



**INSTITUTIONEN FÖR FILOSOFI,
LINGVISTIK OCH VETENSKAPSTEORI**

ORDIGENKÄNNING I EN SKADAD TALSIGNAL

I fokus: Störningsplacering & Betoning

Emelie Abrahamsson

Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Lingvistik Fördjupningskurs LI1301
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Ht/2015
Handledare:	Åsa Abelin
Examinator:	Kristina Lundholm Fors

Abstract

Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Program och/eller kurs: Lingvistik Fördjupningskurs LI1301
Nivå: Grundnivå
Termin/år: Ht/2015
Handledare: Åsa Abelin
Examinator: Kristina Lundholm Fors
Nyckelord: Speech perception, spoken word-recognition, lexical stress, distorted speech

The aim of this study was to examine how listeners identify words in a distorted speech signal and what kind of information they use to repair the signal. The relationship between segmental information and stress was closely examined in relation to distortion placement. 21 native Swedish listeners were presented with three-syllable Swedish words that had been distorted at the first, second or third syllable. The stimuli set represented words with natural stress on either the first, second or third syllable. The results indicated an importance of word initial information and that stress had no correspondance with the placement of distortion. Nevertheless, stress and segmental information seemed to play an important role when choosing and identifying possible word candidates for recognition.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
2. Bakgrund	2
2.1 Ordigenkänningsprocessen.....	2
2.2 Modeller för taligenkänning.....	3
2.2:1 Cohortmodellen.....	3
2.2:2 TRACE.....	4
2.3 Störningar i talsignalen och ordets olika delar	5
2.4 Betoning	6
2.4:1 Betoning i svenska språket.....	7
2.5 Effekter av kontext och frekvens.....	8
3. Material och metod.....	9
3.1 Material: Auditiv ordstimuli.....	9
3.2 Metod: Identifikation & Ordigenkänning i Psyscope.....	11
3.3 Analysmetod.....	11
4. Resultat och analys	12
4.1 Uppfattningsförmåga.....	12
4.2 Störningsplacering och huvudbetoning	13
4.3 Reaktionstider.....	14
4.4 Kvalitativ analys: felangivna ord	15
4.5 Analys: Uppfattningsförmåga	18
4.6 Analys: Störningsplacering & Betoning.....	18
5. Diskussion	20
6. Slutsats	24
Referenslista	25
Bilaga 1: Felaktiga svarsangivelser.....	27

1. Inledning

Störningar och bakgrundsljud är vanliga faktorer som påverkar lyssnare när de ska processa och tolka språkliga signaler i de flesta typer av samtal. Samtal yttras sällan i helt ljudisolerade miljöer, utan icke-språkliga ljud i olika former kan komma att generera flertalet olika typer av störningar i talsignalen. När detta sker, hur påverkar egentligen en skadad talsignal lyssnarens ordigenkänning? Vilken språklig information använder sig lyssnare av för att tolka den inkomna signalen? Vad kan detta säga oss om hur vi tolkar och hanterar talsignaler i allmänhet? Denna uppsats ämnar undersöka lyssnarens förmåga att tolka och reparera skadade talsignaler genom en undersökning baserad på auditiv ordigenkänning. Undersökningen utformades för att efterlikna ett så naturligt förekommande scenario som möjligt och den typ av störning som kommer att användas är ett plötsligt hostljud som gör att en hel stavelse i ett trestavigt ord kommer att dränkas. Det som främst kommer att undersökas i denna studie är störningens placering i ordet samt placeringens förhållande till ordets betoningsmönster. Med detta som utgångspunkt ämnar undersökningen besvara följande frågor:

1. Hur påverkar denna typ av störning lyssnarens ordigenkänning?
2. Vilken språklig information använder sig lyssnare av vid ordigenkänning?
3. Spelar störningens placering i ordet någon roll vid ordigenkänning?
4. Hur stor betydelse har betoning när det kommer till ordigenkänning?

Uppsatsen börjar med en övergripande genomgång av tidigare forskning och teorier kring ordigenkänningen som process. Olika faktorer som antas påverka ordigenkänning genomgås i förhållande till experimentets utformning och ovanstående frågeställningar. Med den presenterade litteraturen i åtanke analyseras sedan resultatet utifrån ovanstående frågeställningar för att ge en så klar bild som möjligt över hur vi som lyssnare antas hantera och tolka talsignaler då vi stöter på denna typ av störningsmoment i samtal.

2. Bakgrund

Hur går det egentligen till när vi känner igen ett ord? Vägen från fysisk talsignal till språklig förståelse är en lång och komplex process att kartlägga men tar för oss lyssnare inte mer än ett par hundra millisekunder att genomföra (se Marslen-Wilson & Welsh 1978:52). För att känna igen ord måste vi först identifiera den inkomna talsignalen, sedan ta våra identifierade bitar och matcha dessa med den information som finns lagrad i vårt mentala lexikon. För tolkning av språk handlar inte bara om att uppfatta en ljudsignal, det handlar också om *igenkänning* av språkliga enheter. Hur processen att känna igen ord antas gå till har omarbetats och reviderats i många decennier och flertalet olika teorier och modeller har ställts upp för att försöka kartlägga processen. Nedan presenteras ett urval av modeller och teorier kring ordigenkänningsprocessen vilka sedan kopplas samman med några av de faktorer som på olika vis kan påverka ordigenkänningen.

2.1 Ordigenkänningsprocessen

Enligt Frauenfelder & Tyler (1987) kan ordigenkänningsprocessen delas upp i tre övergripande faser: Kontaktfasen (*Initial contact*), lexikala urvalsfasen (*lexical selection*) och ordigenkänningsfasen (*word recognition*). Processen att känna igen ett talat ord börjar när en representation av en sensorisk input tar första kontakten med det mentala lexikonet. Denna fas är vad Frauenfelder & Tyler kallar för *initial contact phase* (1987:3). Med detta menas att lyssnaren med en talad ljudvåg som input genererar en eller flera representationer vilka i sin tur tar kontakt med de internt lagrade representationerna. Dessa lagrade representationer är i sin tur kopplade till respektive lexikala enheter. Hur representationerna är utformade påverkar vilka typer av lexikala enheter som kontaktas och vid vilken tidpunkt kontakten sker. Exempelvis kontaktas färre antal möjliga kandidater ju mer diskriminerande och informationsrik representationen är. Under den lexikala urvalsfasen bearbetas och aktiveras de olika möjliga lexikala kandidaterna tills slutligen endast en lexikal enhet väljs ut. Slutpunkten på denna urvalsfas är därmed själva ordigenkänningen. Faktorer som påverkar när ett ords igenkänningspunkt sker kan enligt Frauenfelder & Tyler (1987:6) vara ordets olika fysiska egenskaper som t.ex. duration samt talsignalens kvalitet (grad av fonemreducering, eventuella störningsmoment), hur frekvent ordet är samt hur många och vilka ordkandidater som liknar just det ordet som eftersöks. Här gäller det dock att skilja på två olika typer av faser (begrepp hämtade från Marslen-Wilson & Tylers Cohortmodell, se sektion 2.2:1): unikhetspunkten

(*uniqueness point*) och igenkänningspunkten (*recognition point*). Ordets unikhetspunkt innebär den tidpunkt då det endast finns en möjlig kandidat kvar som kan passa representationen, men detta behöver inte innebära att ordet faktiskt känns igen. Dessa två faser behöver inte nödvändigtvis infalla samtidigt utan unikhetspunkten kan infalla före igenkänningspunkten och vice versa. Pisoni & Luce (1987) understryker även vikten av att skilja mellan ordigenkänningsprocessen och *lexical access*. Begreppet *lexical access* står för de processer som hanterar den fas där all information kring ordet som t.ex. dess semantiska, fonologiska och syntaktiska information tillkännages medan ordigenkänning handlar om processen att omarbeta en akustisk talsignal till igenkänningen av ett faktiskt ord (1987:38). Ordigenkänningsprocessen antas bli påverkad av flertalet olika typer av språklig information, bland annat av information från ordets segmentella struktur, dess meningsekontext, ordfrekvens, koartikulation, samt prosodiska drag som till exempel betoning. Det diskuteras även om ords initiala delar ska ha en större påverkan på ordigenkänning i jämförelse med andra delar av ordet. I sektion 2.3-2.5 följer en närmare presentation av hur dessa olika faktorer antas påverka ordigenkänningsprocessen.

2.2 Modeller för taligenkänning

För att kartlägga och konkretisera taligenkänningsprocessen har flertalet olika modeller ställts upp, bland dessa är framträdande modeller bland annat Marslen-Wilson & Tylers Cohortmodell samt McClelland & Elmans TRACE. Båda modellerna baseras på en idé om mönstermatchning i ordigenkänningsprocessen: den inkomna talsignalen ska matcha någon typ av representation som finns lagrad i vårt mentala lexikon. Nedan följer en kort redogörelse för respektive modells grundidé och relation till ordigenkänning.

2.2:1 Cohortmodellen

Cohortmodellen utvecklades 1980 av Marslen-Wilson & Tyler. Grundtanken med modellen är att talförståelse nås genom att den inkomna talsignalen processas linjärt i tiden – alltså att den språkliga informationen bearbetas allteftersom den uppfattas av lyssnaren (Marslen-Wilson & Tyler 1980; Davis 2013). Lyssnaren försöker alltid tolka signalen på bästa möjliga sätt med den information som finns tillgänglig för tillfället. Huvudidén är att lyssnare samtidigt som de hör den inkomna talsignalen skapar en samling möjliga kandidater för vilket ord som kan tänkas sägas. Denna uppsättning möjliga kandidater kallas för en *kohort*

(Marslen-Wilson & Tyler 1980). Kandidater elimineras allteftersom mer språklig information (bland annat fonologisk eller kontextuell) tillkommer tills endast en kandidat återstår. Detta kallas att lyssnaren har nått ordets unikhetspunkt (*uniqueness point*). Den punkt där lyssnaren tar beslutet om vilket ord som har yttrats benämns igenkänningspunkten – den tidpunkt då ordet slutligen känns igen. Modellen har under tidens gång genomgått flertalet ändringar och förfiningar i samband med att ny empirisk data har samlats in. Modellens utgångspunkt i början på 80-talet var idén om att identifikationen av ord börjar med att en talsignal analyseras akustisk-fonetiskt och att en kohort aktiveras på basis att de matchar just *början* av det talade ordet. Ett problem som gjorde att den första versionen av modellen reviderades var att den inte alls kunde känna igen initialt feluttalade ord eller ord med initiala störningar (Connine, Blasko & Titone 1993:193). På basis av nyfunnen data utvecklades modellen senare till att de olika kandidaterna aktiverades i olika aktiveringsgrader beroende på kontextuell- och lexikal information från inputsignalen. Exempelvis kan frekvens påverka genom att högfrekventa ord har högre aktiveringsgrad än lågfrekventa samt att meningsskontext kan generera att igenkänningspunkten sker före unikhetspunkten (Marslen-Wilson 1987).

2.2:2 TRACE

TRACE är en datoriserad modell framarbetad av McClelland och Elman (1986) och baseras på att den inkommande talsignalen aktiverar möjliga ordkandidater som aktivt tävlar mot varandra i en interaktiv aktiveringsprocess. I stora drag har modellen tre olika processnivåer, även kallat noder, som är sammanvävda och representerar särdrag (features), fonem (phonemes) och ord (words). Inom varje nivå är de olika enheterna sammankopplade av inhiberande kopplingar: ju mer en enhet inom en nivå aktiveras desto mer inhiberar den aktivering från sina motståndare. Informationen kan flöda åt båda håll de olika nivåerna (noderna) emellan, och därmed omfamnar modellen idén om Top Down- (den information som finns lagrad i det mentala lexikonet) och Bottom Up (den information som tas utifrån) processning. TRACE tar även ordets olika delar i åtanke gällande ordigenkänning och ordbörjan spelar en extra viktig roll. Däremot utesluter inte modellen ord där initiala delar är skadade eller fattas, till skillnad från de tidiga versionerna av Cohort-modellen (se sektion 2:2:1). TRACE-modellen kom att influera de senare versionerna av Cohort-modellen (Connine et al. 1993:193).

2.3 Störningar i talsignalen och ordets olika delar

Det finns flertalet olika faktorer som kan störa tolkningen av talsignalen. Det kan till exempel vara olika typer av uttalsfel, störningsljud från omgivningen samt felartikulationer (Connine et al. 1993:193). Denna studies fokus ligger på att analysera hur lyssnare hanterar plötsliga störningsljud från omgivningen som gör att någon del av ordet dränks. Som beskrivet i sektion 1 är de variabler som främst kommer att analyseras:

1. Störningens placering i ordet i förhållande till stavelser
2. Störningens placering i ordet i förhållande till huvudbetoning

Störningsplaceringens eventuella påverkan i förhållande till stavelser berör frågan om någon del av ordet är viktigare än någon annan vid ordigenkänning. När Cohortmodellen först lanserades på 80-talet ansågs största fokus vid ordigenkänning vara ordinitial information (se sektion 2.2:1). Även Frauenfelder & Tyler (1987) ser ordinitial information som mycket viktig. De ansåg att ett ords första stavelse, eller snarare de första 150 ms av ett ord, behövde analyseras för att fasen *initial contact* (se sektion 2.1) skulle ske. I en reviderad version av Cohort samt i senare modeller som TRACE modifierades synen på ordinitial information till att störningar i ordinitiala positioner inte ansågs vara fullt så förstörande. Istället kan kandidater aktiveras ändå med hjälp av information från icke-initial fonologisk information (Connine et al. 1993:193). Connine et al. (1993) genomförde olika experiment där riktiga ord jämfördes med icke-ord som lät lika varandra. Huvudidén var att se om icke-orden kunde aktivera representationer i minnet. Vikten av ordinitial information undersöktes i dessa experiment och Connine et al. hävdade att ”[...]initial information is not crucial in successfully accessing a spoken word. Initial phonemes do not appear to be more heavily weighted in lexical access nor do they require a more complete mapping from the acoustic signal for lexical activation” (1993:206). Vidare stöd för antagandet att aktivering av ordkandidater inte bara sker baserat på ordinitial information påvisas bland annat genom en gating-studie¹ av Salasoo & Pisoni (1985) där lyssnare korrekt kunde skapa ordkandidater endast baserat på ordfinal information. Trots detta pekar flertalet studier däremot på att ordinitiala segment ska ha en extra speciell betydelse när det kommer till ordigenkänning (Vitevich 2002; Cole, Jakimik & Cooper 1980; Marslen & Zwitserlood 1989; Walley 1987; Walley & Metsala

¹ Gating-studier innebär att ord spelas upp för deltagare bit för bit för att se vid vilken punkt lyssnare anser sig känna igen ordet.

1990; Jusczyk, Goodman & Bauman 1999). Jusczyk et al. (1999) påvisade vikten av ordinitial information genom att mäta responser hos 9-månader gamla barn på likartade stavelsemönster i både initiala och finala positioner. De kom fram till att spädbarn visar känslighet för likheter mellan ord om dessa likheter befinner sig ordinitialt snarare än ordfinalt. En annan studie kring barns uppfattning av ordinitial information genomfördes av Walley (1987). Studien visade att 4 och 5-åringar lättare upptäckte feluttal i en-, två- och trestaviga ord om felet låg ordinitialt i jämförelse med ordfinalt. Walley och Metsala (1990) genomförde en liknande studie på barn mellan 5-8 år samt vuxna lyssnare med överensstämmande resultat gällande feluttal som var placerade ordinitialt i jämförelse med ordfinalt. Även Vitevitch (2002) förespråkar vikten av ordinitial information. Vitevitch undersökte försökspersoners reaktionsförmåga gällande ordinitial information i förhållande till hur många ordkandidater som var möjliga för olika ordstimuli. Resultatet visade att ord som delade initial fonetisk information och hade få möjliga ordkandidater kändes igen snabbare än om det fanns många möjliga ordkandidater som matchade den initiala informationen. Vitevitch ansåg att både ordets initiala delar och antalet möjliga lexikala kandidater påverkar ordigenkänning. Baserat på sina resultat argumenterar Vitevitch för att ordinitiala delar är ”*psychologically important for the processing of spoken words*” (2002:10). Detta antagande korresponderar med idén om ordinitial information som extra viktig tidigare uttryckt av bland andra Marslen & Zwitserlood (1989) samt Treiman et als studier mellan 1983-1988 och deras syn på ordinitial information som ”psykologiskt viktig” (se Vitevitch 2002:2). Det är inte bara ordets olika delar som antas påverka ordigenkänningen, utan även antalet stavelser. Redan 1946 upptäckte Wiener och Miller att flerstaviga ord känns igen mer än enstaviga (se Vitevitch 2002:11). Idén om ordlängdens påverkan på ordigenkänning har utvecklats vidare av Connine, Titone, Deelman & Blasko (1997). De talar om längre ords påverkan på ordigenkänning med termen ”lexical extent”: ”[...] *lexical extent refers to the fact that the information at the ends of words can serve as a source of confirming evidence to the information at the beginning of words.*” (1997:464).

2.4 Betoning

Flertalet indikationer på att prosodisk information med fokus på betoning på något sätt influerar identifikation och ordigenkänning både på engelska och holländska har påvisats av bland andra Connine, Clifton & Cutler (1987), van Heuven (1985) och Slowiaczek (1990, 1991). Slowiaczek argumenterar för att ordbetoning borde vara en viktig aspekt när det

kommer till representationer av ord i interaktiva modeller av ordigenkänning (1990:47). Även van Heuven anser att betoningmönster spelar en viktig roll gällande vilka typer av kandidater som aktiveras vid ordigenkänning: ” *the perception of stress prompts a listener to reject (or de-activate) a large number of recognition candidates that do not share their stress position with th[a]t of the Stimulus*” (1985:15). Slowiaczek (1991) undersökte betoning i förhållande till meningsskontext genom att låta försöksdeltagare identifiera ord som presenterades isolerade eller i kontext. Slowiaczek undersökte deltagarnas förmåga att identifiera dessa ord med hjälp av deras prosodiska mönster. Slowiaczek kunde se att betoning spelade en viktig roll vid igenkänningsprocessen, men att den inte hade en fullt lika stor påverkan som meningsskontexten (1991:479-80). Även Cutler (2005) beskriver betoning som en möjlig viktig faktor i ordigenkänningens tidiga faser. ”[...] *as speech input activates word candidates, only those candidates which match the structure signaled by the input in stress as well as in segmental structure would become active. Words with non-matching stress or mismatching segments would not come into consideration.*” (2005:276). Till exempel har det ordinitiala *fö* i FÖretag² huvudbetoning men inte i förMÅga. Om betoningen bidrar med information som skiljer dessa två *fö* från varandra när ordkandidater aktiveras, så borde det därmed kunna antas att *fö* i förmåga och *fö* i företag inte är samma sorts stavelse, och yttrandet av det ena borde därmed inte aktivera det andra (jämför Cutler 2005:276). Cutler understryker även att detsamma gäller stavelser som inte är placerade ordinitialt, vilket talar för att betoningsmönster bär på viktig information när till exempel början av ett ord har färgats av någon typ av störning så den initiala delen försvinner.

2.4:1 Betoning i svenska språket

Betoningen har olika funktioner i svenskan. Dels har den en betydelseskiljande roll, jämför till exempel FOrmel – formELL (Engstrand 2014). Betoning kan även vara en riktlinje vid segmentering av ord i meningar, då varje ord oftast bär på en huvudbetonad stavelse. Betoningen realiseras fonetiskt i svenska främst genom förlängd stavelseduration samt förändrad F0 (Engstrand 2014). Vikten av betoning i svenskan vid identifikation av riktiga ord eller icke-ord underströks av Abelin & Thorén (2015) i en studie där betoningens roll i jämförelse med accent I och II undersöktes. Försöksdeltagare fick uppgiften att identifiera stimuli som riktiga ord eller icke-ord. Stimulin hade manipulerats antingen genom ändrat betoningsmönster eller ändrad ordaccent. Försöksdeltagarna hade en tendens att ange svaret

² Versaler markerar huvudbetoning.

”icke-ord” för stimuli med ändrat betoningsmönster än för stimuli med ändrad ordaccent, vilket förespråkar betoningen som viktigare prosodisk företeelse än ordaccenten vid tolkning av svenska ord.

2.5 Effekter av kontext och frekvens

Som ovan nämnt (se sektion 2:1) spelar ordets frekvens en viktig roll när det kommer till ordigenkänningsprocessen. Frekvens antas påverka ordigenkänning på det vis att högfrekventa ord processas snabbare och mer korrekt än lågfrekventa ord (Grosjean 1980). Frekvens antas även ha en mycket tidig effekt på auditiv ordigenkänning. Detta styrks i en studie av Dahan, Magnuson & Tanenhaus (2001) där försöksdeltagare ombads klicka på olika objekt på en dataskärm enligt talade instruktioner. Försöksdeltagares ögonrörelser mättes och resultaten visade att deltagarna hade en tendens att se på högfrekventa objekt först, jämfört med alternativ som hade samma initiala ljud men var mer lågfrekvent. Till exempel kunde de initiala delarna av ordet ”bench” spelas upp och deltagarna fick välja att klicka på bilder av en säng (bed) eller en klocka (bell). Som nämnt i sektion 2.2:1 ska även ord med hög frekvens ha en högre aktiveringsgrad än lågfrekventa ord i Cohort-modellen. Att meningskontext spelar stor roll när det kommer till ordigenkänning är även det ett välstuderat antagande (Slowiaczek 1991; Frauenfelder & Tyler 1987; Salasoo & Pisoni 1985; Grosjean 1980; Marlsen-Wilson & Tyler 1980). Grosjean (1980:268) anser att kontexten påverkar ordigenkänningsprocessen genom att den minskar antalet möjliga kandidater och därmed förenklar ordigenkänningen. Slowiaczek (1991) underströk kontextens stora påverkan på auditiv ordigenkänning efter en undersökning av försöksdeltagares förmåga att identifiera ord i isolering eller i meningskontext baserat på deras prosodiska mönster (se sektion 2.4). Slowiaczek utgick från sina resultat att kontexten hade en mycket stor påverkan gällande identifiering av ord.

3. Material och metod

Experimentet gick ut på att 21 försöksdeltagare genom auditiv stimuli skulle identifiera 90 ord där en stavelse i varje ord dränkts av en ljudstörning. Orden valdes ut på basis av frekvens och var alla trestaviga med betoning antingen på första, andra eller tredje stavelsen. Förekomster av både accent I och accent II fanns representerade. Stimulin som användes presenteras närmare i sektion 3.1. Försöksdeltagarna var mellan 20-30 år gamla och lämnade information om kön, ålder, förstaspråk samt om de hade vetskap om någon tidigare känd hörselnedsättning. 11 män och 10 kvinnor fanns representerade varav alla hade svenska som förstaspråk. Försöksdeltagare eftersöktes med hjälp av sociala medier samt informationsblad uppsatta på Göteborgs Universitet där personer som uppfyllde ovanstående kriterier ombads anmäla sitt intresse för att delta i experimentet. Nedan följer en genomgång av materialet samt metod och analysval av experimentet.

3.1 Material: Auditiv ordstimuli

Stimuli i experimentet bestod av meningar uppbyggda av ett stimuliord i en primingmening för syntaktisk kontext. Valet av syntaktisk kontext baserades på den ökade effekten av ordigenkänning som kontext antas ge till skillnad från ord som presenteras isolerade (se sektion 2.5). Dessutom är det sällan som ord uppfattas av lyssnare helt isolerade, utan det finns alltid någon typ av kontext närvarande i vardagligt tal. Däremot hölls kontexten i experimentet så semantiskt neutral som möjligt. Detta för att undvika den stora påverkan som meningenskontext har vid ordigenkänning samt för att hålla kvar fokus på hur talarna uppfattar just ordstimulin och dess störningsplaceringar utan påverkan eller hjälp av kringliggande faktorer. Exempel 1 visar hur meningar som användes kunde se ut. Både ordstimuli och primingmeningen spelades in i en inspelningsstudio på Institutionen för filosofi, lingvistik och vetenskapsteori vid Göteborgs Universitet. Vid inspelning användes en mikrofon av modellen SE Electronics Se2200a och mjukvaruprogrammet Logic Pro 9. Inspelningen gjordes av en 21-årig kvinna från göteborgsregionen. Primingmeningen och de olika orden spelades in separat och klipptes sedan ihop i ljudhanteringsprogrammet Audacity.

Exempel 1. Meningsexempel. Överstruken text: störningsfärgad stavelse. Versaler: huvudbetoning.

”Kan du uppfatta ordet förMÅga” ”Kan du uppfatta ordet förMÅga” ”Kan du uppfatta ordet förMÅga”

”Kan du uppfatta ordet reakTION” ”Kan du uppfatta ordet reakTION” ”Kan du uppfatta ordet reakTION”

De ordstimuli som spelades in bestod av 30 ord med 10 representationer per betoningstyp (huvudbetoning på första, andra eller tredje stavelsen). Framöver i uppsatsen kommer dessa olika betoningstyper refereras till som betoning 1, 2 och 3. Orden valdes ut främst baserat på frekvens, och både ordaccent 1 och 2 fanns representerat. Se tabell 1 för fullständig ordlista samt respektive ords frekvens. Frekvensen baserades på antal träffar i korpusen KORP (Borin, Forsberg & Roxendal 2012). Alla tre betoningsgrupper innehåller representanter från de olika frekvensspektrumen: över 1 miljon träffar, 200 000 upp till 1 miljon träffar och under 200 000 träffar. Orden klipptes sedan samman med meningen ”Kan du uppfatta ordet” i Audacity med en paus mellan meningen och stimuli på 1,5 tiondelssekunder. För varje inspelat ord skapades 3 olika stimuli: En där störningen låg på första stavelsen, en med störning på andra stavelsen och en med störning på tredje stavelsen. De olika störningsplaceringarna kommer framöver att refereras till som Störning 1, Störning 2 och Störning 3. Totalt skapades alltså 90 olika stimuli. Störningen bestod av ett inspelat hostljud vilket höjdes i volym samt ändrades i duration manuellt beroende på målordets stavelselängd för att fullständigt kunna täcka hela stavelsen. Hostljudet hade ett frekvensspektrum på ca 0-22 000Hz för att täcka så mycket som möjligt och högsta intensitetpunkten låg på ca 90 db. Störningsljudet lades över ordstimulins stavelse och även detta genomfördes i Audacity. Ljudfilerna sparades sedan som ett spår och konverterades till filformatet .aiff för att överföras till programmet PsyScope där själva experimentet designades.

Tabell 1. Ordlista och frekvenser

Betoning 1	Frekvens (antal träffar i Korp)	Betoning 2	Frekvens (antal träffar i Korp)	Betoning 3	Frekvens (antal träffar i Korp)
JÄMföra	320 527	planERa	1 559 883	seriÖS	171 901
SEnare	2 266 112	vaRANdra	578 706	ungeFÄR	1 512 427
KAKorna	10 899	prinSESSa	71 840	speciELL	232 632
ANtingen	587 882	förMÅga	2 154 523	enerGI	440 257
ANledning	1 086 894	beSTÄlla	311 893	anoNYM	175 517
KLÄderna	219 905	tillBAka	3 025 605	teleFON	360 126
PÅverka	343 767	vänINNa	86 119	teoRI	214 231
FÖretag	886 137	koPIa	75 892	reakTION	165 230
BORTifrån	1019	funGERa	519 749	likaDAN	169 207
ARbeta	408 189	funDERa	248 747	karakTÄR	181 097

3.2 Metod: Identifikation & Ordigenkänning i Psyscope

Med hjälp av programmet Psyscope designades det experiment som försöksdeltagarna sedan använde sig av. Stimuliljudfilerna lades in i programmet och presenterades för deltagarna i slumpmässig ordning. Stimulin spelades upp mot en tom ruta på datorskärmen för att undvika någon form av störningsmoment. Efter varje stimuliuppspelning ombads deltagarna via skriftliga instruktioner på skärmen att svara om de uppfattat det specifika ordet. De svarade genom att trycka på tangenterna y för ja respektive n för nej. Reaktions tid mättes från att deltagarna hört hela meningen tills de svarat genom knapptryckning. Om deltagarna var osäkra men ändå hade en gissning av vad de trodde de uppfattade råddes de att trycka på y och använda knappen n endast om de inte kunde uppfatta något ord alls. Efter att de tryckt på y eller n kom de till en ruta där de ombads skriva ned vilket ord de trott de uppfattat på ett separat papper. Deltagarna styrde själva experimentets tempo genom att med tangentbordet mata fram varje stimuli i sin egen takt. Varje stimuli spelades upp endast en gång och i slumpmässig ordning. Deltagarna genomförde experimentet en och en och satt ensamma i ett tyst rum fritt från möjliga störningsljud från omgivningen. De lyssnade på ljudinspelningarna via ett par hörlurar av modellen AKG K44 Perception med frekvensräckvidd på 18 till 20 000 Hz.

3.3 Analysmetod

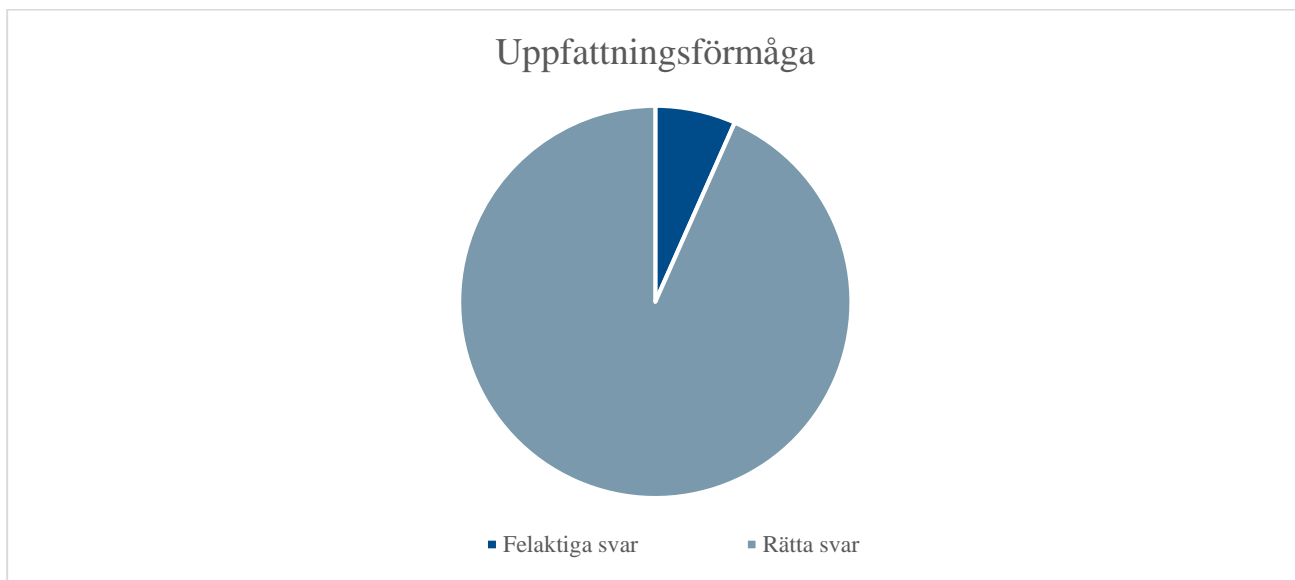
Alla deltagares resultat sammanställdes för att se hur god uppfattningsförmåga försöksdeltagarna hade gällande ordigenkänning. Sedan analyserades vad deltagarna svarat då de ej angivit det eftersökta ordet. Dessa svar delades upp i ”ej uppfattat” och ”felaktiga svarsangivelser”. De felaktiga svarsangivelserna sammanställdes sedan utifrån variablerna störningsplacering och huvudbetoning. För att få en bild av hur försöksdeltagarna gick till väga för att tolka och laga den skadade talsignalen genomfördes sedan en kvalitativ analys av de olika angivna orden. Vid den kvalitativa analysen jämfördes de angivna orden med sina respektive målord för att se var i orden eventuella felaktiga lagningar eller bortfall hade skett. Baserat på vilka typer av bortfall eller lagningar som skett delades sedan orden in i olika lagningskategorier.

4. Resultat och analys

Nedan presenteras undersökningens resultat utifrån försöksdeltagarnas uppfattningsförmåga samt störningens placering i förhållande till ordets huvudbetoning gällande de ord som ej uppfattats eller uppfattats fel (refereras framöver till som ”felaktiga svarsangivelser”). Efter en redogörelse av dessa resultat följer en kvalitativ analys av de olika felhörda orden i förhållande till hur deltagarna har uppfattat/försökt laga stimulin. Baserat på resultaten och den kvalitativa analysen följer sedan en analyssektion med utgångspunkterna uppfattningsförmåga, störningsplacering och betoning.

4.1 Uppfattningsförmåga

Av de 90 olika stimuli som spelades upp för försöksdeltagarna hade deltagarna ett medelvärde på 6,4 felaktiga svar per person (se figur 1). Som felaktiga svar räknas både om deltagarna svarat att de inte kunnat uppfatta ordet eller att de angivit ett annat ord än det som efterfrågades. Antalet felaktiga svar per försöksdeltagare låg på ett spektrum mellan som minst 2 och som mest 10 felaktiga svar. Totalt antal felaktiga svar i undersökningen var 139. Av de 139 felsvaren bestod 48 (35 %) av svarstypen ej uppfattat och 91 (65 %) av felaktigt angivna ord. Vilka ordstimuli som genererade felaktiga svar analyseras och presenteras i sektion 4.4. En fullständig lista över alla felaktiga svarsangivelser presenteras i Bilaga 1.



Figur 1. Deltagarnas uppfattningsförmåga

4.2 Störningsplacering och huvudbetoning

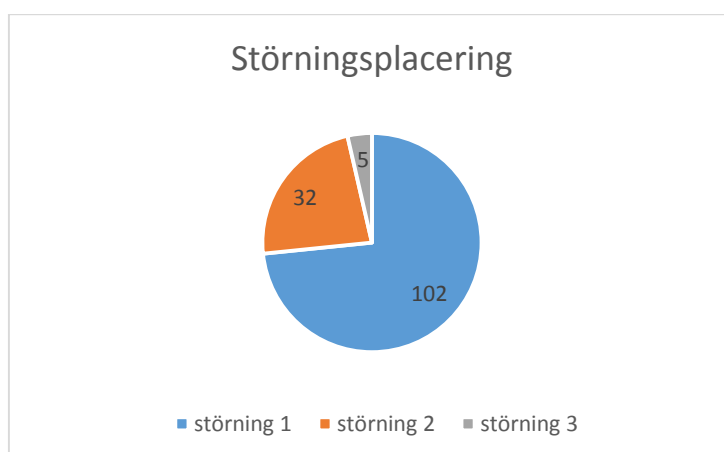
I tabell 2 presenteras det totala antalet felsvar av stimuli som ej uppfattats eller som genererat felhörningar. De typer av ordstimuli som genererade flest antal felaktiga svar var:

- Betoningstyp 1 med störning på första stavelesen. Stimuliexempel: ~~K~~Akorna
- Betoningstyp 2 med störning på första stavelsen. Stimuliexempel: ~~pl~~ANera
- Betoningstyp 1 med störning på andra stavelsen. Stimuliexempel: AN~~l~~edning

Tabell 2. Antal felaktiga svar per kategori Störning/Betoning.

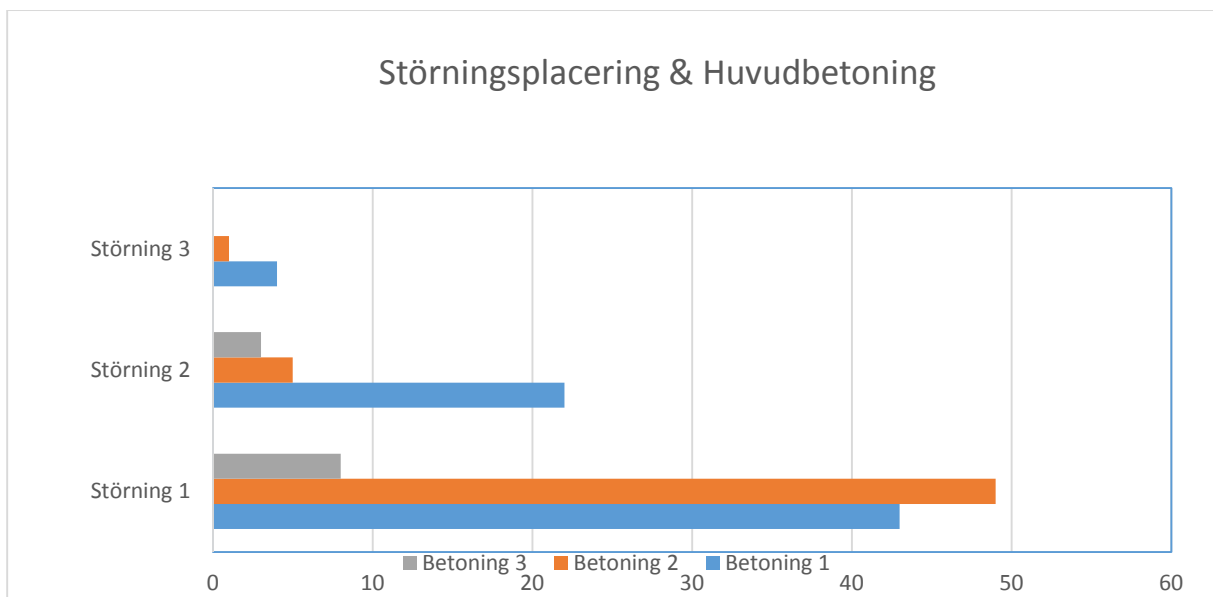
	Störning 1	Störning 2	Störning 3	Totalt
Betoning 1	43	23	4	70
Betoning 2	49	5	1	55
Betoning 3	10	4	0	14
Totalt	102	32	5	139

Vilket kan ses både i tabell 2 samt figur 2 var störningsplacering på ordinitiala stavelser (störning 1) den mest felgenererande typen med 102 av de totala 139 felsvaren. Alltså genererade störning 1 hela 73 % av alla felsvar. Störning på ordens mittstavelse (störning 2) genererade 23 % av felsvaren och ordfinala störningar (störning 3) genererade endast 4 % av de felaktiga svaren.



Figur 2. Felaktiga svarsangivelser per störningsplacering

I figur 3 presenteras de olika störningarnas placering i förhållande till huvudbetoning baserat på siffrorna i tabell 2. Här presenteras tydligt hur störning 3 genererade minst antal felaktiga svarsangivelser oberoende av huvudbetoningens placering. Här visas också hur ord med betoningstyp 3, alltså ordfinal huvudbetoning, var den typ av ordstimuli som totalt stördes minst gällande alla typer av störningsplaceringar. De felsvar som störningar av ord i betoningstyp 3 genererades av var störning 1 och 2, däremot fanns inga felsvar när störningen låg ordfinalt på ord med huvudbetoningen på sista stavelsen.



Figur 3. Störningsplacering i förhållande till ordens huvudbetoning. För exakta siffror, se tabell 2.

4.3 Reaktionstider

Försöksdeltagarna blev ej explicit tillsagda att svara så snabbt som möjligt när de trodde de hade uppfattat ordet. Tanken bakom knapptryckningarna y (ja) och n (nej) var mest avsedda för att få en snabb överskådlig blick över vilka ord som deltagarna ansåg sig ha uppfattat eller ej. Detta gjorde att flertalet av deltagarna lade större fokus på att skriva ned uppfattat ord innan de använde sig av tangentbordet för att ange ja eller nej gällande uppfattning. Därmed blev de mätta reaktionstiderna ej tillförlitliga.

4.4 Kvalitativ analys: felangivna ord

91 av de 139 felsvaren bestod av felaktiga svarsangivelser, alltså att deltagarna hade uppgett att de uppfattat ett annat ord än det som eftersöktes. En närmre analys av de ord som deltagarna angivit att de uppfattat kan möjligtvis förklara vilken typ av information som används vid lagning och tolkning av skadade talsignaler samt vilka olika typer av ordkandidater som under ordigenkänningsprocessen har varit aktiva. Nedan följer de olika typer av lagningar som kunde urskiljas efterföljt av exempel på vilka ord respektive genererad lagning bland försöksdeltagarnas svar.

- Lagning 1: “Felaktig” ersättning av det skadade segmentet. Vid dessa typer av felaktiga svarsangivelser har försöksdeltagarna angivit att de uppfattat ord som stämmer överens med stimulen på alla plan (omkringliggande segment och betoningsmönster) förutom att just den störda stavelsen ersatts med en annan än den ursprungliga. I två lagningar av denna typ har antalet stavelser ändrats till fyra: reagera och imponera (ursprungsord: fungera och planera). I båda fallen var störningen placerad ordinitialt. Övriga svarsangivelser av denna typ följde stavelse- och betoningsmönstret. Exempel på deltagarsvar:

~~K~~Akorna: ANkorna, VEckorna, FLIckorna, FIckorna, DOckorna

~~S~~Enare: KLEnare

~~f~~unGERa: reaGERa

~~A~~Nledning: ANvändning

~~a~~noNYM: synoNYM

~~A~~Rbeta: ARbete

Denna typ av lagning var absolut vanligast bland de felaktiga svarsangivelserna och bestod av 53 % av de felaktiga svarsangivelserna (48 av 91 svar).

- Lagning 2: Borttagning av det skadade segmentet. 11 % (10 av 91) av lagningarna innebar att störningen genererade ett bortfall av det skadade segmentet. Den huvusbetonade stavelsen behölls, däremot skedde förändringar i ordaccenten. Exempel på dessa typer av lagningar:

beSTÄlla: STÄlla

ANledning: ANdning

väNinna: NYnna (svag segmentförändring i -> y).

køPIa: Pia

- Lagning 3: Förändring av omkringliggande segment. 25 % (23 av 91) av de felaktiga svarsangivelserna innehöll inte bara bortfall eller lagning av den skadade stavelsen, utan de innehöll även olika typer av ändringar i de segment som låg närmast störningsljudet. Likt lagning 2 skedde även här ändringar i ordaccenten. Här kunde främst urskiljas tre olika typer av förändringar. De två första liknar Lagning 1 och 2 gällande bortfall av segment eller felaktig segmentersättning, men bortfallen/ersättningarna har också genererat uppfattade fonologiska ändringar i de näraliggande segmenten.
 - Bortfall (lagning 2) och segmentändring: Här har den skadade stavelsen genererat bortfall likt samma mönster som i lagning 2 men näraliggande segment har uppfattats som annat än det ursprungliga. Denna typ utgjorde 11 % (10 av 91) av svarsangivelserna. Exempel på svar av denna typ:

KAkørna: Kaka, KArta

förMÅga: DRØga, VÅga

funDERa: LERa

- Stavelseersättning (lagning 1) och segmentändring: Lagningen sker enligt samma mönster som lagning 1 men näraliggande segment uppfattas annorlunda än det ursprungliga. Bestod av 8 % (7 av 91) av svarsangivelserna. Exempel:

tillBAka: beVAka

plåNERa: agERa, accepTERa

PÅverka: Påvisa

- 6 % bestod av en tredje typ av förändringar (6 av 91) vilken uppkom endast vid ordinitiala störningar. De består av att det initiala fonemet uppfattats *trots* störningen, och att den ordinitiala informationen länkats samman med de ordfinala segmenten.

Trots att det mittersta segmentet ej fallit bort på grund av någon störning har intressant nog ett bortfall av mittsegment skett ändå. Exempel på hur detta kunde se ut:

vaRAndra: VANdra

förMÅga: FRÅga

speciELL: spEL

4 % av svarsangivelserna följde ej något av ovanstående lagningsmönster. Exempel på detta var:

(vaRANdra1): förÄNdra<- finala drag kvar

(funDEra1): kopiEra<- finala drag kvar

(BORTifrån): POPcorn <- endast samma betoningsmönster

Det som länkar dessa felaktiga svarsangivelser till sina ursprungliga ord är att de finala dragen matchar. I svarsangivelsen ”POPcorn” har dock alla segment förändrats och det enda som finns kvar är betoningsmönstret. I princip alla felaktiga svarsangivelser behöll målordets betoningsmönster eller den huvudbetonade stavelsen trots förekomster av segmentella förändringar. Det fanns dock några få exempel på undantag där betoningsmönstret förändrades vid en felaktig segmentersättning genom att huvudbetoningen flyttades samt att ordaccenten ändrades. De ord som genererade detta var:

(JÄMföra1): förFÖra

(beSTÄlla): ÅTERställa, ANställa

Drygt 3 % av de felaktiga svarsangivelserna bestod av ord som tidigare spelats upp för försöksdeltagaren och som hade liknande finala drag med målordet. Denna lagning var bland de ovanligaste, men förekom i följande exempel:

pläNERa: funDEra, funGERa

funDEra: funGERa

Alltså bestod de flesta felaktiga svarsangivelser av att deltagarna fyllde i stavelsebortfallen med felaktiga stavelser, bortfall eller i en del av fallen även uppfattade andra fonem i närliggande segment, men i princip i alla av fallen fanns det någon typ av matchning med

ursprungsordet gällande antingen betoningsmönster eller segmentella drag. För en fullständig lista över felaktiga svarsangivelser och deras ursprungsord, se Bilaga 1.

4.5 Analys: Uppfattningsförmåga

Vilket tydligt framgår i figur 1 i sektion 4.1 så var lyssnares uppfattningsförmåga gällande talsignaler med denna typ av störning mycket god. Deltagarnas medelvärde på 6,4/90 feluppfattade ord tyder på en mycket god förmåga hos lyssnarna att reparera stavelser som störts på grund av denna störningstyp. Det fanns också en tydlig trend i att felsvaren till största del bestod av felangivna ord (65 % av alla felsvar) snarare än att deltagarna uppgav att de inte kunde uppfatta något alls (35 % av alla felsvar).

4.6 Analys: Störningsplacering & Betoning

Uppfattningsförmågan av experimentets ord i en skadad talsignal var mycket god, men när det gick snett - vilka typer av störningar genererade flest problem för lyssnarna? Enligt resultaten i sektion 4.2 var ordinitiala störningsplacering den störningstyp som genererade största andelen felaktiga svar, oberoende av om huvudbetoningen stördes av störningsljudet eller inte. De typer av stimuli som hade störningsplacering på den finala stavelsen (störning 3) gav allra minst problem för lyssnarna med endast 5 angivna felhörningar av det totala antalet 139. Störningar som var placerade över ordets mittstavelse genererade 32 angivna felhörningar. Detta ger resultatet att sett till placering så genererar ordinitiala störningar störst skada medan störningar som hamnar i ordslut ger väldigt få problem för lyssnare när det gäller att tolka talsignalen korrekt. Enligt resultaten verkar därmed ordinitial information bära på extra viktig information i förhållande till den information som finns i finala delar av orden. Däremot är inte den ordinitiala informationen helt nödvändig för att identifikation ska kunna ske: även om de ordinitiala delarna försvann kunde lyssnarna ändå känna igen de allra flesta orden. Med andra ord verkar ordinitial information vara extra viktig i förhållande till ordets andra delar, men den innehåller inte heller all den information som krävs för ordigenkänning. Gällande betoningen kunde inget mönster ses gällande huvudbetoning i förhållande till störningsplacering. Istället verkade själva betoningsmönstret fungera som en hjälp vid identifikation och lagning av den skadade talsignalen och för genererandet av möjliga ordkandidater. Detta baseras på att de felaktiga svarsangivelserna i mer än 95 % av fallen matchade målordets betoningsmönster antingen helt eller, vid bortfall, med bibehållen huvudbetoning. Alltså måste betoningsmönstret bära på någon typ av språklig information

som påverkar kandidaturvalet i ordigenkänningsprocessen. Däremot förekom många ändringar i ordaccenten bland de felaktiga svarsangivelserna, vilket tyder på att den information som ordaccenten bidrar med inte är lika viktig som betoningmönstret vid ett urval av möjliga ordkandidater.

5. Diskussion

Trots förekomsten av störningsljud i samtal och bortfall av diverse språklig information som detta kan generera pekar resultatet från denna undersökning på att lyssnares lagnings- och uppfattningsförmåga gällande ordigenkänning vid hela stavelsebortfall är mycket god. I de flesta fallen lyckades deltagarna laga det skadade ordet helt eller med hjälp av omkringliggande information såsom betoningsmönster och segmentella drag komma fram med en liknande ordkandidat. Just den typ av störning (stavelsebortfall i trestaviga ord) som undersöktes påverkade inte ordigenkänningsprocessen på ett förödande plan i och med att deltagarna hade ett medelvärde på endast 6,4 felaktiga svar av 90 uppspelade stimuli per person. När ett ord ej uppfattades korrekt kunde följande typer av påverkan på ordigenkänningen urskiljas:

- Felhörningar. I de flesta fall väljer lyssnarna en annan ordkandidat som på något vis matchar den hörda stimulinen. (65% av alla felvar).
- Ej uppfattat. I en del fall genererar störningen så pass stora problem att lyssnarna ej kan känna igen ordet alls (35% av alla felsvar).

Det fanns även en god förmåga hos deltagarna att känna igen de flesta ord oberoende av störningsplacering. Vid analys av de felaktiga svarsangivelserna framgick det dock att de olika störningsplaceringarna hade en stor påverkan trots allt. I de fall där felaktiga svar angivits genererade ordinitial störning allra störst problem för försöksdeltagarna, medan ordfinal störning knappt genererade några problem alls. Detta för oss tillbaka till diskussionen om ordinitial information har en speciell betydelse när det kommer till auditiv ordigenkänning. Enligt de resultat som går att urskilja genom analysen av försöksdeltagarnas felaktiga svar korresponderar de med den tidigare forskningen som förespråkar vikten av ordinitial information (Vitevich 2002; Cole & Jakimik 1980; Marslen & Zwitserlood 1989; Walley 1987; Walley & Metsala 1990; Jusczyk, Goodman & Bauman 1999). Däremot, liksom Connine et al. (1993) anser, så är ordinitial information inte heller fullt nödvändig vid ordigenkänning, då deltagarna faktiskt lyckades identifiera de allra flesta ord som spelades upp, oberoende av störningsplaceringen. Detta stämmer även med Salasoo & Pisonis (1985) gating-studie där lyssnare kunde identifiera ordkandidater endast med hjälp av ordfinal information. Flertalet av orden i detta experiment kunde även de identifieras korrekt helt utan tillgång till ordinitial information. Möjligtvis kan även resultaten relateras till *lexical extent*

(Connine et al. 1997) där den finala informationen i längre ord kan användas för att dra slutsatser om ordens början. Denna studies resultat stämmer överens med idén om ordinitiala delars information som extra viktig vilket tas hänsyn till både i Cohortmodellen och TRACE. Men som de senare versionerna av modellerna förespråkar går det fortfarande att laga talsignalen trots att den initiala delen har störts. Talsignalen verkar alltså kunna hanteras utan ordinitial information, så hur viktig är den ordinitiala informationen egentligen? Enligt resultaten i denna studie verkar ordinitial information absolut bära på extra viktig information i förhållande till den information som finns i andra delar av orden om man ser till de felhörningar som uppstår. Med detta sagt är inte heller den ordinitiala informationen fullständigt nödvändig för att ordigenkänning ska kunna ske – även bortfall av ordinitiala delar genererade fullständig ordigenkänning. Alltså verkar ordinitial information väga lite tyngre än andra delar av ordet, men inte bära på så tung information att den inte kan lagas med hjälp av information som kan återfinnas i andra delar av talsignalen.

Gällande störningsplacering verkade först inte betoningen spela någon stor roll när det kom till ordigenkänning. Störningens placering i förhållande till ordets huvudbetoning genererade inte några tydliga svar alls, och oavsett om störningen genererade ett bortfall av huvudbetoningen eller inte så verkade inte detta påverka ordigenkänningen nämnvärt. Däremot verkade inte betoningen vara helt obetydlig när det kom till ordigenkänning – vid analys av de felaktiga svarsangivelserna verkade betoningsmönstret tvärtom vara en viktig faktor. Cutler (2005) beskriver både betoning och segmentella drag i inputen som viktiga faktorer vilka särskiljer olika kandidater från varandra. Cutler understryker att endast kandidater som matchar den segmentella strukturen och betoningsmönstret som inputen signalerar borde bli aktiva vid ordigenkänningens tidiga faser. Vid analysen av de felaktiga svarsangivelserna i denna studies resultat verkar Cutlers antagande vara ytterst relevant: i mer än 99 % av fallen matchade de felaktiga svarsangivelserna antingen målordets betoningsmönster med bibehållen huvudbetoning eller dess segmentella struktur. Även Abelin & Thoréns (2015) studie går att applicera på tanken om att betoningsmönster påverkar valet av ordkandidater, där ändrat betoningsmönster genererade störst andel svar ”icke-ord”. Därmed verkar betoningsmönstret bära på någon typ av information som används vid omarbetning från akustisk talsignal till möjliga ordkandidater. Abelin & Thoréns studie korresponderar även med ordaccentens roll som mindre viktig i jämförelse med informationen från betoningsmönstret. I denna studie verkade betoningsmönstret påverka vilka typer av ord

som aktiverades som möjliga kandidater, i och med att mer än 95 % av de felaktiga svarsangivelserna matchade målordets betoningsmönster. Även vid rätt identifiering av ord där bortfall av huvudbetoningen skett kan troligtvis information från omkringliggande segment avslöja betoningsmönstret. Därmed verkar ordbetoning trots allt tjäna en relativt stor roll gällande ordigenkänning, vilket instämmer med fler resultat och antaganden från bland andra Cutler (2005), Heuven (1985), Slowiaczek (1990, 1991) och Coninne et al. (1987).

Det faktum att försöksdeltagarna hade en mycket god förmåga att korrekt identifiera de skadade orden borde tyda på en god förmåga hos lyssnarna att kunna *laga* talsignalen. Men hur går denna lagning till och vilken typ av språklig information använder sig lyssnarna av för att genomföra denna? Ett troligt scenario är att lyssnarna fyller i luckorna via top down information, en matchning av inputen med tidigare känd kunskap om ordens fonologiska och segmentella drag samt betoningsmönster. Ytterligare information som troligtvis hjälper deltagarna vid igenkänning av ordet är den koartikulation som går att återfinna de segment som ligger nära störningsljudet. Koartikulation inom ordkroppen har inom senare forskning visats påverka ordigenkänning (Salverda, Kleinschmidt & Tanenhaus 2014; Beddor, McGowan, Boland, Coetzee & Brasher 2013) vilket i så fall skulle stämma in på resultaten. Bland annat har koartikulationens påverkan påvisats vid en undersökning av försöksdeltagares respons av hur de förväntar sig att höra en nasal konsonant efter en nasal vokal i amerikansk engelska (Beddor et al. 2013). Salverda et al. kommenterar dessa resultat som att ”[...] *the dynamics of lexical activation closely follow the acoustic correlates of withinword (co)articulatory gestures in speech*” (2014:147). Vid felaktig identifiering av ord i denna uppsatsstudie verkade lagning främst ske baserat på information hämtat från betoningsmönster och segmentella drag men ibland även generera stavelsebortfall. Ett annat troligt scenario för lagning bygger på sättet experimentet var upplagt. Eftersom alla deltagare fick höra *tre* olika varianter av varje ord är det möjligt att orden vid andra och tredje uppspelningen identifierades snabbare i och med att de redan kan ha blivit aktiverade i det mentala lexikonet. Deltagarnas svarsangivelser följde nämligen ett mönster att ord oftare identifierades korrekt då de spelades upp för andra eller tredje gången. Flertalet deltagare uppgav även som en muntlig kommentar att de tyckte det var lättare att uppfatta orden när de hörde dem igen, detta helt oberoende av störningsplaceringen. Frågan är därmed om detta sätt att genomföra experimentet kan ha påverkat den höga andelen korrekt identifierade ord. Detta kan vara bra att ha i åtanke vid analys av de höga svarsprocenten, men eftersom orden

spelades upp slumpmässigt för varje deltagare är det inte heller en variabel som skulle göra resultatet mindre tillförlitligt. Ännu ett sätt att utveckla experimentet kan vara att se hur pass stor påverkan ordens frekvens påverkade den höga andelen korrekt identifikation: ett bredare frekvensspektrum med fler ord av lägre frekvens hade varit intressant att jämföra. Det hade även kunnat vara intressant att se skillnaden i totalt bortfall av den störda stavelsen istället för att med hjälp av störningsljud dränka den, för att se om någon typ av språklig information har lyckats tränga sig igenom störningsljudet eller ej och i så fall kan ha påverkat resultaten. Däremot hade en sådan typ av undersökning ej varit inriktad på lika naturligt förekommande störningsmoment vilket var tanken bakom denna studie. Vidare borde tydligare instruktioner ha givits gällande försöksdeltagarnas tillvägagångssätt vid mätning av reaktionstid. I detta experiment ombads de endast trycka på knapparna y och n om de ansåg sig ha uppfattat ordet eller ej – de fick aldrig instruktionerna att reagera så snabbt de kunde. Därmed var det flertalet av deltagarna som lade större fokus på att försöka identifiera ordet och skriva ned detta på pappret innan de svarade på tangentbordet.

6. Slutsats

För att återknyta till de frågeställningar som inledde experimentet går det att från resultatet utvinna att denna typ av störning inte genererar förödande problem för lyssnares ordigenkänning. Några problem uppstod för deltagarna, men överlag var uppfattningsförmågan mycket god. När problemen uppstod för deltagarna använde lyssnarna sig av språklig information som gick att utvinna från segmentella drag, betoningsmönster samt kontexten inom ordet, troligtvis främst med hjälp av koartikulation som färgat kringliggande stavelser. Med hjälp av top down processning samt ovan nämnda språkliga information lagade sedan lyssnarna den störda talsignalen enligt bästa förmåga. De typer av stimuli som genererade störst problem för deltagarna var ord med initial störning, vilket därmed tyder på att ordinitial information är aningen viktigare än ordfinal information vid identifiering av talsignalen. Däremot är inte ordinitial information helt nödvändig för ordigenkänning, utan talsignalen kan fortfarande identifierats baserat på endast final information. Betonings roll i ordigenkänningen är relativt stor genom att den bidrar med information om vilket betoningsmönster som de möjliga ordkandidaterna kan ha vid urvalsfasen, däremot verkar bortfall av huvudbetoning inte generera större problem vid ordigenkänning än andra stavelser bortfall.

Referenslista

- Abelin, Å., Thorén, B. (2015). *What affects recognition most – wrong word stress or wrong word accent?* Proceedings of Fonetik 2015, Lund University.
- Beddor, P. S., McGowan, K. B., Boland, J. E., Coetzee, A. W., Brasher, A. (2013). The time course of perception of coarticulation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 133, 2350-2366.
- Borin L., Forsberg, M., Roxendal, J. (2012). Korp – the corpus infrastructure of Språkbanken. Proceedings of LREC 2012. Istanbul: ELRA, 474–478.
- Cole R. A., Jakimik J, Cooper W. E. (1980). Segmenting speech into words. *Journal of the Acoustic Society America* 67(4), 1323-1332.
- Connine, C. M, Clifton C., Cutler, A. (1987). Effects of Lexical Stress on Phonetic Categorization. *Phonetica* 44, 133-146.
- Connine, C. M., Blasko, D. G, Titone, D. (1993). Do the beginnings of spoken words have a special status in auditory word recognition? *Journal of memory and language* 32, 193-210.
- Connine, C. M., Titone, D., Deelman, T., Blasko, D. (1997). Similarity Mapping in Spoken Word Recognition. *Journal of memory and language* 37, 463–480.
- Cutler, A. (2005). Lexical Stress. I D.B. Pisoni, R.E. Remez (Ed.), *The Handbook of Speech Perception* (s. 265-289). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Dahan, D., Magnuson J. S., Tanenhaus, M. K. (2001). Time Course of Frequency Effects in Spoken-Word Recognition: Evidence from Eye Movements. *Cognitive Psychology* 42, 317-367.
- Davis, M. (2013). Cohort model of auditory word recognition. In H. Pashler (Ed.), *Encyclopedia of the mind*. (Vol. 3, s. 157-159). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. doi: <http://dx.doi.org/10.4135/9781452257044.n59>
- Engstrand, O. (2014). *Fonetikens grunder*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Frauenfelder, U.H., Tyler, L.K. (1987). The process of spoken word recognition: An introduction. *Cognition* 25, 1-20.
- Grosjean, F. (1980). Spoken word recognition processes and the gating paradigm. *Perception & Psychophysics* 28(4), 267-283.
- Jusczyk, P.W., Goodman M. B., Bauman, A. (1999). Nine-Month-Olds' Attention to Sound Similarities in Syllables. *Journal of Memory and Language* 40, 62–82
- Marslen-Wilson, W. D., Welsh, A. (1978). Processing Interactions and Lexical Access during Word Recognition in Continuous Speech. *Cognitive Psychology* 10, 29-63
- Marslen-Wilson, W. D., Tyler, K.L. (1980). The temporal structure of spoken language understanding. *Cognition* 8, 1-71.

- Marslen-Wilson, W. D (1987). Functional parallelism in spoken word-recognition. *Cognition*, 25, 71-10.
- Marslen-Wilson, W. D., Zwitserlood, P. (1989). Accessing Spoken Words: The Importance of Word Onsets. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 15(3), 576-585.
- McClelland, J. L., Elman, K. L. (1986). The TRACE Model of Speech Perception. *Cognitive Psychology* 18, 1-86.
- Pisoni, D.B. & Luce, P. A. (1987). Acoustic-phonetic representations in word recognition. I Frauenfelder, U. H., Tyler, T. K. (Ed.), *Spoken Word Recognition* (s. 21-46). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Salasoo, A., Pisoni, D. B. (1985). Interaction of knowledge sources in Spoken Word Identification. *Journal of memory and language* 24, 210-231.
- Salverda, A. P., Kleinschmidt, D., Tanenhaus, M. K. (2014). Immediate effects of anticipatory coarticulation i spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language* 71, 145-163.
- Slowiaczek, L. M. (1990). Effects of lexical stress in spoken word recognition. *Language and speech* 33, 47-68.
- Slowiaczek, L. M. (1991). Stress and context in auditory word recognition. *Journal of psycholinguistic Research* 20(6),465-481.
- van Heuven (1985). Perception of stress pattern and word recognition: Recognition of Dutch words with incorrect stress Position. *Journal of the Acoustical Society of America* 78.
- Vitevich, M. S. (2002). Influence of Onset Density on Spoken-Word Recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 28(2), 279-278.
- Walley, A. C. (1987). Young children's detections of word-initial and –final mispronunciations in constrained and unconstrained contexts. *Cognitive Development* 2(2), 145–167.
- Walley, A. C., Metsala J.L. (1990). The growth of lexical constraints on spoken word recognition. *Perception and Psychophysics* 47(3), 267-80.

