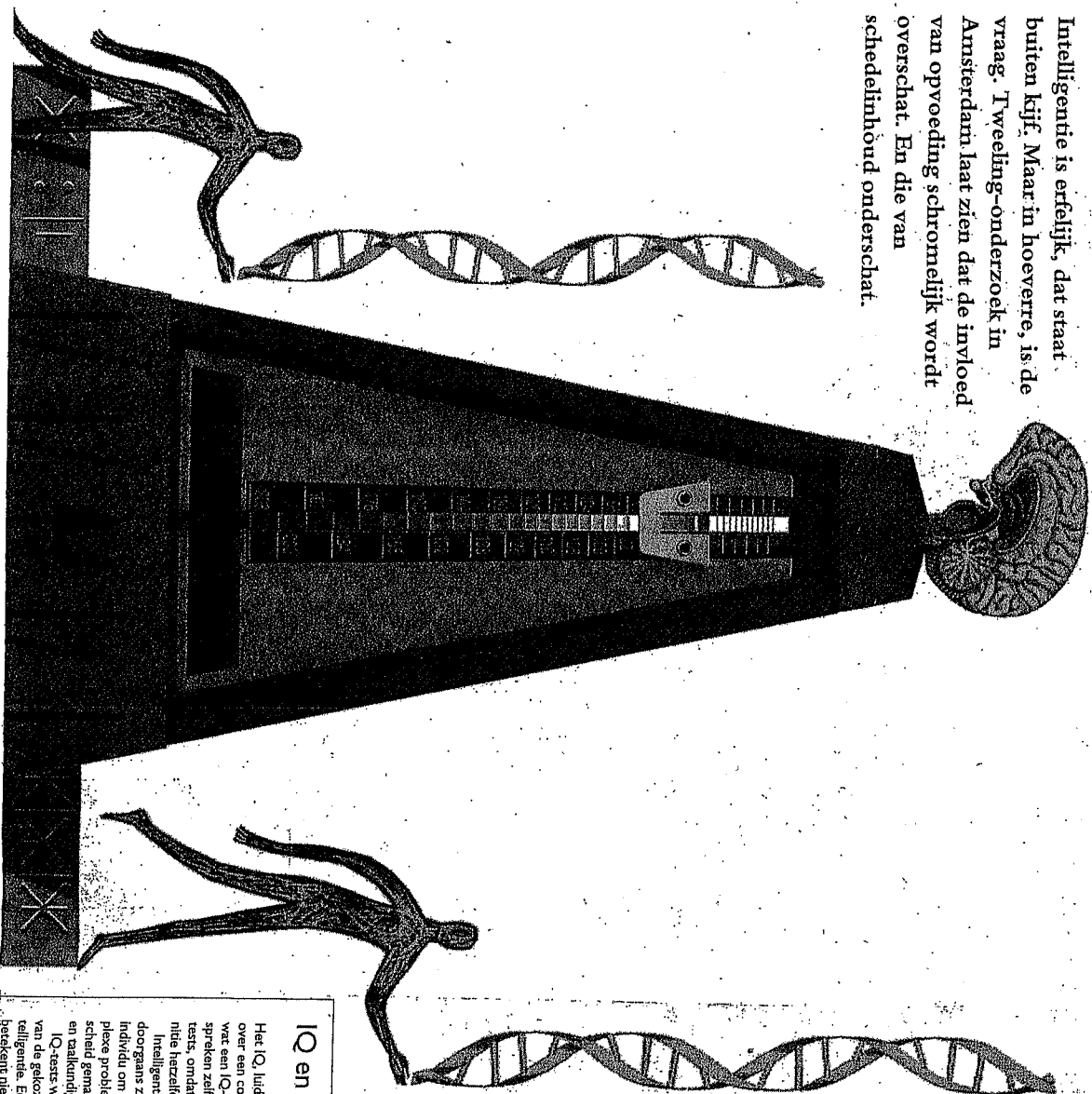


Intelligentie is erfelijk, dat staat buiten kijf. Maar in hoeverre, is de vraag. Tweeling-onderzoek in Amsterdam laat zien dat de invloed van opvoeding schromelijk wordt overschat. En die van schedelhoud onderschat.



IQ en intelligentie

Het IQ, licht de gevoelsgade uitdrukking over een controvereel begrip, is datgene wat een IQ-test meet. Test-psychologen spreken zelf liever niet van intelligentie-tests, omdat IQ en intelligentie niet per definitie hetzelfde betekenen.

Intelligentie is volgens gangbare definities doorgaans zoets als het vermogen van een individu om adequaat te reageren op complexe problemen. Vaak wordt een onderscheid gemaakt naar numerieke intelligentie en taalkundige intelligentie.

IQ-tests worden ontworpen aan de hand van de gekozen definitie van het begrip intelligentie. Een hoge score in de ene test, betekent niet vanzelf een hoog IQ volgens

Kokkelvisser aast op een stempel

De mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee kan best duurzaam produceren, denkt een keuringsinstinct. Maar of een certificaat erin zit, hangt af van de tegenstanders.

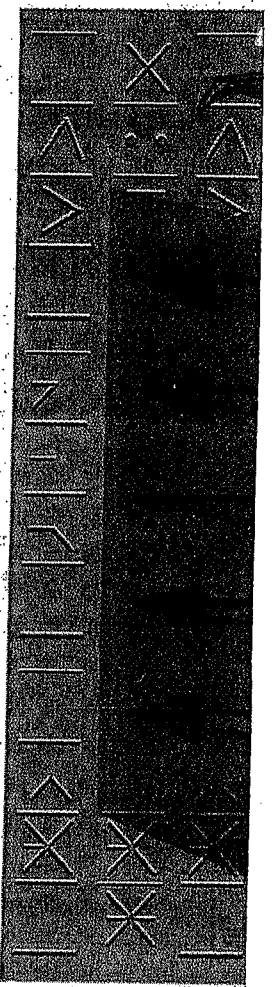
MET DE eerdere in de Waddenzee gaat het steeds slechter en steeds meer biologen zoeken de oorzaak daarvoor bij de mechanische kokkelvisserij. Een wetenschappelijk verband op die gemechaniseerde schelpdieren wordt gezocht in de laatste tegenstanders van de sector zijn.

Die opmerkelijke conclusie trakt een studie naar duurzame aspecten van de kokkelvisserij door de biologische certificatieorganisatie Skal en Onderzoeks-

ke-studie waarin, onomstotelijk wordt bewezen dat de vismethode negatieve, onomkeerbare schade bereikt aan de natuur, stelt het rapport. En mocht die schade wel worden aangeoond, dan kunnen de vissers 'nu, welk wijze altijd nog aanpassen.

Het belangrijkste stukleuk voor certificatie zit niet in de ecologische aspecten van de kokkelvisserij, maar in de maatschappelijke discussie daarover. Organisaties als de Vogelbescherming en de Waddenvereniging zijn moridus tegen de mechanische kokkelvisserij, die jaarlijks delen van de Waddenzee omploegt en volgens hen wel degelijk schade toebrengt aan de vogelstand. Een van de eisen van het FSC-label is echter dat vissers en belangengroepen hein grote lijnen met elkaar eens moeten worden. Vooral het onbreken van de consensus houdt de certificering tegen, concludeert onderzoeker In. Magnus van der Meer van Agro Eco.

Maar zijn twijfel is toegesomen sinds het afronden van de studie, voegt hij eraan toe. Voortig jaar zo met verschenen een studie van tien biologen in het *Journal of Applied Ecology*, waarin ze stellen dat overbesteding van mossels en kokkels wel degelijk geld kan hebben tot inkrimping van het foeragegebied van de eiderend. Ook dit jaar verschenen wetenschappelijke studies die de oorzaak van de diervervalmacht verduidelijken van



ILLUSTRATIE BOBA VERLINDEN

Knappe koppen in de familie

DR. OM. BOUTCHARD, hoogleraar psychologie aan de Universiteit van Minnesota, Verenigde Staten, onderwierp in de jaren tachtig een reeks proefpersonen aan een IQ-test. Het betrof paren die na hun geboorte waren gescheiden en vervolgens apart opgroeiden.

Boutchard ontdekte dat bij elk paar de IQ's zelfs vele jaren na de scheiding nog vrijwel hetzelfde waren. Er moest dus sprake zijn van erfelijkheid, concluderde Boutchard als een van de eersten op grond van metingen in plaats van mening.

Daar er een relatie bestaat tussen intelligentie en erfelijkheid, is voor de meeste psychologen al lang geen vraag meer, maar een weet. Daarvoor is echter lang niet alles gezegd. De kwestie is *in zwaarte* erfelijkheid een rol spelen. Zevon ouders zoals als 'intelligente' gesen hoor aan hun kroost? Of wordt een kind met name slimmer door het milieu waarin het opgroeit?

Dat is niet alleen een beladen kwestie, het is ook een belangrijke wetenschappelijke vraag, zegt de Amerikaanse psycholoog drs. Danielle Posthuma van de Vrije Universiteit Amsterdam (VU). Een domme en een slimmere ouder krijgen een zonnar aan een kind met een gemiddeld IQ, zo eenvoudig wordt de genetica natuurlijk niet toegut kun je zeggen dat de IQ-verschillen tussen een gezin altijd kleiner zijn dan de verschillen tussen individuen uit verschillende gezinnen.

Maandag promoveert Posthuma op haar studie de mate van erfelijkheid van IQ-sonas. Die is, zegt ze, niet alleen verrassend hoog, ook de invloed van de omgeving en de opvoeding wordt door de meeste leden schromelijk verschat.

Posthuma onderzoekt drie jaar lang in totaal 688 personen van jong tot oud in gezinnen met minimaal één tweeling. Bijzonder was dat de promovanda ook 'broers' en 'zussen' van die tweelingen in de studie opnam. Die delen geen middel de helft van de genen. De omgevingsfactoren waarin zij opgroeiden, wisten 'langer' met elkaar te 'doen', om te beginnen, in dezelfde gezinnen. Broers en zussen, in hetzelfde gezin, deden meer samen. Dit is de eerste keer dat de IQ-score van een tweeling wordt vergeleken met de IQ-score van een ander kind dat met een ander kind in hetzelfde gezin opgroeit. Dat manen in het algemeen beter spoorde, vindt Posthuma hamer, maar ze kan er niet om heen.

Alle deelnemers onderzochten een uitgebreide IQ-test (de Wechsler Adult Intelligence Scale III, zie kader). Dat manen in het algemeen beter spoorde, vindt Posthuma hamer, maar ze kan er niet om heen. Het blijkt dat de IQ-score voor 80 tot 90 procent erfelijk is. Dit is een hoog. Het verschil in intelligentie tussen mensen wordt kenmerklijk in zeer jonge mate bepaald door het verschild in genen. Bijna vijfde door directe invloed van de omgeving.

Haar uitkomst, waarschuwt Posthuma, moet niet verkeerd worden begrepen. Uit haar onderzoek blijkt vooraf dat de genetische verschillen tussen individuen statistisch beter 'het verschild' in IQ-score verlaten dan omgevingsverschillen. Posthuma: 'Maar dat wil niet zeggen dat de omgeving geen invloed heeft op een verschilden tussen mensen, niet verlaten of voorspellen.

Van twee eigenschappen die mogelijk samenhangen met intelligentie - en die in IQ-tests ook worden gemeten - schakelt de in IQ-tests ook paalde Posthuma vervolgens nog eens afzonderlijk de erfelijkheid.

Mensen die sneller reageren, zijn in het algemeen slimmer. Om die snelheid te achterhalen, werd bij de Proefpersonen de reactie tijd tijdens allerlei tests geregistreerd. Daarbij moesten ze met knoppen reageren op afbeeldingen die op het beeldscherm verscheen. Dat waren bijvoorbeeld twee stukjes, waarvan één telkens langer was. De aanduidings tijd werd steeds korter.

Posthuma: 'De snelheid waarmee iemand een beslissing neemt tijdens zo'n simpele taak, was voor bijna 50 procent erfelijk. Interessant is dat

de relatie tussen deze snelheid en IQ volledig is toe te schrijven aan erfelijke factoren. Er zijn dus genen, die zowel reactiesnelheid als IQ beïnvloeden.' In een verwant Australisch onderzoek kwamen met lang geleden hetzelfde naar voren.

Ook aandacht - dat wil zeggen: de mate waarin iemand in staat is afleidende informatie te negeren - bleek onderdeel van de IQ. In tests hiervoor kregen de deelnemers telkens vijf naast elkaar gelegen pijljes op het beeldscherm. Het betrof de pijl die in de richting van de middelste pijl aanwees. Slimmere mensen deden dit niet sneller dan minder slimmere, maar maakten minder fouten doordat zij zich minder lieten afleiden.

Als het intelligentie en erfelijkheid op zichzelf al niet overtuigen, genooft ze, deed Posthuma ook onderzoek naar het verband tussen schiedelgrootte en intelligentie. Voor exactere gegevens dan alleen de klassieke en veel te grofstof-felle schiedelomtrek, zocht Posthuma samenwerking met prof. dr. René Kahn, hoofd van de afdeling psychiatrie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. Hij is gespecialiseerd in het bepalen van hersenvolumen met de MRI-scanner, onder meer bij schizofreniepatiënten.

Uit de metingen bij een groot deel van de proefpersonen van Posthuma werd duidelijk is dat de omvang van de hersenen erfelijk bepaald is en dat een groter been bovendien daadwerkelijk gepaard gaat met een hoger IQ.

Kahn bevestigde dat hij erfelijkheid met één keer de mate van de IQ-erfelijkheid. Het volume van de grijze en witte stof blijft voor maar liefst 90 procent genetisch bepaald. De groote van de visioelonderzoek kamers - tussen de grijze en de witte stof - die de hersenen beschermen, blijft daarentegen juist afhankelijk van omgevingsfactoren.

Kahn: 'Bij schizofreniepatiënten en patiënten met de ziekte van Alzheimer zie je dat de kamers sterk zijn vergroot doordat er hersenweefsel verloren is gegaan. Dus wat je hebt aan hersenweefsel, ligt genetisch vast, maar wat je

een concurrerende toetsing. Volgens sommige psychologische scholen bestaan er meer vormen van intelligentie dan de laatste vijf jaar is bijvoorbeeld het EQ, in de mode, dat de emotionele intelligentie zou mean, een maat voor iemand's sociale vaardigheden.

De relatie score van een individu ten opzichte van het gemiddelde in die test, lemand met een IQ van 100 zit precies op de gemiddelde score, lemand met meer dan 125 zit er aanzienlijk boven en wordt doorgegens hoogerbepaald genoemd.

Alleen al in Nederland zijn zeker vijf tests breed in gebruik, waaronder de Wechsler Adult Intelligence Scale III. Die test bestaat uit veertien onderdelen met vaarsvakkens, variërend van af te maken tekeningen tot rekenen, overeenkomsten zoeken, ordenen. De zaken naar oorzaken van herproblemen. Er komen algemene IQ-scores uit, maar bovendien vier zogeheten indexscores, vertaal begrip, perceptuele of linguïstische vaarvermogensnelheid en werkgeheugen.

Voor WAIS-III, waarvan de vragenlijsten zo'n vijftien niet-opnabar worden gemaakt om oefenen te voorkomen, zijn normen verzameld bij een grote groep Nederlanders en Yanningen tussen de 16 en 85 jaar.

De volgende stap die Posthuma na haar promotie wil zetten, is het aanwijzen van genen die verantwoordelijk zijn voor intelligentie. Voorlopig doet ze dat nog aan de hand van drie experimentele onderzoeken. Bij studies bij muizen zijn al genen gevonden die iets te maken hebben met hersenvergroting of met breinvolume.

Wanneer bepaalde genen bij muizen worden uitgezakt - de zogenaamde knock-out - komt bijvoorbeeld de vorming van de meerklikker totdom zenuwen slecht op gang. Hoe slinker deze zogeheten myelin-lag, hoe sneller de prikkeloverdracht, in dit geval in de hersenen. Er zijn ook knock-out-muizen waarbij de kleine hersenen zich nauwelijks ontwikkelen door het uitgeschakelen van slechts enkele genen.

Posthuma: 'Gaag zou ik in de toekomst de mensen die aan mijn onderzoek hebben meegedaan, willen vragen of ik hun DNA mag onderzoeken. Dan kan ik de plekken in hun erfelijk materiaal bepalen die overeenstemmen met de kandidaat-genen die muizen. De vraag is of bij mensen met hetzelfde IQ die plekken op elkaar lijken.'

Maar doen verloofden er nou wel of niet goed aan eerst een intelligentest in te willen, voor ze elkaar het ja-woord geven? Dat valt nog volledig te bezien, zegt Posthuma.

Sel één, zegt ze, dat intelligentie met één gen samenhangt, waarvan slechts twee varianten bestaan. A die tot een verhoogd IQ leidt, en B die het IQ juist verlaagt. Een slimmer ouder (AA) en een domme ouder (BB) krijgen dan altijd gemiddeld kroost (AB), maar gemiddelde ouders (AB) mischien wel heel slimmere kinderen (AA). Of heel domme (BB).

Het is echter ondenkbaar dat intelligentie niet maar één gen samenhangt. Er zijn, schat Posthuma met de mate van het spel, mischien wel tientallen genen in het spel, die elk een relatief klein effect zullen hebben. Zoals als al die genen zijn geïdentificeerd, blijft de intelligentie van menselijk gewoont de IQ van de Moeder Natuur er vast niet had bedoord. John Erikelboom

Toppy'sicus	3
Landsman	5
hijfelt	7
Plezier	5
hulp	7
de auto	5
5	7
Hoe een	5
ruimtelijk	7
bieekt	7
7	5

Dureval Agro Bio, in opdracht van de producentenorganisatie Kokkevisserij, zijn onderzoekten of de omstreken sector geschikt is voor het MSC-label, een kenmerk dat pen door het Wereldnatuurfonds (WWF) en levensmiddelenproducent Unilever.

Vorige maand werd in het tijdschrift *Alizante Seafoods* voorge-rekend dat het broedsucces van deze kleine vogel op het eiland Grand dramatisch is gedaald. In 2000 kwam slechts 18 procent van de eieren uit tegen ruim negenig procent in het verleden. Ook hier is de slechte voedselstaat van de schuld, zegt onderzoeker Ir. René Oosterhuis. 'Er is iets grondig mis met de eierproductie. Naar het effect van de mechanische kokkevisserij moet goed worden gekeken.'

EMIL SCIENCE VOEDSELKAMER VAN



FOTO: MATHJEN BEEKMAN - DE VOEDSELKAMER