

## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/15524>

Please be advised that this information was generated on 2019-05-22 and may be subject to change.

# 1

## SPREKEN ALS VAARDIGHEID

*Willem J.M. Levelt*

### INLEIDING

Het spreken als vaardigheid binnen een model van spraakproductie staat centraal in dit artikel (Levelt, 1989).

Dit model over spraakproductie valt uiteen in verschillende modules die in onderlinge relatie tot elkaar staan, namelijk 'conceptualizer', 'formulator', 'articulator', 'audition' en 'speech comprehension system'.

In dit artikel zullen hoofdzakelijk de meer automatische componenten van het spreekproces besproken worden. Deze automatische componenten betreffen het grammatisch encoderen, het fonologisch encoderen en het articuleren.

### HET SPRAAKPRODUCTIESYSTEEM

Spreken is de meest complexe cognitief-motorische vaardigheid die alle mensen met elkaar delen. Zoals elke vaardigheid heeft ook de spreekvaardigheid een hiërarchische organisatie.

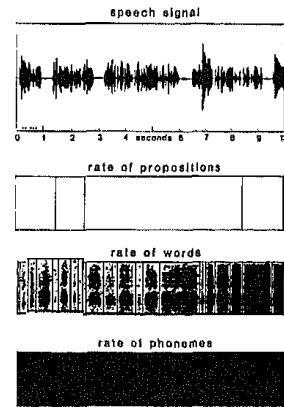
De taak van de taalpsycholoog is mijns inziens die vaardigheid in componenten uiteen te leggen, en de werking van die componenten en hun interacties te beschrijven en te onderzoeken. Elke theorie van spreken zal tenminste drie verwerkingsniveaus moeten onderkennen. Ten eerste is er het conceptuele niveau, waarbij onder andere bedoelingen, intenties en gedachtenvorming een rol spelen. Het tweede niveau is dat van de woorden en de zinnen. De klankvormen en de articulaties vormen het derde niveau binnen het spraakproces. De processen op de verschillende niveaus verlopen snel en overlappen elkaar gedeeltelijk in de tijd.

Deze verwerkingsniveaus van het spreken worden geïllustreerd in figuur 1a en 1b, waar de tekst staat weergegeven van een monoloog van een persoon, die verslag doet van een recente vakantie, en het bijbehorende spraaksignaal, waarin de amplitude over de tijd is aangegeven.

De hoofdwerkwoorden vormen de kristallisatiepunten van de proposities, de elementaire gedachten. Elk hoofdwerkwoord in de tekst is met een streepje gemarkeerd. Er onder wordt het niveau van de woorden weergegeven.

Then once you have examined the city you can get a uh nice contrast to the surrounding country side - uh a very unique country side which contrasts the distinction between the the mountains to the the low land of the costal regions where there is a lot more uh fishing.

1a



1b

Figuur 1a:

De tekst van een monoloog van een persoon, die verslag doet van een recente vakantie.

Figuur 1b:

Het bijbehorende spraaksignaal, waarin de amplitude over de tijd is weergegeven.

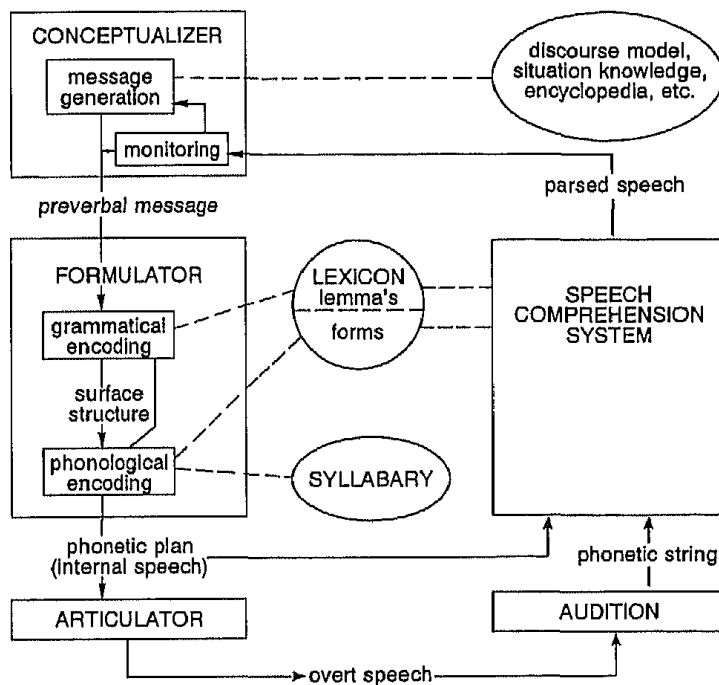
Hierbij vertegenwoordigt elk streepje een woord. Tot slot wordt het niveau van de spraakklanken afgebeeld, waarbij elk streepje een foneem voorstelt. De planning van de inhoud gaat betrekkelijk langzaam. Elke vier of vijf seconden wordt er een propositie geproduceerd. Deze strategische component van onze spraak vereist bewuste aandacht en dat kost tijd. De gemiddelde snelheid waarmee woorden geproduceerd worden is twee tot drie per seconde. Dit is een grotendeels automatisch proces, dat weinig aandacht vergt.

De spraakklanken komen tien tot vijftien keer per seconde. Bij deze zogenaamde 'machinegeweersnelheid' is er geen tijd voor de spreker om te anticiperen op het plannen van bepaalde spraakklanken. De productie van spraakklanken is een volkomen automatisch proces.

In figuur 2 wordt een blauwdruk gepresenteerd van die spreekvaardigheid. Ook de langzame strategische component is hier aangegeven (als 'conceptualizer').

Spreken is een vorm van handelen. Het doel van spreken is meestal een bepaalde bedoeling kenbaar te maken aan een gesprekspartner. Dit gebeurt door informatie te formuleren waaruit de hoorder die bedoeling kan afleiden. We spreken ook wel van effectieve informatie. Meestal onderhoudt die informatie een heel indirecte relatie tot die bedoeling. Het volgende voorbeeld illustreert deze indirecte verhouding tussen de bedoeling van het spreken en de informatieoverdracht:

Als ik het hier te warm heb, en mijn bedoeling is Kees de Bot zover te krijgen dat hij het raam open zet, zal ik niet zeggen: "Kees, zet het raam open", maar ik vraag eerder aan Kees of hij het zal kunnen. Dus ik zeg "Kees, kun je het raam even open zetten". Ik weet allang dat hij dat kan en Kees weet dat ik weet dat hij dat kan, en kan zo daaruit afleiden dat ik eigenlijk wil dat hij het doet. Dit zijn de dansen der beleefdheid.



Figuur 2:  
Het spraakproductiemodel

Verder moet de spreker deze effectieve informatie geschikt maken voor de verbale expressie, wat een complex gebeuren is.

Ten eerste moet de informatie in de goede volgorde worden gezet. Wanneer de spreker bijvoorbeeld het schaakspel wil uitleggen dan speelt linearisering een grote rol: Waarmee moet je beginnen? Wat moet je vervolgens meedelen? Welke volgorde maakt de uitleg begrijpelijk voor de hoorder?

Vervolgens moet elk stukje informatie een propositionele vorm krijgen. En als laatste moet er taalspecifieke informatie worden aangeleverd. Als een taal, zoals het Nederlands, een tempussysteem heeft, dan moet bijvoorbeeld voor elke gebeurtenis die beschreven wordt de tijdscontext vastgelegd worden. Het resultaat van al deze bewerkingen wordt met een technische term 'bericht' of 'boodschap' ('message') genoemd.

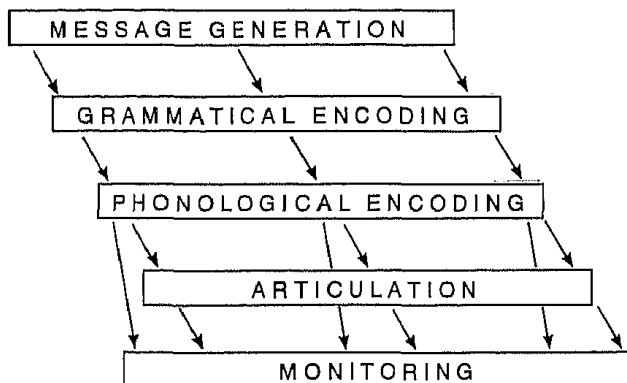
## DE AUTOMATISCHE COMPONENTEN VAN HET SPREEKPROCES

In dit artikel zullen de meer automatische componenten van het spreekproces centraal staan, in het bijzonder het grammatisch encoderen, het fonologisch encoderen en het articuleren.

Allereerst zal hier de samenwerking tussen die automatische componenten besproken worden, voordat de componenten afzonderlijk aan bod komen.

*De samenwerking tussen de automatische componenten*

De aandacht van een spreker is vrijwel volledig gericht op de inhoudelijke voorbereiding van hetgeen hij of zij wil zeggen. Maar tegelijkertijd blijven alle andere componenten van het spreekproces ook functioneren. Dit kan alleen maar goed gaan doordat die andere modules vrijwel volledig automatisch functioneren. Vloeiende spraak ontstaat door zogenaamde incrementele samenwerking tussen die componenten. Figuur 3 illustreert deze incrementele productie.



*Figuur 3:*

De incrementele samenwerking tussen de verschillende componenten van de vloeiende spraak.

Zodra bij het plannen van een bericht het eerste gedeelte, het concept, beschikbaar is, kan er al een aanvang worden gemaakt met het grammatisch encoderen. Het betreffende woord wordt opgehaald en er wordt aangevangen met de bouw van een zinsconstructie. Zodra het eerste woord van de zinsconstructie klaar is, wordt de fonologische code van het woord opgehaald, waar mee het fonetische plan wordt ontworpen. Indien er één of twee syllaben klaar zijn, kan er begonnen worden met het articuleren en controleren ('self monitoring'). Deze controle kan al uitgevoerd worden op

grond van het eerste stukje fonetisch programma, zelfs voordat dit deel uitgesproken is. Een dergelijke dakpansgewijze organisatie noemen we incrementele produktie en is alleen mogelijk doordat alle componenten van het spreekproces hooggeautomatiseerd werken en dus gedeeltelijk parallel kunnen verlopen in de tijd.

Bij het formuleringsproces is de spreker een of ander bericht aan het plannen, en dat moet in een talige vorm worden gegoten. Elk bericht moet in een articulatorisch-fonetisch programma worden omgezet dat op zijn beurt kan worden uitgesproken. Dit gebeurt in stappen, het grammatisch encoderen en het fonologisch encoderen.

### *Het grammatisch encoderen*

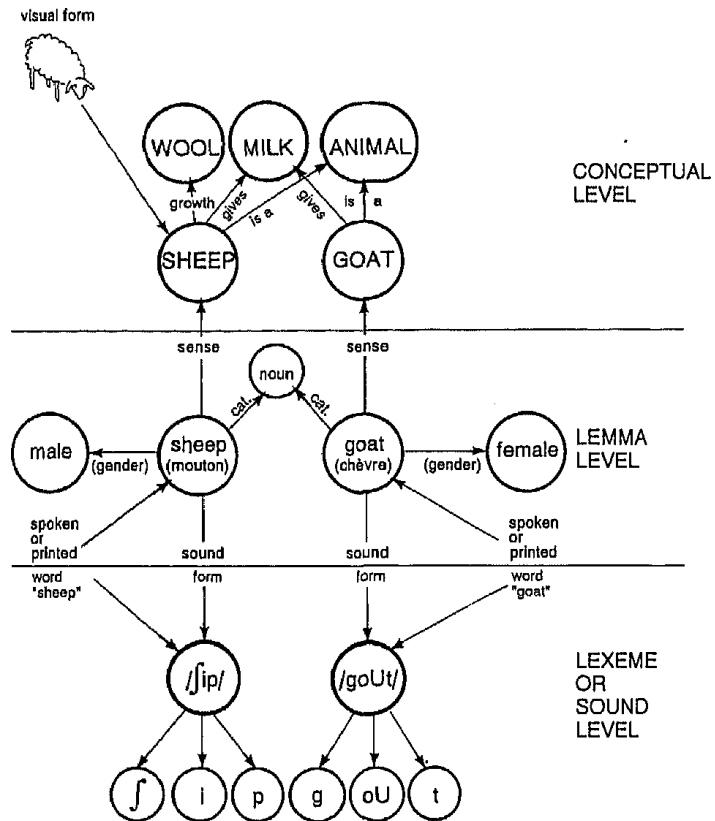
Bij het grammatisch encoderen wordt voor elk lexicaal concept in het bericht het corresponderende woord uit het lexicon opgehaald. Tevens ontwikkelt zich een syntactisch frame waarin die woorden hun plaats vinden. Het eindresultaat noemen we een 'oppervlaktestructuur'.

Hoe presteren we het om twee of drie keer per seconde het juiste woord te vinden in het lexicon dat zeker enkele tienduizenden woorden bevat? Tot voor kort werd dat woordselectie-proces onderzocht door een analyse van spontane versprekingen. Voorbeelden van zulke versprekingen, lexicale selectiefouten zijn onder andere:

Wij zijn naar het wrak *toegelopen*-gevaren  
Wij moeten over 10 minuten *kuijt* of zo-weg  
Het is prachtig *herfst-uh* lenteweer

Dergelijke voorbeelden tonen aan dat het lexicon een semantische organisatie heeft. De lexicale misselecties hebben bijna altijd een betekenisrelatie tot het doelwoord. Blijkbaar zitten betekenisverwante woorden dicht bij elkaar in het lexicon. De analyse van versprekingen is echter ontoereikend om inzicht te verschaffen in het selectieproces zelf. Hiervoor is reactietijdonderzoek nodig en ook een verklaringsmodel. Wij hebben op het Max Planck Instituut de laatste jaren onder andere intensief gewerkt aan de ontwikkeling van een netwerk-model van lexicale toegang<sup>1</sup>. Dit lexicale netwerk-model is weergegeven in figuur 4.

Volgens dit model is elk woord in het lexicon gerepresenteerd door drie knopen, die op verschillende niveaus functioneren. In de eerste plaats heeft het woord 'schaap' een conceptknoop, waarin het lexicale concept is vastgelegd op het semantische niveau. De betekenis van dat woord is verankerd in het netwerk van relaties dat het concept onderhoudt tot andere concepten, bijvoorbeeld 'een schaap is een dier', 'een schaap heeft wol' en 'een schaap produceert melk'. De tweede knoop die het woord heeft is de

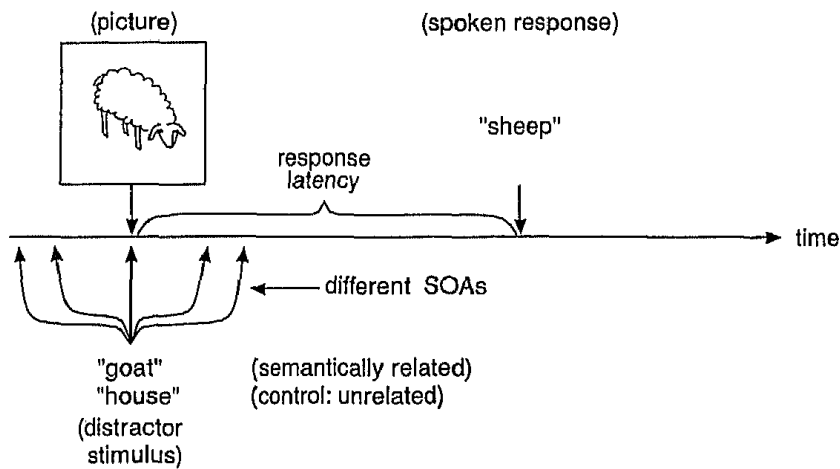


Figuur 4:  
Een deel van het lexicale netwerk.

zogenaamde lemmaknoop op het syntactische niveau. Op dit niveau liggen de syntactische eigenschappen van het woord vastgelegd. Het woord 'schaap' heeft in het Nederlands onzijdig geslacht, het is een naamwoord, enzovoorts. De derde knoop is een klankvormknoop, die op het klankniveau ligt en die we een lexem noemen. Daar zijn onder andere de relaties vastgelegd tot de individuele segmenten van het woord.

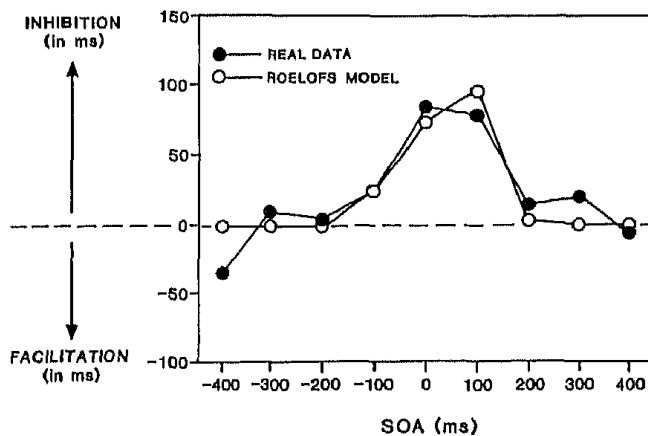
We onderzoeken zo'n model door middel van een zogenaamd interferentieparadigma. Figuur 5a laat zien hoe dit paradigma functioneert.

We laten aan de proefpersoon een plaatje zien, dat zo snel mogelijk benoemd moet worden, bijvoorbeeld het plaatje van een schaap. Het is de bedoeling dat de proefpersoon "schaap" produceert. Bij dit experiment wordt tegelijk met het plaatje of net iets eerder of net iets later akoestisch of visueel een stoorwoord aangeboden. De proefpersoon krijgt de instructie deze akoestische prikkel te negeren en alleen het plaatje te benoemen. Toch kan een proefpersoon een dergelijke prikkel niet geheel negeren met als



Figuur 5a:  
Het interferentieparadigma van de benoemtaak naar aanleiding van een plaatje.

gevolg dat de reactie van het benoemen enigszins vertraagd wordt bij het aanbieden van stoerwoorden die betekenisverwant zijn aan het doelwoord op de aangeboden afbeelding. Het resultaat van een dergelijk experiment staat afgebeeld in figuur 5b:



Figuur 5b:  
De interferentie van de benoemtaak naar aanleiding van een plaatje (Gegevens van Glaser en Düngelhoff, 1984).

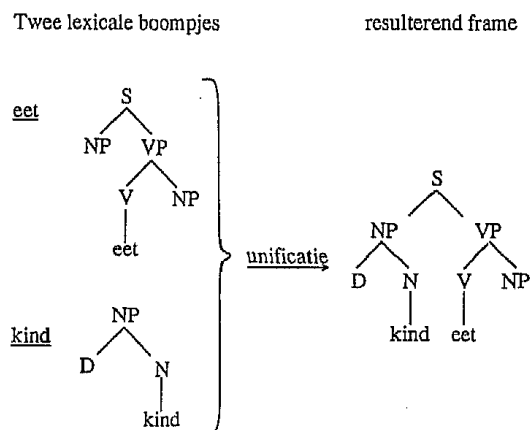
De voorspelling door het ontwikkelde model, een activatie-spreidingsmodel, ten aanzien van de benoemreactie wordt weergegeven door middel van open punten. De gevonden data worden weergegeven door de zwarte punten. Ten opzichte van de situatie waarin geen stoerwoord wordt aangeboden is er een hoeveelheid extra vertraging waar te nemen die ontstaat door het



stoorwoord ongeveer tegelijk met het plaatje aan te bieden. Deze vertraging bedraagt zeker 80 milliseconden.

Het model kan naast het voorspellen van de reactiepatronen van proefpersonen ook het ontstaan van betekenisverwante misselecties verklaren. Wanneer de conceptknoop door het plaatje geactiveerd wordt, treedt er activatiespreiding naar andere semantisch verwante conceptknopen op. Er treedt dus een geringe activatie voor 'geit' op, wanneer we het plaatje van een 'schaap' laten zien. Aangezien het een probabilistisch model is bestaat er een geringe kans dat dan 'geit' geselecteerd wordt in plaats van 'schaap', en 'geit' is betekenisverwant met 'schaap'.

Een tweede aspect van grammatisch encoderen is het opbouwen van een syntactisch frame. Elk opgehaald lemma vereist een specifieke eigen syntactische omgeving, of preciezer: elk lemma is een onderdeel van een klein syntactisch boompje dat met het lemma in het lexicon is opgeslagen. Dit zijn zogenaamde 'lexicale boompjes', die staan afgebeeld in figuur 6 voor 'eet' en voor 'kind'.



Figuur 6:

Grammatisch encoderen: het bouwen van syntactische frames (zie Kempen en Vosse, 1989).

Deze lexicale boompjes komen niet allemaal precies tegelijk beschikbaar in het lexicon. De kunst van het spreekproces bestaat uit het aan elkaar koppelen van deze boompjes. Dit proces wordt 'unificatie' genoemd. Door die 'unificatie' ontstaat geleidelijk aan de oppervlaktestructuur. Wanneer het beschikbaar komen van deze boompjes niet synchroon verloopt, treden er fouten op in het proces van unificatie. Er ontstaan dan fouten zoals:

Kunt u met uw *hart* op uw *hand* verklaren...

Hij zit in *haar* groep (intentie: zij zit in *zijn* groep)

Deze constructies zijn syntactisch correct maar ze zijn niet wat de spreker bedoelt. Het syntactisch unificatieproces is blind voor betekenis. Het is een modulair proces, dat alleen beschikt over syntactische informatie.

In normale spraak levert dit syntactische proces, het grammatisch encoderen, opvallend weinig problemen op. Maar het kan ook permanent gestoord zijn zoals in de agrammatische spraak van sommige afatici. Het meest opvallende in de spraak van zogenaamde Broca-patiënten is de vertraagde en moeizame lexicale selectie. Hierdoor vereist het grammaticale encoderen zeer veel aandacht, en de patiënt past zich aan door korte elliptische, maar op zichzelf wel correcte constructies te maken.

Dit blijkt uit de spontane taal van een Duitse afatische patiënt, die het volgende zegt:

*“Ja, gestern Fussball angeguckt, a Deutschland gewonnen... nja hm Holland verloren, aber Olland gut gespielt... ja Schnee ja... hm Niesel hm hm hm Regen, sch- hm hm -eschnet.”*

De inhoudelijke voorbereiding is correct, de tekst is duidelijk, en zelfs waar. Het probleem is beperkt tot één module in het systeem en dat is de module van grammatisch encoderen.

#### *Het fonologisch encoderen*

De volgende automatische component in het spreekproces is het fonologisch encoderen. Een merkwaardige verspreking was het bovengenoemde voorbeeld: *“Hij zit in haar groep”*, wat niet de voor de hand liggende verwisseling van twee woorden tot *“zijn zit in zij groep”* opleverde. Dit wijst erop dat op het niveau van het grammatisch encoderen de klankvormen nog geen rol spelen. Het is niet de verwisseling van de woordvormen ('zij' en 'zijn'), maar van abstracte lemma's, zoals 'derde persoon vrouwelijk enkelvoud'. Om zulke abstracte lemma's klankvorm te geven moet de spreker opnieuw naar het lexicon om de vormcode op te halen.

Er kunnen fouten ontstaan tijdens het spreekproces wanneer er een vormcode van een klankverwant woord wordt opgehaald, zoals 'slagroom' voor 'slagboom'. Ook kan het voorkomen dat de spreker het woord weet, dat de zinsstructuur zover klaar is, maar dat de klankvorm niet wil komen. De spreker verkeert dan in de zogenaamde 'tip-of-the-tongue' toestand. In het spraakproductie-model (zie figuur 2) betekent dit dat de toegang van lemma naar lexeem geblokkeerd is. Er is een pathologische conditie waarbij een patiënt constant in een tip-of-the-tongue toestand terecht komt, namelijk bij de stoornis anomie. De fonologische vormen zijn bij een anomische patiënt intact, maar de toegang is vaak geblokkeerd.

Ook het fonologisch encoderen is aanvankelijk aan de hand van versprekingen onderzocht. Voorbeelden van versprekingen op fonologisch niveau zijn:

In Frankrijk zijn de *legen* helemaal *weeg*  
 Ieder *moesje* zeikt wat anders (intentie: ieder meisje zoekt wat anders)

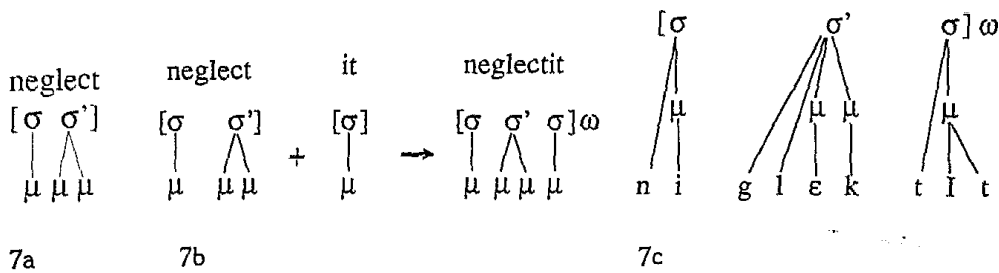
Blijkbaar wordt een woord niet als geheel opgehaald, maar segmentsgewijs. Die segmenten worden dan in een metrisch woord-frame ondergebracht en soms in het verkeerde zoals in de bovenstaande voorbeelden. Om precieser te zijn: de spreker haalt twee eenheden op uit het lexicon. Het eerste is een reeks segmenten waaruit het woord is opgebouwd. Het tweede is het metrische frame van het woord.

Deze beide eenheden zullen nu uitvoeriger besproken worden. Het is mogelijk experimenteel aan te tonen dat de segmenten van een woord één voor één, in het bijzonder van links naar rechts, beschikbaar komen. Recentelijk wordt daar de volgende methode voor gebruikt. De proefpersonen krijgen een lijst van Engelse woorden met de Nederlandse vertaling, bijvoorbeeld het Engelse woord 'hitch-hiker' - 'lifter'. Het experiment begint als de proefpersonen deze lijst hebben doorgenomen. Vervolgens wordt de proefpersoon een target foneem aangeboden, bijvoorbeeld /f/. Dan worden er door elkaar heen Engelse woorden uit de lijst aangeboden aan de proefpersoon. Bij elk woord moet de proefpersoon beoordelen of het Nederlandse woord het target foneem bevat. Dat is het geval wanneer we 'hitch-hiker' aanbieden; 'lifter' bevat immers een /f/. Bij het experiment wordt de reactietijd voor de detectie van een specifiek foneem in het niet uitgesproken Nederlandse woord gemeten.

Maar we kunnen ook /l/, /t/ of /r/ als target aanbieden, wanneer 'lifter' het doelwoord is. Het blijkt nu dat, hoe verder de target naar achteren in het woord zit, hoe langer de reactietijd wordt. Voor 'lifter' gaat het met /l/ als target het vlugste, en met /r/ het langzaamste. De segmenten komen blijkbaar na elkaar, 'van links naar rechts' beschikbaar. Ze worden na elkaar uit het lexicon opgehaald.

Niet alleen de segmenten van een woord moeten worden opgehaald, maar ook het metrische frame of de 'voetstructuur' van het woord. In figuur 7a wordt de voetstructuur van het woord 'neglect' getoond, namelijk het aantal syllaben, het gewicht van de syllaben uitgedrukt in mora's en de klemtoonstructuur van het woord.

Uit zulke metrische frames kunnen grotere frames worden opgebouwd, namelijk de frames voor fonologische woorden, zoals in figuur 7b staat afgebeeld. In de zin 'I neglect it' vormen de frames 'neglect' en 'it' samen een fonologisch woord. Tenslotte wordt de reeks opgehaalde segmenten van links naar rechts aan het fonologische woordframe opgehangen volgens een regelschema, waar we hier niet dieper op in zullen gaan. Het resultaat wordt



Figuur 7a-b-c:  
De ontwikkeling van woorden op fonologisch niveau.

getoond in figuur 7c. Er ontstaat een gesyllabificeerde reeks van links naar rechts, waarbij de woordgrenzen niet met syllabegrenzen hoeven samen te vallen. Op dit verwerkingsniveau spelen de lexicale eenheden geen rol meer. De laatste stap in het fonologisch encoderen is om van elke aldus samengestelde fonologische syllabe, die 'on line' gemaakt wordt, te komen tot het articulatorisch-fonetisch programma.

We hebben sinds enige tijd enige evidentie dat mensen beschikken over een syllabelijst, een syllabary. Voor elke fonologische syllabe bevat deze lijst een abstract articulatorisch programma. Zodra de syllabe is gevormd in het syllabificatie-proces, wordt het corresponderende programma uit de syllabelijst opgehaald. De articulator kan dat programma dan uitvoeren, zodat tenslotte echte spraak ontstaat.

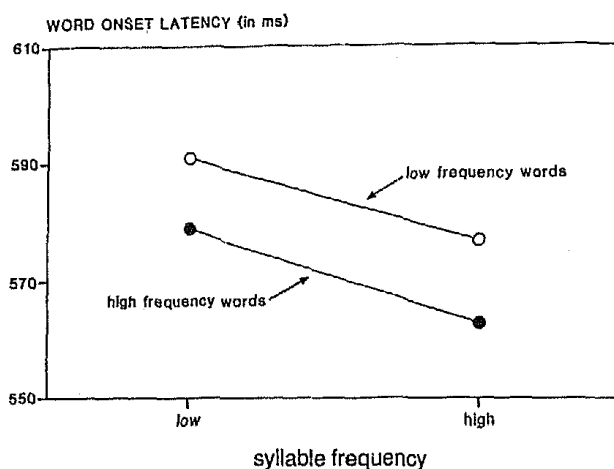
		SYLLABLES	
		low frequency	high frequency
WORDS	low frequency	lantern	litter
	high frequency	language	lady

Figuur 8a:  
Twee-lettergrepige woorden op woord- en syllabenniveau uit vier frequentieclassen.

Hoe weten we dat we een syllabelijst in ons hoofd hebben? Dr. Wheeldon en ik hebben de volgende redenatie gevolgd. Er bestaat een woordfrequentie-effect tijdens het spreekproces. Het kost meer tijd om de klankvorm van een infrequent woord op te halen uit het lexicon, dan de klankvorm van een frequent woord. Als we een onafhankelijke syllabelijst in ons hoofd hebben, zou er ook een syllabe-frequentie effect moeten bestaan. Het ophalen van een infrequente syllabe zou meer tijd moeten kosten dan een frequente

syllabe. Bovendien is een essentiële voorwaarde dat het syllabefrequentie-effect onafhankelijk moet zijn van het woordfrequentie-effect. De geheugen-systemen voor woordvormen en syllaben zijn immers onafhankelijk van elkaar. Om dit te onderzoeken lieten we proefpersonen twee-lettergrepige woorden produceren uit vier frequentieklassen. In figuur 8a wordt dit geïllustreerd.

De reactietijden zijn gemeten, waarvan de resultaten staan afgebeeld in figuur 8b.



*Figuur 8b:*

Syllabefrequentie en woordfrequentie als onafhankelijke factoren, die allebei invloed uitoefenen op de latencietijd van de spraakproductie.

Zoals we verwachtten is er een woordfrequentie-effect en een syllabefrequentie-effect aanwezig, waarbij de twee effecten tevens additief zijn (i.e. onafhankelijk van elkaar) precies wat de theorie van de syllabary voorspelt. Hiermee is de theorie van de syllabary nog niet bewezen, maar we zijn op de goede weg.

### *De articulatie*

Het articulatorische programma is voor ons fenomenologisch beschikbaar als interne spraak. Die interne spraak kan nu door de volgende module, de articulator, worden uitgevoerd (zie figuur 2).

De articulator voert de reeks van syllabische programma's uit. Dat is een ongelooflijke prestatie. Er werken daarbij meer dan honderd spieren samen die de werking van de longen, larynx, pharynx, mondholte en neusholte controleren. Deze anatomische mechanismen maken de articulatorische gebaren met de vloeiende spraak als eindresultante. Op de werking van deze

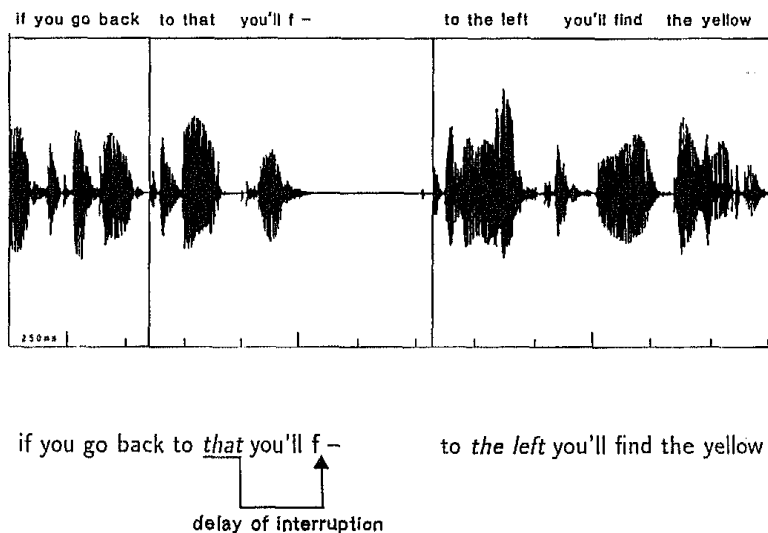
mechanismen zal hier niet in gegaan worden, maar twee opmerkingen hierover zijn nog noodzakelijk.

De eerste opmerking betreft de primaire functie van de bovengenoemde organen, die oorspronkelijk als hulpmiddel dienden bij de ademhaling, het eten en het slikken. De evolutie heeft een tweede functie voor die organen gebracht, de articulatorische realisatie van taal, de meest complexe cognitief-motorische vaardigheid. Het enige nadeel van deze dubbele functionaliteit van hetzelfde spiersysteem is dat we ons voortdurend verslikken.

De tweede opmerking is dat het systeem, de articulator, als module gestoord kan raken met behoud van alle andere modules. Dit is onder andere het geval bij de stoornis dysarthrie. Een dysarthrische patiënt heeft geen enkel probleem met grammatisch of fonologisch encoderen, maar uitsluitend met de aansturing van het articulatorische systeem. De articulator heeft zijn automaticiteit verloren.

#### DE ZELFCONTROLE

De laatste fase van het spreekproces bestaat uit de zelfcontrole van de spreker, de monitoring. Zoals we naar anderen kunnen luisteren en fouten of onregelmatigheden in hun spraak kunnen detecteren, kunnen we ook onze interne en externe spraak controleren. Daarvoor gebruiken we het gewone systeem van taalverstaan (zie figuur 2). Als we een storende fout opmerken, zijn we in staat onszelf te onderbreken en een reparatie uit te voeren. Figuur 9a laat het audiospoor van een Engelse zin met een dergelijke reparatie zien.



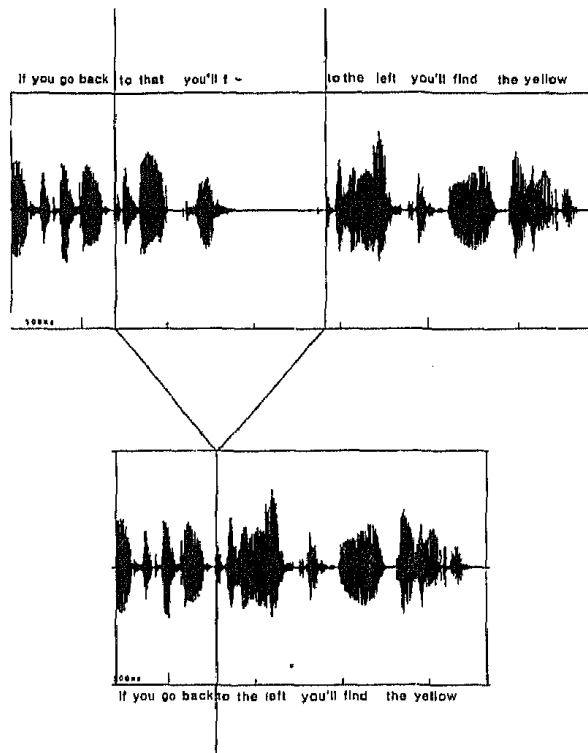
Figuur 9a:

Het fonetogram van een Engelse zin met een reparatie.

Een spreker kan zichzelf op werkelijk elke plaats onderbreken, bijvoorbeeld midden in een woord, zoals in het getoonde voorbeeld, of midden in een zin, een constituent, een syllabe en zelfs midden in een spraakklank. Maar na die onderbreking moet de fout hersteld worden volgens linguïstische principes. Zelfreparaties lijken structureel op coördinaties. Sommige zelfreparaties doen zich aan ons voor als welgevoemd, en andere niet. De volgende voorbeelden laten in het eerste geval een welgevormde zelfcorrectie zien en in het tweede geval een niet-welgevormde zelfcorrectie:

*Met zijn zus* – *zijn broer kaartte hij vaak*  
 \**Met zijn broer schaakte hij* – *zijn broer kaartte hij vaak*

De reparatie zelf is in beide gevallen hetzelfde. Toch is er iets vreemds aan de hand met het tweede voorbeeld. Dat moet liggen aan de relatie tussen de reparatie en de onderbroken oorspronkelijke uiting. Deze relatie wordt beheerst door een eenvoudige coördinatieregel, waar hier niet verder in detail op in gegaan zal worden.



*Figuur 9b:*

Het fonetogram van een Engelse verspreking met de reparatie en het fonetogram na verwijdering van het foutieve spraakgedeelte.

Maar in het volgende voorbeeld worden de corresponderende coördinaties getoond, waarbij in het eerste voorbeeld de coördinatie behorende bij de welgevormde reparatie zelf ook welgevormd is, terwijl in het tweede voorbeeld een zeer bedenkelijke coördinatie ontstaat:

*Met zijn zus of zijn broer kaartte hij vaak*

*\*Met zijn broer schaakte hij of zijn broer kaartte hij vaak*

Bovenstaande voorbeelden laten zien dat wij bij zelfreparaties de oorspronkelijke, onderbroken uiting vasthouden, en de nieuwe continuering zó construeren dat deze syntactisch op de oorspronkelijke uiting geënt kan worden. Dit is ook fonetisch goed aantoonbaar, zoals in figuur 9b staat weergegeven.

In de bovenste afbeelding wordt de hiervoor gebruikte reparatie nog eens weergegeven, waarbij in de onderste afbeelding het foutieve deel uit het spraaksignaal is weggehaald en de delen weer aan elkaar gemaakt worden. Nu lijkt het of de spreker in feite alleen maar zijn syntactische programma heeft voortgezet en er ontstaat weer volstrekt normale, vloeiende spraak, waarbij men de fout niet meer kan zien of horen.

#### EPILOOG

Het taalvaardigheidssysteem is kort in al zijn facetten besproken. In het begin is de grote snelheid en automaticiteit van de verschillende modules benadrukt, waar ik ook dit artikel mee wil afsluiten. We zullen ons nu richten op de snelheid waarmee een spreker het gehele spreekproces door kan lopen. Dit kan gemeten worden aan de hand van een zogenaamde 'shadowing' taak. Hierbij leest een proefleider een tekst voor, waarbij een proefpersoon die tekst op het gehoor zo snel mogelijk moet meespreken, zonder de tekst te zien. Bij de snelste proefpersoon is de gemiddelde vertraging van het meespreken 250 ms, dat wil zeggen de duur van één syllabe. In die tijd maakt een proefpersoon een auditieve analyse, parseert zij de spraak, begrijpt die, bouwt voor zichzelf de zinnen, de woordvormen en articuleert.

Dat brengt ons, tenslotte, terug bij het thema van deze bundel, taal- en spreekvaardigheid. We kunnen allemaal onze ideeën verwoorden in lopende spraak. Iedereen beschikt over deze vaardigheid, echter niet in gelijke mate. Deze zogenaamde 'close shadower' is echt uitzonderlijk. Een gewoon mens komt al gauw anderhalve seconde achter tijdens het shadowen. En vreemd genoeg, alle tot nu toe ontdekte close shadowers zijn vrouwen. Geen man die dit kan. Iets om over na te denken.



NOTEN

1. Dr. A. Roelofs heeft een grote bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van het netwerkmodel (zie Roelofs, 1992).

LITERATUUR

- Glaser, W.R. en F.J. Döngelhoff (1984) The time course of picture word interference, *Journal of Experimental Psychology HPP*, 10, 640-654.
- Kempen, G. en Th. Vosse (1989) Incremental syntactic tree formation in human sentence processing: a cognitive architecture based on activation decay and stimulated annealing, *Connection Science*, 1, 273-290.
- Levelt, W.J.M. (1989) *Speaking. From intention to articulation*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Roelofs, A. (1992) A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking, *Cognition*, 42, 107-142.