

7.2. Vocalisaties bij mens en dier. Het ontstaan van mensentaal

Paul A.M. van Dongen © 2021

“Taal is een biologische eigenschap die de prestaties van één soort radicaal veranderd heeft, en het aanzien van de planeet.” (Nowak en Komarova 2001, p. 288).

Samenvatting

Apen en mensapen produceren allerlei geluidssignalen in hun onderlinge communicatie, en reageren adequaat op die signalen. Mensapen kunnen ook correct reageren op grammaticaal complexe, uitgesproken mensenzinnen in de taal waaraan ze gewend zijn. Maar ze kunnen niet zelf met geluid of symbolen complexe zinnen vormen volgens grammaticale principes.

In de evolutie van de mens zijn de menselijk taal- en spraakvormende organen, inclusief het brein, toegenomen bij *Homo habilis* en *Homo erectus* tussen 1,8 en 0,4 Mya. Uit de communicatiegeluiden van mensapen is mensentaal ontstaan. Dat was een snelle verandering tussen 1,8 en 0,4 Mya.

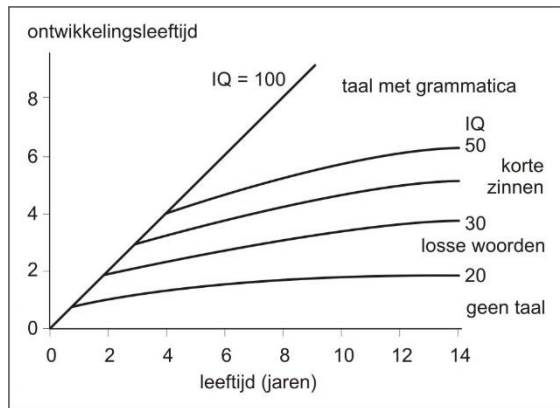
'Mensentaal' is ontstaan door evolutie gedurende miljoenen jaren. En mensentaal ontstaat in de ontwikkeling van ieder kind. De fases van taalverwerving zijn het product van verscheidene erfelijke, gespecialiseerde ontwikkelings-, leer-, imitatie- en intelligente systemen.

- Samenvatting
- 1. Inleiding
- 2. Vocalisaties en communicatie bij zoogdieren
 - 2.1. Dieren vocaliseren
 - 2.2. Reacties van dieren op gesproken mensentaal
- 3. Mensentaal
 - 3.1. Het klank- en taalvormend systeem van de mens
 - 3.2. De culturele evolutie van talen
 - 3.3. Kinderen verwerven hun eerste taal
 - 3.4. Taalverwerving bij deprivatie
 - 3.5. Verwerving van een tweede taal
 - 3.6. Taal-*universals*
 - 3.7. Taalverwerving: rijping, leren en imitatie
- 4. Taalvaardigheid en erfelijkheid
 - 4.1. Hersenen en spraakorganen
 - 4.2. Heritabiliteit van taalvaardigheden
 - 4.3. Aangeboren grammatica's?
 - 4.4. Erfelijke taalstoornissen
 - 4.5. Genen en taal
- 5. Het ontstaan van mensentaal
 - 5.1. Kennis en communicatie
 - 5.2. Selectiedrukken voor mensentaal
- 6. Besluit

1. Inleiding

Mensen onderscheiden zich van dieren doordat mensen over taal beschikken. Dieren communiceren wel met geluiden, maar die zouden fundamenteel verschillen van mensentaal. *“De meeste huidige auteurs zijn het erover eens dat bijen dansen, vogels zingen en chimpansees knorgeluiden (grunts) maken, maar deze communicatiesystemen zijn kwalitatief anders dan mensentaal.”* (Hauser e.a. 2002, p. 1570). In de regel produceren mensen met een IQ hoger dan 50 (d.i. 99,8% van de mensen) grammaticaal correcte zinnen (Lenneberg 1967, figuur 1).

“Dat is het verschil tussen mensen en beesten. Want het is zeer opmerkelijk dat zelfs de meest achterlijke mensen toch hun gedachten in woorden kunnen uitdrukken, en dat daarentegen geen enkel dier, hoe gezond en slim dan ook, kan spreken. Weliswaar kunnen eksters en parkieten woorden vormen zoals mensen, maar er is geen enkele aanwijzing dat ze weten wat ze zeggen. [...] Dat toont niet alleen dat dieren over minder rede beschikken dan mensen, maar dat ze juist totaal niet over rede beschikken, want er is duidelijk weinig verstand nodig om te kunnen spreken.” (Descartes 1637).



Figuur 1. De gemiddelde ontwikkeling van taalvaardigheid is afhankelijk van het IQ. Veel kinderen met een IQ tussen 20 en 30 leren wel enkele losse woorden en gebruiken deze in de juiste context. Veel kinderen met een IQ tussen 30 en 50 leren wel verscheidene korte zinnen en gebruiken deze in de juiste context. De meeste kinderen met een IQ boven 50 produceren grammaticaal correcte zinnen en gebruiken deze in de juiste context (nagetekend van Lenneberg 1967, p. 157).

2. Vocalisaties en communicatie bij zoogdieren

Fitch (2006) en anderen meenden dat het verschil tussen communicatie bij mensen en andere dieren is dat taal van mensen betekenis heeft (referentieel is), en signalen van dieren niet. Ik ben echter van mening dat signalen in de levende natuur in principe naar iets verwijzen, en dus referentieel zijn (hoofdstuk 7.1.).

2.1. Dieren vocaliseren

Zoogdieren communiceren met hun uiterlijk, bewegingen en geluiden (Hockett 1960, Slocumbe e.a. 2011, Tagliatela e.a. 2011). Die bewegingen zijn locomotie (naderen, terugtrekken), houding, gebaren en gelaatsuitdrukkingen. Apen communiceren gelijktijdig met gebaren en geluiden. Het is kunstmatig om geluiden en bewegingen afzonderlijk te bespreken. Toch beperk ik me hier tot vocalisaties, omdat ik aanneem dat mensentaal afgeleid is van vocalisaties van mensapen (zie ook Cheney en Seyfarth 2010). Er is veel bekend over de ontwikkeling en inhoud van mensentaal, en veel minder over vocalisaties van apen. Ik bespreek kort enkele aspecten van vocalisaties bij apen die relevant zijn voor vergelijkingen met mensen

2.1.1. Erfelijkheid, ontwikkeling en aanpassing

Vaste erfelijke* vocalisaties?

Er zijn veel publicaties over de rol van erfelijkheid, ontwikkeling en leren bij vocalisaties van vogels en taal van mensen, maar veel minder bij zoogdieren. Zonder grondig onderzoek nam men aan dat vocalisaties bij zoogdieren vaste, erfelijke* vocalisaties zijn. Bij verscheidene soorten produceren opgroeiende dieren sommige soort-eigen geluiden in de juiste situatie - ook als ze die geluiden niet eerder gehoord hebben. Ook vertonen ze de juiste (soort-eigen) reacties op die geluiden. De geluiden van beermakaken voor bevelen, verzoeken, woede en angst waren voor mensen als zodanig herkenbaar en hadden overeenkomst met dergelijke uitingen in het Engels of Fins (Leinonen e.a. 2003). Vroeger meende men dat de vocalisaties van zoogdieren vaste, erfelijke* geluiden waren, maar hieronder zien we voorbeelden dat zoogdieren hun geluiden aanpassen.

Aanpassing van vocalisaties bij zoogdieren

Omdat kinderen mensentaal verwerven door leren en aanpassen van hun uitingen, vond men het relevant te weten of ook andere zoogdieren hun vocalisaties aanpassen. Er zijn meldingen dat dieren details van hun geluiden aanpassen aan de situatie.

Afrikaanse savanne-olifanten imiteerden de geluiden van vrachtwagens en van Indische olifanten (Poole e.a. 2005).

Bultruggen (walvissen) zingen langdurige, complexe liedjes, die verschillen tussen verschillende locaties. In korte tijd hebben bultruggen in de Stille Oceaan ten oosten van Australië het liedje overgenomen van bultruggen uit de Indische Oceaan ten westen van Australië (Noad e.a. 2000). Ook potvissen hebben karakteristieke groepsgeluiden, die ze door imitatie verworven hebben (Cantor e.a. 2015).

Grote lansneusvleermuizen leven in stabiele vrouwengroepen van niet-verwante individuen. Iedere sociale groep en iedere kolonie heeft zijn eigen roep, die door imitatie verworven is (Boughman 1998).

Voorlopig zijn dit anekdotes. Deze voorbeelden van vocaal leren moeten nog door later onderzoek bevestigd worden. Het is onduidelijk of aanpassing van vocalisaties bij zoogdieren door leren vaak voorkomt en relevante invloed heeft op gedrag.

Aanpassing van vocalisaties bij primaten

Bij alle apensoorten maken de jonge dieren allerlei geluiden. Men nam aan dat de situatie, de vorm van, en de reacties op die vocalisaties

vooral erfelijk waren (Tomasello 2008). Toch had men een invloed van leren kunnen vermoeden, omdat geïsoleerd opgegroeide resusapen rare vocalisaties voortbrengen (Newman en Symmes 1974). Brabbelen, zoals bij mensenbaby's, is bij dwergzijdeaapjes beschreven (Elowson e.a. 1998, Snowdon en Elowson 2001). Pasgeboren en jonge dwergzijdeaapjes vocaliseren voortdurend: deels met geluiden die alleen baby-aapjes maken, of met geluiden die klinken als van volwassenen, of met gemengde geluiden. In eerste instantie gebruiken de baby-aapjes de volwassen kreten in de 'foute' context. Als de onderzoeker aan babyzijdeaapjes de juiste vocale feedback gaf, gebruikten die aapjes eerder de juiste volwassen vocalisaties (Takahashi e.a. 2017). Volwassen dwergzijdeaapjes uiten zelden brabbelgeluiden. Andere dwergzijdeaapjes reageren op het gebrabbel van baby's. Het is nog niet onderzocht in welke mate de productie van dit gebrabbel erfelijk is of imitatie. Of dit gebrabbel een rol speelt bij de latere verwerving van klanken, is niet onderzocht. Er zijn enkele voorbeelden dat volwassen apen hun vocalisaties aanpassen (Egnor en Hauser 2004). Als zijdeaapjes en klauwaapjes onderling veel positief contact hebben, passen ze details van hun vocalisaties aan, zodat de klanken subtiel meer op elkaar lijken (Tyack 2008).

Chimpansees en bonobo's passen hun vocalisaties aan

Chimpansees en bonobo's maken veel verschillende vocalisaties (Goodall 1986, De Waal 1988, Crockford en Boesch 2005, Pollick en De Waal 2007). Ze maken die geluiden in een speciale context met een voorspelbaar gevolg, dus met een verschillende betekenis voor iedere vocalisatie, en verschillende hypothetische 'goals'¹ voor iedere vocalisatie. Men heeft geprobeerd chimpansees mensentaal te laten spreken, maar chimpansees kunnen geen mensentaal spreken: het spraaksysteem van de chimpansee (d.i. hersenen en klankvormende organen) is daar ongeschikt voor (zie sectie 3.1.).

Wel veranderen chimpansees in het wild hun geluiden. In het Tai Forest in Ivoorkust leven drie chimpanseegemeenschappen als burens. De *pant hoot* is de meeste bekende vocalisatie van chimpansees. Bij analyse van de *pant hoots* bleek dat iedere gemeenschap een karakteristieke, niet-overlappende *pant hoot* had. De *pant hoots* van een gemeenschap op 70 km afstand overlaptten met de *pant hoots* van alle 3 buurgemeenschappen. Het lijkt erop dat

chimpansees in buurgemeenschappen een maximaal klankverschil maken (Crockford e.a. 2004). Er was geen verband tussen de geluiden en de verwantschap van de betrokken chimpansees, zoals bepaald met DNA-onderzoek.

Als chimpansees in gevangenschap opgroeien, gaan ze atypische geluiden produceren. Ze produceerden die atypische geluiden vooral als ze zowel een verzorger als voedsel zagen (en niet alleen een verzorger of alleen voedsel). Die chimpansees trokken de aandacht van mensen met die atypische geluiden (Hopkins e.a. 2007). Maar dit zijn vooral anekdotes. Bonobo's produceren piepjes in verscheidene situaties. De piepjes klonken anders in negatieve situaties dan in neutrale of positieve situaties (Clay e.a. 2015). Dit wijst erop dat bonobo's hun piepjes aanpassen aan de situatie. Ze worden vergeleken met de betekenisloze vóortale geluiden van mensenbaby's, die het begin zijn van gearticuleerde betekenisvolle spraak (Oller e.a. 2013).

2.1.2. Enkelvoudige vocalisaties

Luide en zachte vocalisaties

De algemene structuur van signalen is (hoofdstuk 7.1.): { [1 vaak impliciet de identificatie van de zender], [2 oorzaak/input: vermelding van de toestand], [3 gevolg/output: beschrijving van het verwachte effect, vaak inclusief een vermelding van de ontvangers] }. Er is een globaal onderscheid bij de vocalisaties van primaten:

- luide vocalisaties die over grote afstanden gehoord worden, en waarbij een groot aantal, niet gespecificeerde ontvangers zijn;
- zachte vocalisaties waarbij één of enkele dieren de ontvangers zijn: contactgeluiden.

De luide vocalisaties zijn gemakkelijk waar te nemen en ze zijn bij het grote publiek het meest bekend. Er zijn kortdurende en langdurige luide vocalisaties. Het gebrul van brulapen, de duetten van gibbons, de *long call* van orang-oetans, en een serie *pant hoots* van chimpansees duren vrij lang. Alarmkretten duren kort. De ontwikkeling van de productie van alarmkretten en de reactie daarop door groene meerkatten is in hoofdstuk 3.2. uitgebreid besproken.

Contactgeluiden bij apen

Allerlei soorten apen produceren ook zachtere contactgeluiden. De knorgeluiden ('*grunts*') lijken min of meer op menselijk spraakklanken; daarom werden ze aanvankelijk '*humanoid grunts*' genoemd (Andrew 1976). Andere zachte contactgeluiden worden '*girneys*', '*gruffs*', '*coo's*' of '*peeps*' (bij bonobo's) genoemd. Re-

¹ Zie hoofdstuk 10.2. voor de begrippen 'doel', 'doelmatig' en "doelgericht".

susaapjes die sociaal geïsoleerd opgroeien, produceren rare vocalisaties (Newman en Symmes 1974), maar het is onduidelijk in hoeverre de pathologie van sociale deprivatie hier een rol speelt of het niet-aanleren van soortteigen geluiden. Bij adoptie-experimenten bleken de contactgeluiden van makaken vooral erfelijk te zijn (Owren e.a. 1993). Van nature maken resusapen vooral *coo*- en *gruff*-geluiden, maar Japanse makaken vooral *coo*-geluiden en bijna nooit *gruffs* (terwijl ze wel *gruffs* kunnen maken). Als pasgeboren resusapen en Japanse makaken over en weer door de andere soort geadopteerd worden; bleven ze desondanks hun soorteigen kreten gebruiken, en niet de kreten van hun adoptie-moeder.

Als hoger geplaatste vrouwtjesbavianen of -makaken naar een lager geplaatst vrouwtje knorgeluiden uiten, bevordert dat het positief contact. Als vrouwtjes resusapen *knorgeluiden* of *girneys* uiten als ze een ander vrouwtje met baby naderen, zullen ze vaker vlooien en de baby aanraken, en minder agressie ontvangen. Ook bij verzoening na een gevecht uiten vrouwtjes knorgeluiden. Knorgeluiden lijken toekomstig gedrag te beïnvloeden (Owren e.a. 1993, Silk 2000, 2001, 2002, Whitham e.a. 2007).

Cheney en Seyfarth (1982) merkten aanvankelijk op dat groene meerkatten in verschillende situaties knorgeluiden produceerden; ze meenden dat dit één vocalisatie was met meer dan één betekenis. Totdat ze bijhielden wat de reacties op de afzonderlijke knorgeluiden waren, en dat ze merkten dat bij het afspelen van deze afzonderlijke knorgeluiden de reacties hetzelfde bleven als bij het oorspronkelijk geluid. Kennelijk hoorden groene meerkatten verschillen tussen knorgeluiden, die mensen niet waarnamen. Later toonden Seyfarth en Cheney (1984) dat die knorgeluiden inderdaad akoestisch verschillend waren.

Contactgeluiden bij chimpansees

Ook chimpansees maken knorgeluiden, die meestal op een ander individu gericht zijn. Dit zijn korte geluiden van 0,1 - 0,3 sec. "*Communicatie tussen bevriende individuen verloopt vooral met allerlei zachte knorgeluiden (grunts).*" (Goodall 1986, p. 128). Er zijn verschillende knorgeluiden, die in verschillende situaties gebruikt worden, en verschillende betekenissen (Slocombe en Zuberbühler 2006). Bijvoorbeeld chimpansees gebruiken '*pant grunts*' bij het naderen van een hoger geplaatste chimp (Crockford en Boesch 2005, Slocombe en Zuberbühler 2005). *Pant grunts* zijn bij chimpansees een betrouwbare maat voor onderwerping en ze verminderen agressief gedrag (Pusey e.a. 1997). Chimpansees

modificeren hun voedselknorgeluiden op basis van de voedselknorgeluiden in hun omgeving. We hebben de indruk dat we nog lang niet alle verschillende *grunts* onderscheiden. Wat veroorzaakt dat mensapen die geluiden maken, en wat zijn de voorspelbare gevolgen van die geluiden? Wat is de betekenis van die geluiden, en het '*goal*' van de productie ervan? We weten dat chimpansees hun groepsgenoten individueel onderscheiden, maar we weten niet of chimpansees verschillende geluiden voor de afzonderlijke individuen (= namen) gebruiken. Om de evolutie van mensentaal te evalueren, moeten we weten wat chimpansees wel en niet tegen elkaar zeggen.

Contactgeluiden en mensentaal

Het is de simpelste hypothese dat de *humanoid grunts* en *girneys* van chimpansees en andere apen, en de gesproken taal van de mens een gemeenschappelijke oorsprong hebben (d.i. homoloog zijn). We weten nog te weinig over de knorgeluiden en *girneys* van apen en chimpansees. Het is al moeilijk betekenis te ontdekken in een onbekende mensentaal, maar het is nog veel moeilijker betekenis te ontdekken in vocalisaties van andere dieren. Zo'n onderzoek begint met de oorzaken en gevolgen van die vocalisaties. Bedenk verder dat mensen minder verschil horen tussen klanken in een andere taal als die verschillende klanken niet tot een betekenisverschil in hun moedertaal leiden (sectie 3.3.1.). Dus we mogen verwachten dat mensen grote moeite hebben relevante klankverschillen in de vocalisaties van een andere diersoort te onderscheiden. Het verband tussen vocalisaties van mensapen en taal van de mens is moeilijk te onderzoeken.

2.1.3. Complexe vocalisaties

Reeksen vocalisaties

Onderzoekers besteden extra aandacht aan reeksen geluiden van dieren, omdat ze willen weten of bij dieren - net als bij mensen - de betekenis van vocalisaties bepaald wordt door de volgorde van de afzonderlijke elementen. Er zijn inmiddels verscheidene aanwijzingen bij vogels en zoogdieren dat de volgorde van elementen in een korte vocalisatie van 2 - 4 elementen invloed heeft op de reacties op die vocalisatie (Ficken en Ficken 1973, Robinson 1979, Zuberbühler 2002, Crockford en Boesch 2005, Clarke e.a. 2006, Genter e.a. 2006, Ouattara e.a. 2009, Arnold en Zuberbühler, 2012, Collier e.a. 2014). Bonobo's hebben verschillende voedselvocalisaties. Een reeks van vier van die geluiden codeert voor het type voedsel, zoals dat met *play-back* experimenten aange-

toond is (Clay en Zuberbühler 2011). Het lijkt erop dat de volgorde van de geluiden de betekenis en de reactie op de boodschap bepaalt.

Langdurige, complexe vocalisaties bij dieren

Langdurige, complexe, variabele vocalisaties komen voor bij enkele soorten. Sommige soorten zangvogels maken liedjes uit meer dan 100 verschillende klank-elementen die ze op wisselende manier aaneenrijgen. Ze reageren flexibel op vocalisaties die ze horen (Ficken en Ficken 1973, Beer 1982, Marler en Peters 1988).

Bultruggen maken variabele liedjes die 5 - 35 minuten duren. Ze passen hun liedjes aan aan de liedjes van hun groepsgenoten (Payne en McVay 1971, King e.a. 2013).

Gibbons zijn mensapen die in paren leven. Het mannetje en vrouwtje maken langdurige, complexe duetten, die uit veel verschillende elementen bestaan. Als reactie op een zangsequentie van hun partner gebruiken gibbons soms elementen uit die sequentie (Geissmann 2000). Als een predator nadert, slaken gibbons langdurige alarmsequenties die uit dezelfde elementen bestaan als de duetten, maar de volgorde van de elementen is anders; de toehoorders reageerden hier anders op dan op de duetten (Clarke e.a. 2006).

Er zijn argumenten dat de volgorde van elementen ('woordvolgorde') of subtiele wijzigingen van de elementen van vocalisaties van dieren een rol spelen in de betekenis en de reacties op de vocalisaties. Als dat inderdaad zo is, is dat een overeenkomst met mensentaal. Wat zeggen die zangvogels, bultruggen en gibbons tegen elkaar? Om die vraag te beantwoorden moeten we weten waar die vocalisaties en elementen ervan naar verwijzen.

2.2. Reacties van dieren op gesproken mensentaal

Helaas zijn er alleen anekdotes over de reacties van dieren op gesproken mensentaal. Allerlei gedomesticeerde dieren reageren correct op gesproken mensentaal. Honden, paarden, olifanten en dolfijnen reageren op gesproken opdrachten, zoals hun baas dat bedoeld heeft. Een ervaren dressuurrutter kan haar paard met alleen woorden aansturen. Er was een hond, Rico, die de woorden voor meer dan 200 verschillende speeltjes geleerd had (Cheney en Seyfarth 2010). De bonobo Kanzi (zie tekstkader) reageerde goed op ingewikkelde gesproken mensenzinnen.

3. Mensentaal

Mensen gebruiken taal om iets te bereiken (Austin 1962). Ik beschrijf hier bevindingen over de eerste geluiden van baby's, het ontdekken en leren van woorden door peuters, en het ontdekken of maken van zinnen door kleuters. Ik formuleer hypothesen over de oorzaken van deze processen. Als ik dan vervolgens kan toelichten waardoor gesproken mensentaal voordelen heeft voor de allelen van de zender en ontvanger, vergeleken met de communicatie bij chimpansees of bonobo's, geeft dit een causale (evolutionaire) verklaring voor het ontstaan van mensentaal. Ik bespreek hier eerst de biologische evolutie van de klank- en taalvormende organen van de mens, en daarna de culturele evolutie van talen.

3.1. Het klank- en taalvormend systeem van de mens

Hoogstandjes

Spreken is een motorisch hoogstandje. Mensen produceren 5 - 6 lettergrepen per seconde, met wel 10 of meer klanken per seconde (Ladefoged 2001, p. 185-198). Ter vergelijking: een getraind concertpianist kan 7 vingerbewegingen per seconde maken. De 10 klanken per seconde vergen een razendsnelle en precieze coördinatie van longen, stembanden, kaken, tong en lippen.

Het taalvormend systeem van de mens bestaat uit de hersenen, bovengenoemde organen en de zenuwen die deze organen aansturen. Vergeleken met mensapen zijn enkele onderdelen van dit systeem in de evolutie van de mens sterk veranderd.

Ook het begrijpen van gesproken taal is een sensorisch-cognitief hoogstandje. De beste Morse-luisteraars halen 3 letters per seconde (d.i. 12 Morsetekens, inclusief pauzes), maar mensen begrijpen tot 30 fonemen per seconde in gesproken taak (uit Pinker 1994).

Toonhoogte

Mensen kunnen geluiden waarnemen van 20 Hz tot maximaal 20 kHz. De grondtoon van spraak door mannen ligt rond 100 Hz, door vrouwen rond 200 Hz, en door kinderen rond 300 Hz; de 1^e harmonische klank ligt tussen 250 en 700 Hz, en hogere harmonische klanken tot 9000 Hz (Ladefoged 2001). De grondtonen worden gemaakt door de stembanden, en de hogere harmonische tonen door de stand van tong en lippen. De combinatie van grondtoon en hogere harmonische tonen bepaalt welke klank geproduceerd wordt.

Hersenen

Bij de mens zijn de belangrijkste taalgebieden in de hersenschors de centra van Wernicke, Geschwind en Broca; deze liggen in de linker hersenhelft en worden verbonden door de *fasciculus arcuatus*. Deze zenuwbaan is bij de resusaap klein, bij de chimpansee aanzienlijk groter en bij de mens veel groter (Rilling e.a. 2008, Sousa e.a. 2017). Dat wijst erop dat bij de chimpansee de auditief-vocale capaciteit al aanzienlijk groter is dan bij de resusaap, en dat deze bij de mens veel groter is. Men dacht vroeger dat cerebrale asymmetrie karakteristiek was voor de mens, maar ook de cerebrale cortex van mensapen en Hominiden vertonen eenzelfde asymmetrie (LeMay 1976).

Ongeveer 6 miljoen jaar geleden (6 Mya) is de afstammingslijn naar mensen afgesplitst van de lijn naar chimpansee/bonobo. Sinds die tijd is het hersengewicht in de lijn naar chimpansee/bonobo gelijk gebleven, maar het gewicht van de hersenen en de oppervlakte van de cerebrale cortex van de mens is met een factor 3 toegenomen (Jerison 1973, Van Dongen 1998). De hersenen van *Australopithecus* waren ongeveer zo groot als van de chimpansee. Bij *Homo habilis* (1,8 Mya) begon het hersenvolume toe te nemen. De Neanderthalers en de voorouders van de moderne mens hadden rond 400 kya gemiddeld een hersenvolume zoals de huidige mensen. Mijn hypothese is dat grotere hersenen betere communicatie door taal mogelijk maakten, en dat dit de belangrijkste selectiedruk was voor hersenvergroting in de lijn naar de mens.

Longen en ruggenmerg

Lucht uit de longen is nodig voor klankvorming. Spreken vergt een precieze en snelle aansturing van de uitgaande stroom lucht door strottenhoofd en mond (Lenneberg 1967, p. 77-89). Ademhaling en spraak zijn op elkaar afgestemd (MacLarnon en Hewitt 2004). Dat wordt geregeld door zenuwcellen in het thoracale ruggenmerg, die de spieren van de borstkas en het middenrif aansturen. Bij mensen is dit stuk ruggenmerg dubbel zo dik als bij chimpansees en bonobo's (MacLarnon en Hewitt 1999). Het grotere ruggenmerg speelt een rol bij gesproken taal. Het ruggenmerg van *Australopithecus* en de vroege *Homo erectus* (*Homo ergaster*, 1,5 Mya) was zo groot als bij de chimp. Helaas heb ik geen gegevens over de latere *Homo erectus*. Bij Neanderthalers (300 kya) was het thoracale ruggenmerg zo groot als bij de moderne mens (MacLarnon en Hewitt 1999, Meyer en Haeusler 2015, figuur 2).

Strottenhoofd en stembanden

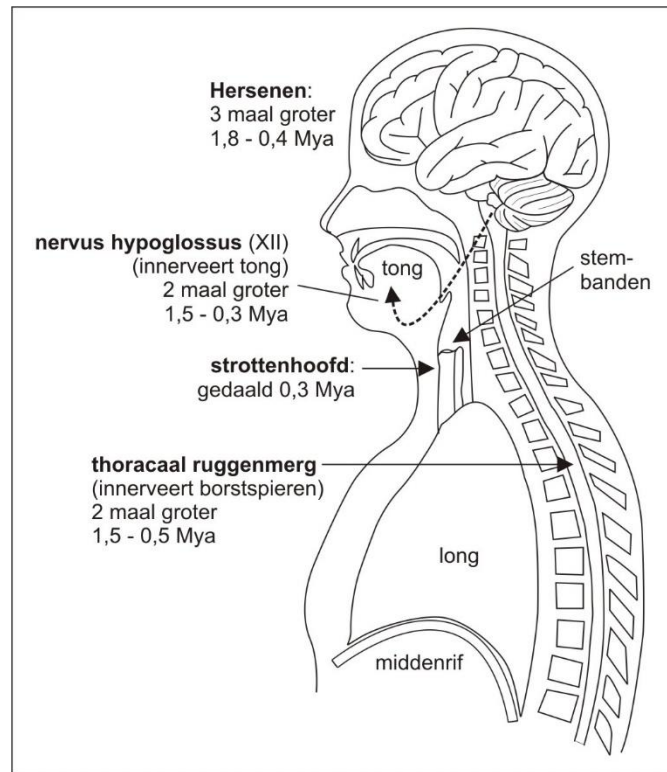
Het strottenhoofd bevat de stembanden, die de grondtonen maken voor de verschillende klinkers en stemhebbende medeklinkers. De stembanden worden geïnnerveerd door de *nervi recurrens*, die een tak zijn van de *nervus vagus*. Vergeleken met de mensapen ligt het strottenhoofd bij de mens lager in de keel (Fitch 2000). Door het lagere strottenhoofd bij de mens is de tong beweeglijker; daardoor kan de mens meer klanken vormen dan de chimpansee. Lieberman en Crelin (1971) meenden aanvankelijk dat het strottenhoofd bij Neanderthalers nog te hoog lag, zodat ze onder andere de klanken /a/, /i/ en /u/ niet voldoende verschillend konden uitspreken. Maar ook bij Neanderthalers was het strottenhoofd al gedaald, zodat ze in principe goed-gearticuleerd konden spreken (Arensburg e.a. 1989, Boë e.a. 2002, 2007, Lieberman 2007, Barney e.a. 2012).

Tong en lippen

Het belangrijkste klankvormende orgaan in de mondholte is de tong. De spieren van de tong worden geïnnerveerd door de *nervus hypoglossus*; deze zenuw is bij de mens twee maal zo groot als bij chimpansee en bonobo (Kay e.a. 1998). Men neemt aan dat gearticuleerd spreken mogelijk is door een grotere zenuw. In *Australopithecus* is deze zenuw zo groot als bij de chimp, terwijl deze vanaf 400 kya bij *Homo heidelbergensis*, *Homo rhodesiensis* en de Neanderthaler even groot was als bij de mens. Bij onze voorouders van 400 kya was de *nervus hypoglossus* groot genoeg om gearticuleerde spraak mogelijk te maken (Kay e.a. 1998, figuur 2). De spieren van de tong zijn bevestigd aan het tongbeen. Het tongbeen van de mens is anders dan dat van de chimpansee, maar de Neanderthaler had een tongbeen zoals de moderne mens (Arensburg e.a. 1989); ook dat is een aanwijzing dat de Neanderthaler kon spreken.

De lippen spelen ook een belangrijke rol bij de klankvorming. De lippen van chimpansees zijn extreem beweeglijk – veel meer dan bij de mens. De spieren van de lippen worden geïnnerveerd door de *nervus facialis*. Het aantal zenuwvezels in de *nervus facialis* is ongeveer gelijk bij mensapen en de mens (Sherwood 2005).

Hierboven zijn gegevens gepresenteerd verkregen bij fossielen die tonen dat de benodigde organen voor taal (hersenen, ruggenmerg, en *nervus hypoglossus*) in de lijn naar *Homo sapiens* sterk vergroot zijn tussen 1,8 en 0,4 Mya. Toen is dus mensentaal ontstaan.



Figuur 2. Evolutie van de hersenen en de klankvormende organen bij de mens. Spraak is bij de mens tussen 1,8 en 0,4 Mya ontstaan.

3.2. De culturele evolutie van talen

Talen evolueren sneller dan genen (Chater e.a. 2009). De taalveranderingen van de laatste 400 ky zijn een gevolg van culturele evolutie en niet van biologische evolutie, d.w.z. dat taalveranderingen vanaf die tijd niet door veranderingen in allelfrequenties veroorzaakt zijn.

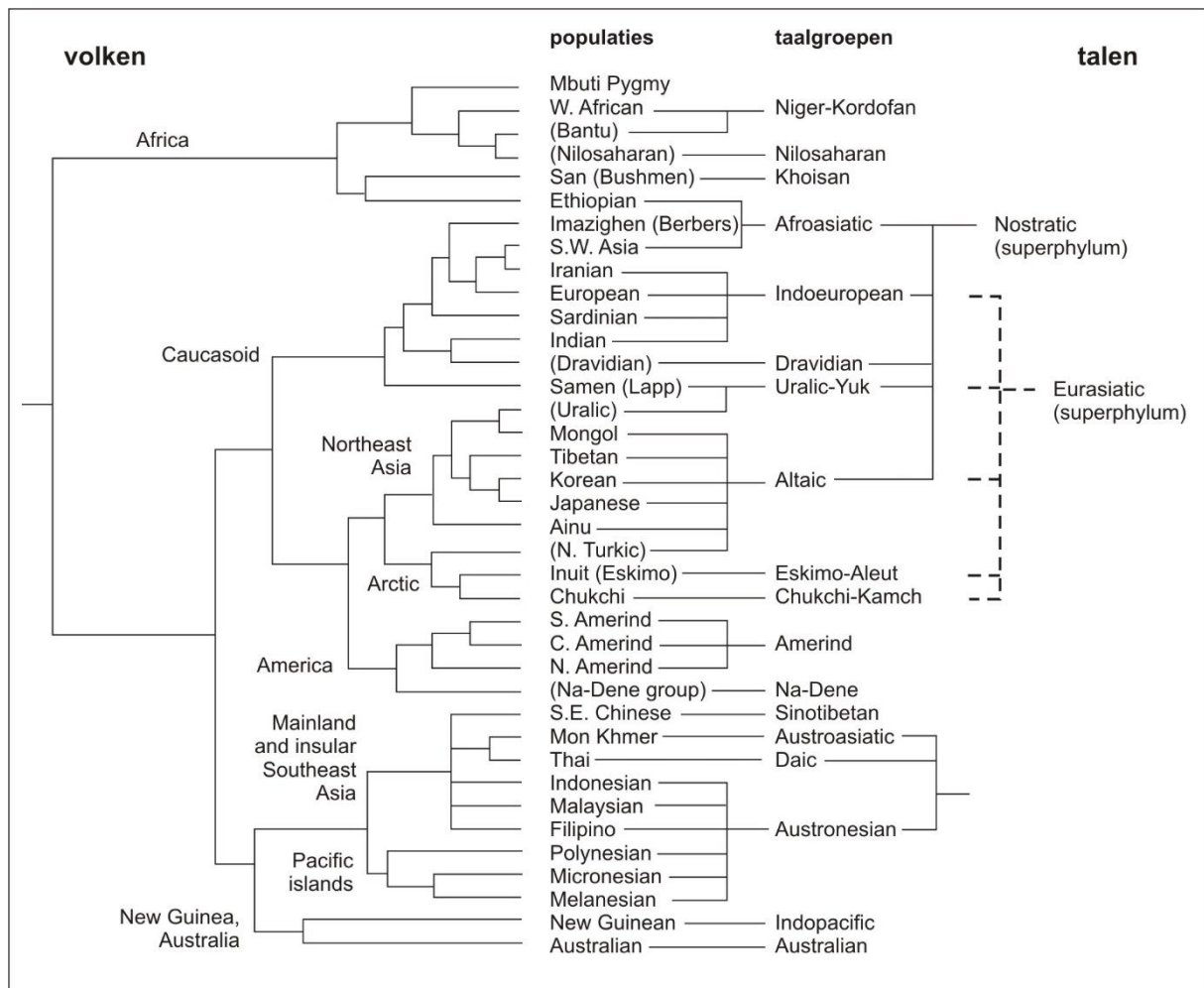
De volken en talen van de wereld

Geleerden discussieerden duizenden jaren over wat de oudste taal is (zie sectie 3.4.1.). Raciale, nationalistische en religieuze vooroordelen speelden een rol. Om onaangename, nutteloze discussies te voorkomen, besloten de leden van de *Société de Linguistique de Paris* in 1866 om het onderwerp de oorsprong van de taal taboe te verklaren. Darwin (1859, p. 456) voorspelde: "Als we een perfecte stamboom van de mensheid zouden hebben, dan zou een stamboom van de wereldrassen de beste classificatie zijn van de talen die nu gesproken worden." Sinds ongeveer 80 kya heeft de mensheid zich vanuit Afrika over de wereld verspreid. Figuur 3 toont een voorbeeld van een stamboom van veel volken gebaseerd op biochemische gegevens. Dergelijke stambomen hebben hun beperkingen (hoofdstuk 2.1.). Er zijn veel meer verschillende volken en veel meer verschillende talen dan in figuur 3 ge-

toond worden. Er is een opmerkelijke, maar geen absolute, overeenstemming tussen de afstammingslijnen van de talen en de taalgroepen enerzijds, en de afstammingslijnen van de mensen (Lansing e.a. 2017, Thouzeau e.a. 2017, Verdu e.a. 2017). De talen zijn in het algemeen veranderd samen met de volken die migreerden en zich afsplitsten. De talen van volken zijn meer gerelateerd aan hun afstamming dan aan het gebied waar de volken wonen (Longobardi e.a. 2015). Bij taalontwikkeling is er een stabiele grammaticale en lexicale kern, maar verder veranderen woorden en woordbetekenissen sneller dan de grammatica (Greenhill e.,a. 2017). In de ontwikkeling van volken en talen zijn er afsplitsingen en samenvoegingen. Daardoor zijn er geen correcte en overzichtelijke stambomen mogelijk van volken en talen (hoofdstuk 2.1.).

Ontwikkeling van klanken in een taal

Er is een grote variatie in het aantal klanken in de gesproken mensentalen. Verspreid over allerlei talen komen er wel 800 verschillende klanken voor: 200 klinkers en 600 medeklinkers (Maddieson 1984, Ladefoged 2001). Het aantal verschillende klanken per taal varieert sterk: het Rotokas (Nieuw Guinea) en het Pirahã (Amazone) hebben slechts 11 verschillende klanken, het Hawaïiaans slechts 13, het



Figuur 3. Schematische stamboom van enkele volken en talen (ontleend aan Cavalli-Sforza 1988). De stamboom van volken is gebaseerd op biochemische gegevens. De stamboom van talen is gebaseerd op theorieën van taalkundigen.

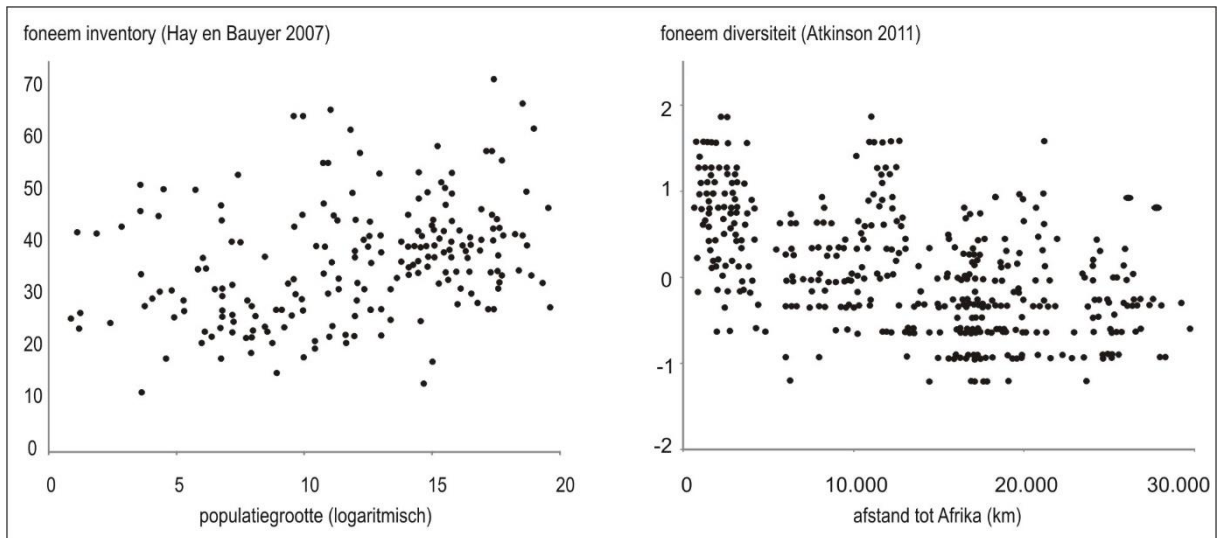
Nederlands en Engels ongeveer 40, en het !Xô (een Afrikaanse kliktaal) wel 141. In talen met weinig verschillende klanken zijn de woorden gemiddeld langer (Nettle 2012); dat lijkt nodig om voldoende betekenisverschil te maken. Het aantal verschillende klanken per taal hangt af van enkele factoren. Hoe meer sprekers een taal heeft, hoe meer klanken, al is er een erg grote spreiding (figuur 4A, Hay en Bauer 2007). De Moderne mens is in Afrika ontstaan en heeft zich vanuit Afrika over de wereld verspreid (hoofdstuk 2.2.). De verspreiding van de mensheid is ook weerspiegeld in de verspreiding van de talen. Als een groepje mensen zich afsplitst, neemt ze maar een deel van de klanken van hun moedergroep mee; maar vervolgens vormt ze er in de loop der tijd extra klanken bij. Het BBC-Engels bevat 20 klinkerklanken, maar het Californisch Engels slechts 15 – hoewel er binnen de USA veel variatie is (Ladefoged 2001). Naarmate het gebied van een taal verder verwijderd is van Afrika, komen

er in die taal gemiddeld minder verschillende fonemen voor, maar de spreiding is erg groot (figuur 4B, Atkinson 2011). Sommige klanken veranderen sneller dan andere (Creanza e.a. 2015).

Toontalen en klemtoontalen

Klemtoontalen en toontalen zijn de uitersten van een continuüm.

- **Klemtoontalen.** Nederlands en Engels zijn klemtoontalen. Ieder woord heeft een klemtoon, waarbij de nadruk op een lettergreep gemaakt wordt door luidheid, of een hogere of lagere toon. Er zijn enkele woorden in het Nederlands, waarbij verschillen in klemtoon leiden tot verschillen in betekenis (**o**verdrijven en **o**ver**d**rijven, **u**itstekend en **u**it**st**ekend, **v**oorkomen en **v**o**o**r**k**omen).
- **Toontalen.** Bij toontalen worden verschillen in de betekenis van een woord gemaakt door verschillen in toonhoogte. Hier zijn twee varianten:



Figuur 4. Het aantal klanken per taal. A. Afhankelijk van de populatiegrootte (gegevens van Hay en Bauer 2007); naarmate de populatie groter is, komen meer fonemen voor, maar de spreiding is zeer groot. B. Afhankelijk van de afstand van Afrika (gegevens van Atkinson 2011); naarmate de afstand tot Afrika groter is, komen minder fonemen voor, maar de spreiding is zeer groot.

- Registertoontalen: hierbij bepaalt de toonhoogte de betekenis van een woord. Hiertoe behoren de talen van de Khoikhoi en de !Kung en de Bantoetalen (vergelijk figuur 3);
- Contourtalen: hierbij bepaalt het verloop van toonhoogte de betekenis van een woord. Hiertoe behoort het Vietnamees en de taalfamilie van Sino-Tibetaanse talen.
- **Pitch accent talen:** hierbij bepaalt de toonhoogte van sommige woorden de betekenis. Deze talen nemen een tussenpositie in. Hiertoe behoren het Zweeds en het Noors, maar ook het Limburgs en het Luxemburgs. De eerste afsplitsingen van de stamboom van mensen zijn volken die toontalen spreken, daarom neemt men aan dat de oorspronkelijke taal van *Homo sapiens* een toontaal was. Wellicht waren er aanvankelijk toontalen in vochtige klimaten, maar in drogere klimaten evolueerden die toontalen tot klemtoontalen (Everett e.a. 2015). Later zijn sommige klemtoontalen terug veranderd in *pitch accent* talen of toontalen.

Ontwikkeling van woorden in een taal

In de ontwikkeling van een taal veranderen ook de afzonderlijke woorden – zowel in klank als in betekenis. Dat komt doordat klanken nu eenmaal geleidelijk veranderen, er nieuwe dingen komen, die benoemd moeten kunnen worden, en oude dingen en oude woorden in onbruik raken. Nieuwe woorden ontstaan ook doordat taalgebruikers nieuwe woorden met extra attentiewaarde vormen. Speciaal voor

den voor positieve kwalificaties ‘slijten’ snel, zodat er weer nieuwe woorden of uitdrukkingen moeten komen. Het aantal verschillende woorden weerspiegelt welke begrippen belangrijk zijn in een taal. We zien vooral verschillen in woorden voor verwantschapsrelaties: het ene uiterste is het Hawaïaanse systeem, waarin alle ooms ‘vader’ worden genoemd, en alle tantes ‘moeder’; alle kinderen van die ooms en tantes noemen ze ‘broer’ of ‘zus’ (hoofdstuk 5.2.). Het andere uiterste is het Soedanese systeem, waarin unieke woorden zijn voor iedere verwantschapsrelatie.

Ontwikkeling van grammaticale regels in een taal

In veel talen wordt de betekenis van woorden in een zin uitgedrukt door subtiele veranderingen van die woorden, zoals verbuigingen of naamvallen. Dat noemt men ‘morfosyntaxis’. Talen met veel morfosyntactische veranderingen noemt men ‘morfologisch complex’. Als een taal morfologisch complex is, kan een boodschap met minder woorden worden uitgedrukt (Nettle 2012). Voor de Indo-Europese talen heeft Jespersen (1921) geconcludeerd dat er een voortdurende trend tot vereenvoudiging is. Die vereenvoudiging betreft de naamvallen van zelfstandige en bijvoeglijke naamwoorden, de categorieën naamwoorden met verschillende verbuiging, de verbuiging van werkwoorden, de categorieën werkwoorden met verschillende verbuiging, en het geslacht (*gender* van zelfstandige naamwoorden: ‘die’, ‘der’ en ‘das’ met hun naamvallen in het Duits; ‘le’ en ‘la’ in het Frans, ‘de’ en ‘het’ in het Ne-

Tabel 1. Categorieën van menselijke vocalisaties (Oller 2000, Wharton 2003).

Vegetatieve geluiden	Vaste geluiden	Protofonen	Interjecties	Spraak
hoesten niezen boeren hikken slikken knorren snurken en andere	huilen lachen kreunen schreeuwen zuchten en andere	quasiklinkers <i>gooing (cooing)</i> echte klinkers pruttelen marginaal brab- belen canoniek brab- belen en andere	wow aha au oeps ah tsk-tsk psst en andere	privé 'woorden' echte woorden echte zinnen verhandeling zingen en andere

derlands, en alleen 'the' in het Engels). In de Indo-Europese talen worden betekenisverschillen steeds meer gemaakt door woordvolgorde dan door morfosyntaxis. De trend tot vereenvoudiging is voor de Indo-Europese talen algemeen geaccepteerd, maar de vraag dringt zich dan op: "Hoe is dan die eerdere complexiteit überhaupt ooit ontstaan?" Er is nog geen goed antwoord op deze vraag. Mogelijk speelt taalvermenging een rol.

3.3. Kinderen verwerven ² hun eerste taal

Twee simultane ontwikkelingsprocessen

Bij opgroeiende jonge kinderen vinden er gelijktijdig twee parallelle ontwikkelingsprocessen plaats.

1. Verwerven van **kennis van de wereld**. Mensen en dieren verwerven door observatie hun eerste concepten (hoofdstuk 3.2.), waarbij ze die concepten meteen in categorieën leren (hoofdstuk 3.5.). Mensen en dieren combineren primitieve concepten tot steeds complexere concepten.
2. Verwerven van de **moedertaal**. In eerste instantie leren kinderen dat de woorden uit de moedertaal staan voor eerder geleerde concepten; dat is het leren van woordbetekenis. Geleidelijk vormen ze complexere zinnen die de complexere concepten representeren.

3.3.1. Klanken

De eerste klanken

Vanaf de geboorte maken baby's allerlei klanken. Oller (2000) onderscheidde (tabel 1):

- **Vegetatieve geluiden**, zoals niezen, hoesten, boeren en hikken; dit is geen communicatie.
- **Vaste vocalisaties**, zoals huilen, lachen, kreunen e.d.; dit is de eerste communicatie.
- **'Protofonen'**: dit zijn de eerste geluiden van baby's die een voorloper van brabbelen en van gesproken taal zijn.

Vegetatieve geluiden

Vanaf de geboorte maken baby's vegetatieve geluiden, zoals niezen, hoesten, boeren en hikken. Deze geluiden spelen geen rol in de taalontwikkeling. Op grond van de geëigende prikkels niezen, hoesten en boeren mensen reflexmatig al vanaf de geboorte, en dat gaat toevallig met geluid gepaard. Ook dove kinderen maken deze geluiden. Men vond dat het zo evident dat deze geluiden erfelijk zijn, dat men dit niet systematisch onderzocht heeft. Ook apen en mensapen maken erfelijk* vegetatieve geluiden die ongeveer hetzelfde klinken als die van de mens

Vaste vocalisaties

Vanaf de geboorte maken baby's vaste vocalisaties, zoals huilen, lachen en kreunen. Deze geluiden zijn universeel en worden ook door dove kinderen gemaakt. Voor baby's is huilen de eerste communicatie na de geboorte. Het huilen van pasgeboren baby's klinkt karakteristiek doordat de klankvormende organen zo klein zijn; dat verandert na enkele maanden. Vanaf 1 tot 2 maanden huilen baby's met tranen. Andere varianten van huilen komen ook bij volwassenen voor. Zonder verder onderzoek gaat iedereen ervan uit dat huilen van baby's een erfelijk gedrag is. Men vond dat het zo evident dat huilen erfelijk is, dat men dit niet systematisch onderzocht heeft. Ook baby's van mensapen vocaliseren bij honger en verlatting, maar dit klinkt anders dan het huilen van mensenbaby's.

² Sommige auteurs gebruiken de uitdrukking 'het leren van de moedertaal', maar ik spreek liever over 'verwerven van de moedertaal', omdat het niet alleen leren is, maar ook imitatie en intelligente processen.

Tabel 2. De verschillende fases van vroege taalontwikkeling.

leeftijd	Kuhl en Meltzoff (1996)	Oller 2000
0 – 2 maanden	reflexgeluiden	kwasiklinkers
1 – 4 maanden	cooing	gooing
3 – 8 maanden	expansie	marginaal brabbelen
5 – 10 maanden	canoniek brabbelen	canoniek brabbelen
Vanaf 10 maanden	betekenisvolle spraak	

Perceptie: Onderscheiden van klanken

Pasgeboren baby's reageren al verschillend op het ritme en de intonatie van gesproken mensentaal (Langus en Nespor 2013). Rond 4 maanden schenken baby's meer aandacht aan mensen- en apengeluiden, dan aan achterstevoren spraak of sinusgolven; na 6 maanden prefereren ze mensengeluiden boven apengeluiden (Ferry e.a. 2013). Het onderscheid tussen /la/ en /ra/ is in het Amerikaans relevant, maar niet in het Japans; Amerikaanse en Japanse baby's van 6 maanden onderscheiden beide klanken, maar op 12 maanden onderscheiden Amerikaanse baby's dit beter, en Japanse baby's slechter dan op 6 maanden. Omgekeerd is het onderscheid tussen /qi/ en /xi/ in het Taiwanees relevant, maar niet in het Amerikaans; Taiwanese en Amerikaanse baby's van 6 maanden onderscheiden beide klanken, maar op 12 maanden onderscheiden Taiwanese baby's dit beter, en Amerikaanse baby's slechter dan op 6 maanden (Stager en Werker 1997, Kuhl 2004). Het vermogen om klanken van vreemde talen te onderscheiden neemt dus af.

Productie: “alle klanken van alle talen”?

Een oude theorie was dat baby's eerst alle klanken van de wereldtalen maken, en dat in de loop der ontwikkeling de klanken van vreemde talen geëlimineerd werden (Jakobson 1941). Dat klopt niet: baby's beginnen met de klanken die het klankvormend systeem van de mens het gemakkelijkst vormt, maar dat zijn niet de goed-gearticuleerde klanken uit de wereldtalen. *“In hun eerste levensjaar produceren baby's geluidjes die wat lijken op zeldzame fonetische eenheden uit allerlei talen, en niet alleen Engels.”* (Oller 2000, p. 49). Behalve de klinkers zijn de klanken zo weinig gearticuleerd dat ze niet betrouwbaar fonetisch kunnen worden opgeschreven; eerdere pogingen daartoe zijn misleidend (Oller 2000). Maar fonemen die niet tot de moedertaal behoren, worden steeds minder vaak uitgesproken door baby's (Oller e.a. 1975). Onderzoekers die fonetisch getraind waren, konden bij baby's van 3 maanden klinkers onderscheiden die op een /a/, /i/ of /u/ leken, maar er was nog weinig fysiek verschil tussen deze klanken. Vanaf een leef-

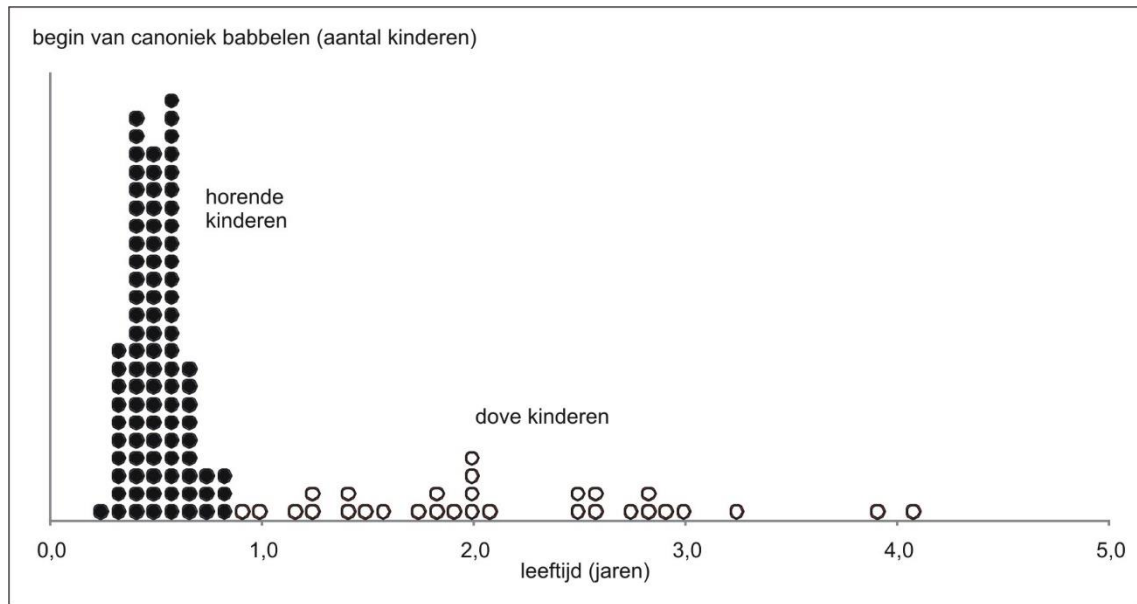
tijd van 3 maanden gaan baby's ook enigszins klinkers imiteren. Er is variatie tussen baby's in de leeftijden waarop ze deze geluiden beginnen te produceren. Op een leeftijd van 5 maanden produceerden ze fysisch gescheiden klinkerklanken (Kuhl en Meltzoff 1996).

Productie van vóórtaalse geluiden

Van 0 – 8 maanden produceren baby's allerlei vóórtaalse geluiden, die een voorloper van echte gesproken taal zijn (Oller 2000). Vóórtaalse geluiden zijn frequenter dan huilen of lachen (Oller e.a. 2013). Hierin zit een karakteristieke ontwikkeling (tabel 2). De eerste 2 maanden maken baby's comfort-geluiden. Na 1 – 4 maanden starten kinderen met 'murmelen', 'kirren' e.d. Moeders doen deze geluidjes na. Van maand 3 – 8 gaan baby's complexere geluiden maken: marginaal brabbelen met klinker-achtige geluiden, pruttelen en gillen. Ook deze geluiden doen moeders soms na. Na 2 – 3 maanden beginnen baby's min of meer klinkerachtige geluiden te maken; dat noemt men quasiklinkers (Oller e.a. 1994). Na 4 maanden beginnen baby's echte klinkers te vormen. Er zijn akoestische verschillen tussen de vóórtaalse geluiden van baby's van 3 – 12 maanden. Baby's produceren bijvoorbeeld kreten, klinker-achtige geluiden en geknor, maar er is geen verband gevonden tussen gelaatsuitdrukkingen en de vocalisaties van baby's, behalve voor huilen en lachen (Oller e.a. 2013).

McCune e.a. (1996) gebruiken de term 'knorgeluiden' (*grunts*) als overkoepelende term voor comfort-geluiden en de quasiklinkers en echte klinkers. Daarmee benadrukken ze de continuïteit met communicatiegeluiden van apen en mensapen. Baby's van 0 - 2 maanden maken knorgeluiden bij voedselopname. Knorgeluiden komen voor bij inspanning en als de baby dingen ziet of manipuleert. Er is een geleidelijke overgang van knorgeluiden naar taalklanken. Na een leeftijd van 12 maanden richten peuters hun knorgeluiden naar hun moeder als communicatie, zoals bleek uit hun niet-vocaal gedrag.

Vroeger was het niet duidelijk of het initiatief tot het maken van geluiden van de baby of van de ouders uitging (Greenlee en Ohola 1980, p.



Figuur 5. Verdelling van de leeftijd waarop kinderen starten met canonic brabbelen (gegevens van Oller en Eilers 1988). Horende kinderen starten met canonic brabbelen voor een leeftijd van 11 maanden. Bij dove kinderen is dat veel later.

283). Nu weten we dat het initiatief om geluid te maken de eerste 4 maanden van de baby uitgaat. Ook dove kinderen, al dan niet met sprekende ouders, uiten ongeveer dezelfde klanken in dezelfde volgorde en hetzelfde tempo als horende kinderen. In de eerste maanden imiteren moeders en baby's over en weer elkaars bewegingen en geluiden (Papousek en Papousek 1989). Op zich is imitatie evolutionair een oud proces, veroorzaakt door spiegelneuronen (hoofdstuk 3.3.). Imitatie is een belangrijk onderdeel van taalverwerving. Soms stimuleert de moeder haar kind tot imiteren.

Canonic brabbelen bij baby's

Vanaf 5 – 10 maanden beginnen baby's te brabbelen in redelijk omschreven lettergrepen, die fonetisch beschreven kunnen worden; dit noemt men canonic brabbelen (Oller e.a. 1975, Eilers en Oller 1994). Het begin van canonic brabbelen is een taalmijlpaal. De lettergrepen die kinderen het eerst spreken, komen in de meeste talen van de wereld voor, en deze blijven het langst gespaard bij spraakstoornissen. In het eerste levensjaar produceren baby's vooral brabbelsequenties zoals 'baba', 'mama', 'yaya' (Oller 2000, p. 56), waarbij vooral de klanken uit tabel 3 voorkomen; complexere geluiden zoals 'skaskaska' en 'rarara' komen niet voor. Als kinderen van 10 maanden niet canonic brabbelen, is dat een punt van zorg: dat kan wijzen op een stoornis zoals doofheid (figuur 5, Oller e.a. 1999). Men kon nog geen verschil horen in brabbelklanken

tussen peuters van 12 maanden met Engels of Spaans als moedertaal.

Productie en onderscheid van klanken

Het strottenhoofd en de mondholte van mensen vormen sommige klanken gemakkelijker dan andere klanken. Sommige klanken komen in meer dan 50% van de talen voor (tabel 3), en andere slechts in één taal (Maddieson 1984). Klanken die veel voorkomen, zijn ook de eerste klanken die kinderen het eerst uitspreken. Kinderen brabbelen canonic eerst vooral in medeklinker-klinker combinaties - in deze volgorde. In het begin zijn vooral de combinaties 'tata', 'papa', 'baba', 'mama', 'nana', 'wawa' frequent (Jakobson 1960, de l'Etang en Bancel 2005). De moeder imiteert deze klanken in het *motherese* (sectie 3.4.5.). Na de leeftijd van 12 maanden gaan horende (maar niet dove) peuters steeds beter de klanken van hun moedertaal nabootsen; daar zit dus een imitatie- en leerelement in. Na 24 maanden was er wel verschil te horen tussen kinderen met Engels of Spaans als moedertaal (Oller en Eilers 1982, Eilers e.a. 1984). Verspreid over 19 verschillende talen vond men bij 2-jarige kinderen vooral de medeklinkerklanken /m, n, p, s, k, t, b, d, f/ (Greenlee en Ohala 1980, Shriberg 1993). Bij het uitspreken van woorden maken jonge kinderen karakteristieke fouten (Oller 2000, p.54): van twee opeenvolgende medeklinkers laten ze er één weg ('stuk' wordt 'tuk'), ze laten de laatste medeklinker weg ('bal' wordt 'ba'), of ze vervangen de /r/ of /l/ door een /w/, maar nooit omgekeerd.

Tabel 3. De meest voorkomende klanken in 317 verschillende talen (Maddieson 1984)

		Fractie van de talen waar- in deze klank voorkomt
medeklinkers		
stemhebbend bilabiaal neusklink	/m/	0,94
stemloos velaar plofklank	/k/	0,89
stemhebbend palataal glijklank	/j/	0,85
stemloos bilabiaal plofklank	/p/	0,83
stemhebbend labiaal-velaar glijklank	/w/	0,75
stemloos "h"	/h/	0,64
stemhebbend bilabiaal plofklank	/b/	0,62
stemhebbend velaar plofklank	/g/	0,55
stemhebbend velaar neusklink	/ŋ/	0,53
stemhebbend dentaal/alveolaar neusklink	/n/	0,49
klinkers		
laag midden open klinker	/a/	0,86
hoog vooraan open klinker	/i/	0,85
hoog achteraan gesloten klinker	/u/	0,80

Verspreid over allerlei talen gaan kinderen ongeveer dezelfde geluiden het eerst gearticuleerd brabbelen. Tot een leeftijd van 6 jaar leren kleuters de klanken van hun moedertaal steeds beter te produceren. Sommige klanken zijn moeilijker dan andere: in het 3^e jaar kunnen kinderen in de USA de meeste Engelse klanken uiten, maar de vloeiklanken (*liquida*, /l/ en /r/) komen later: de /l/ tussen het 4^e en 5^e jaar, en de /r/ tussen het 5^e en 6^e jaar (Porter en Hodson 2001). Sommige combinaties van medeklinkers komen vaker voor dan andere. Verspreid over allerlei talen zijn er bijvoorbeeld meer woorden die met /b/ beginnen dan met /lb/ (Berent e.a. 2008). Het blijkt dat woorden die met /b/ beginnen, twee maal vaker correct worden verstaan dan woorden die met /lb/ beginnen. Kinderen kunnen eerder klanken onderscheiden dan produceren. Dat leidt soms tot grappige conversaties zoals: volwassene: "Hoe heet jij?"; kind: "Blam"; volwassene: "Heet jij Blam?"; kind: "Niet Blam, Blam"; volwassene: "Heet jij Bram?"; kind: "Ja, Blam".

Intonatie

De eerste maanden brabbelen kinderen ook terwijl hun ouders praten, maar daarna praten kinderen en ouders meestal om beurten (Ginsburg en Kilbourne 1988, Papousek en Papousek 1989). Er zijn karakteristieke zinsmelodieën, bijvoorbeeld voor vragen of opdrachten, of als de spreker ergens de nadruk op wil leggen (D'Odorico 1984). Vanaf de 8^e maand gaan kinderen de zinsmelodie van hun

moedertaal imiteren – voordat ze een duidelijk woord spreken. De melodie van die brabbelen zinnen kan zijn als van een neutrale zin, een vraag, een antwoord of een bevel. In eerste instantie leiden baby's de globale betekenis van een zin af, op basis van intonatie (Fernald 1992). Ouders melden dat een kind 'in hele zinnen spreekt', voordat hij een woord kan spreken (Schaerlaekens 1977, p. 88).

Wat beschouwen we als een afzonderlijke klank?

Het aantal verschillende klanken die mensen kunnen onderscheiden en produceren, is nagenoeg onbepaald. Bij veel talen onderscheiden we dialecten met unieke klanken. Bovendien heeft iedere mens unieke klanken, zodat mensen elkaar individueel aan hun spraak kunnen herkennen. En een mens modificeert zijn unieke klanken afhankelijk van zijn stemming, zodat deze een andere lading krijgen. Binnen talen en dialecten veranderen die klanken in de loop der tijd. Omdat klanken voortdurend, geleidelijk uit andere klanken ontstaan, is er geen strikte grens tussen klanken (Kuhl 2004, p. 834). Meestal associeert men klanken met klinkers en medeklinkers, maar men onderscheidt in het Engels en Nederlands veel meer verschillende klanken dan verschillende letters. Zo heeft het Engels ongeveer 15 klinker-klanken, maar slechts 6 klinker-letters (Fitch 2011).

Er is een verband tussen welke klankverschillen relevant zijn in de moedertaal, en welke

klanken mensen kunnen onderscheiden, en kunnen produceren. In West-Europese talen zijn er woorden met een /l/ of /r/, en er is betekenisverschil tussen dergelijke woorden, zoals bijvoorbeeld 'election' en 'erection'. In het Japans is er niet zo'n onderscheid tussen /l/ en /r/; volwassen Japanners hebben grote moeite om dit verschil te horen, en grote moeite deze klanken goed gearticuleerd uit te spreken (Miyawaki e.a. 1975, Iverson e.a. 2005). Het is moeilijk een tweede taal te leren spreken en te begrijpen waarin andere klanken voorkomen dan in de moedertaal. Nederlanders leren moeizaam het verschil tussen de klanken van de Engelse woorden 'bed', 'bet', 'bad' en 'bat'. Er zit een belangrijk leerelement in het onderscheiden en produceren van klanken. In toontalen, zoals het Chinees, wordt de betekenis van woorden bepaald door het toonhoogteverloop van de klinkers. Voor mensen die opgegroeid zijn met een klemtoontaal, zoals in het westen, is het moeilijk dit verschil te horen en de juiste klanken uit te spreken. Kinderen leren de klanken van hun moedertaal spreken in interactie met hun moeder. Sommige talen hebben extra moeilijke klanken die kinderen toch aanleren. !Xú-peuters produceren verschillende klik-klanken en Nederlandse peuters produceren de sch-klank. Als ze die klanken niet voor hun 6^e jaar geleerd hebben, wordt later aanleren moeilijk.

Hoe produceren baby's de eerste vóórtaalse klanken?

Ik stel hier de hypothese voor dat er een erfelijk* systeem in de hersenen is dat allerlei geluiden genereert. De klankvormende organen van mensen zijn erfelijk anders dan van mensapen, apen en zangvogels. Daardoor zijn ook de vóórtaalse geluiden van mensenbaby's anders. Het produceren en waarnemen van fonemen heeft een erfelijke component (Stromswold 2001). Als een baby opgroeit met sprekende mensen, vogeltjes, honden en stofzuigers, gaat zo'n baby in zijn gebrabbel nooit vogel-, honden- of stofzuigergeluiden nabootsen. Het is erfelijk* dat kinderen juist menselijke vóórtaalse geluiden maken. Baby's produceren eerst die klanken die hun klankvormende orgaan het gemakkelijkst vorm.

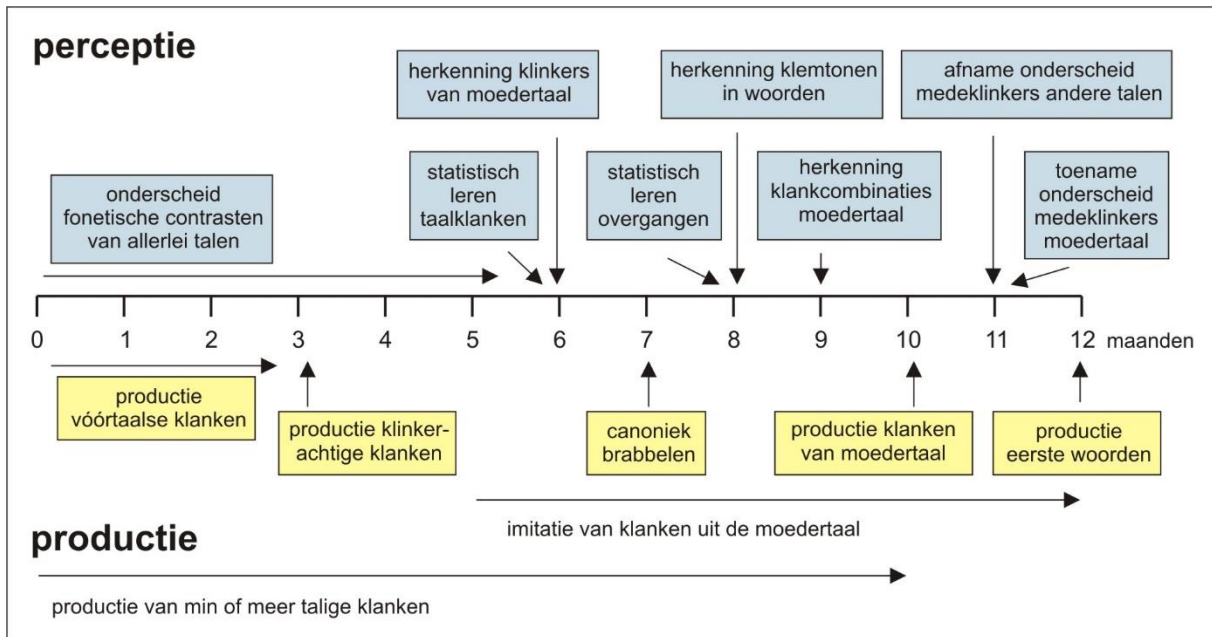
Hoe produceren kinderen de taaleigen klanken?

Ik stel hier de hypothese voor dat er een erfelijk* leersysteem is in de hersenen van kinderen dat klanken van de moedertaal identificeert, die informatie vastlegt, en die klanken imiteert. De *template* voor het systeem voor klankherkenning is vaag gevuld met menselijke spraakklanken – en dus niet met andere gelui-

den, zoals van dieren of apparaten. Dit systeem identificeert fonemen die in de omgeving gesproken worden, en leert die fonemen. Andere fonemen worden niet geleerd, zodat die taalvreemde fonemen na 12 maanden nauwelijks meer geproduceerd worden. De input van dit systeem zijn vooral de klanken van de moeder en de eigen brabbelklanken van het kind. Als kinderen wel horen, maar niet kunnen brabbelen, wordt het proces vertraagd of verstoord. Dove kinderen gaan op die leeftijd in gebaren brabbelen. Gedurende de rest van het leven wordt de *template* van dit systeem verder gevuld met de neurale representaties van andere klanken uit de moedertaal, inclusief subtiele klankaspecten die met individuele klanken en met dialecten gepaard gaan. Ongewijfeld spelen hier spiegelneuronen van het kind een rol (hoofdstuk 3.3.). Ook de moeder heeft een actieve rol in deze taalverwerving van baby's en peuters: zij imiteert de klanken van de baby; hier spelen spiegelneuronen van de moeder een rol. Bovendien spreekt de moeder de baby in *motherese* toe. In *motherese* is er meer toonhoogteverschil binnen de lettergrepen, misschien komt dat omdat de oorspronkelijke talen vooral toontalen waren (zie sectie 3.2.). Ik vermoed dat het erfelijk is dat volwassenen hun spraak naar baby's en peuters aanpassen. Ik vermoed ook dat het erfelijk is dat baby's zich meer richten op *motherese* dan op *adult-directed speech* (ADS, sectie 3.3.5.), maar dit alles is niet aangetoond ³.

Figuur 6 toont de ontwikkeling van perceptie en productie van taal door baby's tot 12 maanden (ontleend aan Kuhl 2004). Het systeem dat taaleigen klanken vastlegt, heeft een relatieve sensitieve periode: klanken die men voor het 5^e jaar geleerd heeft, kan men accentloos produceren, maar daarna wordt het steeds lastiger om de moeilijkste klanken van een andere taal uit te spreken zonder buitenlands accent. Boven een leeftijd van 7 jaar hebben immigranten grote moeite om nieuwe klanken aan te leren (vergelijk figuur 14). Alleen begaafde imitators kunnen de moeilijkste klanken van een andere taal correct imiteren. Overigens komt het ook bij volwassenen voor dat ze klanken en andere taalaspecten van andere 'belangrijke' personen onbewust imiteren (hoofdstuk 3.3., Giles 1979).

³ Juist voor dit soort situaties heb ik het woord erfelijk* (met een sterretje) voorgesteld (hoofdstuk 3.1.).



Figuur 6. Schematisch overzicht van de gemiddelde perceptie en productie van de eerste taal door baby's tot 12 maanden (ontleend aan Kuhl 2004).

3.3.2. Woorden

De gemakkelijkste klanken en betekenis

Baby's beginnen met canoniek brabbelen, en baby's en peuters gaan geleidelijk beter articuleren. Langzamerhand gaan ze klanken produceren die min of meer op woorden lijken. In allerlei talen koppelt men een betekenis aan de eerste klanken die kinderen uitspreken, dus aan combinaties zoals 'tata', 'papa', 'baba', 'mama' en 'nana'. De eerste gearticuleerde klanken van baby's krijgen in veel talen de status van relevante woorden, die verwijzen naar nauwe verwanten of voedsel. 'Mama' is vaak het woord voor moeder hetzij in de officiële taal, of in het *motherese* zoals in het Spaans en Arabisch (Ferguson 1964). Het woord 'mama' is *motherese* voor voedsel in het Gilyak. Het *motherese* voor vader is 'baba' in het Arabisch en Marathi, en 'tata' in het Spaans. Het woord 'papa' is *motherese* voor voedsel in het Spaans, en voor water in het Marathi en Comanche.

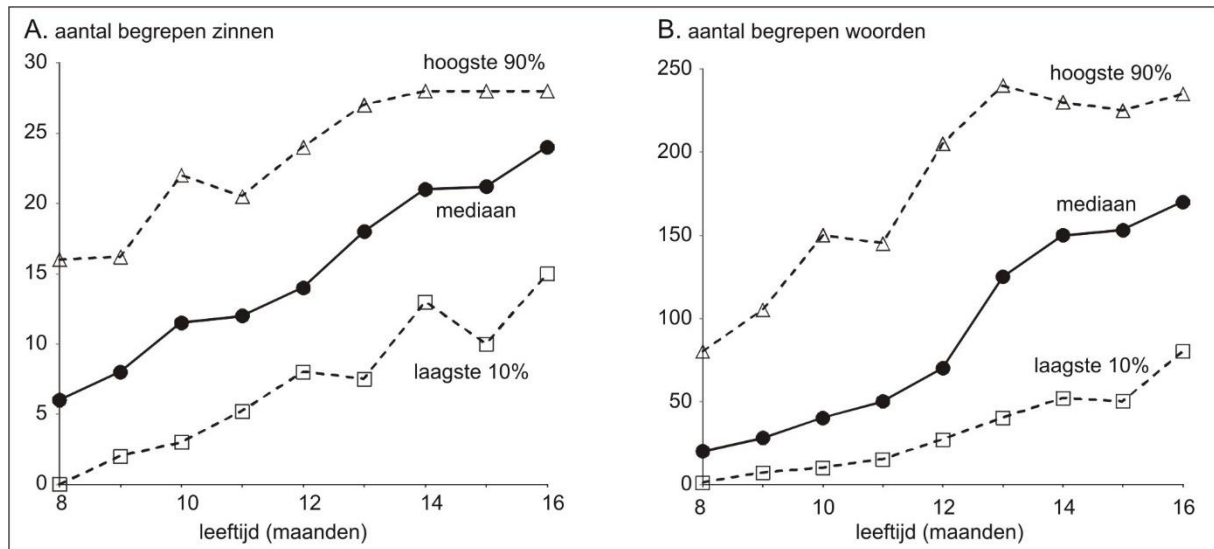
Taalbegrip eerder dan taalproductie

Taalbegrip van baby's en peuters kan alleen uit gedrag worden afgeleid. Om dat taalbegrip te onderzoeken, heeft men drie opties: het gedrag van het kind observeren tijdens gesproken taal, het kind vragen te reageren op gesproken woorden, of het oordeel van de ouders. Helaas zijn baby's en peuters geen ideale proefpersonen voor taal. Men vermoedde ook dat het oordeel van ouders nogal onbe-

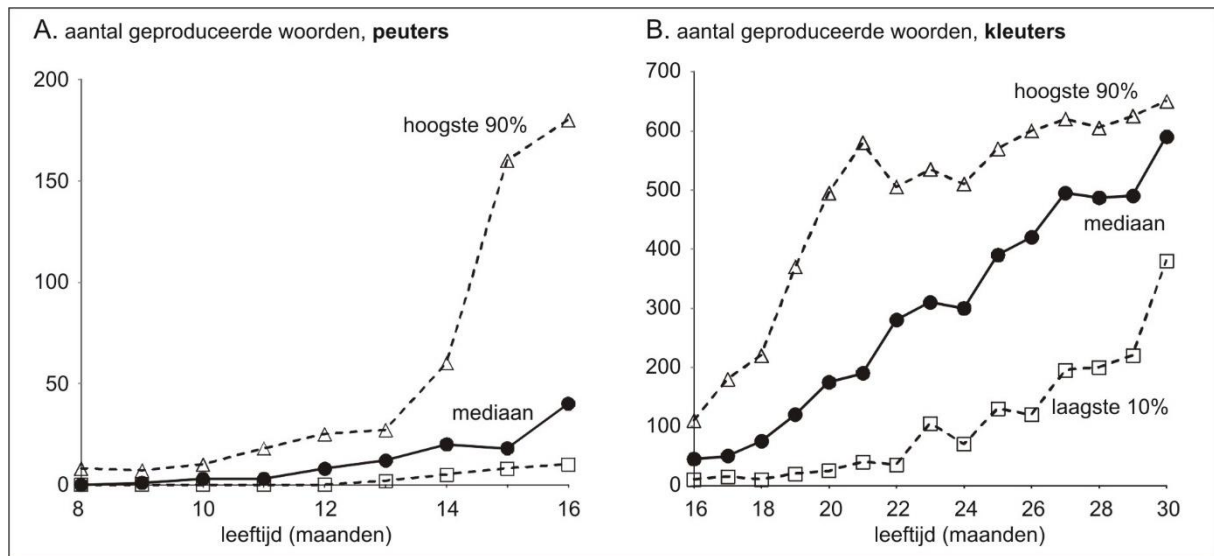
trouwbaar zou zijn, maar het oordeel van ouders over het taalbegrip van baby's en peuters correleert met taalproductie, dus het oordeel van de ouders is zo slecht nog niet (Fenson e.a. 1994). Baby's van 6 maanden oud kijken langer naar een afbeelding, als het afgebeelde voorwerp eerder benoemd was (Bergelson en Aslin 2017).

Fenson e.a. (1994) hebben aan de ouders gevraagd of ze meenden dat hun kind items uit een lijst van 396 **woorden** begrepen. Volgens de ouders begrepen 8-maands baby's gemiddeld 20 woorden, en op later leeftijd aanzienlijk meer; er was steeds een grote spreiding (figuur 7B). Baby's begrepen 4 maal meer verschillende woorden dan ze uitspraken (figuur 8). Baby's van 6 - 9 maanden kijken langer naar een plaatje met het voorwerp X, als de moeder gevraagd had "Kun je de [X] vinden?" (Bergelson en Swingley 2012). Baby's begrijpen woorden eerder dan dat ze deze uitspreken (vergelijk de figuren 7 en 8).

Fenson e.a. (1994) hebben ook aan ouders gevraagd of hun kind korte **zinnetjes** zoals "Geef me een knuffel", "Doe je mond open" en "Stop daarmee" begrepen. Volgens de ouders begrepen 8-maands baby's, die nog geen woorden produceerden, gemiddeld 5 zinnetjes, en op later leeftijd aanzienlijk meer (figuur 7A). Baby's en peuters vertoonden eerder adequaat gedrag op uitgesproken zinnen, dan dat ze zelf de woorden van die zinnen uitspraken (Benedict 1979).



Figuur 7. Taalbegrip bij 659 peuters van 8 - 16 maanden. A. Het mediane aantal begrepen zinnen, met daarbij het laagste en het hoogste deciel. De grafiek vlakkt af, omdat maximaal 26 zinnen getoetst werden. B. Het mediane aantal begrepen woorden, met daarbij het laagste en het hoogste deciel. De grafiek vlakkt af, omdat maximaal 396 woorden getoetst werden. (gegevens van Fenson e.a. 1994).

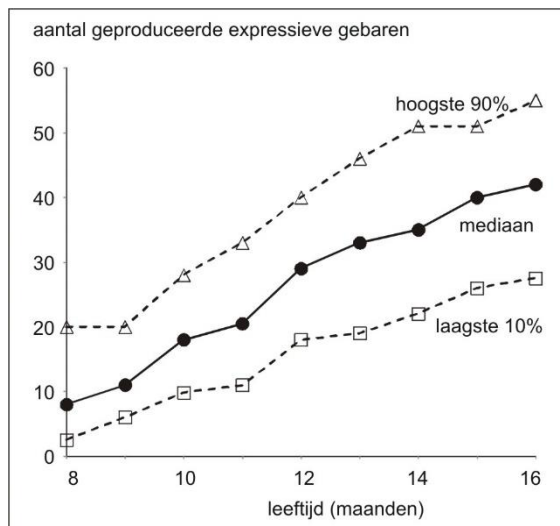


Figuur 8. Taalontwikkeling bij 659 peuters van 8 - 16 maanden en 1130 kleuters van 16 - 30 maanden. Het mediane aantal geproduceerde woorden, met daarbij het laagste en het hoogste deciel (gegevens van Fenson e.a. 1994).

Het aantal geproduceerde woorden

In gesproken taal gaan peuters woorden als afzonderlijke eenheden ontdekken. Het is voor een kind een moeilijke taak, om afzonderlijke woorden te ontdekken, doordat er in gesproken taal geen pauzes vallen tussen woorden (behalve in *motherese*, sectie 3.3.5.), en doordat woorden afhankelijk van de context anders uitgesproken worden (Ladefoged 2001, Kuhl 2004). Geleidelijk interpreteren moeders en taalkundigen steeds meer vocalisaties van

baby's als 'woorden'. De meeste kinderen spreken hun eerste woord tussen 8 en 15 maanden (figuur 8). Het spreken van het eerste woord is een taalmijlpaal. In eerste instantie spreken peuters alleen losse woorden uit. "*Nagenoeg alle kinderen gaan door een vrij lange periode van enkele maanden dat zij slechts één los woord uiten.*" (L. Bloom 1973, p. 11). De 1-woords fase valt tussen leeftijden van 8 en 24 maanden, met grote verschillen tussen kinderen (vergelijk figuren 7 en 8).



Figuur 9. Ontwikkeling van communicatie bij 659 peuters van 8 - 16 maanden: het mediane aantal communicatieve gebaren, met daarbij het laagste en het hoogste deciel (gegevens van Fenson e.a. 1994).

In die periode neemt niet alleen het aantal geproduceerde woorden toe, maar ook het aantal geproduceerde expressieve gebaren (figuur 9). Er zijn grote verschillen tussen kinderen, maar tussen 15 en 24 maanden spreken de meeste kinderen wel 50 verschillende woorden (Goldfield en Reznick 1990, Fenson 1994, Bates e.a. 1995). Na 24 maanden gaan peuters gemiddeld 0,5 – 2 nieuwe woorden per dag uitspreken (Smith 1926, Goldfield en Reznick 1990, Bates e.a. 1995). Soms spreekt men van een 'woordenschatpurt' (Goldfield en Reznick 1990, Hoff 2009), maar deze 'spurt' in nieuw uitgesproken woorden gaat nog jaren door. Kinderen leren veel verschillende woorden 'vanzelf'. Als men 2000 verschillende woorden kent, begrijpt men daarmee 96% van de alledaagse gesproken woorden, en 80% van de geschreven woorden. Rond de leeftijd van 6 jaar begrijpen kinderen gemiddeld 14.000 al dan niet samengestelde woorden, of 8.000 enkelvoudige woorden (Miller 1977, Carey 1978). Tot 6 jaar leren kinderen 'vanzelf' iedere dag gemiddeld de betekenis van 5 nieuwe enkelvoudige woorden. Op de basisschool leren kinderen de betekenis van gemiddeld 3.000 nieuwe woorden per jaar, dus 8 nieuwe woorden per dag, maar er is een groot verschil tussen kinderen (White e.a. 1990).

Woorden: grammaticale categorieën

Lange tijd meende men dat de woordenschat van peuters aanvankelijk vooral uit zelfstandige naamwoorden bestond (McCarthy 1946). Maar om te beginnen kunnen de eerste klan-

ken van jonge kinderen niet als woorden geclassificeerd worden: de allereerste woorden zijn nogal ongrijpbaar (L. Bloom 1973, Kamhi 1986). Er zijn grote verschillen tussen peuters. Verder zijn de eerste woorden van peuters abstract, zoals 'there', 'up', 'more', 'down', 'no' en 'gone' (L. Bloom 1973, p. 68). Als kinderen van 1 – 2 jaar zelfstandige naamwoorden gebruikten, was dat vooral voor dingen die ter plekke aanwezig waren. Ze produceren niet vooral zelfstandige naamwoorden, maar evenzeer abstracties en kreten zoals 'oh', 'no' en 'bye' (L. Bloom 1993, L. Bloom e.a. 1993, Caselli e.a. 1995). Woorden voor substanties (zoals 'juice') waren zeldzamer. Zelfstandige naamwoorden voor abstracte begrippen kwamen niet voor, en werkwoorden waren zeer zeldzaam ('go', 'eat').

De betekenis van woorden

Betekenis. Volgens Quine (1960) was het aanleren van een eerste of tweede taal een onmogelijke taak, omdat het aantal mogelijke betekenissen van ieder nieuw woord te groot is. Ik benader dit anders. Baby's en peuters hebben voor de leeftijd van 2 jaar een aantal concepten geleerd over personen, dingen en activiteiten die ze waargenomen hebben, en die voor hen relevant waren. Vervolgens is het hun taak om bij die concepten de juiste woorden in hun moedertaal te vinden. "*Kinderen bepaalde conceptuele representaties van vaker voorkomende stimuli, en daarna leren ze welke woorden doelmatig coderen voor die concepten.*" (L. Bloom 1973, p. 113). Peuters ontdekken dat woorden naar iets verwijzen. Er zijn unieke woorden voor personen, zoals 'mama', 'papa', de eigen naam, en namen van broertjes of zusjes. Er zijn woorden voor eten en drinken, dingen (pop, auto), dieren en spelletjes (Fenson e.a. 1994). Kinderen leren of een klank verwijst naar een actie of naar een ding (Brown 1957). Peuters produceren eerst die woorden die in de situatie relevant zijn, zoals eigennamen (inclusief mama en papa), geliefd voedsel, 'more', of speelgoed. Dit heet het '*Principle of Relevance*' (L. Bloom 1993). Men neemt aan dat kinderen woordbetekenissen ontdekken, bijvoorbeeld met de strategie om eerst de meest plausibele woord/betekenis-combinaties te toetsen, en de aanname dat er één woord voor één voorwerp is (Markman 1990, L. Bloom 2000, Yu en Smith 2007). Het ontdekken van de betekenis van woorden is een intelligent proces.

Een hypothetische 'goal'. Kinderen gebruiken woorden niet random: ze hebben een 'goal'⁴ met hun taaluitingen. In mentale termen: het

⁴ Zie hoofdstuk 10.2.: 'goal' en 'purpose'.

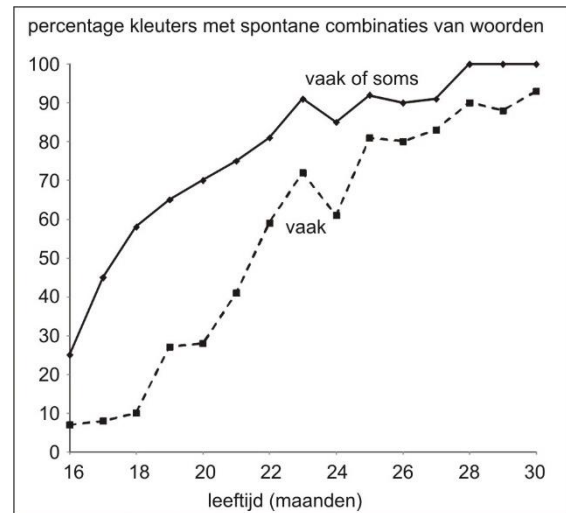
kind wil iets hebben, of het wil dat de ouders iets doen. Daarvoor gebruikt het kind aanvankelijk gebrekkige taaluitingen. Met afzonderlijke woorden kan hij complexere 'goals' uitdrukken. Als een kind 'cookie' zegt, is zijn 'goal' duidelijk. Achteraf blijkt uit het gedrag van het kind of hij zijn 'goal' behaald heeft. Soms is het 'goal' afhankelijk van de situatie, en wordt uitgedrukt door de intonatie en non-verbale ondersteuning, zoals wijzen, kijken en de gelaatsuitdrukking (Greenfield en Smith 1976, p. 160-163). In het begin begrijpen ouders vaak niet wat het kind bedoelt. Maar het is indrukwekkend dat kinderen ondanks alle frustratie over onbegrip door volwassenen blijven proberen te communiceren. Ook kinderen die niet zelf kunnen spreken, ontdekken woordbetekenissen, maar spreken helpt wel bij het ontdekken van woordbetekenissen. Het ontdekken van woordbetekenissen is een intelligent proces (hoofdstuk 3.5.).

Woorden: overextenties

Als een kind eenmaal een woord geleerd heeft voor een bepaald concept (stimulus, ding, geluid), dan gebruikt hij vaak dat woord ook voor andere concepten uit die categorie, dat noemen we een overextentie (Clark 1973). Als peuters de woorden 'broer' of 'zusje' geleerd hebben, gebruiken ze die woorden een tijdje voor alle jongens of meisjes, en soms zelfs voor alle mannen en vrouwen (Piaget 1924, Clark 1973). Peuters maken overextenties voor ongeveer een derde van de woorden die ze verworven hebben (Rescorla 1980). Het lijkt erop dat de processen van het vormen van overextenties en het later inperken van de betekenissen normaal onderdeel zijn van het proces waarmee kinderen de betekenis van woorden ontdekken. Als peuters zelf kunnen spreken, zijn bepaalde foute interpretaties algemeen, zoals het gebruik van het woord 'hond' voor allerlei andere viervoeters. Of ze gebruiken 'mama' ook voor andere vertrouwde vrouwen. Ze wijzen naar dingen en benoemen die (Dromi 1999). Hiervoor ontvangen ze ook feedback van hun ouders (Chapman e.a. 1986).

De 2-woords fase

Vanaf een leeftijd van ongeveer 16 maanden gaan peuters combinaties van twee woorden ⁵ vormen (figuur 10). Ook dit is een taalmijlpaal. Sommige peuters beperken zich enkele maanden tot dergelijke 2-woords combinaties, terwijl



Figuur 10. Ontwikkeling van communicatie bij 659 peuters van 8 - 16 maanden. Het percentage kleuters die soms of vaak spontaan combinaties van meer dan één woord vormden (gegevens van Fenson e.a. 1994).

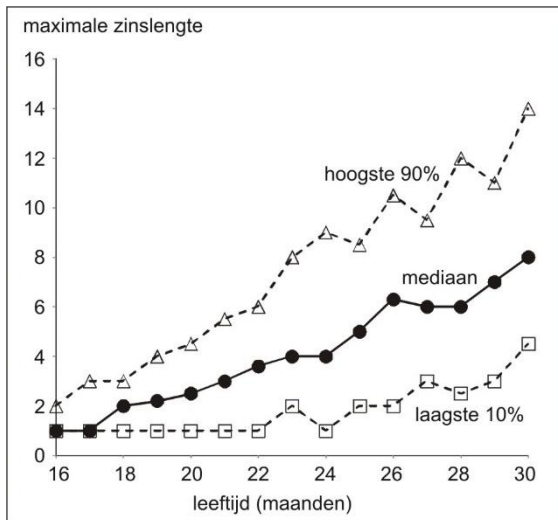
andere peuters snel reeksen van meer dan 2 woorden vormen. Aanvankelijk bestudeerden onderzoekers vooral de taalontwikkeling van hun eigen kinderen in het Engels. Maar Braine (1976) gaf de resultaten van 11 kinderen in het Engels, Samoaans, Fins, Joods of Zweeds.

Woordvolgorde. Aanvankelijk was er een fase waarin beide woorden ongeordend waren; dat was de fase van tastend zoeken naar effectieve woordvolgordes (Braine 1976). Er waren grote verschillen tussen kinderen, maar kinderen met dezelfde taal vertoonden geleidelijk meer dezelfde patronen, zodat er een voorkeursvolgorde ontstond. Met de 2-woords uitingen drukt de peuter allerlei betekenissen en 'goals' uit (Hoff 2009).

Morfosyntax. In veel talen hangt de betekenis van woorden in een zin af van de vorm van de woorden. Er zijn bijvoorbeeld vaak meervoudsvormen, en verbuigingen van zelfstandige naamwoorden, bijvoeglijke naamwoorden en werkwoorden. In de 1-woords- en 2-woordsfase hanteren peuters alleen de basisvorm van de woorden, en zijn dus nog geen morfosyntactische veranderingen. In het Nederlands rijgt de peuter twee 'kale' woorden aan elkaar zonder de morfologische veranderingen die in de moedertaal normaal zijn (bijvoorbeeld 'warm water' en 'warm soep' – niet 'warme soep', Schaerlaekens 1977).

Met hun 2-woords uitingen benoemen peuters wat ze zien, of proberen ze een 'goal' te bereiken. Ze gebruiken daarvoor de woorden die ze dan kunnen uiten.

⁵ De tijdelijke bovengrens is eerder 4 morfemen dan 2 woorden.



Figuur 11. Taalontwikkeling bij 1130 kleuters van 16 - 30 maanden. De mediane maximale zinslengte, met daarbij het laagste en het hoogste deciel (gegevens van Fenson e.a. 1994).

Invloed van een generatieve grammatica?

Op basis van zijn theorie van een generatieve grammatica meende Chomsky (1964) dat jonge kinderen over veel syntactische kennis beschikken. In de 1-woords en 2-woords fase zouden kinderen in gedachte complete zinnen vormen en elementen uit die zinnen weglaten. Daar zijn geen aanwijzingen voor. *“Kortom, kinderen die losse woordjes uiten, weten niets over zinnen, maar een heleboel over dingen,*

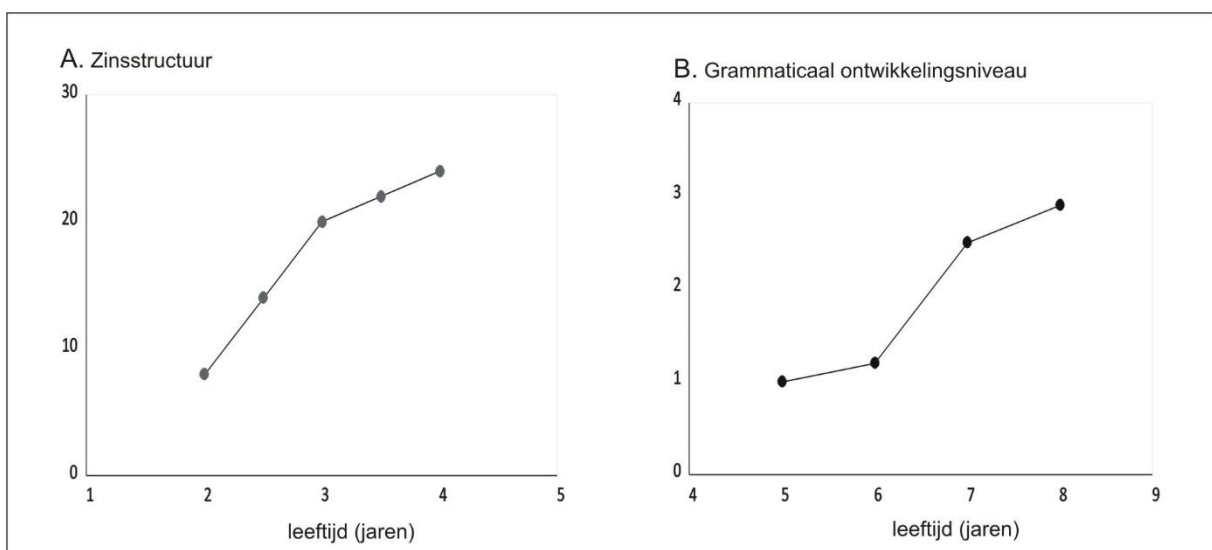
gebeurtenissen en relaties.” (L. Bloom 1973, p. 31.).

In het begin drukken kinderen vooral betekenissen uit zonder grammaticale regels. De kinderen hanteren simpelere, nauwere en meer concrete semantische categorieën dan de theorie van een generatieve grammatica voorspelde (Braine 1976). *“De hele wetenschappelijke literatuur heeft het vooroordeel dat jonge kinderen veel meer weten van grammaticale structuur, dan volgt uit de databestanden.”* (Braine 1976, p. 93). *“[Veel auteurs] hebben kinderen categoriëren en regels toegeschreven die veel abstracter zijn en breder van toepassing dan de kinderen volgens de gegevens hebben.”* (Braine 1976, p. 4). *“Er zijn overweldigende argumenten dat er niet op grote schaal concepten gewist worden.”* (Braine 1976, p. 78).

3.3.3. Zinnen

Grammatica en betekenis

Na het 2-woords stadium gaan kleuters steeds langere taaluitingen ('zinnen') vormen (figuur 11). In dit opzicht is er een groot verschil tussen mensen en chimpansees. Terwijl mensenkinderen steeds langere zinnen maken, bleef de chimpansee Nim Chimsky steken bij uitingen van een paar woorden (Terrace e.a. 1979). Het is uniek voor de mens dat mensenkinderen steeds langere en complexere zinnen maken (figuur 12).



Figuur 12. Grammatica-ontwikkeling bij kinderen. A. Maat voor zinsstructuur voor 15 kinderen van 2 – 4 jaar (Index of Productive Syntax, Scarborough 1990). B. Grammaticaal ontwikkelingsniveau voor 62 kinderen van 5 – 8 jaar (DLevel, Kemper e.a. 1995).

Aanvankelijk rijgen mensen kinderen losse woorden aan elkaar, maar geleidelijk verwerken ze de grammatica van hun moedertaal. De betekenis van zinnen hangt af van:

- de woordvolgorde, wat vooral belangrijk is in het Engels, Nederlands en Chinees,
- de woordvormen (verbuigingen) die vooral belangrijk zijn in bijvoorbeeld het Latijn en Grieks,
- voorzetsels, bijwoorden en andere tussenvoegsels (zoals 'niet') bepalen de betekenis van zinnen.

Bijvoorbeeld in het Duits zijn zowel de woordvolgorde als de verbuigingen van zelfstandige naamwoorden en lidwoorden relevant voor de betekenis.

Woordvolgorde

In veel talen bepaalt de woordvolgorde de betekenis van een zin. Als zinnen een onderwerp (S, *subject*), werkwoord (V, *verb*) en lijdend voorwerp (O, *object*) hebben, is in de meeste talen de volgorde SVO of SOV. In het Nederlands en Engels is de woordvolgorde SVO: 'man bijt hond' betekent dat de man de actie verrichtte. In de USA werden kinderen van 2,5 jaar getest: 94% interpreteerde zinnen zoals "De jongen duwde de wagen voort" correct, maar zinnen zoals "De wagen duwde de jongen voort" werd maar in 50% correct geïnterpreteerd (Chapman en Miller 1975). Bij "De wagen duwde de jongen voort" namen veel peuters aan dat toch de jongen de handeling verrichtte en niet de levenloze auto. Zij gaven dus de voorkeur aan de meest plausibele betekenis boven de grammaticale interpretatie. Volwassenen gaan er in dit voorbeeld van uit dat de auto duwt. Kinderen van 2 of 2,5 jaar gaan er vanuit dat het levende wezen de handeling verricht, ongeacht de woordvolgorde, maar kinderen van 3,5 jaar begrijpen de zin grammaticaal correct (Chapman en Kohn 1978). Bij Engels- of Nederlands-sprekende ouders produceren kinderen bij voorkeur de woordvolgorde SVO (Slobin 1970). Bij wereldtalen komt de woordvolgorde VSO minder vaak voor dan SVO of SOV (Pinker 1994). Slechts bij 1% van de talen is VOS of OVS de gebruikelijke grammaticale volgorde, terwijl OSV niet voorkomt.

Zelfstandige naamwoorden (morfosyntaxis)

In het klassieke Grieks en Latijn bepaalt de vorm van de zelfstandige naamwoorden (naamvallen) de betekenis van de zin, en niet de volgorde van de zelfstandige naamwoorden. Zelfstandige naamwoorden kunnen een enkelvoudsvorm hebben en een meervoudsvorm. In het Engels en Nederlands is er een algemene meervoudsvorm, met daarop uitzonderingen.

In sommige talen zijn er aparte meervoudsvormen als er 2 of zelfs 3 exemplaren van dezelfde categorie zijn. In het Engels wordt het meervoud van zelfstandige naamwoorden meestal gevormd door een *-s* achter het woord te zetten. Als peuters deze regel vermoeden, gaan ze hem algemeen toepassen: ze proberen bijvoorbeeld ook de meervoudsvormen 'womans' en 'foots', totdat ze leren dat de juiste meervoudsvormen 'women' en 'feet' zijn. Kinderen vermoeden meer regelmaat en logica in meervoudsvormen, dan het Nederlands en Engels waarmaken. Peuters en kleuters gebruiken steeds meer onregelmatige woorden op de juiste manier.

Werkwoorden:

Tense – mood – aspect (TMA)

Voor veel boodschappen is het relevant wanneer iets gebeurde, of dat het zal gebeuren (d.i. 'tense'), enige indicatie voor de waarschijnlijkheid dat het gebeurt (d.i. 'mood' of 'modality'), en of het kort of lang duurde, nog voortduurt, of herhaald gebeurt of gebeurd is (d.i. 'aspect').

Tense, mood en *aspect* worden als één begrip benoemd, omdat het grammaticale constructies van werkwoorden betreft. TMA is een meer algemeen principe dan 'werkwoordstijden'. TMA is ontdekt in creooltalen: in creooltalen wordt TMA uitgedrukt door aparte woorden die voor het werkwoord geplaatst worden (*preverbal markers*, Bickerton 1981, Veenstra 2008). Veel Indo-Europese talen maken geen strikt onderscheid tussen *mood* en *aspect*, in dat opzicht zijn Indo-Europese talen minder logisch dan creooltalen. In natuurlijke talen kan TMA uitgedrukt worden door hulpwerkwoorden of door verbuigingen van het werkwoord. In sommige talen wordt met *mood* ook uitgedrukt of de spreker het zelf waargenomen heeft, of van anderen gehoord heeft; in dergelijke talen is het lastiger om te liegen. In creooltalen zijn er ook aparte woordjes die aanduiden of een activiteit inderdaad uitgevoerd is.

Peuters zoeken naar regelmaat in de verbuigingen van werkwoorden die ze horen. Het is alsof de kinderbreintjes eerst de hypothese toetsen dat alle werkwoorden zwakke werkwoorden zijn (bijv. 'ik loopte' i.p.v. 'ik liep'). Die hypothese wordt voor de meeste werkwoorden bevestigd, maar voor sommige werkwoorden verworpen: sterke werkwoorden worden als uitzondering geleerd. Het testen van regelmatige werkwoordvormen is het proces van vermoeden en toetsen van regels met *trial and error*, en het leren van uitzonderingen. Iedere taal heeft subtiliteiten om tijden en modaliteiten te verwoorden. Kinderen vermoeden aanvankelijk meer regelmaat en logica in werkwoordvervoeging, dan het Nederlands en Engels

waarmaken. Een Nederlander gebruikt zonder na te denken 'ik liep' en 'ik heb gelopen' in de gebruikelijke context, maar weinig Nederlanders kunnen verwoorden wanneer ze welke variant gebruiken, en waarom. Nederlanders hebben daarentegen grote moeite met het onderscheid in het Engels tussen 'I walked' en 'I have walked'. In talen zoals het Nederlands en het Engels komen werkwoorden voor die onregelmatig verbogen worden. Als peuters en kleuters ouder worden, gebruiken ze steeds vaker onregelmatige werkwoorden op de juiste manier – dat is: volgens de principes van hun moedertaal (figuur 13).

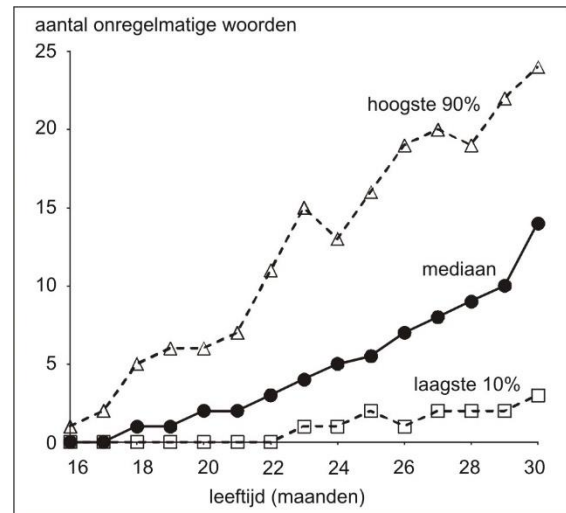
Het voordeel van grammatica

Vergeleken met 1- of 2-woords uitingen kan men door het toepassen van grammaticale regels complexe en genuanceerde boodschappen overdragen. Men kan dingen verder specificeren door gebruik van lidwoorden e.d., zoals in het Nederlandse 'de', 'het', 'een', 'deze', 'die', 'dezelfde', enz. En ook kan men dingen specificeren door beperkende bijzinnen. Men kan specificeren wanneer iets gebeurde of zal gebeuren, hoe lang iets gebeurde. en verder kwalificaties, zoals 'dat zou moeten gebeuren' met TMA. De relaties tussen dingen of tussen gebeurtenissen kan men specificeren door bijwoorden of voorzetsels. Door gebruik te maken van verscheidene grammaticale regels kan men complexere, meer genuanceerde en preciezere boodschappen overdragen dan door reeksen losse woorden. Men kan boodschappen overdragen over afwezige dingen of over gebeurtenissen in het verleden of in de toekomst.

Langere, complexere zinnen

Kleuters produceren niet alleen steeds langere zinnen, maar ook complexere zinnen. Met langere, complexere uitingen kunnen ze meer diverse, genuanceerde signalen uitzenden. Kleuters maken reeds in de 1- en 2-woordsfase ontkennende uitingen (L. Bloom 1970).

Kleuters maken ook (uit zichzelf) vragende zinnen. Aanvankelijk maken ze zinnen met 'who', 'what', 'where', 'how' en 'why', maar eerst met een ongrammaticale volgorde, wat dus geen imitatie van gehoorde taal is (Brown 1968). Later worden de vraagzinnen wel conform de willekeurige regels van de moedertaal. Gemiddeld uiten kinderen 'what', 'where' en 'who' vragen op een leeftijd van 26 maanden, en later, bij 28 maanden, 'how', 'why' en 'when' vragen (L. Bloom e.a. 1982). Dat laatste weerspiegelt de ontwikkeling van temporele en causale kennis. Het formuleren van vragen is een intelligente prestatie. De kleuter moet we-



Figuur 13. Taalontwikkeling bij 1130 kleuters van 16 - 30 maanden. Het mediane aantal onregelmatige zelfstandige naamwoorden en werkwoorden, met daarbij het laagste en het hoogste deciel (gegevens van Fenson e.a. 1994).

ten wat hij niet weet (wat op zich bijzonder is), en hij moet zijn vraag richten tot een persoon die wellicht het antwoord heeft.

Vanaf een leeftijd van 3,5 jaar gaan kleuters passieve zinnen vormen. Passieve zinnen zijn vooral handig als de spreker de uitvoerder van de daad niet weet, of niet wenst te specificeren (Hoff 2009, p. 239).

Ontdekken van grammaticaregels bij normaal taalaanbod

Ik speculeer dat kinderen een erfelijk*, intelligent ontwikkelings- en leersysteem hebben waarmee ze in hun pogingen tot communiceren de verborgen regelmaat van hun moedertaal (d.i. grammatica) verwerven. Peuters en kleuters hebben 'goals', en met *trial and error* maken ze taaluitingen totdat ze die 'goals' behaald hebben, of het opgeven: "dingen met woorden voor elkaar krijgen" (naar Dore 1975, geciteerd uit Bruner 1975, p. 284). "Men kan de overgang van prelinguïstische naar linguïstische communicatie alleen begrijpen als men uitgaat van het gebruik van spreekhandelingen als communicatie." (Bruner 1975, p. 283). Als de omgeving een volgroeiende taal presenteert, dan is het de taak van de kleuters om de regels van die taal te ontdekken - en toe te passen. Het kind gebruikt steeds langere en complexere taaluitingen om zijn 'goals' te bereiken. Als kinderen met een taaluiting hun zin gekregen hebben, wordt die truc vastgelegd in het geheugen. Brown en Bellugi (1964) noemen een proces van grammaticaverwerving de 'inductie van de latente structuur van de moe-

dertaal'. Dit is een complex, intelligent proces dat niet eenvoudig door standaard leertheorieën verklaard kan worden (Brown en Bellugi 1964, p. 151). Het is erfelijk* dat kinderen dit intelligente leerproces doorlopen. De grammatica's voor de gevestigde talen zijn het product van tienduizenden jaren culturele evolutie. In die tijd zijn er speciale grammaticale varianten ontstaan met de meest bespottelijke uitzonderingen. Er zijn inmiddels grote verschillen in de grammaticaregels van talen (inclusief gebarentalen). Het is een geweldige prestatie van het brein dat kinderen die (vaak onlogische) grammatica's met veel uitzonderingen schijnbaar met het grootste gemak leren. Dat brein is dan ook 3 maal zo groot als het brein van een chimpansee.

De betekenis van zinnen en de hersenen

Voor een experiment hoe de hersenen op zinnen reageerden, werden 8 woorden of items achtereenvolgens op een scherm gepresenteerd. Die 8 stimuli vormden tezamen hetzij:

1. begrijpelijke, grammaticaal correcte zinnen,
2. een lijst van dezelfde woorden in random volgorde,
3. een reeks nonsens woorden (zonder betekenis) in een volgorde die op een zin leek,
4. een reeks stimuli zonder woordbetekenis en zonder zinsstructuur.

Met hersenscans (fMRI) bleek dat hersendelen verschillend reageerden op echte zinnen en nonsens reeksen (Fedorenko e.a. 2010). Maar met deze methode kunnen snelle veranderingen in de tijd niet waargenomen worden; dat kan wel met het EEG (electro-encefalogram). Bij 6 patiënten met epilepsie waren 36 – 134 elektrodes in de hersenen geïmplanteerd om de bron van de epilepsie te detecteren. Die elektrodes konden ook gebruikt worden om de hersenreacties op zinnen of onzin-reeksen te bestuderen. Bij de eerste twee woorden was er geen verschil tussen echte zinnen en onzin-reeksen, maar bij de laatste 8 woorden was er een groot verschil tussen de hersenreacties op echte zinnen en onzin-reeksen (Fedorenko e.a. 2016).

3.3.4. Sensitieve periodes

Sensitieve periodes voor taalverwerving

Jonge kinderen verwerven hun moedertaal in afzonderlijke episodes die in alle talen voorkomen (Stark e.a. 1993, Kuhl 2004). Lenneberg (1967) sprak van kritieke periodes voor taalverwerving. Deze periodes koppelde hij aan hersenontwikkeling en aan de episode dat de hersenen nog zo flexibel zijn dat er nog veel kan veranderen. *“Analoog aan de vraag op welke leeftijd een kind uit de omgeving taal*

verwerft, is de vraag op welke leeftijd mensen te oud zijn om nog spraak en taal te verwerven.” (p. 142). In verscheidene figuren toonde Lenneberg de 'kritieke periode' voor taalverwerving tussen 2 en 12 jaar. Dat baseerde hij vooral op de volgende bevindingen.

1. Na de leeftijd van 6 jaar wordt het steeds moeilijker om de taaleigen fonemen juist uit te spreken, en na een leeftijd van 12 jaar wordt het steeds moeilijker om de taaleigen grammatica te beheersen.
2. Als kinderen jonger dan 10 jaar kort na een hersenletsel niet meer kunnen praten, is de kans groot dat de spraak herstelt, maar als ouderen dan niet meer kunnen praten, is herstel veel zeldzamer.
3. Bij taalontwikkeling bij minder begaafde jongeren is er vaak een niveau waarbij geen verdere verbetering meer optreedt; dat treedt op na een leeftijd van 12 jaar.
4. Voor een leeftijd van 10 jaar worden de eerste taal en een tweede taal gemakkelijk, automatisch verworven, maar het aanleren van een tweede taal op latere leeftijd is moeizamer, en daarvoor is expliciete training nodig.
5. Ernstige taaldeprivatie vanaf de geboorte leidt tot taalstoornissen, die na de leeftijd van 10 – 14 jaar niet meer teniet gedaan kunnen worden (zie ook: Campbell en Grievé 1982, Skuse 1988).

De taalverwerving hangt niet alleen af van de leeftijd, maar ook van de intelligentie (Hakuta e.a. 2003). Voor taalverwerving is er niet één 'kritieke periode', maar enkele sensitieve periodes, waarin aspecten van de taalverwerving simpel en automatisch verlopen. Figuur 6 geeft een schematisch beeld van de ontwikkeling in het onderscheiden van fonemen, het produceren van fonemen, het produceren van nieuwe woorden, en het produceren van nieuwe grammaticale constructies. Voor deze processen is er geen absoluut einde, maar met het vorderen van de leeftijd wordt het proces steeds minder effectief. Ook voor het verwerven van gebarentaal gelden sensitieve periodes: naarmate kinderen vroeger starten met gebarentaal, hantieren ze signalen in gebarentaal beter (Mayberry en Eichen 1991).

Klankverwerving

Kinderen leren de meeste klanken van de moedertaal correct uitspreken gedurende de eerste 3 jaren, maar tot 6 jaar leren kinderen ook moeilijkere klanken. Men denkt dat een deel van de neocortex gereserveerd wordt voor waarnemen en produceren van fonemen, als men in de sensitieve periode fonemen heeft gehoord en gesproken, blijven deze fonemen onderdeel van het repertoire. Het is

Kanzi

De onderzoekster Sue Savage-Rumbaugh probeerde een vrouwtjes bonobo van 10 jaar, Matata, een symbolentaal te leren door symbolen op een toetsenbord aan te wijzen. Ondanks veel uren intensieve training had dit geen succes. Tijdens de training had Matata een adoptief baby-bonobootje, Kanzi, bij zich. Tot ieders verrassing bleek dat Kanzi die symbolentaal wel geleerd had zonder training die op hem gericht was. Door toeval was Kanzi tijdens zijn sensitieve periode (sectie 3.3.4.) aan taal blootgesteld, en daardoor had hij 'vanzelf' die taal verworven. Daarnaast begreep Kanzi gesproken Engelse woorden en zinnen. Kanzi maakte geluidjes als hij de symbolen aanwees, maar aanvankelijk werd geen aandacht aan die geluidjes geschonken. Men vermoedde later dat Kanzi probeerde het Engelse woord voor die symbolen uit te spreken, maar dat lukte alleen in vervormde klanken met hoge toonhoogte, die mensen niet als woorden herkenden (Greenspan and Shanjer 2004). Door kwantitatieve analyse van de geluiden van Kanzi onderscheidde Savage-Rumbaugh e.a. (2001) onder andere de klanken voor 'banaan', 'druif', 'sap' en 'ja'. Kanzi had een stiefzuster, Panbanisha, die ook geleerd had te communiceren met een toetsenbord. Voor een experiment kon Panbanisha Kanzi niet zien, maar wel horen. Met het toetsenbord zei Savage-Rumbaugh tegen Kanzi dat hij yoghurt zou krijgen, en ze vroeg hem dat aan Panbanisha mee te delen. *"Kanzi vocaliseerde, en Panbanisha vocaliseerde terug en selecteerde 'yoghurt' op het toetsenbord."* (Raffaele 2006). Dus de bonobo Kanzi heeft een geluid voor yoghurt verworven, en zijn stiefzuster heeft de betekenis van dat geluid geleerd. Dit betreft een bonobo die op mensentaal reageert en die symbolen en mensachtige geluiden produceert. Helaas zijn dit nu nog anekdotes.

moeizamer om later nieuwe fonemen te verwerven⁶. Er zijn individuele verschillen. Sommige mensen zijn goede imitatoren; bij hen is er waarschijnlijk een extra goed systeem van spiegelneuronen (hoofdstuk 3.3.). Deze mensen kunnen op latere leeftijd relatief goed nieuwe fonemen verwerven, of klanken van anderen imiteren. Het verwerven van spraakklanken is een uniek proces: dan wordt een deel van de neocortex geclaimd voor fonemen. Als dit proces niet tijdig plaatsvindt, wordt dit deel van de neocortex kennelijk voor andere informatie gebruikt, en is het verwerven van fonemen verstoord.

Woordverwerving

Tussen de leeftijd van 15 – 24 maanden gaan kinderen de eerste 50 woorden spreken, waarvan ze de betekenis correct toepassen. Daarna leren ze 'vanzelf' snel heel veel woorden bij. Vermoedelijk leert men op jonge leeftijd heel gemakkelijk nieuwe symbolen en hun betekenis. Zelfs Genie (sectie 3.4.1.) kon, na een isolatie tijdens haar eerste 13 levensjaren, toch goed nieuwe woorden aanleren. Mensen van iedere leeftijd kunnen nieuwe woorden leren, maar het lijkt erop dat jonge kinderen hierin extra bekwaam zijn. Dat geldt ook voor chimpansees en bonobo's. De bonobo Kanzi heeft goed symbolentaal geleerd, doordat de onderzoekster Sue Savage-Rumbaugh hem bij toeval tijdens zijn sensitieve periode aan symbolentaal heeft blootgesteld (zie tekstkader 'Kan-

zi'). Ik denk dat mensen en mensapen op jeugdige leeftijd extra gemakkelijk betekenis koppelen aan signalen. *"Een gezond doof kind van 2 jaar of ouder gedijt wonderwel ondanks het feit dat hij totaal niet met woorden kan communiceren. Deze kinderen worden heel handig met gebaren, en zij hebben goed ontwikkelde technieken om hun verlangens, noden en zelfs opvattingen mee te delen."* (Lenneberg 1967, p. 140).

Grammatica-verwerving

Het systeem dat grammaticale regels vastlegt, heeft een relatieve sensitieve periode: regels die men voor het 12^e jaar geleerd heeft, kan men moeiteloos toepassen, maar daarna wordt het steeds lastiger om moeilijke constructies van een andere taal toe te passen (zie figuur 14B). De gevoelige periode voor het aanleren van de grammatica duurt dus langer dan de gevoelige periode voor het leren spreken van taaleigen fonemen. Daarna kunnen mensen geschoold worden in het beter toepassen van grammaticale principes. Als men voor de leeftijd van 12 jaar geen grammatica van enige taal verworven heeft, zal men waarschijnlijk niet de grammatica van enige taal goed leren. Het verwerven van de grammaticale regels van de eerste taal is een uniek proces: dan wordt een deel van de neocortex geclaimd voor grammaticale regels. Als dit proces niet tijdig plaatsvindt, wordt dit deel van de neocortex kennelijk voor andere informatie gebruikt, en is het verwerven van grammaticale regels ernstig verstoord. Als men voor de leeftijd van 12 jaar de grammaticale regels van de moedertaal verworven heeft, kan het betreffende deel van de neocortex later waarschijnlijk gebruikt wor-

⁶ Als volwassen mensen binnen hun taalgebied naar een gebied met een ander dialect verhuizen, leren ze wel de elementen van het dialect van hun nieuwe gebied.

den voor het aanleren van de grammatica van een tweede taal. "Concluderend, bij geboorte is de mens [...] begiftigd met grote gebieden cerebrale cortex die nog niet toegewezen zijn aan zintuiglijke of bewegingsfuncties. Veel van die nog-niet-toegewezen gebieden liggen in de temporale cortex die nog geen 'spraakcortex' is, maar die gebruikt wordt als 'interpretatiecortex', en daarmee een rol speelt in het perceptieproces. Terwijl de moeder het kind onderwijst om enkele honderden woorden te begrijpen en gebruiken, en om de betekenissen van woorden en belevingen te onderkennen, is zij het brein aan het 'programmeren'. Een deel van de niet-toegewezen cortex wordt geconditioneerd of 'geprogrammeerd' voor spraak. [...] De methode van een moeder om taal te onderwijzen kan gebruikt worden voor de tweede taal, maar dit moet zo mogelijk beginnen voor de leeftijd van 6 of 8 jaar. Als de niet-toegewezen cortex vroeg geconditioneerd wordt, wordt het individu een betere linguïst." (Penfield 1965, p. 797). Er is variatie tussen mensen in de kwaliteit van het aanleren van grammatica: hoe hoger de intelligentie, hoe beter de grammaticale vaardigheid.

3.3.5. Motherese

Child-directed speech (CDS)

Kinderen die veel een-op-een contact hebben met volwassenen, verwerven relatief snel en goed taal. Taalcontact met volwassenen (meestal de ouders) is belangrijk voor taalverwerving. Zolang het kind alleen maar brabbelt, spreken volwassenen in lange, complexe zinnen tot het kind. Maar zodra het kind herkenbare woorden uit, gaan de ouders 'vanzelf' in simpele zinnen praten.

Klanken. Als volwassenen tot baby's spreken, klinken ze anders dan wanneer ze tot volwassenen spreken (*adult-directed speech*, ADS). In het Engelse *motherese*⁷ is er meer toonhoogteverschil binnen de lettergrepen: bij ADS varieert dit van 90 – 300 Hz, en bij *motherese* van 90 – 800 Hz (Fernald en Kuhl 1987). Men zegt dat de toonhoogte van *motherese* hoger is, maar dat klopt niet altijd. In *motherese* in het Engels, Russisch en Zweeds maakt de moeder (onbewust) de contrasten groter dan in ADS (Kuhl e.a. 1997). Dat leidt tot een hogere grondtoon van de /a/, een hogere eerste boventoon van de /i/, en een lagere eerste boventoon van de /u/. Wellicht gaan baby's daarvoor een groter onderscheid maken bij het uitspreken van deze klanken. In het *motherese* van Quiché Maya-moeders is de toonhoogte

hetzelfde of juist lager (Ratner en Pye 1984). Juist zoals peuters, laten volwassenen in *motherese* medeklinkers weg ('stuk' wordt 'tuk'; *cluster reduction*). Of men vervangt in *motherese* de 'moeilijke' medeklinkers /l/ en /r/ door /w/ (*liquid substitution*) en nooit omgekeerd, of men herhaalt lettergrepen (*reduplication*). *Motherese* is trager dan ADS, en bevat iets langere pauzes tussen woorden. Door het gebruik van *motherese* zouden baby's beter afzonderlijke woorden kunnen onderscheiden (Ratner 1984, Thiessen e.a. 2005). *Motherese* is niet voorbehouden aan moeders, maar andere volwassen vrouwen en mannen, en ook kinderen vanaf 4 jaar spreken (uit zichzelf of als imitatie) in *motherese* tot baby's (Shute en Wheldall 1999).

Woorden. In contact met kinderen beperken volwassenen hun woordkeus. De eerste woorden die peuters gebruiken zijn abstracties (sectie 3.3.2.). Ouders gebruiken vooral woorden voor dingen die aanwezig zijn, en waar het kind naar kijkt; of ze wijzen naar een ding en benoemen het. Ze gebruiken vooral woorden voor gezinsleden, lichaamsdelen, eten of speelgoed.

Melodie. *Motherese* heeft een verschillende melodie voor verschillende boodschappen:

- goedkeuring: opeenvolging van stijgende en dalende frequentie (*rise-and-fall contour*),
- gebod of verbod: een reeks afzonderlijke staccato geluiden (*sharp, staccato bursts*),
- aandacht zoeken: stijgende frequentie (*rise pattern*),
- troost/geruststelling: zacht, verbonden gemurmel (*smooth, low legato murmurs*).

Deze patronen komen in veel talen/culturen voor en zijn wellicht universeel (Pinker 1994, p. 284).

Grammatica. Als ouders met baby's of peuters praten, gebruiken ze korte zinnen, vaak zonder verbindingswoorden tussen de zinnetjes. Ook gebruiken de ouders – net zoals de kinderen – telegramstijl, en herhalen ze delen van de zinnen. Tegen kinderen maken volwassenen weinig grammaticale fouten (Newport e.a. 1977).

De reacties van baby's op motherese

Als baby's van 4 maanden geluiden horen in *motherese* of in ADS, richten ze zich vooral naar het *motherese*, ook van andere vrouwelijke sprekers dan de moeder (Fernald 1985). Speciaal toonhoogteverloop binnen een lettergreep (de melodie) is effectief (Fernald 1989). Baby's van 2 dagen oud kijken al vaker in de richting van *motherese* dan van ADS, al waren de verschillen klein (Cooper en Aslin 1990). Zowel mannen als vrouwen kunnen *motherese* spreken waarop baby's van 4 maanden selec-

⁷ Ik gebruik (met Kuhl 2004) het woord *motherese* voor CDS.

tief reageren; baby's reageren iets meer op vrouwen- dan op mannenstemmen (Werker en McLeod 1989).

Motherese: universal, aangeboren en effectief?

Universal? Ferguson (1978) presenteerde een tabel met 21 karakteristieke kenmerken van *motherese*. Hij onderzocht of deze items voorkomen in 27 verschillende talen (d.i. of deze items *universals* zijn). Het zijn geen *universals*. Bijvoorbeeld in het *motherese* van de Quiché Maya-indianen komen slechts 5 items uit de lijst van Ferguson voor, maar daarnaast 8 nieuwe elementen (Pye 1986). Ook in toontalen komen elementen van *motherese* voor (Grieser en Kuhl 1988). Dat ouders *motherese* gebruiken, is *universal*, maar de verschillen tussen *motherese* en ADS variëren per taal. **Effectief?** Taalinteracties tussen moeder en kind zijn belangrijk voor het verwerven van de moedertaal (Moerk 1983, Goldstein en Schwade 2008), maar het is nog niet expliciet onderzocht of kinderen beter taal verwerven dankzij *motherese*.

3.3.6. Fases van taalverwerving

Bij mensen verloopt de taalverwerving in verscheidene, voorspelbare opeenvolgende fases. Hier onderscheid ik 13 fases (tabel 4, p. 540). De rol van erfelijkheid bij deze fases bespreek ik in sectie 4.

3.4. Taalverwerving bij taaldeprivatie

3.4.1. Ernstige taaldeprivatie

Er zijn twee varianten van taaldeprivatie bij horende kinderen: (1) experimenten op gezag van vorsten, en (2) ernstige verwaarlozing.

Taalexperimenten met kinderen

Vroeger, voordat er ethische toetsingscommissies waren voor experimenten met mensen, zijn er (zover bekend) 4 experimenten op gezag van vorsten uitgevoerd, waarbij kinderen zonder enige taal opgroeiden, maar verder wel 'normaal' verzorgd werden (Campbell en Grievé 1982). De volgende vorsten gaven de opdracht tot deze experimenten:

- farao Psammetichus I van Egypte (664 – 610 BCE),
- Frederik II van Hohenstaufen, koning van Sicilië (1194 - 1150, later keizer Frederik II van het Heilige Roomse Rijk),
- koning James IV van Schotland (1493 – 1513),
- Akbar de Grote, Moghul van India (1542 – 1605).

De eerste 3 experimenten waren uitgevoerd met twee kinderen, en het experiment van Akbar de Grote met 20 – 30 kinderen. De experimenten waren opgezet om te ontdekken wat de oudste (dus meest oorspronkelijke) taal was, waarbij gedacht werd aan Hebreeuws, Sanskriet, Egyptisch, Arabisch, Grieks of Latijn. De resultaten waren onduidelijk. De twee kinderen van het experiment van James IV ontwikkelden een privé-taal (zie sectie 3.4.6.): “... maar de zelf-geleerde spraak is niet te begrijpen, en we hoeven niet toe te voegen dat deze origineel moet zijn.” (Campbell en Grievé 1982, p. 51). In het experiment van Akbar groeiden de kinderen 12 jaar op zonder gesproken taal. Daarna spraken zij geen ‘begrijpelijke taal’, maar in hun huis was er wel ‘het geluid van de domme’ wat een privé-taal zou kunnen zijn. Wellicht gebruikten ze ook een vorm van gebarentaal. Algemeen concludeerde men uit deze experimenten dat kinderen die enkele jaren zonder taal opgroeien, geen gesproken taal ontwikkelen, waarbij men een eventuele privé-taal niet als taal beschouwde.

Verwaarloosde kinderen

In de loop der tijden zijn door toeval kinderen ontdekt die zonder taal zijn opgegroeid (‘wolfskinderen’). Er zijn geen betrouwbare gegevens over deze kinderen voor en tijdens de verwaarlozing; daarom zijn deze gevallen moeilijk te interpreteren (Skuse 1984). We kunnen alleen concluderen dat “... een leven in donkere kasten, wolvennesten, bossen, of de tuinen van sadistische ouders niet leidt tot goede gezondheid of normale ontwikkeling.” (Lenneberg 1967, p. 142).

Het best onderzocht is nog wel Genie, een verwaarloosd en ondervoed meisje dat in 1970 op de leeftijd van 13 jaar en 7 maanden ontdekt werd, daarna beter verzorgd werd en onderzocht (Curtiss e.a. 1977). Bij de ontdekking sprak Genie niet; het was niet mogelijk vast te stellen in hoeverre ze gesproken taal begreep. Na 7 maanden sprak ze ongeveer 200 verschillende woorden, dus ongeveer 1 nieuw woord per dag, maar de uitspraak was gebrekkig. Ze reageerde goed op allerlei grammaticaal complexe zinnen, maar vormde niet zelf grammaticaal correcte zinnen (Rymer 1993, p. 160).

3.4.2. Kinderen met een hoorstoornis

Het brabbelen van kinderen met een hoorstoornis

Vroeger meende men dat dove en slechthorende kinderen hetzelfde brabbelden als horende kinderen (Lenneberg 1967). Dat klopt de eerste 6 – 8 maanden; daarna gaan horende

kinderen goed-gevormde lettergrepen uitspreken (canoniek brabbelen), terwijl bij kinderen met een gehoorstoornis het canoniek brabbelen ernstig vertraagd is (figuur 5, Oller en Eilers 1988, Oller 2000). Het horen van anderen of van auditieve feedback is belangrijk om lettergrepen goed uit te spreken. Kinderen met een hoorstoornis spreken woorden op latere leeftijd dan horende kinderen (Moeller e.a. 2007).

Gebarentaal

Doven communiceren onderling vaak in gebarentaal; in afzonderlijke landen zijn verschillende gebarentalen ontstaan. Gebarentalen zijn linguïstisch volwaardige talen (Stokoe 1978, 1980). Al voor de leeftijd van 10 maanden maken dove kinderen meer gebaren met hun handen dan horende kinderen; dit is brabbelen in gebarentaal (Petitto en Marentette 1991). De officiële gebarentalen zijn communicatieregels, die door nieuwe gebruikers verworven moeten worden. Dove kinderen gaan in gebarentaal steeds langere zinnen vormen, maar gemiddeld op een latere leeftijd dan horende kinderen. Overigens zijn veel dove kinderen tweetaalig: ze begrijpen en spreken, en gebruiken gebarentaal.

Kinderen maken gebarentaal

In 1977 is er in Managua, de hoofdstad van Nicaragua, een dovenschool opgericht. De school groeide snel tot meer dan 400 kinderen: er ontstond een grote gemeenschap van dove kinderen. De leiders vonden dat de kinderen vooral moesten leren liplezen en Spaans spreken, om goed te kunnen functioneren in een samenleving van horende mensen. Maar op eigen initiatief ontwikkelden de kinderen onderling binnen een paar jaar een eigen gebarentaal. De kinderen die later op de school kwamen, verbeterden die gebarentaal nog, zodat de gebaren bijvoorbeeld ook verwezen naar de positie t.o.v. de gebaarder (Senghas en Coppola 2001). Dove kinderen maken dus een eigen gebarentaal; dat begint al met extra brabbelen in gebaren voordat ze 10 maanden zijn; later verbeteren ze die gebarentaal.

Een vergelijkbare situatie is beschreven over een doof kind, dat alleen ASL (*American Sign Language*) geleerd had van zijn ouders, die pas na de leeftijd van 15 jaar ASL geleerd hadden en dit gebrekkig beheersten. Het kind beheerste ASL op 7-jarige leeftijd beter dan zijn ouders (Singleton en Newport 2004). Ook hier verbeterde een kind een gebrekkig communicatiesysteem.

Iets vergelijkbaars is gevonden in het Bedoeienendorp Al-Sayyid in Sinaï, waar veel erfelijk dove mensen wonen. De dove mensen in dit dorp hebben in enkele generaties een eigen

gebarentaal gevormd, met een woordvolgorde, SOV, die afwijkt van de SVO-volgorde van het gesproken Arabisch of Hebreeuws uit de omgeving. Ze hadden geen voorbeeld voor die volgorde, maar ze zijn, gebarend en stilzwijgend, een nieuwe volgorde overeengekomen. Binnen een paar generaties hebben ze zelf een eigen grammatica gemaakt (Senghas 2005, Sandler e.a. 2005).

3.4.3. Niet-sprekende kinderen

Er zijn kinderen die door een aangeboren afwijking niet verstaanbaar kunnen spreken. Lenneberg (1967) beschrijft de ontwikkeling van zo'n kind met deze aandoening tot de leeftijd van 9 jaar. Dit kind heeft nooit gebrabbeld en nooit verstaanbaar gesproken. Toch begreep hij gesproken taal normaal en heeft hij leren lezen. "... *de speciale vaardigheid die we taalkennis noemen is niet hetzelfde als spreken.*" (Lenneberg 1967, p. 308).

3.4.4. Taal na tracheotomie

Helpt canoniek brabbelen voor taalverwerving? Ervaringen met jonge kinderen met tracheotomie kan hierover informatie geven. Bij verstopping van de luchtpijp is de ademhaling verstoord. Dan is het soms noodzakelijk om tracheotomie toe te passen, bij jonge kinderen of volwassenen. Er wordt een gaatje in de luchtpijp gemaakt onder de stembanden, en er wordt een canule in de luchtpijp geplaatst, zodat lucht kan blijven passeren, maar niet langs de stembanden. Hierdoor is spraak onmogelijk. Als kinderen de eerste jaren van hun leven niet kunnen spreken, en daarna wel, nadat de canule verwijderd is, dan is er in eerste instantie een forse spraakachterstand. Het lijkt erop dat die spraakachterstand enigszins kan worden ingelopen, maar vaak zijn er resterende fonologische beperkingen (Ross 1982, Simon e.a. 1983, Bleile e.a. 1993, Smith e.a. 1993). Brabbelen draagt dus bij aan de verwerving van spraakklanken (Locke en Pearson 1990, Smith e.a. 1993).

3.4.5. Privé-talen

De privé-taal van tweelingen ('*twin language*')

Bij sommige tweelingen komt een bijzondere situatie voor. Zij gebruiken onderling taaluitingen die als vloeiende zinnen klinken, die ze onderling goed lijken te begrijpen, maar die voor de meeste buitenstaanders onbegrijpelijk zijn. Soms begrijpen broers of zusjes die taal wel, maar de ouders niet.

Tweelingen en taal

Veel tweelingen hebben taalachterstand (Day 1932). Tweelingen scoren gemiddeld lager dan eenlingen op alle aspecten van taal, terwijl ze op overige aspecten van intelligentie gemiddeld gelijk scoren. Bijvoorbeeld met 21 maanden kenden tweelingen gemiddeld minder dan 75% van de woorden van eenlingen, en scoorden ze op conversatie minder dan de helft (Tomasello e.a. 1986). Op de leeftijd van 4 jaar was de achterstand 6 maanden (Mittler 1970). Record e.a. (1970) vonden wel een achterstand bij tweelingen die tezamen opgroeien, maar niet als een lid van de tweeling snel gestorven is. Echter, als tweelingen gescheiden werden opgevoed, vertoonden beide leden gemiddeld enige achterstand (Myriantopoulos e.a. 1976). Het verschil tussen dit onderzoek en dat van Record e.a. (1970) is wellicht dat bij Record het overleden lid van de tweeling in de slechtste conditie was, en niet meer meedeed aan het onderzoek. Verschillen in geboortegewicht gaan samen met verschillen in verbaal IQ tussen twee- en eenlingen (Lytton e.a. 1987). Bij tweelingen was bij jongens de taalachterstand groter dan bij meisjes (Hay e.a. 1987).

De taalachterstand bij tweelingen is waarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van factoren.

1. Bij tweelingen zijn er meer complicaties bij zwangerschap en bevalling.
2. Bij 15% van de ééneiige tweelingen is er een complicatie tijdens de zwangerschap, het tweelingtransfusie syndroom (TTS, hoofdstuk 3.1.), waardoor er neurologische afwijkingen, waaronder taalstoornissen, optreden bij één of beide tweelingen. Bij tweelingen komen meer premature geboortes voor.
3. Vergeleken met eenlingen, is er bij tweelingen gemiddeld minder gerichte taalaandacht van de ouder per persoon (Tomasello e.a. 1986).
4. Sommige tweelingen ontwikkelen een privé-taal, waardoor ze minder gemotiveerd zijn om in de officiële taal te communiceren. Bij tweelingen met taalproblemen meldde de ouders in 50% dat de kinderen een privé-taal gebruikten, en in de groep zonder taalproblemen slechts 11% (Bishop en Bishop 1998). Maar tweelingen met en zonder privé-taal hadden wel dezelfde scores op een psycholinguïstische test (Mittler 1970).
5. Het is relatief zwaar voor een moeder om een tweeling te hebben.

Dit wordt een 'privé-taal' genoemd⁸. Hoe vaak zo'n privé-taal bij tweelingen voorkomt, hangt af van de criteria die men ervoor gebruikt, maar vaak vindt men percentages tussen 38% en 48% (Mittler 1970, Hayashi en Hayakawa 2004). Gemiddeld gebruiken ze die taal tot de leeftijd van 2,5 jaar, maar soms veel langer (Bakker 1987, Hayashi e.a. 2006). Als de tweeling veel contact met andere kinderen heeft, stoppen ze vaak met hun privé-taal. Tweelingen die wel hun privé-taal spraken, maar niet hun moedertaal, hadden later een slechtere beheersing van de moedertaal (Bishop en Bishop 1998, Thorpe e.a. 2001). De privé-talen van tweelingen hebben de volgende kenmerken (Bakker 1990):

- **Fonemen.** Er komen minder verschillende fonemen voor dan in de moedertaal, en wel vooral de 'gemakkelijke' fonemen (tabel 3). Maar ook uiten ze enkele fonemen die niet in de moedertaal voorkomen.
- **Woorden.** Veel woorden lijken afgeleid te zijn van woorden uit de moedertaal, maar dan afgekort of met foute fonemen; andere woorden zijn klanknabootsingen, zoals 'tutu' voor auo. Van andere woorden kon de oor-

sprong niet achterhaald worden, misschien waren deze uitgevonden door de tweeling.

- **Morfosyntaxis.** In de privé-taal van tweelingen komen zelden verbuigingen van woorden voor.
- **Woordvolgorde.** In privé-talen is de zinsbouw simpel en kan afwijken van de moedertaal. Er is geen eenduidige volgorde van onderwerp, werkwoord en lijdend voorwerp. Toch is de woordvolgorde in privé-talen niet random. In privé-talen staat het belangrijkste ding vaak vooraan. Aansprekingen (vocatieven) en ontkenningen komen meestal vooraan of achteraan in de zin. In deze opzichten wijken ze af van creooltalen, en hebben ze enige overeenkomst met jargon of pidgin (Bakker 2008).
- **Dubbelzinnig.** Veel uitingen in een privé-taal zijn taalkundig gezien dubbelzinnig. Misschien komt de bedoelde betekenis toch vaak goed over op het andere kind uit de tweeling, doordat de tweelingen elkaar willen begrijpen – of doordat ze niet checken of ze echt begrepen worden.

De privé-talen zijn verschillend. Men denkt nu niet meer dat privé-talen verwijzen naar de 'meest oorspronkelijke taal' (Bakker 2008). Als kinderen een privé-taal ontwikkeld hebben en hun moedertaal aanleren, zijn zij in feite een korte tijd tweetalig.

⁸ Er zijn verscheidene woorden voor zo'n eigen taal: tweelingtaal, autonome taal, privé-taal, geheimtaal, cryptofasie, idioglossie.

Wanneer ontstaan privé-talen?

Privé-taal komt vaker voor bij tweelingen dan bij kinderen van verschillende leeftijden. Afhankelijk van de criteria, kwam privé-taal 2 – 5 maal vaker voor bij tweelingen dan bij eenlingen met een leeftijdsverschil van minder dan 30 maanden (Thorpe e.a. 2001). In het algemeen zijn tweelingen met een privé-taal psychologisch normaal. Privé-taal komt vaker voor bij eeneiige dan twee-eiige tweelingen (48% versus 38%, Hayashi en Hayakawa 2004). Het bleek dat kinderen met een privé-taal langere tijd aan elkaar overgelaten waren, hun uitspraak niet gecorrigeerd werd, en de ouders hun taal als wartaal zonder betekenis interpreterden (Bakker 1987). Als een tweeling een ouder broertje of zusje had, kwam de privé-taal vaker voor, maar als een tweeling naar een peuterschool ging, stopte de privé-taal (Hayashi e.a. 2006).

3.4.6. Kinderen maken spraakregels

Pidgin en creooltalen

Vaak moesten volwassenen van verschillende afkomst met elkaar communiceren zonder dat ze elkaars taal begrepen. Dat was het geval bij handel tussen volken, of als slaven of werklieden met verschillende moedertalen bijeen gebracht werden. Deze mensen communiceerden aanvankelijk met losse woorden en gebaren. Er ontstond een primitieve taal, **pidgin**, met weinig woorden en weinig regels, met grote verschillen tussen individuele sprekers. Die woorden waren ontleend aan de moedertalen van de sprekers. Pidgin heeft geen eigen regels. Er zijn geen bijzinnen en vaak ontbreekt het werkwoord in een zin. Als er kinderen in zo'n gemeenschap geboren werden, hoorden die kinderen niet alleen pidgin, maar ook de oorspronkelijke talen. *“Zij hadden duidelijk veel verschillende oorspronkelijke talen gehoord. Maar deze negeerden zij, want voor hen was het uitwerken van het pidgin gemakkelijker dan het leren van een oorspronkelijke taal, en de overdracht daarna van de eigenschappen van die taal naar de groeiende creooltaal.”* (Bickerton 1988, p. 302). Dan vormden die kinderen uit zichzelf, onderling, binnen een of enkele generaties een nieuwe taal, een **creooltaal** (Bickerton 1981, 1984, Veenstra 2008).

Creooltalen en de oorsprong van taal

Verscheidene vorsten hadden geprobeerd de oorsprong van taal te ontdekken door kinderen zonder taal te laten opgroeien (sectie 3.4.1.). Daar waar deze vorsten faalden, claimde Bickerton (1981, 1984) dat de basale overeenkomsten tussen creooltalen de erfelijke grond-

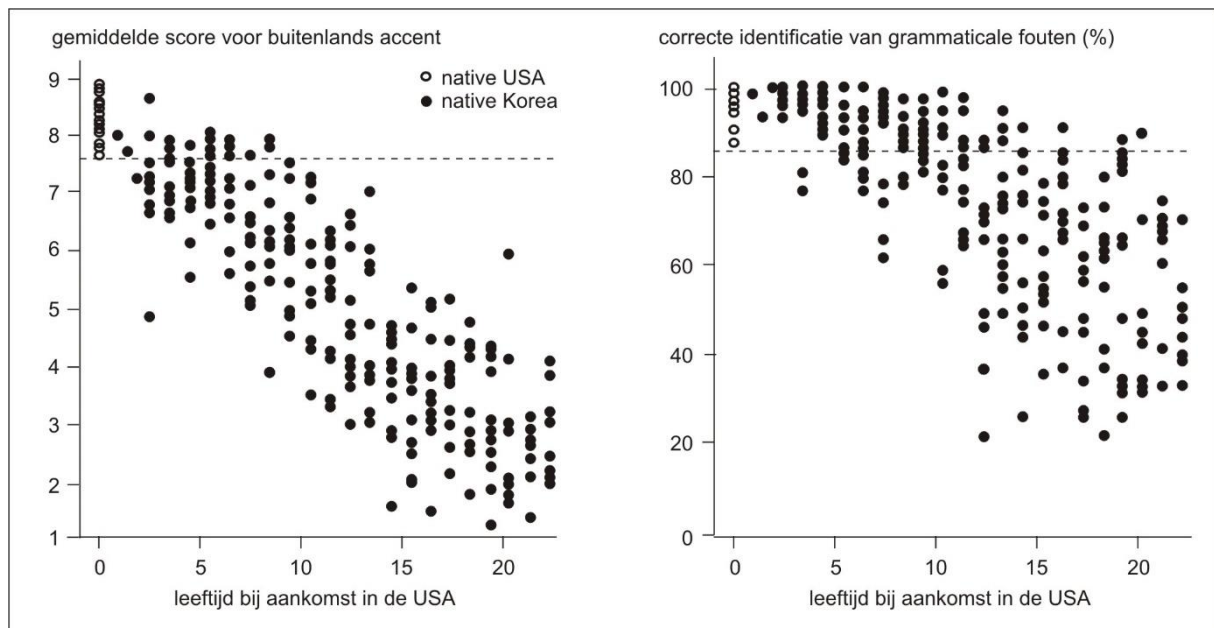
slag weerspiegelt voor de oorspronkelijke taal van de mens. Bickerton zag sterke overeenkomsten (*universals*) tussen creooltalen verspreid over de wereld, terwijl de sprekers ervan geen onderling contact hadden. Bickerton formuleerde de *Language Bioprogram Hypothesis* dat de overeenkomsten tussen creooltalen veroorzaakt zijn door een universeel, erfelijk taalprogramma. Op onderdelen is de *Language Bioprogram Hypothesis* afgezwakt, maar *“het idee van Bickerton is bewaard gebleven dat de creooltalen een speciaal venster bieden op het taalvermogen van de mens.”* (Veenstra 2008, p. 235).

3.5. Verwerving van een tweede taal

Tweetaligheid vanaf de vroege jeugd

Kinderen die vanaf de geboorte tweetalig opgroeien, gaan beide talen verrassend gemakkelijk en verrassend goed spreken. Als echter grotere groepen tweetalige kinderen kwantitatief vergeleken worden met ééntalige kinderen, worden toch enkele verschillen duidelijk (Gildersleeve-Neumann e.a. 2008, 2009, Hoff 2009). Sommige tweetalige kinderen gebruiken fonemen uit één taal in de verkeerde taal. Tweetalige kinderen hadden in beide talen gemiddeld een iets kleinere woordenschat dan ééntalige kinderen – maar het totaal aantal verschillende woorden dat ze produceerden, was groter. Ook hadden jonge tweetalige kinderen grammaticaal gemiddeld een achterstand op ééntalige kinderen, maar op de leeftijd van 10 jaar was er geen verschil meer. Kinderen waren meestal beter in één van de twee talen; één op de vier kinderen werd niet echt tweetalig. De empirisch onderbouwde conclusie is: jonge kinderen kunnen prima twee talen leren, maar de beheersing van de afzonderlijke talen is gemiddeld iets slechter dan bij ééntalige kinderen (Hoff 2009). Omdat de spreiding in taalvaardigheid tussen kinderen toch al erg groot is (Fenson e.a. 1994), is die achterstand in het dagelijks leven niet merkbaar. En iedereen is onder de indruk dat ze zo jong al twee talen spreken.

Voor het aanleren van een tweede taal, is aanleren in de vroege jeugd de gemakkelijkste methode, die bovendien het beste resultaat geeft. Op jeugdige leeftijd leert men het gemakkelijkst de juiste uitspraak, nieuwe woorden en grammaticale regels. Als kinderen vanaf de vroege jeugd tweetalig zijn opgegroeid, blijven beide talen alleen behouden als ze beide talen blijven spreken. In de praktijk is er bij tweetalige kinderen toch een 'hoofdtal'. Als bij het verouderen progressieve afasie optreedt, gaat de 'neventaal' het eerst verloren (Larner 2012).



Figuur 14. De taalvaardigheid van immigranten uit Korea in de USA, vergeleken met native speakers (gegevens van Flege e.a. 1999). A. Het buitenlands accent. B. Grammaticale vaardigheid.

Latere verwerving van een tweede taal

Het later verwerven van een tweede taal is een ander proces dan het verwerven van de moedertaal in de vroege jeugd. Hoe goed mensen hun eerste en tweede taal spreken, kan alleen vastgesteld worden na kwantitatief onderzoek bij een groot aantal personen, omdat de variatie tussen mensen groot is. Er is een groot onderzoek gedaan bij 240 Koreanen die naar de USA migreerden en daar Engels leerden (Flege e.a. 1999). Hun uitspraak en grammaticale vaardigheden zijn kwantitatief onderzocht. De resultaten voor uitspraak en grammatica staan in figuur 14. Daaruit blijkt: (1) er is in iedere leeftijdsgroep een grote variatie; (2) als kinderen ouder dan 7 jaar in de USA kwamen, is de kans klein dat ze een goede uitspraak verwierven (d.i. even goed als de zwakste *native speaker*); (3) als kinderen jonger dan 8 jaar in Amerika kwamen, is de kans groot dat ze de grammatica redelijk beheersen (d.i. even goed als de zwakste *native speaker*), (4) als kinderen ouder dan 14 jaar in de USA kwamen, is de kans klein dat ze de grammatica redelijk gingen beheersen (Johnson en Newport 1989). Naarmate immigranten een hoger IQ hebben, leren ze een tweede taal beter; dat geldt voor alle leeftijdsgroepen (Hakuta e.a. 2003). Het aanleren van een tweede taal heeft ook gevolgen voor de moedertaal. Als Spaans-sprekende kinderen van 3 - 4 jaar uit Mexico in de USA Engels leerden, gingen ze Engelse klanken in hun Spaans taal invoegen (Gildersleeve-Neumann e.a. 2009).

3.6 Taal-universals?

Sommige wetenschappers waren op zoek naar '*human universals*', d.i. eigenschappen die voor alle mensen gelden (Kappeler en Silk 2010). Biologen twijfelen eraan of in de natuur überhaupt echte *universals* voorkomen. Een *universal* (d.i. eigenschap zonder variatie) is evolutionair een doodlopende straat waar geen biologische evolutie meer mogelijk is. Er zijn nagenoeg geen eigenschappen die letterlijk bij alle individuen van één soort voorkomen.

3.6.1. Klanken

Het strottenhoofd en de mondholte van mensen zijn zo gevormd dat bepaalde klanken gemakkelijk gevormd worden en andere hooguit moeizaam. Sommige klanken komen in meer dan 50% van de talen voor (tabel 3), en andere slechts in één taal (Maddieson 1984). Er zijn geen klanken die in alle talen voorkomen. Wat klank betreft, zijn er dus veel voorkeursklanken, maar niet één strikte *human universal*.

3.6.2. Woorden

In een poging een verband te ontdekken tussen klanken en begrippen hebben Blasi e.a. (2016) 4.298 talen verspreid over de hele wereld onderzocht. Zij vonden dat in bepaalde woorden/begrippen sommige klanken relatief vaak, en andere klanken relatie weinig voor-

komen. Meer onderzoek is nodig om te bepalen hoe relevant deze bevinding is.

Verwantschapstermen

Er zijn suggesties dat woorden voor nauwe verwanten een gemeenschappelijke oorsprong hebben, die nog als *universal* te herkennen is, maar er zijn veel uitzonderingen.

- Woorden van de etymologische stam '(k)aka' verwijzen vaak naar een oudere man aan moederszijde (dus moeders vader, moeders broer, of de eigen oudere broer).
- Woorden van de stam 'aja' verwijzen vaak naar een oudere vrouw aan moeders zijde (dus moeder, moeders moeder, moeders zus, of eigen oudere zus).
- Woorden van de etymologische stammen '(p)apa' en '(t)ata' verwijzen vaak naar een oudere man aan vaders zijde (dus vader, vaders vader, vaders broer, en eigen oudere broer (Bengtson en Ruhlen 1994, de l'Etang en Bancel 2005).

Waarschijnlijk is dit ontleend aan de meest oorspronkelijke taal, voordat *Homo sapiens* zich over de wereld verspreidde - de proto-sapiens taal (Ruhlen 1994).

Pijnkreten

Erfelijke pijnkreten. Mensen schreeuwen als ze gemarteld worden, Het lijkt erop dat er spontane, niet-aangeleerde, universele pijnkreten zijn.

Aangeleerde pijnkreten. Naast de spontane, niet-aangeleerde kreten voor pijn, zijn er aangeleerde woorden voor pijn. Maar daarin zijn er taalverschillen: 'au' door Nederlanders, 'aai' door Belgen, 'ouch' door Engelssprekenden, 'oi' door Israëli. Deze pijnkreten zijn niet universeel voor de mens.

'Huh?'

Waarschijnlijk het beste voorbeeld van een tussenwerpsel met universele betekenis en min of meer dezelfde vorm is de vraag om opheldering 'Huh?' Dit tussenwerpsel komt voor in allerlei talen verspreid over de wereld (Dingemanse e.a. 2013). Voorlopig is het een open vraag of de eerste individuen van *Homo sapiens* al 'Huh?' zeiden en dat deze interjectie nauwelijks veranderd is, of dat 'Huh?' een product van convergente culturele evolutie is, zoals Dingemanse e.a. menen. In iedere taal bestaat er ook een gearticuleerd woord voor 'Huh?': 'what' in het Engels, en 'wat' in het Nederlands.

3.6.3. Prosodie: ritme, klemtoon en intonatie

Of mensen een gesproken taaluiting bedoelen als inhoudelijke mededeling, vraag, goedkeuring, opdracht, verbod of troost, drukken ze uit met luidheid, toonhoogte en verloop in toonhoogte. Ook ironie en sarcasme wordt zo geuit. Dat noemt men prosodie. Het is nog niet kritisch onderzocht of prosodie een *universal* is, maar allerlei observaties lijken dat te ondersteunen. Akoestisch onderzoek aan prosodische uitingen van moeders tot baby's toonde dat het verloop gelijkaardig is het Frans, Duits, Italiaans, Engels en Amerikaans-Engels (Fernald 1992). Ook de prosodische uitingen in motherese zijn universeel (sectie 3.3.5.). Ook honden leiden de bedoeling van een taaluiting af uit de klankkleur. Menselijke toehoorders kunnen de geluiden van beermakaken voor bevelen, verzoeken, woede en angst goed onderscheiden (Leinonen e.a. 2003). Het verband tussen prosodie en bedoeling is vermoedelijk een *universal*, en misschien is het wel universeel voor mensen en apen.

3.6.4. Grammaticale universals

Over grammaticale universals zijn er enkele theorieën:

1. de *language universals* van Greenberg (1963),
2. de *language universals* van Hockett (1968),
3. de *generative grammar* hypothese van de vroege Chomsky (1975);
4. de *language bioprogram* hypothese van Bickerton (1981);
5. de *'merge'/'recursion'* hypothese van de latere Chomsky (1995, Hauser e.a. 2002)

Greenberg: *language universals*

Bij een vergelijkend onderzoek aan 30 talen verspreid over de wereld vond Greenberg (1963) 45 grammaticale *universals*. Daarbij onderscheidde hij absolute en statistische '*universals*', en onvoorwaardelijke en voorwaardelijke '*universals*'. Linguïsten en taalpsychologen waren vooral op zoek naar onvoorwaardelijke, absolute *universals* (Evans en Livinson 2009). Maar: "Als we aannemen dat het belangrijk was om generalisaties te ontdekken die werkelijk voor alle talen gelden, dan wordt het aantal generalisaties erg klein, en hun inhoud nogal banaal. Voorbeelden zouden zijn dat alle talen zelfstandige naamwoorden en werkwoorden hebben (al zijn er linguïsten die zelfs daaraan twifelen), of dat alle talen geluidssystemen hebben en het onderscheid tussen fonetische klinkers en medeklinkers." (Greenberg 1986, p. 14).

Duality of patterning

Volgens Hockett (1960) hebben alle mensentalen gemeen:

- de kleinste klankelementen, fonemen (die op zichzelf geen betekenis hebben) worden gecombineerd tot woorden (morfemen), die wel betekenis hebben;
- morfemen of woorden worden gecombineerd tot grotere eenheden met betekenis (zinnen).

Dat noemt Hockett '*duality of patterning*'. Volgens hem is dit uniek voor mensentaal. Maar Robinson (1984) claimt expliciet dat *duality of patterning* ook voorkomt bij de vocalisaties van springaapjes (of titi's). En ook bij andere complexe vocalisaties van dieren is er *duality of patterning* (zie sectie 2.6.4.).

Hockett: language universals

"We willen geen taal-universals uitvinden, maar ontdekken." (Hockett 1968, p.1). Hockett verwoordde algemene principes over mensentaal, zoals: mensentaal gebeurt met geluiden, ieder mens is zowel zender en ontvanger van taal, alle volken hebben een taal, alleen mensen hebben een taal, alle mensentalen hebben woorden voor 'ik' en 'jij', alle mensentalen hebben eigennamen, enz.

Bickerton:**de Language Bioprogram Hypothesis**

Als kinderen opgroeien in een gemeenschap met een pidgin-taal, dan vormden die kinderen uit zichzelf, onderling, een nieuwe, verbeterde taal, een creooltaal (Bickerton 1981, 1984, Veenstra 2008). Over de hele wereld zijn er veel verschillende creooltalen gevormd.

Bickerton (1981, 1984) zag overeenkomsten (*universals*) tussen creooltalen verspreid over de wereld, terwijl de sprekers ervan geen onderling contact gehad hadden. Bickerton formuleerde de *Language Bioprogram Hypothesis*, dat de overeenkomsten tussen creooltalen veroorzaakt zijn door een universeel, erfelijk taalprogramma. De volgende grammaticale uitgangspunten zouden universeel en erfelijk zijn (Muysken 1980, Bickerton 1981, 1984, Veenstra 2008, Bakker 2008).

- De woordvolgorde: in nagenoeg alle creooltalen is SVO (hond bijt man) de basale woordvolgorde, ook als de moedertalen van de sprekers een andere woordvolgorde hanteerden.
- Het '*determiner system*'. Er is een grammaticaal principe om dingen (zelfstandige naamwoorden) te onderscheiden van andere dingen uit dezelfde categorie. In het Nederlands gebeurt dat met lidwoorden en aanwijzende en bezittelijke voornaamwoorden (de man, een man, die man, deze man, jouw man).
- *Tense-mood-aspect* wordt in creooltalen uitgedrukt door woorden (*preverbal particles*) voor het werkwoord, steeds in de volgorde *tense*, *mood* en *aspect*. Dit geldt voor alle creooltalen; het principe TMA

werd ontdekt in creooltalen (Taylor 1960, Muysken 1980).

- *Sentence complementation*: het benoemen van het '*goal*' van een actie, inclusief varianten die specificeren of het '*goal*' al dan niet bereikt is (*for-complementation*).
- Geen *morfosyntax*. In creooltalen is er weinig verbuiging van werkwoorden, zelfstandige naamwoorden en bijvoeglijke naamwoorden waarmee hun grammaticale positie (= betekenis) wordt aangeduid.

De overeenkomsten tussen creooltalen zijn niet zo sterk als Bickerton claimde, maar de *language bioprogram* hypothese geeft een overzicht van grammaticale voorkeuren van mensen.

De vroege Chomsky: een generatieve grammatica

Het viel Chomsky op dat jonge kinderen automatisch en schijnbaar moeiteloos iedere moedertaal leren waaraan ze zijn blootgesteld.

Chomsky (1975) postuleerde dat mensen een erfelijke ('*innate*') generatieve grammatica (*generative grammar*) hebben, een 'taalverwervings-apparaat' (*language acquisition device*, LAD). Dit heeft geleid tot een explosie van onderzoek naar grammaticale overeenkomsten tussen talen. Pinker en Bloom (1990) hebben dergelijke grammaticale *universals* gespecificeerd. Maar er zijn nauwelijks voorbeelden van absolute, onvoorwaardelijke grammaticale *universals* (Evans en Levinson 2009).

Tomasello zag overeenkomsten tussen talen, maar volgens hem waren deze niet het gevolg van een erfelijke generatieve grammatica, maar van algemene aspecten van het menselijk verstand, sociale interacties en informatieverwerking. Tomasello (2009, p. 471) merkt op: "... de taal-universals zijn afgeleid van het feit dat mensen overal:

1. een niet-talig concept hebben van de uitvoerder van een handeling, degene die een handeling ondergaat, bezitters, plaatsen enz.
2. de intenties van anderen lezen, inclusief de intenties tot communicatie;
3. de aandacht van anderen volgen, richten en delen;

Chomsky versus Skinner

Burrhus Skinner (1904 - 1990) was een Amerikaans psycholoog. Met Pavlov en Watson was hij een van de voormannen van het behaviorisme. Hij noemde zichzelf een radicaal behaviorist, dat wil zeggen een onderzoeker die zich beperkt tot direct waarneembare dingen in de omgeving, en direct waarneembaar gedrag. Hij was materialist. In zijn wetenschappelijk denken zijn mentale processen geen oorzaken van gedrag. Hij erkent mentale processen, maar in zijn denken zijn dit slechts bijproducten van hersenprocessen. Sinds 1930 heeft hij veel experimenten uitgevoerd met operant conditioneren van laboratoriumdieren. Hierin stond het begrip reinforcement centraal. Skinner meende dat iedere gedragsverandering bij dier en mens het gevolg was van reinforcement. Hij was overtuigd van een directe continuïteit tussen mensen en de andere dieren. Hoewel hij zelf vooral met dieren experiment heeft uitgevoerd, heeft hij twee boeken gepubliceerd over het gedrag van de mens: (1) algemeen: *Science and Human Behavior* (1953) en (2) over communicatie: *Verbal Behavior* (1957), dat ondanks de titel breder over communicatie gaat, inclusief non-verbale communicatie. In het laatste boek analyseert hij veel verschillende taaluitingen, en hij formuleert de theorie dat deze door reinforcement tot stand gekomen zijn.

Noam Chomsky (geboren 1928) is een toonaangevend theoretisch linguïst, die enkele theorieën gepubliceerd heeft over hoe mensen taal verwerven. Daarvoor postuleerde Chomsky erfelijke verbindingen in de hersenen, die hij de 'universele grammatica' noemde. Chomsky (1959) heeft een artikel geschreven dat hij een boek-bespreking van '*Verbal behavior*' noemde. Deze boekbespreking wordt beschouwd als het begin van de cognitieve psychologie. Chomsky (1959) plaatste een frontale aanval op het boek van Skinner en op het behaviorisme en het empirisme. Chomsky valt vooral het empirisme aan. Maar wat is er mis met het empirisme? Het empirisme heeft het enorme nadeel dat in principe empirisch aangetoond kan worden dat je dierbare hypothesen en theorieën onjuist zijn... Volgens mij zijn veel uitspraken van Chomsky niet toetsbaar; hij formuleert veel magische zinnen (hoofdstuk 7.3.).

Chomsky verzette zich vooral tegen het determinisme en tegen het empirisme. Overigens wordt het uitwisselen van gedachten met Chomsky bemoeilijkt door zijn agressieve communicatiestijl en zijn magische zinnen.

	Burrhus Skinner	Noam Chomsky
Opleiding	Psycholoog	Taalkundige
Gedrag of mentaal	Alleen gedrag	Gedrag en mentaal
Filosofische stroming	Empirisme Determinisme/materialisme	Rationalisme/nativisme
Psychologische stroming	Behaviorisme	Cognitieve psychologie
Politiek	Humanist	Anarchist

4. *dingen van anderen leren door imitatie, categorisatie en analogie gebruiken, en hiërarchisch gestructureerde patronen van taalgebruik ontdekken met statistisch leren;*
5. *vocale informatie op speciale manieren verwerken.*

Maar ... dit alles doen chimpansees ook – tenminste als je in punt 4 taalgebruik vervangt door signaalgebruik. Nadat Chomsky (1995) het minimalistische programma had voorgesteld en het '*recursion only*' principe, is de aandacht voor de generatieve grammatica *generative grammar* afgenomen.

De late Chomsky: '*merge*' en '*recursion only*'

Omdat er nauwelijks echte grammaticale *universals* gevonden werden, heeft Chomsky (1995) het minimalistische programma ontwik-

keld, waarin '**samenvoegen**' '**merge**' centraal stond. In 2002 heeft Chomsky met Marc Hauser en Tecumseh Fitch een artikel over het taalvermogen ('*faculty of language*') gepubliceerd (Hauser e.a. 2002). Er zijn elementen van taalvaardigheid die ook bij dieren voorkomen, maar volgens hen is uitsluitend '**recursie**' uniek en essentieel voor mensentaal. '*Merge*' en '*recursion*' houden in dat men aan iedere bestaande zin toch weer elementen kan toevoegen, en dat geldt ook voor die zin met toevoegingen tot in principe een oneindig lange zin (Chomsky 1964, p. 17, 2000, p. 3, 6 en p. 73). Er is nog discussie of recursie inderdaad in alle talen voorkomt (Evans en Levinson 2009, Tomasello 2009).

3.7. Taalverwerving: rijping, leren, imitatie en intelligentie

Er is een langdurig en verhit debat tussen linguïsten en taalpsychologen over hoe kinderen taal verwerven. Is dit vooral leren, zoals Skinner (1957) beweerde, of moeten we een speciaal taalverwervings-orgaan postuleren, zoals Chomsky en Pinker meenden.

Taalverwerving in verschillende culturen

De fases van taalverwerving die in het westen gevonden zijn, komen ook in andere culturen voor; dat proces is universeel. In allerlei culturen produceren baby's dezelfde vóórtaalse klanken: dit zijn de klanken die het klankvormend systeem van de mens het gemakkelijkst produceert. Er zijn grote verschillen tussen individuele kinderen in het tempo van taalverwerving (Fenson 1994). Maar het gemiddelde verloop is in allerlei culturen ongeveer hetzelfde. Bij navraag bleek dat de mijlpalen bereikt werden zoals in het westen: rond de tijd dat kinderen begonnen te lopen, begonnen ze ook de eerste woorden te spreken. Rond de tijd dat een kind van een stoel kon springen, op zijn tenen kon lopen en naar achteren kon lopen, kon hij ook vloeiend communiceren (Lenneberg 1967, p. 138). Ook waren de taalmijlpalen (begin brabbelen, eerste woord, eerste 2 woordzin, e.d.) hetzelfde voor gesproken taal en gebarentaal.

Voor het verwerven van praten is contact met sprekende mensen belangrijk. Door alleen naar televisie te kijken, verwerven kinderen geen taal. Zonder expliciet empirisch onderzoek gelooft men in het westen graag dat veel voorbeelden, aanmoedigingen en correcties door de moeder belangrijk is voor de taalontwikkeling van baby's en peuters (Moerk 1983, 1990). Maar bij de Kabuli (Papoea's) en de Samoanen is er minder taalcontact, terwijl de taalontwikkeling toch ongeveer hetzelfde verloopt (Ochs en Schieffelin 1995).

Grammaticaregels

bij onvoldoende taalaanbod

Bij theorieën over het verwerven van grammatica gaat men uit van kinderen in een talige omgeving. Maar dat is niet goed genoeg. We zoeken een theorie over het verwerven van grammatica die ook zonder taalvoorbeeld werkt, want hoe is anders grammatica in de evolutie ontstaan? Communicatie is het uitgangspunt. Voor mensen en dieren is het belangrijk om evolutionair relevante 'goals' te bereiken, en communicatie is daartoe een van de middelen. Kinderen communiceren tegen de verdrukking in, ook bij weinig taalaanbod.

- Als baby's en peuters veel onderling contact hebben, en minder met sprekers van de moedertaal, is er kans dat zij onderling een privé-taal maken, met elementen uit de moedertaal.
- Voor dove kleuters is de gesproken moedertaal niet toegankelijk. Een groep dove kleuters ontwikkelt uit zichzelf een originele gebarentaal.
- Als er een primitief, ontoereikend communicatiesysteem is, zoals pidgin, dan gaan de kleuters samen betere regels maken tot een creooltaal.

In onderlinge communicatie komen peuters snel, automatisch, zonder taal overeen hoe ze hun symbolen – in woord of gebaar – hanteren tot effectieve zinnen, conform hun vermeende 'goal'. Dit is een intelligent proces. Wanneer een spreker waarneemt dat iemand op zijn signaal reageert conform het 'goal' van de spreker, is dat voor de spreker een positieve reinforcer om dit signaal in deze situatie te gebruiken.

Bij het maken van regels hebben ze enkele voorkeuren: zoals voor OSV of OVS, om woordjes voor het werkwoord te plaatsen waarmee ze TMA uitdrukken, en om de woorden (voorlopig) onveranderd te laten. Dit zijn zwakke erfelijke* voorkeuren bij het ontstaan van taal. Het verbeteren van regels, en het onderling maken van regels zijn intelligente processen. De essentie van de vroege grammaticale verwerving is dat jonge kinderen steeds een 'goal' door communicatie willen realiseren, en dat ze daarvoor alles proberen en uitvinden, wat maar nodig is om betekenis over te dragen. Ze testen of hun taaluitingen werken. Kinderen ontdekken niet alleen de regelmaat in de gesproken of gebarentaal van hun omgeving, maar – indien nodig of gewenst om betekenis over te dragen en hun 'goal' te bereiken – **maken** ze gewoon een nieuwe taal: privé-talen, nieuwe gebarentalen of creooltalen. En op latere leeftijd veranderen ze de bestaande taalregels tot alles wat maar effect heeft om extra nadruk te geven of aandacht te trekken: nieuwe woorden, nieuwe intonatie, ingewikkelde, lange zinsconstructies, of juist korte zinnen, of zelfs 'magische zinnen' (hoofdstuk 7.3.).

De grammatica's van de huidige talen zijn zulke complexe producten van honderden generaties culturele evolutie dat de oorsprong ervan onherkenbaar veranderd is. Betekenis overdragen om een 'goal' te bereiken is primair. Grammatica is er alleen maar om dat 'goal' beter te behalen.

Tabel 4. Overzicht van de taalverwerving bij mensen, en in hoeverre bij de afzonderlijke fase ontwikkeling, leren, imitatie of intelligentie een rol speelde.

	leeftijd	proces	type systeem
1	0 - 4 maanden	Productie van allerlei niet-gearticuleerde klanken die niet in fonetische symbolen kunnen worden beschreven.	ontwikkelingssysteem
2	3 - 4 maanden	Productie van vóórtaalse geluiden	ontwikkelingssysteem
3	3 - 8 maanden	Productie van klinkerachtige geluiden.	ontwikkelingssysteem
4	Vanaf 6 maanden	Waarnemen van taaleigen klanken, en vastleggen van die klanken in het geheugen.	leersysteem
5	6 - 12 maanden	Productie van gearticuleerde klanken (canoniek brabbelen), wat in eerste instantie vooral afhangt van hun klankvormende organen.	leer- en imitatiesysteem
6	8 - 12 maanden	Onderkenning van de taaleigen klanken.	leersysteem
7	Vanaf 10 maanden	Productie van de taaleigen klanken; soms reeksen klanken in de juiste zinsmelodie van hun moedertaal zonder echte woorden.	leer- en imitatiesysteem.
8	Vanaf 10 maanden	Correcte reactie op taaleigen woorden.	leersysteem
9	Vanaf 12 maanden	Vanaf een leeftijd van 12 maanden produceren baby's losse taaleigen woorden in de juiste context.	intelligent systeem
10	18-26 maanden	Productie van 2-woords combinaties	intelligent systeem
11	Vanaf 18 maanden	Productie van reeksen taaleigen woorden in de juiste context.	intelligent systeem
12	Vanaf 2 jaar	Opgegroeid in volgroeide talige omgeving: productie van lange reeksen van woorden volgens de grammatica van hun omgeving.	intelligent systeem
13	Vanaf 2 jaar	Opgegroeid in een gebrekkige talige omgeving: vorming van eigen grammaticale regels in onderlinge communicatie.	intelligent systeem

Hypothetische gespecialiseerde hersensystemen

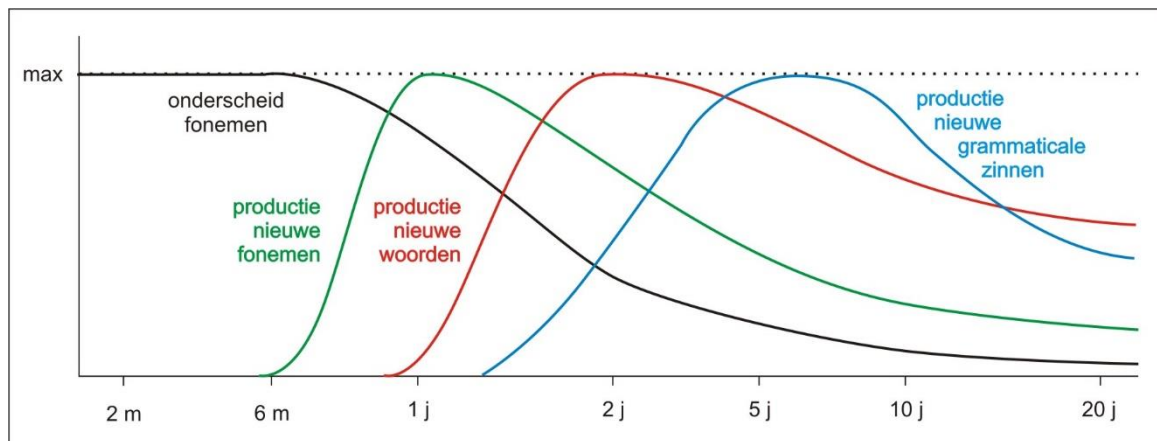
Hier heb ik een overzicht gegeven van de fases waarin kinderen mensentaal verwerven. Bij iedere fase postuleer ik een hypothetisch erfelijk* gespecialiseerd systeem, dat die fase tot stand brengt. Dat zijn ontwikkelings-, imitatie-, leer- en intelligente systemen (tabel 4). Dit zijn speciale systemen waarmee kinderen de klanken van hun moedertaal verwerven, de woorden van hun moedertaal en hun betekenis, het gebruik van werkwoorden, en de betekenis van zinnen in hun moedertaal gekoppeld aan woordvolgorde en morfosyntaxis. Er is dan een erfelijk*, intelligent ontwikkelingssysteem waardoor peuters steeds langere zinnen van verschillende woorden maken, ook dove kinderen doen dat in woord en gebaar. Al deze taalverwervingssystemen hebben hun eigen sensitieve periode (figuur 15). Dit is een verregaand hypothetisch voorstel voor taalverwerving.

In het algemeen is er geen evidentie voor aangeboren concrete kennis (hoofdstuk 10.4.). Wel is er veel evidentie voor erfelijke* ontwikkelings-, imitatie-, leer- en intelligente sys-

temen, niet alleen voor taal, maar bijvoorbeeld ook voor het herkennen van verwanten en soortgenoten, voor het onderkennen van goed voedsel en gevaarlijke dieren (hoofdstuk 3.2.). Het is evolutionair voordelig dat dit flexibele systemen zijn, en niet systemen gevuld met concrete inhoud (zoals *a priori* kennis), want allerlei relevante stimuli veranderen in de miljoenen jaren. Daarnaast zijn er ontwikkelingsystemen die relatief onafhankelijk zijn van leerinhouden (hoofdstuk 3.3.), en zijn er verschillende intelligenties bij mensen en dieren (hoofdstuk 3.5.).

4. Taalvaardigheid en erfelijkheid

De taalverwervingssystemen zijn ongetwijfeld grotendeels erfelijk, want (1) ze komen algemeen voor bij mensen, (2) voor deze processen is er geen andere verklaring dan erfelijkheid, (3) er zijn sensitieve periodes voor de afzonderlijke aspecten, (4) de heritabiliteit van bepaalde aspecten is gemeten, en (5) er zijn erfelijke taalstoornissen waarbij vooral bepaalde aspecten aangetast zijn (dit hoofdstuk).



Figuur 15. Sensitieve periodes voor het onderscheiden van fonemen, de productie van nieuwe fonemen, de productie van nieuwe woorden en nieuwe grammaticale constructies (gebaseerd op gegevens van Kuhl 2004).

Het verwerven van taal is evident afhankelijk van erfelijkheid en omgeving.

- Nagenoeg alle mensen verwerven taal, terwijl geen enkel dier in dezelfde omgeving een vergelijkbaar communicatiesysteem verwerft - het is dus evident erfelijk dat mensen taal verwerven.
- Nagenoeg alle mensen verwerven de taal van hun talige omgeving - het is dus evident afhankelijk van de omgeving welke taal mensen verwerven.

In dit boek probeer ik de invloeden van erfelijkheid, omgeving en andere invloeden zoveel mogelijk empirisch te onderscheiden.

4.1. Hersenen en spraakorganen

Volgens Jerison (1976) is taal 'vanzelf' ontstaan toen de hersengrootte een kritieke waarde (een 'Rubicon') overschreden had. Dat vind ik onwaarschijnlijk. Mensentaal is ontstaan nadat en doordat de hersenen en de zenuwen naar de ademhalingspijpen en naar de tong groter geworden zijn, en het strottenhoofd gedaald is. De hersengrootte is in belangrijke mate erfelijk (Bartley e.a. 1997, Baaré e.a. 2001), terwijl de erfelijkheid van de andere eigenschappen niet onderzocht is. Maar eigenlijk gaat iedereen ervan uit dat deze lichamelijke eigenschappen ook vooral erfelijk zijn.

4.2. Heritabiliteit van taalvaardigheden

De heritabiliteit van allerlei aspecten van taalvaardigheid is gemeten. Bij volwassenen in het westen is de heritabiliteit van het verbaal IQ en het verbaal begrip nu zeer groot (respectievelijk 0,85 en 0,83) (Posthuma 2008). Voor algemene taalvaardigheid was de heritabiliteit groot (0,67, DeThorne e.a. 2008). In verschei-

dene onderzoeken zijn de invloeden van erfelijkheid en opgroeien in dezelfde omgeving onderzocht. Voor de meeste aspecten was de invloed van erfelijkheid groter dan van opgroeien in dezelfde omgeving. Dat geldt voor de meeste aspecten van fonologie, de woordenschat, grammatica en algehele taalvaardigheid. Maar er was een grote invloed van opgroeien in dezelfde omgeving voor uitspraak en werkwoordverbuiging. Deze gegevens moeten met zorg worden geïnterpreteerd.

- Bij jonge kinderen was de invloed van erfelijkheid klein, maar van opgroeien in dezelfde omgeving relatief groot (Dale e.a. 2000,

'Bijproducten'?

Er zijn biologische processen die bepaalde biologisch nuttige gevolgen hebben en daarnaast ook andere gevolgen. Bijvoorbeeld bij irritatie in de neusholte gaat men niezen. Door dit niezen wordt vaak de bron van irritatie verwijderd. Bovendien gaat het niezen met geluid gepaard, maar dat is een biologisch irrelevant gevolg: het geluid is een 'bijproduct' van het niezen.

Volgens Jerison (1976) is taal 'vanzelf' ontstaan toen de hersengrootte een kritieke waarde (een 'Rubicon') overschreden had. Taal zou dan een bijproduct zijn van een groter geëvolueerd brein. Maar dat lost niet de vraag op waardoor dat brein in de evolutie groter geworden is.

"Selectie ten gunsten van een krachtigere reken capaciteit (taal, perceptie, redeneren enz.) moet ons een groter brein hebben gegeven als bijproduct, en niet omgekeerd." (Pinker, 1994, p. 375). Het is nogal bizar om structuur en functie zo te scheiden, en te beweren dat de structuur 'bijproduct' was van de evolutie van functie, of *vice versa*.

Spinath e.a. 2004), terwijl bij oudere personen de invloed van erfelijkheid relatief groot was. Dergelijke leeftijdsverschillen in heritabiliteit worden ook voor andere eigenschappen gevonden.

- Er is heritabiliteit gemeten voor fonologie, woordenschat en grammatica, maar er zijn geen aparte genen voor fonologie, woordenschat en grammatica (zie onder).

Deze erfelijke factoren zijn niet specifiek voor taal, maar ze spelen ook een rol bij hersenontwikkeling, leren, imitatie en intelligentie (Colledge e.a. 2002).

4.3. Aangeboren grammatica's?

Chomsky

Het viel Chomsky op dat jonge kinderen automatisch en moeiteloos iedere taal leren waaraan ze zijn blootgesteld, zodat ze impliciet de grammatica van die taal beheersen. *“Een normaal kind verwerft deze kennis na relatief weinig blootstelling en zonder speciale training. Hij kan moeiteloos gebruik maken van de ingewikkelde structuur van speciale regels en principes om zijn gedachten en gevoelens op anderen over te dragen.”* (Chomsky 1975, p. 4). Het verwerven van een taal is zo complex, en de taal die kinderen horen, is zo beperkt of zelfs fout, dat kinderen volgens Chomsky alleen door leren nooit goed een ‘natuurlijke taal’ zouden kunnen verwerven. Chomsky suggereerde dat mensen een aangeboren generatieve grammatica hebben, waarmee de basisprincipes van de grammatica voor alle talen overgedragen worden. *“Het argument dat de stimulus te arm is, laat ons geen redelijk alternatief dan te veronderstellen dat deze eigenschappen op een of andere manier in de generatieve grammatica zijn vastgelegd, als deel van het genotype.”* (Chomsky 1980, p. 9). In 2002 heeft Chomsky met Marc Hauser en Tecumseh Fitch een artikel over de taalvaardigheid gepubliceerd (Hauser e.a. 2002). Er zijn elementen van taalvaardigheid die ook bij dieren voorkomen, maar volgens hen is uitsluitend 'recursie' uniek en essentieel voor mensentaal. Recursie houdt in dat men aan iedere bestaande zin toch weer zinsdelen kan toevoegen, en dat geldt ook voor die zin met toevoegingen (Chomsky 1964, p. 17, 2000, p. 3 en p. 73), tot in principe een oneindig lange zin. Het idee van Chomsky van een aangeboren generatieve grammatica was opmerkelijk in de alfa-wetenschappen, omdat alfa-wetenschappers in het algemeen een rol van erfelijkheid verwierpen (hoofdstuk 6.3.). Zij meenden dat taal vooral door leren tot stand komt. Ik heb verdedigd dat er voor taal verscheidene erfelijke* gespecialiseerde imitatie-, leer-, ontwikke-

lings- en intelligente systemen zijn met verschillende sensitieve periodes (sectie 3.3.4.).

Bickerton

Bickerton (1981, 1984) speculeerde dat de basale overeenkomsten tussen creooltalen de erfelijke grondslag weerspiegelt voor de oorspronkelijke taal van de mens. Die erfelijke grondslag voor mensentaal zou in de evolutie plotseling, als een *catastrophic event* of een macromutatie, tot stand gekomen zijn (Bickerton 1990).

4.4. Erfelijke taalstoornissen

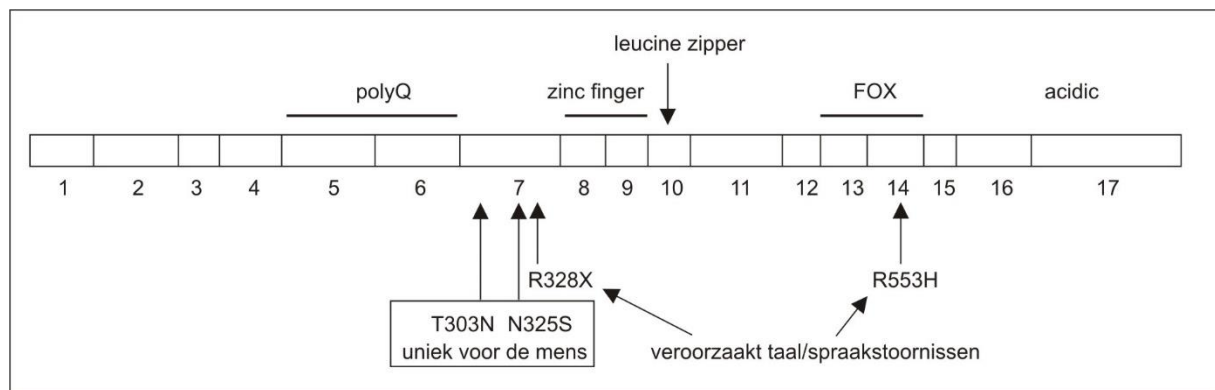
Taalvaardigheid heeft ook veel met intelligentie te maken, maar de relatie tussen verbaal IQ en non-verbaal-IQ is grillig. Sommige mensen scoren hoger voor het verbaal IQ dan voor het perfoormaal IQ, en *vice versa*. Het was al lang bekend dat taalstoornissen in families voorkomen (Lenneberg 1967). Men spreekt wel van ‘*specific language impairment*’ (SLI), als de taalvaardigheid gestoord is en de overige intelligenties relatief intact. Maar het woord ‘specifiek’ suggereert te veel: eigenlijk is SLI *“de term om te verwijzen naar onverklaarde moeilijkheden bij de taalverwerving door kinderen”* (Bishop 2003). SLI is heterogeen (Allen e.a. 1988, van der Lely 1993, Bishop e.a. 1995, 2006):

- sommige kinderen begrijpen gesproken taal slecht (*verbal auditory agnosia, receptive language disorder*);
- anderen spreken weinig en slecht gearticuleerd (*oromotor dyspraxia, speech sound disorder*);
- anderen komen niet op de juiste woorden (*lexical-syntactic deficit*);
- anderen spreken vloeiend in ‘zinnen’ met onbegrijpelijke klanken (*phonologic programming deficit*);
- anderen maken grammaticale fouten (*phonologic syntactic deficit*);
- anderen spreken vloeiend, maar met bizarre inhoud (*semantic-pragmatic deficit*).

Maar de meeste patiënten kunnen niet eenduidig in dit schema ingedeeld worden. SLI is niet één welomschreven stoornis, maar een verzameling van verschillende spraak- en taalstoornissen, waarschijnlijk door invloeden van verscheidene genen. Niettemin is er voor SLI een grote heritabiliteit gemeten van 0,67 – 0,85 (Stromswold 2001). Het komt ook voor dat de intelligentie verstoord is, maar de taalvaardigheid relatief intact, zoals bij het Williams syndroom en bij sommige patiënten met hydrocephalus ('waterhoofd').

FOXP2

FOXP2 is een eiwit van de grote familie van FOX (*forkhead box*) eiwitten. Deze eiwitten beïnvloeden de transcriptie van andere eiwitten (transcriptie is het proces dat van een stuk DNA een RNA-kopie gemaakt wordt). FOX-eiwitten komen voor bij schimmels en dieren. Er zijn verscheidene eiwitten afgeleid van het FOXP2-gen, afhankelijk van welke deel van het gen afgelezen wordt (er zijn splitsingsvarianten); bij de mens is de variant van 715 aminozuren het meest algemeen (Lai e.a. 2001). FOXP2 is in de evolutie van de meeste soorten weinig veranderd: het hoort daar tot de 5% meest conservatieve eiwitten (Zhang e.a. 2002, Enard e.a. 2002). Eiwitten die in de loop der evolutie weinig veranderen zijn in het algemeen belangrijk voor overleven of voortplanten. In dit opzicht is er een opmerkelijke uitzondering: bij vleermuizen met echolocatie is FOXP2 sterk veranderd (Li e.a. 2007). Bij zangvogels, muizen en vleermuizen speelt FOXP2 een rol bij vocalisaties. Sinds de afsplitsing van de evolutielijnen van de chimpansees en de mens zijn er in de lijn van de mens twee mutaties opgetreden (T303N en N325S, figuur 15). Deze mutaties komen bij alle normale individuen van alle onderzochte volken voor (Zhang e.a. 2002, Enard e.a. 2002). Kennelijk was die mutatie zo voordelig dat andere varianten verdronen zijn. Vooral T303N is bijzonder, omdat er alleen bij de mens asparagine op deze positie wordt aangetroffen, en bij alle andere zoogdieren threonine (Zhang e.a. 2002). Hiermee zijn we twee mutaties op het spoor die een oorzaak kunnen zijn van de hersen- en cognitieve veranderingen die mensen van mensapen onderscheiden. Maar er zijn veel andere genen die een rol spelen bij taal, dus het is onjuist om FOXP2 'het taalgen' te noemen.



Figuur 16. De structuur van het gen FOXP2 met daarin de mutaties die uniek zijn voor de mens, en de mutaties die de taalstoornis in de KE-familie veroorzaken (gegevens van Lai e.a. 2001, Zhang e.a. 2002, MacDermot e.a. 2005).

Erfelijkheid speelt een grote rol bij gesproken taal (Stromswold 2001, Bishop e.a. 2002, 2006, Kang en Drayna 2011). Genen hebben ook invloed op lezen: voor dyslexie en woordblindheid is de heritabiliteit groot ($> 0,60$, Stromswold 2001, Kang en Drayna 2011).

4.5. Genen en taalvaardigheid**FOXP2**

Er is in het algemeen een grote overeenkomst tussen de genen van mensen en chimpansees, maar er zijn ook verschillen. Veel aandacht gaat naar FOXP2, want hierin zijn twee mutaties opgetreden die uniek voor mensen zijn, die universeel bij de mens voorkomen, en die een rol spelen in taal. In 1990 werd de Engelse KE-familie beschreven met spraak- en taalstoornissen die door één allel met dominante overerving veroorzaakt werden. Dit betreft een allel

van het gen FOXP2 (zie tekstkader FOXP2). Bij deze stoornis is de ontwikkeling van spieren in het gezicht verstoord, waardoor patiënten slecht kunnen spreken (verbale apraxie). Bij mensen in de KE-familie met spraak/taalstoornissen zijn er de mutaties R553H en R328X van dit gen, maar niet bij familieleden zonder de stoornis (Lai e.a. 2001, MacDermot e.a. 2005). Tot nu toe is dit het enige voorbeeld van een spraak/taalstoornis die door één geïdentificeerd allel veroorzaakt wordt. Dit allel veroorzaakt ook andere stoornissen, zoals een lager non-verbaal IQ (gemiddeld minus 18 IQ-punten). Deze mutaties zijn niet aangetroffen bij andere taalstoornissen (Meaburn e.a. 2002). FOXP2 komt ook tot expressie in de longen, het cardiovasculair systeem en de ingewanden; het is dus niet specifiek voor de hersenen of voor taal. Mogelijk draagt de uniek menselijke variant van FOXP2 wel bij tot de unieke

taalvaardigheid van de mens, en wellicht tot andere aspecten van intelligentie. Maar hoe de unieke menselijke variant van FOXP2 bijdraagt tot taalvaardigheid, is nog onbekend. Neanderthalers hebben dezelfde variant van FOXP2 als moderne mensen (Krause e.a. 2007). Ook dit is enige ondersteuning voor het idee dat Neanderthalers spraken.

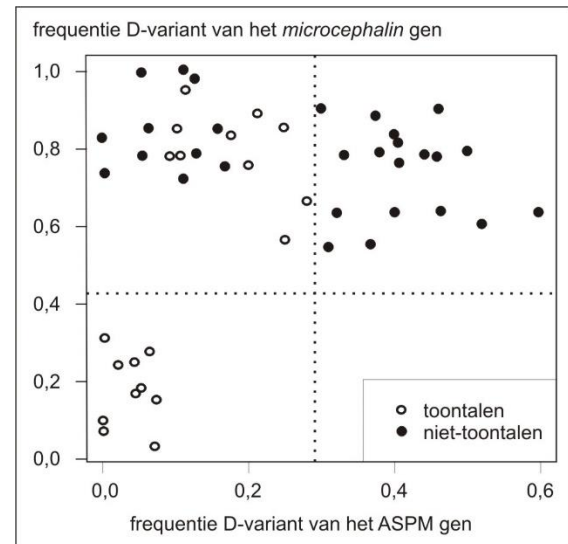
Toontalen en genen

Er is een bijzonder verband gepubliceerd tussen allelfrequenties en eigenschappen van talen. Eerder was gevonden dat de genen MCPH-D (*microcephalin* gen) en ASPM-D (*Abnormal spindle-like, microcephaly-associated* gen) een rol spelen in hersengroei en -ontwikkeling (Woods e.a. 2006). Er is een sterk verband tussen de frequentie van deze allelen en het type taal. Bij alle volken met niet-toontalen was de frequentie van ASPM-D lager dan 30%, en bij alle volken met toontalen was de frequentie van MCPH-D hoger dan 50% (figuur 17, Dediu en Ladd 2007). Zo'n sterk verband tussen allelen en gedrag wordt verder zelden gevonden.

Associaties van genen met taal

Naast FOXP2, MCPH-D en ASPM-D zijn er tientallen allelen beschreven waarvan varianten met taalstoornissen geassocieerd waren (Szalotai en Csiszar 2013). We moeten bezien of deze verbanden reproduceerbaar zijn (hoofdstuk 3.1.). Later hoopte men dat *genome-wide association studies* (GWAS) betere en meer reproduceerbare resultaten zouden opleveren. Er zijn inmiddels verscheidene publicaties over GWAS-onderzoek naar taal- en leesvaardigheid (Eicher e.a. 2013, Luciano e.a. 2013, Gialluisi e.a. 2014, Zhu e.a. 2015). Verscheidene allelen zijn geassocieerd met taalvaardigheid, maar als die taalvaardigheid gecorrigeerd wordt voor IQ, is er een sterkere associatie met sommige allelen (op de chromosomen 7, 9 en 12, die dus selectiever aan taal gekoppeld zijn) en een zwakkere met andere allelen (op de chromosomen 2 en 22, die dus meer aan IQ gekoppeld zijn, Gialluisi e.a. 2014). Dat is ook weerspiegeld in erfelijke stoornissen waarbij vooral taal of vooral IQ verstoord zijn (sectie 4.4.).

Juist zoals lichaamslengte, IQ en schizofrenie, wordt taalvaardigheid door zeer veel verschillende genen beïnvloed, die ieder een kleine invloed hebben; door die kleine invloed is de rol van de afzonderlijke genen moeilijk te onderzoeken. Veel van die genen zijn ook bij andere eigenschappen betrokken. Het verband tussen genen en taal is sterk, maar uiterst complex en voorlopig onduidelijk.



Figuur 17. Het verband tussen de frequentie van voorkomen van de D-variant van het *microcephalin* gen, en de D-variant van het *abnormal spindle-like, microcephaly-associated* gen bij allerlei volken enerzijds, en het voorkomen van toontalen of klemtoontalen bij deze volken (gegevens van Dediu en Ladd 2007).

5. Het ontstaan van mensentaal

5.1. Kennis en communicatie

Kennis bij (mens)apen

Tijdens hun leven leren dieren van alles, afhankelijk van hun erfelijke eigenschappen. Dat zijn concepten. Het begint met simpele begrippen⁹, en vervolgens leren dieren koppelingen van concepten; die koppelingen zijn de leerinhoud. Dieren leren concepten meteen in categorieën (hoofdstuk 3.5.), zoals 'eetbare dingen', 'andere dieren', 'gevaarlijke dieren', of andere categorieën. De neurale representatie van die concepten veroorzaakt soms gedrag; bij voorstelbaar gedrag noemen we dat reflexen of instinctieve gedragingen. Bij complex, onvoorspelbaar gedrag, kan er sprake zijn van intelligent gedrag. Voor sommige concepten hebben dieren bijpassende vocalisaties, zoals selectieve alarmkreten.

Communicatie bij (mens)apen

Apen en mensapen communiceren met geluiden, gebaren, lichaamshoudingen en gezichts-

⁹ De simpelste basale concepten die ook dieren geleerd hebben, zijn de archai van Aristoteles of de *simple concepts* van Locke (1689) en Hume (1739) (hoofdstuk 3.2.).

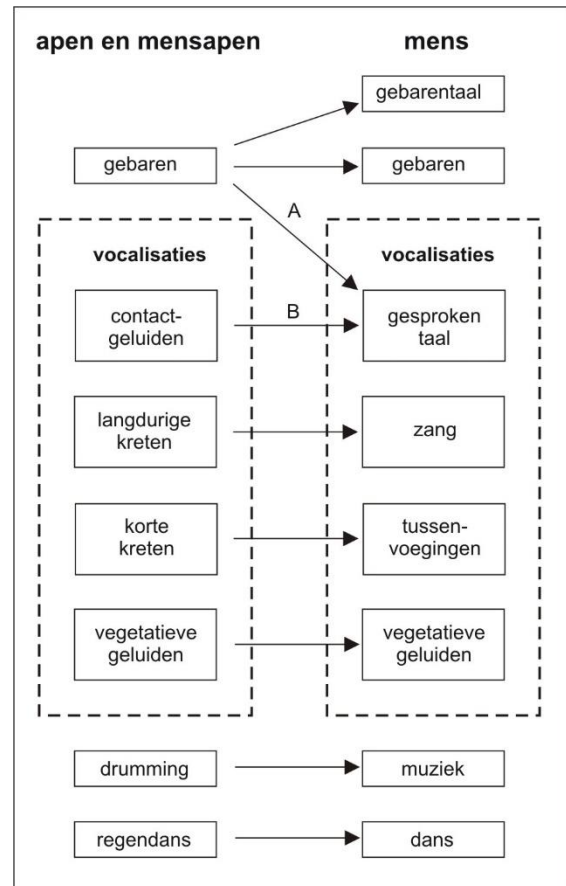
Darwin: taal, imitatie en zingen

"Ik kan er niet aan twijfelen dat de oorsprong van taal ligt in imitatie en modificatie, ondersteund door tekenen en gebaren, allerlei natuurlijke geluiden, de stemmen van andere dieren en de instinctieve kreten van mensen zelf. Als we seksuele selectie bespreken, zullen we zien dat de primitieve mens, of liever een vroege voorganger van de mens, zijn stem zo gebruikte zoals de huidige gibbons, in echte muzikale cadences, dat is zingen. Na analogie mogen we concluderen dat dit een rol speelde in de hofmakerij, om allerlei emoties uit te drukken, zoals liefde, jaloezie, triomf en het uitdagen van rivalen. De imitatie van natuurlijke kreten in gearticuleerde geluiden zou de oorsprong kunnen zijn van woorden die allerlei complexe emoties uitdrukken. Wat betreft imitatie: de sterke neiging bij onze naaste verwanten, de apen, bij microcefale idioten, en bij de barbaarse rassen om te imiteren wat ze maar horen, verdient aandacht." (Darwin 1871, p. 56-57).

uitdrukkingen. Een voorbeeld van een korte vocalisatie is het arend-alarm van groene meerkatten (hoofdstuk 3.2.). De kreet voor het arend-alarm betekent niet simpel 'arend', maar 'kijk uit voor de arend' (Wray 1998). Of in mijn termen van de betekenis van signalen (hoofdstuk 7.1.), zendt een groene meerkat met een arend-alarm het signaal: { [1 ik ben die-en-die groene meerkat], [2 ik heb gevaar uit de lucht waargenomen], [3 vlucht in de struiken] }. De essentie is: deze kreet is niet zomaar een geluid, maar het is een signaal (of een boodschap, Wray 1998). Door een erfelijk* gespecialiseerd leersysteem leren jonge groene meerkatten de juiste kreet in de juiste situatie te maken, en de juiste reactie op iedere kreet (hoofdstuk 3.2.).

Bij primaten in het wild onderscheidt men enkele tientallen verschillende vocalisaties. Hier speelt wel het probleem dat mensen geen verschil horen tussen sommige vocalisaties van apen, terwijl apen wel verschil horen. Dat kon aangetoond worden door gedragsobservaties en *play-back* experimenten voor knorgeluiden van groene meerkatten, en voor voedselvocalisaties door bonobo's (Cheney en Seyfarth 1982, Clay en Zuberbühler 2011). Mensen onderscheiden veel minder verschillende apengeluiden dan apen zelf.

Vroeger meende men dat de vocalisaties van dieren star en erfelijk waren, maar nu weet men dat allerlei dieren, waaronder primaten, hun geluiden aanpassen aan de omgeving (sectie 2.1.).



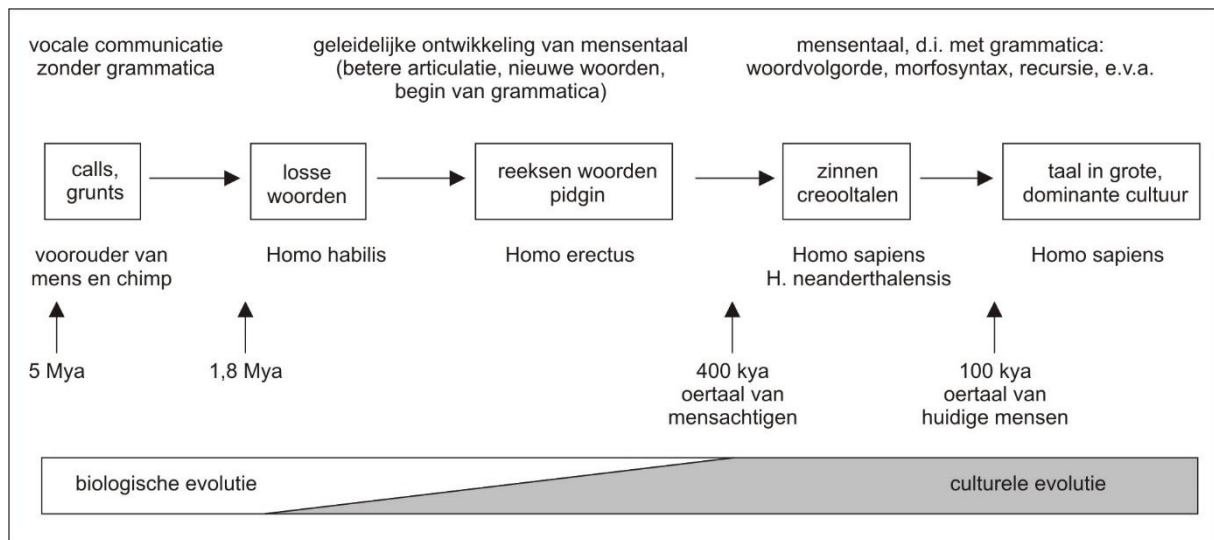
Figuur 18. Hypothetisch schema over hoe communicatie van mensen ontstaan zou kunnen zijn uit communicatie bij mensapen. Volgens sommigen (Hewes 1973, Tagliatela e.a. 2011, Sterelny 2012) is gesproken taal van de mens afgeleid van gebaren van mensapen (A). Volgens mij is gesproken taal van mensen afgeleid van de zachtere contactgeluiden van (mens)apen (B).

Complexe vocale communicatie bij dieren

Een voorbeeld van lange, luide, complexe vocalisaties zijn de langdurige vocalisaties van gibbons. Gibbons produceren langdurige, complexe duetten, maar bij gevaar ook langdurige alarmkretten. De duetten en de alarmkretten bestaan uit verscheidene elementen, maar wel schijnbaar dezelfde elementen in een andere volgorde. Dus de volgorde van de elementen bepaalt de betekenis van de vocalisatie (Geissmann 2000, Clarke e.a. 2006, sectie 2.1.3.). Dat lijkt op de relevantie van woordvolgorde voor betekenis in mensentaal.

Verbale communicatie bij mensen

Ongeveer 6 Mya leefde de gemeenschappelijk voorouder van mens en chimpansee. Zijn brein woog éénderde van het brein van de mens, en



Figuur 19. Hypothetisch schema over de ontwikkeling van mensentaal gedurende de laatste 5 miljoen jaar.

we nemen aan dat hij de sociale intelligentie en signaalintelligentie had zoals de huidige chimpansees en bonobo's (hoofdstuk 3.5.). Juist zoals mensapen, communiceren mensen met geluiden, gebaren, lichaamshoudingen en gezichtsuitdrukkingen. Mensen maken zelfs bij telefoneren gebaren en veranderen hun gezichtsuitdrukkingen, dus als de toehoorder de gebaren en gezichtsuitdrukkingen zeker niet kan waarnemen. Ik veronderstel continuïteit: dat geluiden van mensen ontstaan zijn uit geluiden van mensapen, en dat gebaren van mensen ontstaan zijn uit gebaren van mensapen (figuur 18).

Gezien de hersenontwikkeling, vermoed ik dat onze voorouders van 1,8 Mya nog niet de cognitieve mogelijkheden tot taalproductie hadden, maar 400 kya wel. Complexe, goed-garticuleerde menselijke spraak is tussen 1,8 Mya en 400 kya achtereenvolgens bij *Homo habilis* en *Homo erectus* ontstaan (figuur 19). Iedereen neemt aan dat hierdoor het taal- en spraakvermogen, en sociale-, signaal- en andere intelligenties toegenomen zijn. Uniek voor de mens is dat mensen beter garticuleerde klanken kunnen produceren.

Eerst concepten dan pas woorden

Volgens de theorie van het sterke linguïstisch relativisme bepaalt en beperkt de moedertaal wat mensen kunnen waarnemen en kunnen denken (Whorf 1942). Mensen zouden alleen kunnen waarnemen, denken en doen waar ze woorden voor hebben. Het sterke linguïstische relativisme wordt niet meer aangehangen. Quine (1960, p. 3) meende dat het vormen van concepten en taal nauw aan elkaar verbonden zijn. "Concept-vorming op een aanzienlijke

schaal is onafscheidelijk van taal, en onze gewone taal over fysieke objecten is zo basaal als taal maar kan zijn." Quine meende dat objectkennis een gevolg is van taalverwerving; men zou taal moeten hebben om het ene voorwerp van het andere te onderscheiden en om begrensde voorwerpen van onbegrensde objecten te onderscheiden. Greenspan en Shanker (2004) meenden dat pas bij het ontstaan van mensentaal, het Eerste Idee (*The First Idea*) in de evolutie ontstaan is.

Fylogenie. Echter, dieren hadden al honderden miljoenen jaren leerinhouden over objecten, voordat mensen taal ontwikkeld hadden. Dieren hadden woordloze concepten (Koehler 1954). Voordat dieren een woord hadden voor seks, vertoonden ze seksueel gedrag. Alle dieren leren, en hun leerinhouden zijn woordloze concepten (of *ideas*, Locke 1689, Hume 1739). Apen en mensapen beschikken over veel concepten, bijvoorbeeld over hun groepsgenoten, hun gebied, voedsel en roofdieren. Bij sommige concepten zijn ook bij dieren discrete vocalisaties ontstaan, zoals de verschillende alarmkreten. Volgens mij zijn dat de voorlopers (homologen) van sommige woorden.

Taal en betekenis. Gopnik en Meltzoff (1986) claimen dat 'betekenis' pas ontstond toen taal ontstaan was: "Door de allereerste woorden te bestuderen, kunnen we hopen de oorsprong van betekenis te vinden." Ik ben van mening dat betekenis er was zodra er signalen waren – dat was minstens 695 Mya.

Ontogenie. Ik ben het niet eens met Quine, Greenspan en Shanker. Kinderen hebben al van alles geleerd over objecten en personen, voordat ze kunnen spreken. Ook in de ontogenie gingen concepten en daden vooraf aan

Woordloze concepten

Overigens zijn er ook directe waarnemingen, bijvoorbeeld van muziek, geuren en smaken, waar geen woord voor is en die niet gerelateerd zijn aan een helder te verwoorden concept, maar wel aan een unieke beleving. Kunnen we niet van Mozart genieten, omdat we er geen woorden voor hebben? Analyseer bijvoorbeeld hoe wijnkenners de smaak van wijn beschrijven. Schakers waarderen een schaakstelling zonder woorden. Mensen kunnen een deel van hun kennis in taal uitdrukken. Maar mensen weten veel meer dan ze helder kunnen verwoorden. We kennen bijvoorbeeld een aantal mensen, d.w.z. we herkennen hen als we hun gezicht zien. Het totale patroon van hun gezicht is bekend, zonder dat we hen precies kunnen beschrijven. Bovendien denken we te weten hoe ze zich meestal gedragen. We kunnen ook weten dat een gezicht bekend is, maar we weten niet concreet wie de persoon is, en waar we hem van kennen. Kortom: sommige kennis kan helder in taal verwoord worden, maar de meeste kennis niet.

Mensen die werken aan een gedicht, een roman of een wetenschappelijke verhandeling, denken tijdens die activiteit in woorden, want het zijn woorden die ze produceren. Maar er zijn ook woordloze varianten van denken. Grote wetenschappers, zoals Faraday, Maxwell, Tesla, Kekulé, Watson, Crick en Einstein, hebben beschreven dat zij hun ontdekkingen deden door te denken in beelden (Pinker 1994, p. 61-62). Ook wiskundig denken en muziek componeren verlopen zonder woorden.

woorden. Ook iemand die geen woorden heeft voor bijvoorbeeld incest of homoseksueel gedrag, kan die gedragingen toch uitvoeren. Wat nieuw is bij taal van de mens, is dat er voor meer dan 10.000 concepten ook woorden gekomen zijn. Dat is een cognitieve verdubbeling, die mogelijk werd door de vergroting van het brein.

Kinderen begrijpen en produceren het begrip 'hetzelfde' ('same') al op jonge leeftijd. Maar terwijl kinderen van 3 jaar, het concept 'same' beheersen, hebben ze meer moeite met de woorden 'same' en 'different'. De kinderen kregen plaatjes te zien die in alle opzichten hetzelfde waren of niet. Vervolgens kregen ze de vragen of de plaatjes 'the same in some way' of juist 'different in some way' waren. Het bleek dat ze de woorden 'same' en 'different' niet konden onderscheiden (Donaldson en Balfour 1968). "In feite interpreteerden ze het woord *verschillend* alsof het *hetzelfde* betekende." (Clark 1973). Whorf (1942) had ongeveer: peuters begrijpen concepten, voordat ze de woorden voor deze concepten begrijpen. Het linguïstisch relativisme wordt niet meer aangehangen (Lenneberg 1967, Pinker 1994).

Hurford: eerst concepten

Ook James Hurford (2007) meent dat concepten voorafgingen aan taal. In onderstaand citaat heb ik 'geest' vervangen door 'hersenen', en 'mentaal' door 'neuraal'. "De evolutionaire basis van semantiek ligt in de interne neurale (was mentale) representaties die dieren hebben van de dingen, gebeurtenissen en situaties in hun omgeving. Het traditionele filosofische concept 'betekenis' als een directe verbinding tussen taal en wereld, omzeilt de hersenen (was geest). [...] Een natuurlijke evolutionaire benadering dwingt ons tot een meer specifieke positie, namelijk dat neurale (was

mentale) representaties van dingen en gebeurtenissen in de wereld vooraf gingen aan de corresponderende uitdrukking in de taal. De neurale (was mentale) representaties gingen fylogenetisch vooraf aan woorden en zinnen." (Hurford 2007, p. 5). Baby's en peuters hebben al veel woordloze concepten en begrijpen al veel verbanden en gedragingen, voordat ze de woorden ervoor kennen.

Waar zijn woorden van afgeleid?

Er is in de loop der tijd veel gespeculeerd over de oorsprong van woorden (tabel 5). Linguïsten zijn al lang bezig geweest om binnen taalgroepen te bezien welke woorden een gemeenschappelijke oorsprong hebben (Jones 1788, Trombetti 1905). Jones postuleerde dat het Sanskriet, Perzisch, Grieks, Latijn, Germaans en Keltisch een gemeenschappelijke oorsprong hebben. Vooral de suggesties van Müller (1866) worden aangehaald, omdat hij grappige woorden voor zijn theorieën had:

Darwin: het overleven van taal-elementen

"Zoals Max Müller terecht opmerkte: "Binnen iedere taal is er een voortdurende strijd om het leven tussen allerlei woorden en grammaticale vormen. De beste, kortste en gemakkelijkste vormen zullen altijd winnen, en zij danken hun succes aan hun inherente deugd." Aan deze belangrijke oorzaken voor het overleven van bepaalde woorden, zou ik willen toevoegen: pure nieuwigheid, want er is de in geest van iedere mens een voorkeur voor kleine veranderingen in alle dingen. Het overleven of het behoud van bepaalde begunstigde woorden in de strijd om het bestaan is natuurlijke selectie." (Darwin 1871, p. 60-61).

Tabel 5. Theorieën over de oorsprong van vorm en betekenis van woorden (zie ook Müller 1866, van Hooff 1972, Yule 1996, Boeree 2003).

	Hypothetische oorsprong	Bij chimpansees
Kreten	Tussenwerpsels, pooh-pooh (Müller 1866)	Allerlei kreten
	Aandacht trekken	
	Lachen	Geluiden bij spel
Zingen	Zingen (Jespersen)	
	Ritmisch zingen, yo-heave-ho (bijv. bij werk)	
	Magie, religie (chants)	
Goed gearticuleerd	Gemakkelijkste klanken (mama, tata e.d.)	Knorgeluiden e.d.
	Bewegingen van ledematen gaan gepaard met bewegingen van tong en lippen (Piaget 1927)	
	Geluidssymbolisme, ding-dong (Müller 1866)	
	Klanknabootsing, bow-wow (Müller 1866)	
	Bewust uitgevonden woord (eureka)	

bow-wow voor klanknabootsing, pooh-pooh voor tussenwerpsels, en ding-dong dat kleine dingen een scherpe, hoge klank krijgen, en grote dingen een doffe, lage klank. Mijn hypothese is dat zachte contactgeluiden (*grunts*) van apen geleidelijk geëvolueerd zijn tot woorden van mensen (zie ook Zuberbühler e.a. 2009, Cheney en Seyfarth 2010). Volgens mij zijn er verschillende oorsprongen voor allerlei woorden.

- Allerlei tussenwerpsels zijn wellicht afgeleid van de kreten van onze voorouders.
- Lachen van mensen is afgeleid van geluiden van apen tijdens spel (van Hooff 1972).
- Woorden zoals 'mama', 'papa' e.d. zijn waarschijnlijk ontstaan doordat betekenis werd toegekend aan frequente brabbelgeluiden van baby's (sectie 3.3.2.).
- Woorden voor dieren zijn vaak afgeleid van de geluiden die dieren maken, zoals 'koe' en 'koekoek'.
- Voor nieuwe uitvindingen mocht de maker een nieuw woord verzinnen.

Ruhlen (1994) beschrijft de etymologische samenhang van 27 woorden in alle grote taalfamilies verspreid over de hele wereld. In de Euraziatische taalfamilie konden Pagel e.a. (2013) een gemeenschappelijke oorsprong traceren van 24 woorden. Andere linguïsten vinden etymologieën die zo ver teruggaan in de tijd, te speculatief.

Grammatica

Grammatica betreft de regels waarmee mensen alle mogelijke inhoud kunnen overdragen met weinig basiseenheden (zoals klanken, letters of woorden). Het aantal verschillende, grammaticaal correct zinnen, uitgaande van een eindig aantal woorden en een eindig aantal regels, is virtueel 'oneindig'. Dat geldt omdat men aan iedere bestaande zin toch weer elementen kan toevoegen, en dat geldt ook voor

die zin met toevoegingen. (Chomsky 2000, p. 3 en p. 73). In dat opzicht is mensentaal niet uniek: in de natuur zijn er veel systemen die oneindig gebruik maken van eindige middelen. Ook als communicatiemiddel is mensentaal niet uniek. Ook sommige dieren kunnen een nagenoeg onbeperkt aantal combinaties vormen uit een beperkt aantal klankelementen. Aan de langdurige vocalisaties van bijvoorbeeld zangvogels, bultruggen en gibbons kunnen steeds weer nieuwe elementen toegevoegd worden (tabel 6, sectie 2.1.3.), dus ook die vocalisaties zijn formeel even onbeperkt als mensentaal.

Kunnen chimpansees en bonobo's mensentaal leren?

Begrijpen. Chimpansees en bonobo's reageren normaal op vocalisaties van soortgenoten in het wild. Ook kunnen ze nieuw-gevormde vocalisaties van soortgenoten begrijpen, Chimpansees en bonobo's kunnen goed leren waarnaar gesproken, complexe, grammaticaal correcte mensentaal verwijst, en daar adequaat op reageren (Gardner en Gardner 1969, Premack 1971, Savage-Rumbaugh e.a. 2001, Raffaele 2006).

Produceren. Chimpansees en bonobo's in het wild produceren soort-eigen vocalisaties waarop soortgenoten voorspelbaar reageren. Maar chimpansees kunnen de geluiden van mensentaal niet goed nadoen¹⁰. Wel kunnen bonobo's soorteigen nieuwe geluiden maken die verwijzen naar nieuwe dingen (zoals yoghurt), en die door andere bonobo's geleerd en be-

¹⁰ Mensen kunnen de contactgeluiden van chimpansees, zoals de verschillende *grunts*, ook niet goed onderscheiden of goed nadoen.

Tabel 6. Overzicht van de verbanden die door mensen en dieren aangeleerd kunnen worden.

Het aanleren van verbanden door mensen en dieren			
	processen	product	ook bij dieren
Ontstaan van kennis	herhaald waarnemen en onthouden	archè (Aristoteles), beginkennis, first principles	ja
Uitbreiding van kennis	koppeling van concepten	associatief leren	ja
	sociaal leren, imitatie	cultuur	ja
	simpele aangeleerde vocalisaties die naar iets verwijzen	mens: taal, woorden	ja
	complexe, aangeleerde vocalisaties die naar iets verwijzen	mens: taal, zinnen, grammatica	zangvogels? bultrug? gibbons?
	vastleggen van boodschappen zodat deze naar veel individuen, over afstanden en de tijd verspreid kunnen worden	geschreven taal, boekdrukkunst, radio, televisie, kopiëren, elektronische documenten, internet	nee

grepen worden; mensen begrijpen dit niet (Savage-Rumbaugh e.a. 2001, Greenspan en Shanjer 2004). Chimpansees en bonobo's kunnen leren met gebarentaal of met een symbolenbord symbolen te gebruiken in communicatie met mensen. Daarmee konden ze vragen beantwoorden, hun wensen uiten en zo nodig liegen. Maar chimpansees en bonobo's kunnen niet zelf complexe, grammaticaal juiste zinnen produceren (Terrace e.a. 1979). Productie van grammaticale taal is uniek voor de mens.

Hypothesen over de eerste mensentalen

Sinds ongeveer 400 kya was er geen verdere biologische evolutie van de hersenen en de spraakorganen in de lijn van de mens. Ik neem aan dat de gemeenschappelijke voorouder van Neanderthaler, Denisova-mens en moderne mens een communicatiesysteem met grammaticale regels had. Dan spreek ik van echte 'mensentaal', of proto-Homo-taal. Deze mensentaal ontstond tussen 700 en 400 kya. Ik neem aan dat *Homo sapiens* een gevorderde taal sprak, de proto-sapiens-taal (Ruhlen 1994). We kunnen een enigszins onderbouwde speculatie formuleren over de oertaal van 100 kya. Wellicht was dit een toontaal met klikklanken en de gemakkelijkste klanken voor de klankvormende organen van mensen (tabel 3). Vermoedelijk waren er al grammaticale verfijningen met regels voor morfosyntaxis, lidwoorden, voorzetsels en MTA. Er waren vermoedelijk al veel verschillende woorden. De woordvolgorde was hetzij SVO zoals in de vroege kindertaal of in creooltalen, of SOV zoals in veel Afrikaanse en Australische talen (Slobin 1970, Newmeyer 2000, Gell-Mann en Ruhlen 2011). Vanuit deze proto-sapiens-taal zijn duizenden verschillende talen ontstaan met nieuwe woorden en nieuwe grammaticale variaties.

Iedere grote gevestigde taal is uitgegroeid tot een bouwwerk van regels met sadistische uitzonderingen, dat zo complex is dat linguïsten het niet volledig kunnen uitschrijven. Grootse culturele verworvenheden, zoals de huidige talen en religies (hoofdstuk 8.2.), zijn in duizenden jaren zo complex geworden, dat de oorsprong ervan niet meer herkenbaar is in de huidige toestand.

5.2. Selectiedrukken en mensentaal

Biologische evolutie van signalen

Vaak zijn groepsgenoten elkaars concurrenten in biologische evolutie. Dan is evolutie competitie tussen groepsgenoten. Maar de evolutie van signalen is complexer. Bij signalen is er een zender en een ontvanger. Volgens Darwinistische natuurlijke selectie kan een signaal in de populatie bevorderd worden, als (1) dat signaal een erfelijke component heeft, en (2) het ten voordele van zowel zender als ontvanger is. Een voordeel voor enkelen houdt meestal een nadeel voor buitenstaanders in. Aan die voorwaarden is voldaan bijvoorbeeld bij de alarmkreten van vogels en apen.

Darwin: taal als product van natuurlijke selectie

“Allerlei barbaarse talen zijn zeer complex en hebben een regelmatige constructie, maar dat is geen bewijs dat zij het product zijn van een speciale scheppingsdaad. Het spraakvermogen op zich is geen harde objectie tegen het idee dat de mens uit een of andere lagere vorm ontstaan is.” (Darwin 1871, p. 62).

Tabel 7. Overzicht van het nut van taal (Cowie 2008, Redhead en Dunbar 2013, met aanvullingen).

	Referentie	Uniek voor mens
Sociale communicatie		
Anderen beïnvloeden	Dawkins en Krebs 1987, Pinker en Bloom 1990, Catania 2001, Dunbar 2009	N
Universeel sociaal gereedschap	Redhead en Dunbar 2013	N
Hofmakerij	Jespersen 1921 (p. 484), Redhead en Dunbar 2013	N
Roddelen, misleiden	Redhead en Dunbar 2013	N
Sociale contracten	Redhead en Dunbar 2013	J
Samenhang kleine groepen (< 150)	Dunbar 2009	N
Samenhang grote groepen (> 150)	Dit hoofdstuk	J
Communicatie over feiten		
Verwijzen naar iets afwezig	Hockett 1960	J
Overdracht feitelijke informatie	Redhead en Dunbar 2013	J
Aanpassing aan omgeving	Brandon en Hornstein 1986, Sterelny 2012	N
Eenvoudige culturele overdracht		N
Complexe culturele overdracht	Dit hoofdstuk	J
Arbeidsspecialisatie	Quiatt 2001	N
Denken in woorden en abstracties	Bickerton 1981	J

Niet uniek voor mensen

In de loop der jaren zijn er allerlei voorstellen gedaan over wat mensen dankzij taal kunnen, en wat chimpansees - zonder taal dus - niet doen (tabel 7). Zonder taal zijn chimpansees in staat tot plannen, coalities, allianties, complotten, en overdracht van vaardigheden en gewoontes (De Waal 1982, Goodall 1986, Wrangham e.a. 1994, Boesch en Tomasello 1998, Whiten e.a. 2001, Gruber e.a. 2009, Whiten 2011). Bij dieren is er woordloze culturele overdracht voor goed voedsel en gevaarlijke dieren. Culturele overdracht kan dus zonder mensentaal. Volgens Jespersen (1921) speelde taal vooral een rol bij paarvorming en verleiding. Daarvoor gebruiken mensen inderdaad taal, maar chimpansees kunnen dit uitstekend zonder taal. De claims dat taal noodzakelijk is voor het beïnvloeden van anderen, misleiden, groepssamenhang een aanpassing aan de omgeving, zijn onjuist, want chimpansees doen dit zonder taal.

Uniek voor mensen: gedetailleerde communicatie

Vergeleken met chimpansees kunnen mensen met gesproken taal gedetailleerde berichten overdragen over gebeurtenissen in verleden of toekomst, en over personen en dingen die hier en nu niet aanwezig zijn. Zonder taal kan dat niet. Hockett (1960) noemde dat verwijzen naar iets afwezig (*displaced reference*). Door taal konden onze voorouders beter communiceren. Beter communicatie lijkt in het algemeen evolutionair voordelig (Pinker en Jackendoff 2005, Cheney en Seyfarth 2005). Ik

denk dat taal in eerste instantie een sociale functie had. Bij competitie tussen een groep met taal en een groep zonder taal, zal de groep met taal winnen. Het is plausibel dat betere communicatie een oorzaak (de selectiedruk) was van de vergroting van de hersenen. Toen er eenmaal gedetailleerde inhoud met gesproken taal kon worden overgedragen, werden allerlei culturele innovaties mogelijk, zoals culturele overdracht van complexe concepten.

Met gesproken taal konden onze voorouders ook anderen bedriegen (Dawkins en Krebs 1978). Maar bedriegen kan niet een oorzaak van het ontstaan van taal zijn, want een communicatiesysteem kan pas ontstaan door natuurlijke selectie, als het aanvankelijk voordelen voor zender **en** ontvanger heeft. Pas nadat er een communicatiesysteem ten voordele van zender en ontvanger ontstaan is, kon het ook gebruikt worden om te bedriegen ¹¹, wat overigens ook bij dieren voorkomt (hoofdstuk 3.5.).

Beter communiceren, of beter denken?

Vocalisaties bij dieren en taal bij mensen zijn belangrijk voor communicatie. Door communicatie kan men evolutionair gunstige 'goals' bereiken. Maar andere auteurs benadrukken de rol van taal in het denken, of in zichzelf spreken (Von Humboldt 1836, de Saussure 1916, Lenneberg 1967, Chomsky 2000). "Zonder taal is denken een vage, niet-afgegrensde

¹¹ In oneigenlijk taalgebruik: "Taal is een pre-adaptatie voor bedrog."

nevel. Er zijn geen eerder-bestaande ideeën, en niets is helder voor het ontstaan van taal.” (de Saussure en Baskin 1959, p. 112). “Mensen gebruiken taal vooral tot zichzelf: ‘binnenpraat’ voor volwassenen, en monoloog voor kinderen.” (Chomsky 2000, p. 77). Ik heb bedenkingen tegen deze visie.

1. Beter denken kan alleen een selectiedruk zijn voor het ontstaan van mensentaal, als dat beter denken leidt tot gedrag, hetzij effectieve communicatie of effectief gedrag.
2. Grote wetenschappers, zoals Faraday, Maxwell, Tesla, Kekulé, Watson, Crick en Einstein, hebben beschreven dat zij hun ontdekkingen deden door te denken in beelden en niet in woorden (Pinker 1994, p. 61-62).

De gevolgen van mensentaal

Gesproken taal. Het is uniek voor mensen dat groepen groter dan 150 individuen voorkomen, en dat bondgenootschappen tussen groepen voorkomen. Dat is bij chimpansees niet waargenomen (hoofdstukken 6.2. en 8.3.). Ik denk dat gesproken taal dit mogelijk maakte. Een trend in sociale ontwikkeling is dat de sociale eenheden steeds groter worden door samenvoeging van kleinere eenheden (Flannery 1972, Johnson en Earle 1987). Dat komt omdat bondgenootschappen van verscheidene groepen de concurrentiestrijd beter aankunnen, en dat geïsoleerde kleine groepen geëlimineerd zijn. De leiders van groepen konden alleen door taal grote bondgenootschappen vormen. Gesproken taal maakte het ontstaan van tradities, zoals religie mogelijk (hoofdstuk 8.2.).

Geschreven taal. Het vastleggen van gesproken taal in schrift is uitgevonden in Mesopotamië, Egypte, Oost-Azië en Midden-Amerika (Coulmas 2003, Rogers 2005). Door het schrift bleef de inhoud beter bewaard dan met mondelinge overdracht, en kon deze eenvoudig naar meer mensen en op latere tijdstippen of andere plaatsen overgedragen worden. Geschreven taal maakte het mogelijk om precieze formuleringen vast te leggen, zoals in wetten en contracten. Een geschreven bericht kon vermenigvuldigd worden door het over te schrijven, en dat gebeurde op grote schaal in kloosters. Later vonden mensen een techniek uit om geschreven taal op grote schaal te vermenigvuldigen: de drukkunst, en later de fotokopieermachine. De massale verspreiding van kennis maakt allerlei uitvindingen mogelijk, zoals windmolens, stoommachines, elektriciteit, auto's, enz. Er werden nieuwe technieken uitgevonden waarmee informatie op grote schaal verspreid kon worden, zoals radio en televisie. Eindgebruikers konden informatie

vastleggen met audio- en video-recorders. Informatie op computers kon gemakkelijk en goedkoop vermenigvuldigd worden. Kennis is massaal ontsloten door het internet.

Taal en erfelijkheid

Als taal een erfelijke component heeft, wat is er dan erfelijk? Aanvankelijk meenden Chomsky (1975) en Bickerton (1984) dat concrete grammaticale principes erfelijk zouden zijn, maar de afzonderlijke talen zijn grammaticaal zo verschillend, dat er niet één erfelijke universeel grammaticaal principe kan zijn. Later meende Chomsky dat uitsluitend 'recursie' een uniek, essentieel en erfelijk principe voor mensentaal zou zijn (Chomsky 1995, Hauser e.a. 2002). Als er iets erfelijks is, is dat de methode om taal te verwerven, en niet concrete grammaticale regels: “*Het aangeboren aspect van het taalvermogen is het leren van taal van de gemeenschap, en niet het uitvinden van taal.*” (Pinker en Jackendorff 2005, p. 225). Alleen zou ik dit niet 'leren' noemen, maar 'verwerven'.

Hier heb ik voorgesteld dat jonge kinderen erfelijk* zo in elkaar zitten dat ze in de aanwezigheid van anderen gaan communiceren met geluiden en gebaren. Bij voldoende taalaanbod van de omgeving verwerven normale kinderen hun moedertaal – en dat is complexer dan alleen 'leren' (tabel 4). Bij onvoldoende taalaanbod maken kinderen die kunnen horen en spreken, onderling een communicatiesysteem met geluiden – geluid heeft dan kennelijk hun voorkeur; dat noemt men 'privé-talen'. Bij onvoldoende taalaanbod maken dove of niet-sprekende kinderen in onderlinge interactie hun eigen communicatiesysteem met gebaren. Allerlei aspecten van taalverwerving zijn in zekere mate erfelijk. Veel genen spelen een rol in taal, en niet speciaal één belangrijk allel – ook niet FOXP2. Taal is dus niet het gevolg van een macromutatie.

Is er een instinct voor mensentaal?

Steven Pinker (1994) noemde zijn boek “*The language instinct. How the mind creates language.*” Het was in de taalwetenschap en in de psychologie uitdagend om het woord 'instinct' te gebruiken (hoofdstuk 3.1.). Volgens Darwin “*is taal een kunst zoals brouwen en bakken. [...] Het is zeker geen instinct, aangezien iedere taal geleerd moet worden. Het is echter heel anders dan de gewone kunsten, want mensen hebben een instinctieve neiging om te spreken, zoals we zien in het babbelen van onze jonge kinderen, terwijl geen kind heeft de instinctieve neiging om te brouwen, bakken of schrijven. Bovendien, geen filoloog gaat er nu van uit dat*

Tabel 8. Speculaties over de evolutie van mensentaal.

De overgang van communicatie bij primaten naar mensentaal is continu	De overgang van communicatie bij primaten naar mensentaal is discontinu
Darwin 1872, Koehler 1954, Skinner 1957, Hockett 1960, Lancaster 1968, Hill 1974, Tooby en Cosmides 1990, Pinker en P. Bloom 1990, Ulbaek 1998, Dunbar 1993, Griebel en Oller 2008, Wilson en Petkov 2011 (mijn opvatting)	Descartes 1637, Wallace 1895, Lenneberg 1967, Jerison 1976, Bickerton 1990, Chomsky 1968, 2002, Premack 2007, Arbib e.a. 2008
Mensentaal is ontstaan uit vocalisaties van primaten	Mensentaal is ontstaan uit gebaren van primaten
Darwin 1872, Hill 1974, Pinker en P. Bloom 1990, Wray 1998, Griebel en Oller 2008, Zuberbühler 2009 (mijn opvatting)	Tylor 1868, Wallace 1895, Wundt 1912, Johannesson 1950, Hewes 1973, Arbib e.a. 2008, Tomasello 2008, Corballis 2009,
Functie: communicatie (E-language)	Functie: denken (I-language)
Jespersen 1921, Skinner 1957, Lancaster 1968, Pinker en P. Bloom 1990, Ulbaek 1998, Pinker en Jackendoff 2005, Cheney en Seyfarth 2005, Griebel en Oller 2008 (mijn opvatting)	Von Humboldt 1836, de Saussure 1916, Vygotsky 1934, Lenneberg 1967, Chafe 1974, Pinker 1994, Fodor 1975, Bickerton 1990, Chomsky 2002
Mensentaal is in belangrijke mate erfelijk	Mensentaal is niet erfelijk
Darwin 1872, Chomsky 1975, Tooby en Cosmides 1990, Pinker en P. Bloom 1990, Bickerton 1990 (mijn opvatting)	Aanhangers van cultureel determinisme, Skinner 1957, L. Bloom 1993
Mensentaal is het gevolg van veel mutaties	Mensentaal is het gevolg van één mutatie
Light e.a. 1998, Stromswold 2001, Kovas e.a. 2005, DeThorne e.a. 2008 (mijn opvatting)	Bickerton 1990
Mensentaal is ontstaan doordat taal evolutionair voordelig (adaptief) was	Mensentaal is niet ontstaan doordat taal evolutionair voordelig (adaptief) was
Darwin 1872, Lancaster 1968, Tooby en Cosmides 1990, Pinker en P. Bloom 1990, Ulbaek 1998, Dunbar 1993 (mijn opvatting)	Lewontin 1990, Piattelli-Palmarini 1990, Wray 1998

geen enkele taal weldoordacht uitgevonden is; iedere taal is traag en onbewust ontwikkeld in vele stappen." (Darwin 1871, p. 55).

Taal is een *human universal*. In een talige omgeving ontwikkelen bijna alle horende kinderen grammaticaal correcte taal. De meeste dove kinderen ontwikkelen gebarentaal. Alleen kinderen met een zeer laag IQ verwerven geen taal. In de hersenen zijn er min of meer vaste delen voor het horen en verwerken van gesproken taal, en voor het produceren van gesproken taal.

Mensen verwerven instinctief taal, in enkele opeenvolgende fases, die voor verschillende volken hetzelfde zijn.

6. Besluit

Vocalisaties bij dieren en mensen

Sommige vocalisaties van dieren en mensen en de reacties daarop zijn volledig erfelijk, en niet aangeleerd.

- In tabel 4 onderscheid ik 13 fases van taalverwerving bij **mensen**.
- Bij verscheidene **diersoorten** verwerven de individuen hun soorteigen vocalisaties; dan doorlopen ze globaal de eerste 9 fases. Andere dieren hebben complexe vocalisaties waarbij losse elementen in een wisselende volgorde aan elkaar geregen worden, en waarbij de betekenis afhangt van de volgorde.

Taal is essentieel

Het formuleren van toetsbare uitspraken over wat voor een wezen de mens is, stelt hoge eisen aan de taal. Ook is een helder begrippenkader over oorzaken en gevolgen nodig. Daartoe gebruiken de betrokken denkers een eigen, precieze, kale taal (Aristoteles, Hume 1739, 1748, Darwin 1859, 1871, Wittgenstein 1921, Carnap 1928, 1936, Skinner 1953, Tinbergen 1963, Hempel 1965). Ook ik stimuleer het gebruik van toetsbare taal (Van Dongen en Van den Bercken 1981, dit boek). Dit is in de traditie van het wetenschappelijk empirisme.

Continuïteit dier – mens?

In tabel 8 staan 6 x 2 tegengestelde opvattingen over het ontstaan van taal. Ik onderzoek continuïteiten en discontinuïteiten tussen mensen en dieren. Ik presenteer een hypothetisch scenario hoe mensentaal uit vocalisaties van primaten ontstaan is. En ik presenteer een hypothese waardoor mensentaal evolutionair voordelig was en is. Onderzoekers die het intellectuele spel van natuurwetenschappelijke causale verklaringen willen spelen, gaan uit van continuïteit tussen mensen en andere dieren. Anderen voelen zich als mens boven de andere dieren verheven; zij vinden taal absoluut uniek menselijk. Er is een enorm verschil tussen de communicatie van chimpansees en de huidige mensentalen. De huidige mensentalen zijn zo geavanceerd en zo verschillend door 400.000 jaar culturele evolutie. In die tijd zijn de mensentalen uitgebouwd tot communicatiesystemen, waarin de pre-mens oorsprong niet meer te herkennen is. Door mensentaal hebben mensen een enorme voorsprong op chimpansees verworven.

Met taal en cultuur**heeft de mens de aarde veranderd**

Door taal en daarmee door cultuur is er gedurende veel mensengeneraties een diepe kloof tussen mensen en de andere dieren ontstaan. Die ontwikkeling bij mensen is zo succesvol geweest dat het oorspronkelijke beginpunt van mensentaal met wortels in de dierenwereld, niet meer herkenbaar is.

De gevolgen van mensentaal zijn enorm.

1. Mensen bewonen nagenoeg de hele aarde.
2. Er zijn weinig biologische aanpassingen aan nieuwe omgevingen, maar veel culturele aanpassingen, zoals kleding, huizen, klimaatbeheersing en aanpassing van het landschap.
3. Het aantal mensen is toegenomen tot 7 miljard in 2013.
4. Mensen vormen een bedreiging voor diersoorten en niet *vice versa*, integendeel mensen proberen nu bedreigde diersoorten te behouden.
5. Door het grootschalig verbranden van fossiele brandstoffen neemt het CO₂-gehalte van de atmosfeer toe, en wordt het klimaat wereldwijd veranderd.

Zolang de aarde bestaat, is de mens de enige diersoort die dit tot stand gebracht heeft.

