinderen op school vertonen wel gelijkens maar niet voor 100%. Van de zes subtesten heeft Schijven de kleinste en Namen Leren de grootste overeenkomst met schoolprestatie. Rekenvaardigheid vertoont de sterkste samenhang met Exclusie, Verborgene Figuren en Schijven. Namen Leren hangt met alle schoolprestaties in ongeveer dezelfde mate samen. Door de scores op de afzonderlijke tests gezamenlijk te bekijken kan een gemiddelde IQ-score worden verkregen. Deze score vertoont een samenhang van ongeveer 45% met schoolprestaties. Met andere woorden, hoe goed een kind het op school doet is nog geen betrouwbare voorspeller voor zijn of haar score op deze intelligentietest.

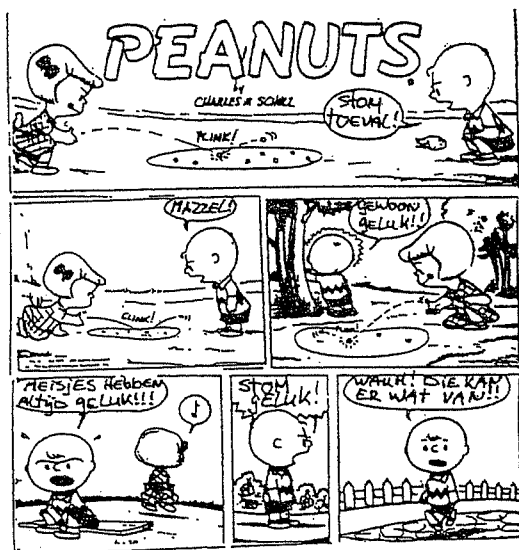
jongens en meisjes is gevonden voor de verschillende taken. Interessant wordt het om te zien of er wel verschillen zullen optreden over een paar jaar, als voor alle kinderen de puberteit begint. Daarom zal binnenkort weer een nieuwe studie van start gaan waarin intelligentie op 12- of 13-jarige leeftijd wordt bepaald.



De donkere balken geven de score op de non-verbale taken weer (NV.IQ) en de lichtere balken de score op de verbale taken (V.IQ). De gemiddelde score bedraagt 15 punten.

De invloed van hormonen is slechts één verklaring voor eventuele verschillen in vaardigheden tussen jongens en meisjes. Wat natuurlijk ook een rol kan spelen is de waardering die de ouders en school aan de verschillende vaardigheden geven. Een eenvoudig voorbeeld: vroeger moesten de meisjes leren breien, haken en borduren terwijl de jongens uit dezelfde klas zich mochten uitleven in het construeren van allerlei bouwwerken. Zo werden stereotype verschillen tussen jongens en meisjes al op jonge leeftijd in de hand gewerkt.

Er is een verschil gevonden tussen verbaal IQ en nonverbaal IQ, ongeacht sekse. De non-verbale opdrachten zijn beter gemaakt dan de verbale opdrachten. Vooralsnog is onduidelijk waar dit verschil vandaan komt.



Van alle kinderen die meededen is bekend wanneer zij geboren zijn. De kinderen geboren in september en oktober hebben te maken met het verschijnsel "vroegle leerling" of "late leerling". Zo kan het zijn dat sommige kinderen bijna een jaar jonger zijn dan hun klasgenoten en anderen weer bijna een jaar ouder. Omdat we ons voor kunnen stellen dat dit mogelijk een effect heeft op het algemene intelligentienivo van deze kinderen, hebben we deze groep apart bekeken. Na berekening blijkt dat deze kinderen niet opvallend hoger of lager scoren. Voor de aardigheid hebben we vervolgens de IQ-score per sterrenbeeld berekend. Het aantal kinderen is redelijk gelijk verdeeld per sterrenbeeld, ongeveer 16 kinderen. De verschillen tussen de sterrenbeelden zijn zo klein dat ze totaal verwaarloosbaar zijn. Toch leuk om te vermelden dat "tweelingen" net iets hoger scoren dan de andere sterrenbeelden.

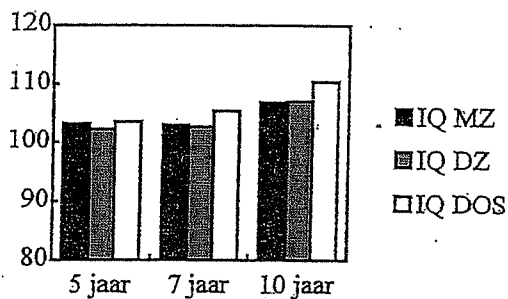
Tussen eeneiige en twee-eiige tweelingen bestaan duidelijke verschillen wat betreft hun onderlinge gelijkheid. De overeenkomst binnen een eeneiig tweelingpaar bedraagt gemiddeld 82%, en binnen een twee-eiig tweelingpaar 50%. Erfelijke aanleg is belangrijk bij het verklaren van gelijkheid tussen 10-jarige kinderen voor wat betreft intelligentie. Maar ook omgeving speelt een rol, inclusief opvoeding en andere gezinsfactoren.

*Het wordt niet altijd gewaardeerd als meisjes een zogenaamd typisch mannen-terrein betreden.*

In de 18<sup>de</sup> eeuw ontstond het idee dat iemands persoonlijkheid en intelligentie aan de vorm van zijn schedel was af te lezen. Deze (pseudo)wetenschap werd frenologie genoemd. Het achterliggende idee was dat een sterk ontwikkelde vaardigheid of persoonlijkheidstrekk was geassocieerd met een verdikking in de hersenen. Deze verdikking leidde vervolgens tot een duidelijk zichtbare bult op het hoofd. Mensen met een groot hoofd zouden zelfs superbegaafd zijn. Daar stond tegenover dat minder ontwikkelde vaardigheden overeen kwamen met een plat hoofd of een kuiltje op een specifieke plaats. Het meten van de vorm van de schedel, ook wel craniologie genoemd, duurde tot in de 20<sup>ste</sup> eeuw. In Amerika werd zelfs nog in 1931 een apparaat gepresenteerd dat iemands mentale vaardigheden binnen enkele minuten in kaart kon brengen. Maar door toenemende kritiek zijn frenologie en craniologie nooit een serieuze wetenschap geworden. Er waren teveel gevallen die de achterliggende theorie onderuit haalden. Bij Einstein is na zijn dood nooit de befaamde wiskundeknobbel gevonden en ook bleek hij zelfs een opvallend kleine schedel te bezitten.

### Intelligentie op 5-, 7- en 10-jarige leeftijd

De onderstaande figuur laat zien dat er geen verschil bestaat tussen een- en twee-eiige tweelingen wat betreft hun gemiddelde prestatie op de test. Dit vonden we ook al op 5- en 7-jarige leeftijd. Ook is goed te zien dat de tweelingen op elke leeftijd rond het Nederlands gemiddelde van 100 punten scoren. De tweelingen van ongelijk geslacht (DOS) hebben we ook apart bekeken en ook al lijken deze kinderen iets hoger te scoren, het verschil is zo klein dat het geen betekenis heeft. Kortom, door de jaren heen blijkt deze groep tweelingen een zeer stabiele, representatieve groep van de Nederlandse bevolking. Ook geeft dit nog eens aan dat tweelingen niet verschillen van eenlingen wat betreft intelligentie.

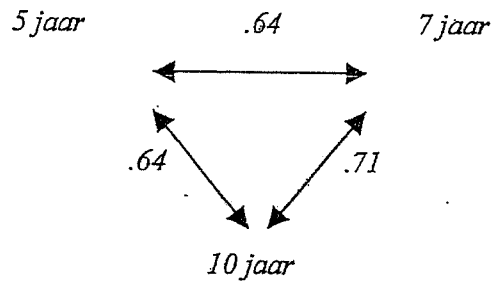


*IQ-scores berekend voor eeneiige (MZ), twee-eiige (DZ) tweelingen en jongen-meisje (DOS) tweelingen.*

De meeste kinderen hebben nu al drie keer meegedaan. Soms is een kind op een bepaalde leeftijd de beste van de klas, terwijl hij of zij een paar jaar later gewoon gemiddeld presteert. Andere kinderen hebben juist een slechte start, terwijl ze later erg goed blijken te zijn.

*Het verband tussen de score op een intelligentie test en het succes op de arbeidsmarkt is beslist niet zo sterk als dit plaatje suggereert. Intelligentie is zeker niet de enige factor die prestaties op school bepaald. Zaken zoals motivatie, sociale vaardigheden en interesse vanuit het ouderlijk huis zijn ook van belang.*

Als de rangorde van intelligentie steeds hetzelfde blijft (met andere woorden de betere blijven de besten) dan spreekt men over hoge stabiliteit van de intelligentie. Dit wordt uitgedrukt met behulp van een correlatie. Is intelligentie op jonge leeftijd al een stabiel gegeven dan zal de correlatie tussen de scores op de verschillende leeftijden in de buurt van 1 liggen. Is er geen sprake van stabiliteit over de jaren heen, dan is de correlatie tussen de verschillende leeftijden gelijk aan 0.



*Correlaties tussen 3 leeftijden voor de gehele groep, voor gemiddeld IQ.*

De overeenkomst in intelligentie tussen 5 en 7 jarige leeftijd en tussen 5 en 10-jarige leeftijd is gelijk. De overeenkomst in IQ-scores is het hoogst tussen 7 en 10 jaar. Deze verhoging geeft aan dat hoe ouder kinderen worden, hoe beter is te voorspellen hoe ze op de intelligentietest zullen presteren. Worden de aparte oefeningen van de test bekeken, dan zijn de overeenkomsten tussen de leeftijden lager. Dit wil zeggen dat het gemiddelde IQ in de loop der jaren niet veel schommelt maar dat de prestaties op afzonderlijke vaardigheden wel eens willen wisselen.

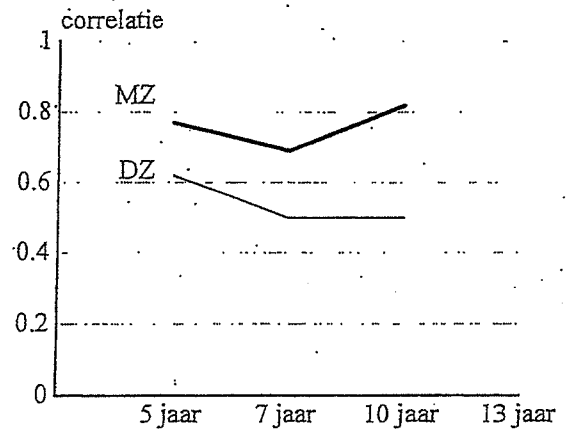
*"Uw score op de intelligentie-test ligt tussen f 70.000 en f 80.000 bruto per jaar...."*





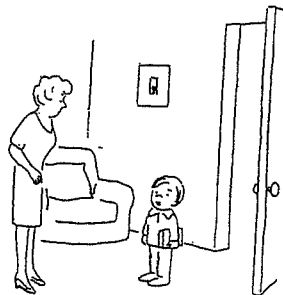
De rol van erfelijkheid wordt steeds belangrijker als kinderen ouder worden. Dit blijkt onder meer uit de groeiende overeenkomst binnen een-eiige tweelingen vergeleken met de overeenkomst tussen twee-eiige tweelingen. Het verschil tussen deze overeenkomsten wordt steeds groter en dat betekent dat de genetische inbreng steeds groter wordt. De erfelijke aanleg van een kind komt dus steeds meer tot expressie als kinderen opgroeien, ze gaan als het ware 'hun eigen weg'.

Interessant wordt het wanneer de kinderen het lager onderwijs verlaten en zich meer 'verspreiden' over verschillende onderwijsvormen. Misschien gaat de omgeving dan weer een belangrijker rol spelen in de ontwikkeling van intelligentie. Om hier een antwoord op te geven hopen we dat we in de toekomst weer mogen rekenen op zo een enthousiaste groep tweelingfamilies.



*De lijnen laten de mate van overeenkomst zien binnen een- en twee-eiige tweelingen, verspreid over 3 leeftijden.*

*Dat de tweelingen tegenwoordig erg bekend zijn met het gebruik van de computer bleek wel tijdens het maken van de intelligentietest.*



*Veel kinderen waren teleurgesteld dat de test nog gewoon ouderwets met pen en papier werd afgenomen.*

*"Korte schooldag vandaag, de computers zijn down".*

