

# De ontdekking van de eerste woorden

A. Cutler<sup>1</sup> en J. van de Weijer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Instituut voor Psycholinguïstiek

<sup>2</sup>Lund University, Sweden

Spraak is continu, er zijn geen betrouwbare signalen waardoor de luisteraar weet waar het ene woord eindigt en het volgende begint. Voor volwassen luisteraars is het segmenteren van gesproken taal in afzonderlijke woorden dus niet onproblematisch, maar voor een kind dat nog geen woordenschat bezit, vormt de continuïteit van spraak een nog grotere uitdaging. Desalniettemin produceren de meeste kinderen hun eerste herkenbare woorden rond het begin van het tweede levensjaar. Aan deze vroege spraakproducties gaat een formidabele perceptuele prestatie vooraf. Tijdens het eerste levensjaar - met name gedurende de tweede helft - ontwikkelt de spraakperceptie zich van een algemeen fonetisch discriminatievermogen tot een selectieve gevoeligheid voor de fonologische contrasten die in de moedertaal voorkomen. Recent onderzoek heeft verder aangetoond dat kinderen, lang voordat ze ook maar een enkel woord kunnen zeggen, in staat zijn woorden die kenmerkend zijn voor hun moedertaal te onderscheiden van woorden die dat niet zijn. Bovendien kunnen ze woorden die eerst in isolatie werden aangeboden herkennen in een continue spraakcontext. Het dagelijkse taalaanbod aan een kind van deze leeftijd maakt het in zekere zin niet gemakkelijk, bijvoorbeeld doordat de meeste woorden niet in isolatie voorkomen. Toch wordt het kind ook wel houvast geboden, onder andere doordat het woordgebruik beperkt is.

## 1. Inleiding

Het leren van een taal is in vele opzichten (cognitief, motorisch, perceptief) een enorme opgave, en in de beginfase lijkt er oppervlakkig weinig te gebeuren. Gedurende hun eerste levensjaar lijken kinderen nog niet echt aan taalverwerving te werken, met name doordat ze nog geen begrijpelijke taal produceren. Na zo'n dertig jaar onderzoek, weten we nu dat deze schijn bedriegt, en dat kinderen wel degelijk een vooruitgang geboekt hebben voordat ze hun ouders blij maken met een eerste woordje. Want ook al is er van een ontwikkeling in taalproductie weinig merkbaar, de taalperceptie vertoont aan het einde van dat eerste levensjaar al veel overeenkomsten met die van een volwassen luisteraar. Zo kunnen kinderen al alle klanken onderscheiden die van belang zijn in hun moedertaal. Een gedetailleerde beschrijving van deze perceptieve ontwikkeling wordt gegeven door Jusczyk (1997). Wij kunnen niet alle aspecten van

deze ontwikkeling hier behandelen, maar beperken ons tot één belangrijk aspect, namelijk het herkennen van gesproken woorden. Het eerste woord zou niet geproduceerd kunnen worden, als het kind niet eerst het klankpatroon van dat woord in zijn of haar geheugen had opgeslagen. Dat patroon is logischerwijs gebaseerd op de spraak van anderen. Met andere woorden, een kind moet een stukje spraak kunnen herkennen en dat stukje spraak willen gebruiken om te communiceren. Er zijn een aantal redenen om aan te nemen dat dit niet zo vanzelfsprekend is als het lijkt.

In tegenstelling tot een volwassen luisteraar heeft een kind nog geen beschikking over een aantal nuttige vormen van informatie, niet op de laatste plaats een lexicon. Bovendien kan het kind geen enkele 'verwachting' hebben *hoe* een woord eruit zou kunnen zien, aangezien woordvorm verschilt van taal tot taal. Maar het grootste probleem zit hem misschien wel in de enorme variabiliteit waarmee woorden worden gerealiseerd in natuurlijke spraak. Zelfs als één spreker twee keer hetzelfde woord zegt, zijn de akoestische realisaties verschillend. Bovendien komen woorden in geheel verschillende fonetische contexten voor en geven sprekers geen duidelijke grenzen aan tussen een woord en de omgevende context: spraak is een continue signaal. Als gevolg van deze factoren is het zeker niet gemakkelijk om verschillende klankpatronen als hetzelfde woord te herkennen.

De vraag hoe de eerste woorden geleerd worden kan op twee manieren benaderd worden. Ten eerste door de kenmerken van het taalaanbod aan een kind te bestuderen. Het is immers goed mogelijk dat de eerste woorden niet uit een context geïsoleerd hoeven te worden doordat ze in isolatie aan het kind worden aangeboden. De meeste bestaande studies van taalaanbod zijn echter gericht op taal gesproken tegen kinderen die zelf al begrijpelijke woorden produceren. Maar, zoals we al eerder stelden, deze productie kan pas beginnen *nadat* het woord in het taalaanbod is herkend. We moeten ons dus concentreren op de periode voorafgaand aan de eerste productie. Woodward en Aslin (vermeld in Aslin, Woodward, LaMendola & Bever, 1996) deden dit, en vonden dat de overgrote meerderheid aan woorden gericht aan een groep kinderen in deze vroege periode niet geïsoleerd maar in context werden gebruikt. Zelfs toen aan ouders expliciet werd gevraagd hun kind een nieuw woord te leren, werd dat woord maar in 20% van alle gevallen in isolatie aangeboden. Verderop in Deel 3, beschrijven we een uitgebreide studie van een corpus dat nieuw inzicht verschaft in de aard van het normale taalaanbod aan een kind in deze voor de taalverwerving zo belangrijke periode.

De tweede benadering van de vraag hoe kinderen hun eerste woorden leren is door nauwkeurig te onderzoeken hoe goed ze in staat zijn woorden te herkennen en van wat voor soort informatie ze hierbij gebruik maken. In Deel 4 bespreken we een aantal resultaten van deze vorm van onderzoek. In tegenstelling tot de studie van het taalaanbod moet bij het onderzoek naar taalperceptie gebruik gemaakt worden van experimentele technieken, en het spreekt voor zich dat het testen van kinderen jonger dan één jaar geen eenvoudige opgave is. Toch werden er de afgelopen jaren een groot aantal studies gewijd aan de vroege ontwikkeling van de spraakperceptie, zodat we nu in een laboratorium op verschillende manieren dingen te weten kunnen ko-

men over dit onderwerp. In principe zijn er twee onderwerpen die de onderzoeker centraal kan stellen. Het eerste is discriminatie - kan het kind het verschil horen tussen twee spraaksignalen (klanken, woorden, enzovoorts)? Het tweede onderwerp gaat nog een stap verder, namelijk voorkeur - als een kind verschil hoort tussen twee stimuli, luistert het dan liever naar de ene of naar de andere?

De theorie die aan de discriminatievraag ten grondslag ligt is relatief eenvoudig: als een verschil een verandering in gedrag veroorzaakt, dan wordt dat verschil niet alleen zintuiglijk waargenomen (door het gehoor in dit geval) maar ook cognitief geregistreerd wat de directe oorzaak is van de verandering in gedrag. Voorkeur daarentegen is niet zo gemakkelijk theoretisch te onderbouwen. In voorkeursexperimenten, die voornamelijk uitgevoerd worden met kinderen vanaf vier maanden oud, is een bepaalde respons - bijvoorbeeld hoe lang een kind zich op een stimulus concentreert - een aanwijzing dat het kind aan één van de twee stimuli de voorkeur geeft. De vraag is echter wat de ene stimulus aantrekkelijker maakt dan de andere. Is die stimulus aangenamer om naar te luisteren? Is een bekende stimulus aantrekkelijker dan een nieuwe of is - juist andersom - een bekende stimulus saai en wordt daarom aan een nieuwe de voorkeur gegeven? Het blijkt dat al deze drie factoren - aangenamheid, bekendheid en nieuwheid - het gedrag van het kind kunnen beïnvloeden. Het belang van elke factor hangt echter af van de leeftijd van het kind. Men is het er nu over eens dat gedurende de tweede helft van het eerste levensjaar, wanneer kinderen voor het eerst woorden lijken te herkennen, bekendheid de voornaamste factor is. In deze periode zijn kinderen actief op zoek naar bekende patronen in spraak.

Door gebruik te maken van onderzoek naar voorkeur weten we nu veel meer omtrent spraakperceptie in het eerste levensjaar. Voorkeur zegt namelijk meer over perceptie dan discriminatie alleen. Het is bijvoorbeeld aangetoond dat kinderen langer luisteren naar hun moedertaal dan naar een vreemde taal (Jusczyk, Friederici, Wessels, Svenkerud & Jusczyk, 1993). Ze luisteren ook langer naar onderbroken zinnen wanneer de onderbrekingen samenvallen met een intonatiegrens dan naar zinnen met een onderbreking midden in een intonatiepatroon (Jusczyk et al., 1992). Met andere woorden, kinderen horen niet alleen het verschil tussen twee talen, ze geven ook nog de voorkeur aan één van de twee; ze horen niet alleen het verschil tussen intacte en onderbroken intonatiepatronen, ze geven ook nog de voorkeur aan de intacte versies.

Zowel de discriminatie- als de voorkeurstechieken zijn gebruikt om de fonologische ontwikkeling gedurende het eerste levensjaar te bestuderen. Een aantal belangrijke resultaten van dit onderzoek worden nu in Deel 2 uiteengezet.

## **2. Voorwaarden voor woordherkenning: Het fonologische systeem**

Het menselijke spraakverwerkingssysteem werkt uitermate efficiënt. Dat blijkt al in de eerste stadia van het taalverwervingsproces. Er is een grote variabiliteit in het aantal en het soort fonetische contrasten dat in een taal kan voorkomen. Er zijn talen met minder dan 20 fonemen, en talen met meer dan 50; er zijn talen zonder fricatieven

en talen met meer dan 10; talen met vier bilabiale consonanten (verschillend van elkaar in stemhebbendheid en aspiratie) en talen met slechts één of helemaal geen. Een efficiënte manier om deze overvloed aan mogelijkheden aan te kunnen is te beginnen met een systeem dat in principe al deze contrasten kan waarnemen.

Het perceptiesysteem waarmee de mens geboren wordt, blijkt inderdaad zo te werken. Dankzij de nu klassieke studie van Eimas, Siqueland, Jusczyk en Vigorito (1971) weten we dat baby's spraakklanken kunnen onderscheiden op de leeftijd van één maand. Eimas et al. gebruikten een discriminatietechniek waarbij de baby de presentatie van auditieve stimuli reguleert door te zuigen op een fopspeen. Wanneer het zuiggedrag leidt tot herhaaldelijke presentatie van dezelfde stimulus neemt het af in intensiteit. De presentatie van een nieuwe stimulus daarentegen leidt tot een toename in zuiggedrag. De onderzoekers constateerden dat een verandering van één spraakklankcategorie naar een andere (bijvoorbeeld van /pa/ naar /ba/) leidde tot een toename in zuiggedrag (en dus dat de baby's de verandering gemerkt hadden) terwijl een even grote verandering *in* een categorie (bijvoorbeeld van een /pa/ naar een andere /pa/) geen effect had (en dus niet onderscheiden werd door de baby's).

Uit vervolgonderzoek bleek dat baby's niet alleen het verschil in stemhebbendheid tussen /pa/ en /ba/ kunnen waarnemen maar ook allerlei andere contrasten (zie ook hier Jusczyk 1997 voor een gedetailleerd overzicht). Bovendien werd vastgesteld dat de contrasten niet hoeven voor te komen in de taal die om de baby's heen gesproken wordt en die ze dus nooit eerder gehoord hebben. Op de leeftijd van zes maanden bijvoorbeeld kunnen baby's uit een Engelstalige omgeving contrasten onderscheiden uit het Thais (Aslin, Pisoni, Hennessy & Perry, 1981), het Tsjechisch (Trehub, 1976) en het Hindi (Werker & Tees, 1984). Geen van deze contrasten komt voor in het Engelse klanksysteem. Baby's uit een Japanstalige omgeving horen het verschil tussen /la/ en /ra/ (Tsushima et al., 1994) terwijl een volwassen spreker van het Japans daar erg veel moeite mee heeft.

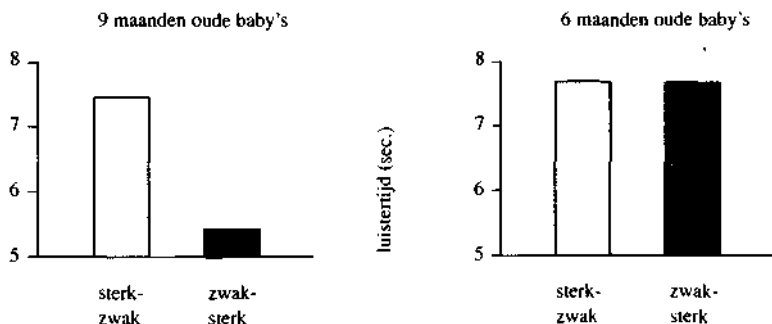
Het is een twistpunt in de wetenschappelijke literatuur of dit discriminatievermogen zich beperkt tot fonetische contrasten, of dat het een algemene eigenschap is van het perceptief systeem akoestische verschillen waar te nemen die voorkomen in taal. Hoe het ook zij, het belangrijkste is dat baby's de verschillen waarnemen zodat ze in een later stadium, ongeacht de taal die ze leren, het ene woord van het andere kunnen onderscheiden. Het spreekt dan ook voor zich dat wanneer kinderen hun eerste woorden leren, het belangrijk voor hun is zich te concentreren op de contrasten die wel een rol spelen in de taal, en allerlei andere contrasten die niet van belang zijn te negeren. Het Thais bijvoorbeeld heeft drie bilabiale consonanten terwijl het Nederlands er maar twee heeft. Voor een kind dat Nederlands leert, zou het dus misleidend zijn om het onderscheid te maken zoals het in het Thais voorkomt. In het Nederlands zijn 'pad' en 'pad' immers hetzelfde woord, zelfs als één van de twee wordt uitgesproken met een langere VOT of met aspiratie. In het Thais daarentegen zouden het twee verschillende woorden zijn.

Ook in dit geval zien we dat de volgende stap in de perceptuele ontwikkeling er inderdaad uit bestaat dat baby's hun aandacht concentreren op de relevante contrasten.

Het onderscheid dat baby's kunnen horen als ze zes maanden oud zijn, kunnen ze niet meer horen als ze tien tot twaalf maanden oud zijn (Werker, Gilbert, Humphrey & Tees, 1981; Werker & Lalonde, 1988; Tsushima et al., 1994). Baby's die het onderscheid tussen twee anderstalige spraakklanken konden horen toen ze zes maanden oud waren, konden dat niet meer toen ze vier maanden later opnieuw getest werden (Werker & Tees, 1984). Dus op de leeftijd van tien maanden zien we bij baby's hetzelfde discriminatiepatroon als bij volwassenen. Volwassenen hebben grote moeite om het verschil te horen tussen spraakklanken die niet in hun eigen taal voorkomen. In dit opzicht gedraagt een tien maanden oude baby zich dus al als een volwassene.

Het dient te worden opgemerkt dat deze verandering in perceptuele ontwikkeling geen perceptief verlies is. Best, McRoberts en Sithole (1988) toonden aan dat volwassen luisteraars wel verschil horen tussen anderstalige klanken die geen gelijkenis vertonen met klanken uit hun moedertaal (bijvoorbeeld Afrikaanse clicks). Bovendien leren kinderen in de periode voordat ze teenager worden nog vrij gemakkelijk een vreemde taal. Het is dus mogelijk om meer dan één fonologisch systeem te verwerven. We willen er hier alleen maar op wijzen dat in de tweede helft van het eerste jaar er een verandering optreedt in de spraakperceptie van het kind. De contrasten die niet in het taalaanbod voorkomen worden niet langer onderscheiden. Wanneer kinderen negen of tien maanden oud zijn, hebben ze ontdekt welke verschillen belangrijk zijn om later woorden te leren.

Het is dan ook niet vreemd dat kinderen op deze leeftijd bepaalde eigenschappen van woordstructuur geleerd hebben. Jusczyk, Cutler en Redanz (1993) lieten negen maanden oude baby's uit een Engelstalige omgeving luisteren naar woorden met een sterk-zwak klemtoonpatroon (bijvoorbeeld 'butter', 'curdle', 'former') en woorden met een zwak-sterk klemtoonpatroon (bijvoorbeeld 'abut', 'occur', 'inform'). Het



Figuur 1. De gemiddelde tijd dat Amerikaanse baby's luisterden naar woorden met een sterk-zwak en een zwak-sterk klemtoonpatroon. De significant langere luistertijd voor de sterk-zwakke woorden bij de baby's van 9 maanden duidt erop dat deze baby's voor deze woordsoort een voorkeur hadden. Bij de baby's van 6 maanden trad geen verschil in luistertijd op, wat op geen voorkeur duidt (uit: Jusczyk, Cutler en Redanz, 1993).

eerste patroon komt in het Engelse vocabulaire en in dagelijkse Engelse conversatie het meeste voor (Cutler & Carter, 1987). De resultaten van het experiment worden als volgt samengevat (zie ook Figuur 1): de baby's gaven de voorkeur aan de woorden met het sterk-zwakke klemtoonpatroon - met andere woorden, ze luisterden liever naar woorden die kenmerkend zijn voor hun taal dan naar woorden die dat niet zijn. Een tweede groep van zes maanden oude baby's vertoonde geen voorkeur, wat erop wijst dat deze kennis van woordstructuur zich ontwikkelt tussen zes en negen maanden oud. Een vergelijkbare ontwikkeling werd aangetoond door Jusczyk, Luce en Charles-Luce (1994). Zij vonden dat op de leeftijd van negen maanden oud, maar nog niet op zes maanden, baby's de voorkeur gaven aan spraak opgebouwd uit combinaties van spraakklanken die vaak in de taal voorkomen dan aan spraak bestaande uit combinaties die niet vaak voorkomen.

Gedurende de periode van zes tot negen maanden oud zijn kinderen dus actief bezig met het leren van woorden. In het volgende gedeelte beschrijven we de tot op heden meest uitgebreide studie van het taalaanbod aan een kind van deze leeftijd.

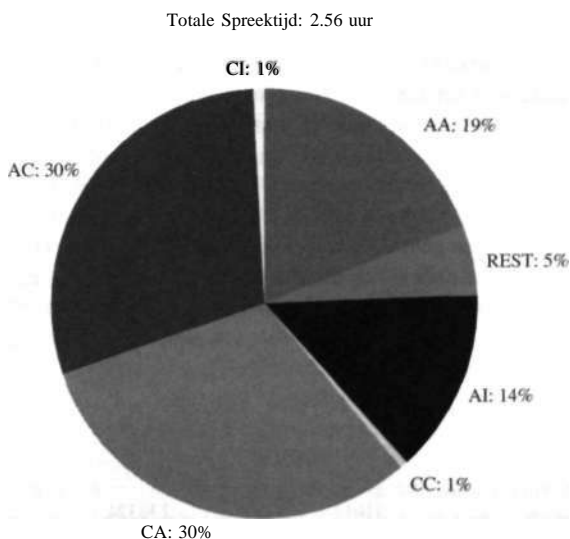
### **3. Voorwaarden voor woordherkenning: Het taalaanbod**

Wat zijn de eigenschappen van het taalaanbod aan een kind op deze leeftijd? Tot voor kort was hier maar weinig over bekend aangezien de meeste bestaande studies zich concentreren op taal gesproken tegen oudere kinderen (bijvoorbeeld in Snow & Ferguson, 1977; Gallaway & Richards, 1995). Het effect van taalaanbod kan immers het beste getoetst worden aan de verbale reacties van het kind op zijn omgeving. Een aantal studies dat zich wel op taal tegen jongere kinderen richt (bijvoorbeeld Fernald & Simon, 1984; Kitamura, 1994; Kitamura & Burnham, 1998) beperkt zich tot eigenschappen van de spreekstijl, zoals toonhoogte en spreesnelheid. Om deze redenen werd een nieuw corpus van taalaanbod aan een kind tussen zes en negen maanden oud verzameld. Een beschrijving van dit project is te vinden in van de Weijer (1998). Hieronder volgt een samenvatting van enkele van de belangrijkste resultaten.

Om een zo realistisch mogelijk beeld van het natuurlijke aanbod te verkrijgen was het doel van het project om alle taal op te nemen die een kind in de periode van drie maanden hoorde. Het complete taalaanbod bestaat immers niet alleen uit wat er rechtstreeks tegen het kind gezegd wordt, maar bijvoorbeeld ook uit gesprekken die ouders met elkaar voeren, met andere volwassenen, taal gericht aan broertjes of zusjes, enzovoorts. Het onderzoek werd uitgevoerd in een Nederlands gezin bestaande uit de ouders, de baby en haar twee jaar oudere zusje. Elke ochtend, drie maanden lang, werd een draagbare cassette recorder aangezet zodra de baby 's morgens wakker werd en gedurende de rest van de dag nam de recorder alles op wat er gezegd werd. De recorder werd niet alleen binnenshuis met de baby verplaatst maar werd ook buitenshuis meegenomen, bijvoorbeeld voor een wandeling of om boodschappen te doen. Op deze manier werd meer dan 720 uur aan materiaal verzameld, verdeeld over 91 dagen. Deze 720 uur kwamen ongeveer overeen met 90% van de tijd

dat de baby wakker was. De resterende 10% was om uiteenlopende redenen niet opgenomen (bijvoorbeeld doordat de cassettes regelmatig vervangen moesten worden) of verloren gegaan (bijvoorbeeld wanneer een cassette per ongeluk werd uitgewist).

Voor de analyse van het taalaanbod was het nodig om gesproken uitingen te scheiden van al het andere opgenomen materiaal. Dit werd gedaan met behulp van de spraakeditor. De grenzen rondom een uiting werden gemarkeerd en de uiting werd gelabeld met een label voor de spreker (een volwassene of een kind) en voor de luisteraar (een volwassene, de baby of een ander kind). Het andere kind was meestal de oudste dochter in het gezin. Het bleek niet mogelijk om al het materiaal op deze manier te verwerken, maar een selectie van 18 dagen was haalbaar. De geselecteerde dagen waren afkomstig uit de eerste week van de periode, de middelste en de laatste week.



Figuur 2. De verdeling van de totale spreektijd in het corpus van taalaanbod aan een kind, in de zes 'spreker-luisteraar' categorieën (uit: Van de Weijer, 1998).

Op basis van de verzamelde gegevens konden we beschrijven hoe het taalaanbod gedurende deze 18 dagen eruit zag. Met de gekozen labels werden gesproken uitingen ingedeeld in zes categorieën: uitingen van volwassenen aan andere volwassenen (aangeduid als Adult - Adult, AA), aan de baby (Adult - Infant, AI), en aan andere kinderen (Adult - Child, AC); uitingen van een kind aan een volwassene (Child - Adult, CA), aan een ander kind (Child - Child, CC) of aan de baby (Child - Infant, CI). Vervolgens werd berekend hoeveel spraak er in elke categorie voorkwam. De maat die hiervoor gebruikt werd, was de spreektijd, dat wil zeggen de duur van de segmenten bij elkaar opgeteld. De resultaten worden als volgt samengevat (zie ook

Figuur 2). De gemiddelde totale spreektijd was iets meer dan twee en een half uur per dag. Ongeveer 14% hiervan was spraak van de volwassenen aan de baby (AI). Ongeveer 19% was spraak van de volwassenen onderling (AA). Het grootste gedeelte van het totale taalaanbod bestond uit spraak van volwassenen aan een kind (30%) en vice versa (30%). De resterende 7% bestond uit taal tussen kinderen onderling, taal gesproken door kinderen tegen de baby, en een restcategorie van spraak die om diverse redenen niet goed categoriseerbaar was. Van alle taal die de baby hoorde was dus het overgrote deel (86%) niet aan haar gericht. Er was echter een aanzienlijke hoeveelheid die wel aan haar gericht was - gemiddeld ongeveer 21 minuten per dag. We zullen nu ingaan op enkele verschillen tussen drie belangrijke componenten van het taalaanbod: de categorieën AI, AC en AA.

Alle taal in deze categorieën werd orthografisch getranscribeerd. Uitingen werden gescheiden op basis van zinsstructuur en intonatie. Zo kon een uiting bestaan uit een enkel woord (bijvoorbeeld 'ja' of 'goed') of uit een lange samengestelde zin. Het grootste gedeelte van het materiaal was Nederlands, maar een gedeelte (ongeveer 24%) van de spraak aan beide kinderen was in het Duits. Hun moeder was namelijk van Duitse afkomst en sprak haar kinderen vaak in het Duits aan. Tabel 1 geeft een overzicht van de omvang van het corpus. Uit de aantallen blijkt dat het absolute taalaanbod niet gering was. Verdeeld over de 18 dagen werden meer dan 16000 uitingen aan de baby gericht, een gemiddelde van ongeveer 900 per dag. Het totale aantal geanalyseerde uitingen in deze 3 categorieën bedroeg ruim 81000, gemiddeld ongeveer 4500 per dag. Gezien het feit dat de drie categorieën samen ongeveer 60% van het totale taalaanbod omvatten, kunnen we dus schatten dat de baby op één dag ongeveer 7500 uitingen hoorde.

	AI	AC	AA
Uitingen	16242	43772	21379
Woorden	41611	130324	89354

Tabel 1. Aantallen getranscribeerde uitingen en woorden in spraak van volwassenen aan de baby (AI), aan andere kinderen (AC) en aan volwassenen (AA) (uit: Van de Weijer, 1998).

Was de taal gericht aan de baby vergelijkbaar met die aan haar oudere zusje of aan volwassenene? Een aspect dat, zoals al eerder gezegd, een rol speelt in het herkennen van woorden is de frequentie waarmee woorden in isolatie worden aangeboden. Het segmentatieproces wordt hierdoor deels vergemakkelijkt doordat de woordgrenzen duidelijk zijn aangegeven in het akoestische signaal. De frequentie van eenwoordduitingen werd geanalyseerd in de drie transcripties. De resultaten zijn samengevat in Tabel 2. Voor de analyse werden een aantal uitingen niet gebruikt, namelijk die waarvan een of meerdere woorden onverststaanbaar waren, en verder alle typische 'baby talk' uitingen (bijvoorbeeld ta ta ta, enzovoorts). De aantallen geselecteerde uitingen staan in het bovenste deel van de tabel samen met de aantallen woordtypen



en woordtokens, en de gemiddelde uitingslengte. (Merk op dat de absolute grootte van het vocabulaire aan de baby en aan haar oudere zusje enigszins opgeblazen is doordat zowel Nederlands als Duits tegen de kinderen gesproken werd, terwijl spraak gericht aan volwassenen vrijwel alleen in het Nederlands was.) Uit de getallen blijkt dat de uitingen gericht aan de baby gemiddeld korter waren dan die gericht aan andere kinderen of aan volwassenen.

	AI	AC	AA
Geanalyseerde uitingen	14042	38482	17499
Woordtypen	1907	4608	5062
Woordtokens	37347	122349	77520
Gemiddelde uitingslengte	2.66	3.20	4.43
Eenwoorduitingen	5545 (39.5)	11865(30.8)	5324 (30.4)
Woordtypen	233(12.2)	798(17.3)	340 (6.7)

Tabel 2. Materiaal gebruikt voor de analyse van eenwoorduitingen. De getallen tussen haakjes zijn percentages van het totaal (uit: Van de Weijer, 1998).

In het onderste deel van de Tabel 2 staan de aantallen eenwoorduitingen en woordtypen die één of meerdere keren in isolatie voorkwamen. Een kleine 40% van alle uitingen aan de baby waren eenwoorduitingen. Dit percentage was significant hoger dan de percentages in spraak in de AC en AA categorieën. Het aantal eenwoorduitingen aan de baby was dus aanzienlijk. De resultaten vertoonden verder het volgende interessante patroon. De percentages woordtypen die voorkwamen in eenwoorduitingen in spraak aan beide kinderen waren hoger dan in spraak aan de volwassenen. De volwassenen maakten dus een gevarieerder gebruik van eenwoorduitingen wanneer ze tegen de kinderen spraken dan wanneer ze met andere volwassenen spraken. Dit kan betekenen dat eenwoorduitingen dus een rol spelen in de taalontwikkeling van het kind. Het percentage woordtypen was hoger in de spraak aan het oudere kind dan aan de baby, wat erop wijst dat het gevarieerde gebruik van eenwoorduitingen toeneemt nadat kinderen de prelinguïstische periode zijn gepasseerd.

Een tweede aspect dat van belang is voor het herkennen van woorden is de omvang van het vocabulaire dat volwassenen gebruiken wanneer ze tegen kinderen spreken. Uit Tabel 2 blijkt al dat het totale aantal woordtypen het kleinste was in de spraak tegen de baby en het grootste in spraak tegen volwassenen. Deze getallen kunnen echter niet zomaar met elkaar vergeleken worden om de volgende twee redenen. Ten eerste hebben de drie transcripties een verschillende omvang. Hoe groter het aantal tokens, hoe groter het aantal types. Ten tweede was de spraak aan beide kinderen in twee talen terwijl spraak aan de volwassenen vrijwel alleen in het Nederlands was. Voor een betere vergelijking werd daarom de volgende analyse uitgevoerd. De Duitse uitingen werden uit de transcripties verwijderd, evenals de 'baby talk' en 'routine' uitingen (versjes, kinderliedjes, enzovoorts). De overgebleven

uitingen werden in gelijke stukken van 300 woorden verdeeld en per stuk werd het aantal woordtypen bepaald. De resultaten worden samengevat in Tabel 3.

	AI	AC	AA
Gemiddeld aantal types	96.59 (16.81)	116.88 (13.25)	141.43 (10.31)
Gemiddelde type-token ratio	0.322 (0.056)	0.390 (0.043)	0.471 (0.034)
<i>N</i>	91	315	298

Tabel 3. Gemiddeld aantal woordtypen per 300 tokens en gemiddelde type-token ratio's. De onderste rij geeft aan over hoeveel waarden de gemiddelden berekend zijn (uit: Van de Weijer, 1998).

Het gemiddelde aantal woordtypen per 300 tokens was het laagste in de taal gericht aan de baby, wat hoger aan het oudere kind, en het hoogste in taal gericht aan volwassenen. De verschillen tussen de drie condities waren significant. De volwassenen die aan het onderzoek deelnamen gebruikten dus een kleiner vocabulaire wanneer ze de baby aanspraken dan wanneer ze andere kinderen of volwassenen aanspraken. Ook in dit geval was er sprake van een ontwikkeling die samenhang met de leeftijd van het kind. Doordat het mogelijk was het oudere kind over een groter aantal dingen aan te spreken was het woordgebruik gevarieerder dan tegen de baby die op het moment van de opnamen nog geen blijk gaf van echte taaiproductie of taaibegrip.

De resultaten van het hier beschreven onderzoek suggereren dat het directe taal-aanbod (de spraak van de volwassenen aan de baby) het herkennen van woorden in een aantal opzichten vergemakkelijkte. Het is echter zeker niet zo dat een kant en klare oplossing werd aangeboden. Ook al kwam een percentage van alle woorden soms in isolatie voor, het grootste gedeelte kwam alleen maar in context voor. Bovendien was de frequentie waarmee de woorden in isolatie werden aangeboden vaak erg laag. Ongeveer de helft kwam slechts één keer in isolatie voor, en bijna 80% slechts tien keer of minder.

Een aantal vragen met betrekking tot het herkennen van woorden blijft dus nog onbeantwoord. In het laatste deel beschrijven we hoe op experimentele wijze meer inzicht verkregen kan worden in dit proces.

#### 4. Woordherkenning

Om een vocabulaire op te bouwen, moeten kinderen in staat zijn woorden uit hun context te isoleren. Zoals hierboven beschreven kan dit proces experimenteel bestuurd worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een speciale aanpassing van de voorkeursprocedure.

Jusczyk en Aslin (1995) ontwikkelden een experimentele procedure waarin het eigenlijke voorkeursexperiment werd voorafgegaan door een familiarisatiefase.

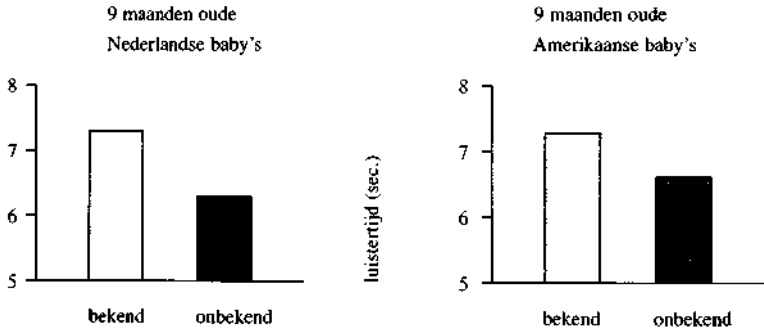
Baby's kregen bijvoorbeeld eerst een aantal keren twee woorden in isolatie te horen. In de daaropvolgende fase kregen ze vier verschillende tekstfragmenten aangeboden en werd hun voorkeur gemeten. In twee van de tekstfragmenten kwamen de woorden uit de familiarisatiefase voor, in de andere twee niet. Jusczyk en Aslin toonden aan dat baby's langer luisterden naar de fragmenten met de bekende woorden dan naar fragmenten zonder. De baby's hadden dus de woorden in de context herkend.

Niet alle baby's gaven echter de voorkeur aan de fragmenten met de bekende woorden. In Jusczyk en Aslin's studie waarin monosyllabische woorden werden gebruikt, toonden 7,5 maanden oude baby's een voorkeur maar 6 maanden oude baby's nog niet. Dus het vermogen om woorden in context te herkennen ontwikkelt zich in de tweede helft van het eerste levensjaar, tegelijkertijd met het gevoel voor een aantal andere linguïstische eigenschappen.

Gebruik makend van dezelfde experimentele procedure toonden Jusczyk, Houston en Newsome (1999) aan dat klemtoon een belangrijke rol speelt in het segmentatieproces. Ze lieten baby's van 7,5 maand oud eerst een aantal herhalingen horen van twee woorden met klemtoon op de eerste lettergreep (bijvoorbeeld 'hamlet' en 'kingdom'), en daarna vier verschillende tekstfragmenten waarvan in twee deze woorden voorkwamen. De baby's luisterden significant langer naar de fragmenten met de twee bekende woorden wat er dus op wees dat ze deze woorden hadden herkend. In een ander experiment daarentegen werden woorden gebruikt met een onbeklemtoonde eerste lettergreep (bijvoorbeeld 'guitar' en 'device'). In dit experiment gaven de baby's van dezelfde leeftijd niet de voorkeur aan de fragmenten met de bekende woorden. Wel gaven ze de voorkeur aan fragmenten met alleen de beklemtoonde lettergreep van de twee woorden ('tar' en 'vice'). De baby's vonden het dus makkelijker om het beklemtoonde gedeelte van de woorden in de context te herkennen.

Dat kinderen een zekere kennis van hun moedertaal ontwikkelen gedurende hun eerste levensjaar betekent overigens niet dat ze geen buitenlandse taal meer zouden kunnen verwerken. Dat zou ook vreemd zijn gezien het feit dat kinderen nog voor de puberteit zo gemakkelijk één of meerdere talen naast hun moedertaal kunnen leren. Houston, Jusczyk, Kuijpers, Coolen en Cutler (2000) onderzochten hoe goed baby's in staat zijn om een eerder gehoord klankpatroon te herkennen in een buitenlands spraakfragment. Naar het voorbeeld van Jusczyk, Houston en Newsome (1999) en dat van een vergelijkbare studie in het Nederlands door Kuijpers, Coolen, Houston en Cutler (1998) lieten ze baby's uit een Amerikaans Engelse omgeving luisteren naar Nederlands spraakmateriaal.

De woorden in de familiarisatiefase waren laagfrequente Nederlandse woorden met een sterk-zwak klemtoon patroon: 'bokser', 'pendel', 'karper', 'kusten'. De klanken waaruit deze woorden zijn opgebouwd (met name de klinkers) zijn niet precies gelijk aan die in het Amerikaans, maar ze komen redelijk in de buurt. Negen maanden oude baby's luisterden in de familiarisatiefase naar 'bokser' en 'karper' of naar 'pendel' en 'kusten'. In het testgedeelte luisterden ze naar vier tekstfragmenten waarin elk met één van de vier woorden uit de familiarisatie. Het woord kwam zes keer voor in elk fragment. Het bokser-fragment bijvoorbeeld was:



Figuur 3. De gemiddelde tijd dat Nederlandse en Amerikaanse baby's luisterden naar Nederlandse tekstfragmenten met bekende en met nieuwe woorden. De significant langere luistertijd duidt erop dat de baby's in beide groepen de bekende woorden in de teksten hadden herkend; statistisch gezien was er tussen de 2 groepen geen verschil (uit: Houston et al., 2000).

"De bokser moet wel een erg sterke man zijn. Hij is de beste bokser van de hele wereld. Elke dag gaat hij trainen met een andere bokser. Die bokser is echter veel gespierder dan hij. Soms moet hij vechten tegen een nieuwe bokser. Dat is geen oude bokser maar een jonge."

De fragmenten waren van te voren op een levendige manier ingesproken door een vrouwelijke spreker van het Nederlands. Uit het voorbeeld blijkt dat, hoewel de testwoorden niet veel verschilden van Amerikaanse klanken, de rest van de fragmenten klanken bevatten die voor Amerikaanse baby's erg ongewoon zijn (bijvoorbeeld in 'vechten' of 'tegen').

De resultaten waren overduidelijk (zie ook Figuur 3): De Amerikaanse baby's hadden een significante voorkeur voor de fragmenten met de woorden waarmee ze net kennis hadden gemaakt. Hun voorkeur was bovendien niet te onderscheiden van die van Nederlandse baby's die met hetzelfde materiaal getest waren op het Max Planck Instituut voor Psycholinguïstiek in Nijmegen.

Zoals in Deel 2 al uiteengezet werd, gaat het vermogen om contrasten uit een vreemde taal te onderscheiden grotendeels verloren gedurende de tweede helft van het eerste levensjaar. Betekent dit dat woorden nu alleen nog maar in de moedertaal herkend zouden kunnen worden? Het onderzoek van Houston et al. wijst erop dat dat niet het geval is. Merk op dat de Amerikaanse baby's niet een voorkeur voor het Nederlands hadden. Wanneer ze hadden kunnen kiezen tussen Engels en Nederlands dan zouden ze ongetwijfeld de voorkeur aan hun eigen taal gegeven hebben, zoals de baby's in het onderzoek van Jusczyk, Friederici et al. (1993). In het onderzoek van Houston et al. werd echter alleen de vreemde taal aangeboden. In dit geval waren de baby's nog steeds in staat om onderscheid te maken tussen de fragmenten met de bekende en de onbekende woorden. Ondanks het feit dat de baby's de Nederlandse woorden nooit eerder gehoord had-

den en bovendien de tekstfragmenten klanken bevatten die niet in het Engels voorkomen, konden de baby's de woorden aangeboden in context herkennen.

Een baby van negen maanden oud produceert nog geen begrijpelijke spraak, maar het staat vast dat op deze leeftijd een grote stap is gezet in de goede richting. Op deze leeftijd hebben kinderen een gevoel ontwikkeld voor de kenmerkende woordstructuur in hun moedertaal, de fonetische eigenschappen, en de fonotactische restricties. Bovendien zijn ze in staat een woordpatroon dat ze gehoord hebben te onthouden en het later te herkennen in de context van andere woorden. Ze kunnen dit niet alleen met woorden uit hun moedertaal maar ook met woorden uit een vreemde taal. Tot op zekere hoogte zijn ze op deze leeftijd dus al ervaren luisteraars. Ze zijn nu klaar om woordpatronen in hun geheugen op te slaan om die later te gebruiken voor hun eerste gesproken woorden. In het tweede levensjaar komt de taaiproductie op gang maar in het eerste levensjaar wordt hiervoor de basis gelegd omdat dan de eerste woorden al ontdekt worden.

## Summary

Speech is continuous; no fully reliable cues inform the listener where one word ends and the next begins. Even for adult listeners, the segmentation of speech into its component words is not without problems; for an infant who has as yet no vocabulary, the challenge is considerable. Nonetheless, most children succeed in producing identifiable words around the beginning of their second year of life. This achievement is based on a formidable amount of perceptual work, concentrated in the second half of the baby's first year. In this period, a general ability to discriminate phonetic contrasts is honed into a selective sensitivity to those contrasts which play a role in the environmental language. Well before children can produce words, they can distinguish typical words of the native language from less typical words, and can recognise in continuous-speech contexts new words with which they have recently been presented in isolation. The speech which infants hear during this critical developmental period is in some respects unhelpful - for instance, most words occur in context rather than in isolation. However, adults' speech directly to infants does exhibit vocabulary simplification which should facilitate word learning.

## Referenties

- Aslin, R.N., Pisoni, D.B., Hennessy, B.L., & Perey, A.J. (1981). Discrimination of voice onset time by human infants: New findings and implications for the effects of early experience. *Child Development*, 52, 1135-1145.
- Aslin, R.N., Woodward, J.Z., LaMendola, N.P., & Bever, T.G. (1996). Models of word segmentation in fluent maternal speech to infants. In J.L. Morgan & K. Demuth (Eds.), *Signal to Syntax: Bootstrapping from Speech to Grammar in Early Acquisition* (pp. 117-134).

Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Best, C.T., McRoberts, G.W., & Sithole, N.M. (1988). Examination of perceptual reorganization for non-native speech contrasts: Zulu click discrimination by English-speaking adults and infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 14, 345-360.
- Cutler, A., & Carter, D. M. (1987). The predominance of strong initial syllables in the English vocabulary. *Computer Speech and Language*, 2, 133-142.
- Eimas, P.D., Siqueland, E.R., Jusczyk, P.W., & Vigorito, J. (1971). Speech perception in infants. *Science*, 171, 303-306.
- Fernald, A., & Simon, T. (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology*, 20, 104-113.
- Gallaway, C., & Richards, B. (1994). *Input and Interaction in Language Acquisition*. Cambridge University Press.
- Houston, D.M., Jusczyk, P.W., Kuijpers, C., Coolen, R., & Cutler, A. (2000). Cross-language word segmentation by 9-month-olds. *Psychonomic Bulletin and Review* 1, 504-509
- Jusczyk, P. W. (1997). *The Discovery of Spoken Language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jusczyk, P.W., & Aslin, R.N. (1995). Infants' detection of sound patterns of words in fluent speech. *Cognitive Psychology*, 29, 1-23.
- Jusczyk, P.W., Cutler, A., & Redanz, N. (1993a). Infants' preference for the predominant stress patterns of English words. *Child Development*, 64, 675-687.
- Jusczyk, P.W., Friederici, A.D., Wessels, J., Svenkerud, V.Y., & Jusczyk, A.M. (1993b). Infants' sensitivity to the sound patterns of native language words. *Journal of Memory and Language*, 32, 402-420.
- Jusczyk, P.W., Hirsch-Pasek, K., Kemler Nelson, D.G., Kennedy, L., Woodward, A., & Piwoz, J. (1992). Perception of acoustic correlates of major phrasal units by young infants. *Cognitive Psychology*, 24, 252-293.
- Jusczyk, P.W., Houston, D., & Newsome, M. (1999). The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology*, 39, 159-207.
- Jusczyk, P.W., Luce, R.A., & Charles-Luce, J. (1994). Infants' sensitivity to phonotactic patterns in the native language. *Journal of Memory and Language*, 33, 630-645.
- Kitamura, C. (1994). Infant preferences for age-related infant-directed speech: the salience of vocal affect. *Proceedings of the Fifth Australian International Conference of Speech Science and Technology*, 1: 70-75. Perth, Australia.
- Kitamura, C., & Burnham, D. (1998). The infant's response to maternal vocal affect. *Advances in Infancy Research*, 12, 221-236.
- Kuijpers, C.T.L., Coolen, R., Houston, D., & Cutler, A. (1998). Using the head-turning technique to explore cross-linguistic performance differences. *Advances in Infancy Research*, 12, 205-220.
- Snow, C., & Ferguson, C. (1977). *Talking to Children: Language Input and Acquisition*. Cambridge University Press.
- Kuijpers, C.T.L., Coolen, R., Houston, D., & Cutler, A. (1998). Using the head-turning technique to explore cross-linguistic performance differences. *Advances in Infancy Research*, 12, 205-220.
- Trehub, S.E. (1976). The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Development*, 47, 466-472.
- Tsushima, T, Takizawa, O., Sasaki, M., Siraki, S., Nishi, K., Kohno, M., Menyuk, P., & Best, C. (1994). Discrimination of English /r-l/ and /w-j/ by Japanese infants at 6-12 months:

Language specific developmental changes in speech perception abilities. *Proceedings of the Third International Conference on Spoken Language Processing*, 4: 1695-1698. Yokohama, Japan.

Weijer, J. van de (1998). *Language Input for Word Discovery*. PhD-dissertatie, Katholieke Universiteit Nijmegen. Max Planck Series in Psycholinguistics, 9.

Werker, J.F., Gilbert, J.H., Humphrey, K., & Tees, R.C. (1981). Developmental aspects of cross-language speech perception. *Child Development*, 52, 349-355.

Werker, J.F., & Lalonde, CE. (1988). Cross-language speech perception: Initial capabilities and developmental change. *Developmental Psychology*, 1A, 672-683.

Werker, J.F., & Tees, R.C. (1984). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior & Development*, 7. 49-63.