

Stemmestarttid i norsk spedbarnsrettet tale

En longitudinell studie av kontraster mellom stemte og ustemte plosiver og mulig effekt på babling



Masteroppgave i nordisk, særlig norsk, språkvitenskap

NOR4195 - 30 studiepoeng

Nina Emilie Varjola Hatlevoll

Institutt for lingvistiske og nordiske studier

Humanistiske fakultet

Universitetet i Oslo

Vår 2023

Acknowledgements

Thank you times a thousand to my great supervisor Natalia Kartushina for the countless hours spent trying to teach me basic statistical knowledge, running through my analyses, double checking my results and triple checking my mental health. It's no easy feat teaching major level statistics to a student of humanities. For that you deserve a medal. I appreciate you inviting me to language acquisition talks, opening academic doors for me, and inspiring me to push further. I am positive they do not pay you enough for this, truly. Thank you for believing in me. Huge thanks to my cool guru Audun Rosslund for giving me access to your PhD data, letting me participate in your project and giving me hands-on experience with research methods. Thanks for always being chill and letting me know it's completely normal to feel lost at times. Ada Koleini, you are truly the smartest, most capable, most ambitious student I've ever met. Thank you for being a great lab partner and always being ready to help me out with everything from automatic table of contents in Word and spread sheets in Excel, to running my analyses in R. I am positive I could not have done this without you. Also, thank you for talking with me about plants and cats and funny last names, whenever I needed a break. Thank you to Julien Mayor, Luis Eduardo Munoz and Nora Rose Serres for welcoming me into the research world and giving me so many opportunities to learn and grow. Thank you, Oransjen, for making sure my keyboard always stayed warm. Thank you, André, for grounding me when I just wanted to quit everything and move to another country. And lastly, thanks to my wonderful family for pushing me through school, so that I could be where I am today. No one believed in me like you did.

There are so many more who helped me through this journey, and to all of you – I am forever grateful.

Stemmestarttid i norsk spedbarnsrettet tale:

En longitudinell studie av kontraster mellom stemte og ustemte plosiver og mulig effekt på babling

ABSTRAKT

Tittel på dokument: STEMMESTARTTID I NORSK SPEDBARNRETTE TALE

Nina Hatlevoll 2023

Barnerettet tale inneholder mange unike prosodiske og segmentale egenskaper som antas å lette språkutviklingen hos spedbarn. Stemmestarttid for plosivkonsonanter er en av de egenskapene som kan variere i barnerettet tale (BRT) sammenlignet med voksenrettet tale (VRT). Siden man begynte å forske på stemmestarttid i barnerettet tale, har forskere rapportert sprikende resultater. Der noen studier har funnet lengre stemmestarttider i barnerettet tale for alle konsonanter, har andre funnet kortere. Noen har til og med funnet lengre stemmestarttider i voksenrettet tale, men bare for stemte konsonanter. Til tross for et felt som trenger mer forskning, er det ikke mange nok bidrag. I tillegg er det svært få studier på stemmestarttid i norsk BRT. Denne studien ble gjort som en masteroppgave med data som er en del av et PhD-prosjekt om longitudinelle effekter av norsk BRT ved Psykologisk Institutt på Universitetet i Oslo. For denne nåværende studien undersøkte vi stemmestarttidene til ustemte konsonanter /p, t, k/ og stemte /b, d, g/ i både BRT og VRT hos 48 mødre og fedre når spedbarna var 6, 9 og 12 måneder gamle. Ord med innledende plosivkonsonanter ble analysert ved bruk av Praat. Resultatene viste at stemmestarttid totalt sett var lengre ved BRT, men mødre hadde spesielt lengre stemmestarttid for stemte konsonanter i BRT. Videre var kontrasten mellom stemte og ustemte konsonanter ikke større i BRT sammenlignet med VRT. Det ble ikke funnet en signifikant korrelasjon mellom en konsonants stemmestarttid og produksjonen av samme konsonant hos spedbarna. Mulige forklaringer og videre forskning blir diskutert.

Innhold

Introduksjon	6
Spedbarnsrettet tale	6
Kjennetegn	7
Tidligere studier	9
Stemmestarttid	12
Kjennetegn	12
Plosiv-konsonanter	13
Tidligere studier	15
Denne studien	18
Hypoteser	19
H1)	19
H2)	19
H3)	20
H4)	20
Metode	20
Deltakere	20
Datainnsamling	21
Akustisk analyse	22
Analysen og resultater	24
Analyse nr.1	24
Stemthet og stemmestarttid	24
Analyse nr. 2	29
Kontraster i barnerettet tale	29

H3 og H4.....	35
Kontraster og produksjon.....	35
Diskusjon.....	39
Analyse nr. 1.....	39
Analyse nr. 2.....	41
Oppsummert.....	42
Refleksjon.....	44
Flytende tale.....	44
Retrofleksjer.....	44
Innlyd og framlyd.....	45
Hvisking.....	46
Begrensninger.....	46
Prøvestørrelse.....	47
Videre forskning.....	47
Barnets og foreldrenes kjønn.....	47
Type.....	48
Alder.....	49
Sosioøkonomisk status.....	49
Sluttkommentarer.....	50
Litteratur.....	52

Introduksjon

Spedbarnsrettet tale

Det er ingen tvil om at barn er samfunnets fremste innlærere. I det øyeblikket en baby blir født, begynner den å ta inn all slags ny informasjon. Derfra starter de den umulige reisen med å bearbeide, tolke og lagre alt de møter på. Spedbarn gjør store lingvistiske fremskritt selv før de begynner å snakke. Studier har vist at de er i stand til å skille mellom språklyder før fylte 6 måneder - både innfødte språklyder og ikke-innfødte (Eimas, et al. 1971; Lasky et al., 1975; Streeter, 1976; Trehub, 1976; Aslin et al., 1981; Eilers et al., 1982). Dette antas å være fordi de ikke har en iboende tilpasning til morsmålet sitt fra fødselen (selv om noen argumenterer for at barn spisses inn på morsmålet sitt allerede i magen), så de må være i stand til å plote ut det fonologiske systemet i nærmiljøet først. Man kan si at de har et såkalt 'åpent språkøre'. Voksne talere har ikke like lett for å skille mellom ikke-innfødte språklyder, da disse lydene ikke lenger er relevante for deres umiddelbare språkmiljø (Lieberman et al., 1967, Lisker & Abramsom, 1970). Et ofte brukt eksempel på dette er vanskelighetene japansktalende har med å skille mellom /r/ og /l/. Japansk /r/ er plassert et sted mellom disse to fonemene, og skriftspråket deres har ikke noe tegn som representerer /l/ i det hele tatt. Derfor høres disse to fonemene like ut for en som har japansk som morsmål. Japanske spedbarn har imidlertid vist seg å skille mellom de to språklydene (Miyawaki et al., 1975; MacKain et al., 1981). Evnen til å diskriminere ikke-innfødte talelyder har vist seg å forsvinne et sted rundt 8-10 måneder (Werker et al. 1981; Werker & Tees, 1984; Weker & Lalonde, 1988; Werker, 1989). Diskriminering av vokaler kan til og med forsvinne tidligere enn dette (Kuhl et al. 1992; Werker & Polka, 1993).

Før spedbarn begynner å produsere sine egne ord, kan vi egentlig ikke si om de virkelig forstår hva vi sier til dem eller om de rett og slett bare etterligner oss. Det plosiver oss imidlertid ikke fra å snakke med dem. Mennesker er sosiale dyr, og vi har et sterkt ønske om å kommunisere med våre kjære. Men hva gjør vi når vi ikke kan være sikre på at de forstår oss? Vi gjør budskapet vårt enda tydeligere. Faktisk endrer vi hele måten å snakke på, ved å bruke en bestemt type tale betegnet som *barne-* eller *spedbarnsrettet tale*.

Kjennetegn

Barnerettet tale, eller BRT, for kort, er et register vi ofte konverterer til når vi snakker med spedbarn og småbarn. En annen vanlig betegnelse for det er 'babyspråk', og det beskrives ofte som å overdrive talen vår. Denne endringen i registeret skjer ganske instinktivt når vi henvender oss til spedbarn og småbarn. Det er nesten det samme som når vi snakker med kjæledyr også, spesielt fordi vi legger på et forhøyet toneleie. Når vi snakker med eldre, hørselshemmede eller andrespråksinnlærere, bruker vi en lignende teknikk, bortsett fra det høyere toneleiet (det ville blitt ansett som uhøflig). Dessuten skjer dette registerskiftet når man snakker med spedbarn nesten universelt, selv om ulike kulturer har ulike versjoner. Fellestrekket er ønsket om å gjøre meldingen forstått.

BRT har ofte (men ikke alltid) blitt karakterisert som å være gunstig for et barn. Man mener det har en klargjørende, spesifiserende eller forenklet effekt på spedbarnets språkinnputt. BRT er den naturlige måten mødre kommuniserer med sine babyer på. Av natur kommuniserer mødre med sine spedbarn til tross for en antagelse om at de ennå ikke kan nok språk til å forstå innputtet. For å kompensere for dette antas mødre å endre på de akustisk-fonetiske signalene som gis til spedbarnet. Tidligere studier av spedbarnsrettet tale har antydnet at mødre produserer både prosodiske og segmentale trekk på en klarere eller mer overdrevet måte i spedbarnsrettet tale enn i voksenrettet tale. For eksempel er den mest gjenkjente egenskapen den høyere og mer varierte tonehøyden, påtatt mer eller mindre ubevisst. Spedbarn er nysgjerrige inkvisitorer; derfor antas en økning av grunnfrekvensen (f_0) å trekke spedbarnets oppmerksomhet. Når du først har fått oppmerksomheten deres, funker den varierte intonasjonen ypperlig for å beholde oppmerksomheten (Soderstrom, 2007).

En annen lett gjenkjennelig egenskap ved BRT er en langsommere talehastighet (Snow, 1977; Fernald & Simon, 1984; Papoušek, Papoušek & Bornstein, 1985; Bergeson, Miller & McCune, 2006; Dilley et al., 2013). Dette kan sees i vokallengde, hvor studier har funnet at vokaler er nesten dobbelt så lange i BRT (Andruski & Kuhl, 1996; Cristia & Seidl, 2014; Hartman, Ratner, & Newman, 2017; Sundberg, 1998). Sundberg (1998) fant at vokaler var lengre i både målord (*target words*) og semantisk mindre viktige ord, noe som betyr at mødre forlenger vokaler av andre grunner enn bare for å trekke oppmerksomhet til et viktig ord. Det foreslås at lengre

vokaler får vokalene til å fremstå klarere for spedbarn, noe som muligens gjør diskriminering mellom ulike vokalkontraster lettere (Cristia & Seidl, 2014; Sundberg, 1998). Tidligere forskning tyder på at mødre målrettet kan skape større kontraster i det akustiske signalet for å gjøre språklydene lettere å skille for spedbarna (Malsheen, 1980; Moslin, 1979), og potensielt lette deres diskriminering (Maye, Weiss & Aslin, 2007; Maye, Werker & Gerken, 2002; Kuhl et al. 1997; Cristià, 2010). En langsommere talehastighet kan også føre til lengre pauser mellom ordene. Lengre pauser og større vekt på hvert ord hjelper spedbarnet å identifisere enheter av lyder som hører sammen for å danne mening.

Videre antyder flere studier mer nøye artikulerte fonemer (segmenter) i spedbarnsrettet tale sammenlignet med voksenrettet tale, for eksempel ved å øke formantforskjeller mellom punktvokaler, og derved skape et økt vokalområde (Kuhl et al., 1997; Burnham et al., 1998, Cristia & Seidl, 2014; Økland, 2021). Dette er også kjent som hyperartikulering av vokalsegmenter. Det antas at mødre gjør dette for å lære spedbarna om fonologien til det omgivende språket (Burnham et al., 1998). Englund (2018) fant imidlertid et mindre, ikke større vokalrom i BRT sammenlignet med VRT, og argumenterer derfor for at BRT er *hypoartikulert*.

Det naturlige talesignalet for voksne karakteriseres som rotete. Mennesker er veldig inkonsekvente i hvordan de uttaler språklyder, selv innenfor samme setning. Dette skjer også inne i ordet, på grunn av flere fonologiske regler. Vi finner dette bl.a. i assimilering, der to talelyder smelter sammen til én, f.eks. /sandpapir/ -> /sampapir/; eller lenisering, der slutten av et ord kuttes av, f.eks. /cat/ -> /ca/. Voksne kan gjøre dette i samtale med hverandre, fordi det forventes at de allerede kjenner språket så godt at de klarer å tolke budskapet til tross for all den ekstra støyen. Spedbarn er ikke på langt nær lingvistisk dyktige nok til å kunne tolke et støyende talesignal. Faktisk har en del studier funnet at mødre bruker mindre slik fonologisk reduksjon i BRT sammenlignet med VRT (Ratner, 1984; Dilley et al., 2013; Dilley et al., 2019).

Spedbarnets kjønn har også blitt identifisert som en faktor som kan påvirke mødres klarhet i BRT. Dilley et al. (2013) fant at mødre produserte flere kanoniske varianter av sluttkonsonanter i BRT til jentebarn enn til guttebarn. Videre fant Foulkes et al. (2005) at mødre produserte flere kanoniske varianter av /t/ til kvinnelige barn enn mannlige barn i både innlyd og utlyd. Kitamura og Burnham (2003) fant at mødre til jenter generelt snakker mer til barna sine enn mødre til gutter, som i stedet foretar mer ikke-verbale vokaliseringer (Økland, 2021). I en studie av

australsk versus thailandsk BRT, Kitamura et al. (2001) fant at australske mødre brukte en høyere f0 til sine døtre enn til sine sønner, mens effekten var reversert hos thailandske mødre, som snakket med en høyere f0 til sine sønner. Dette kan være et eksempel på de kulturelle forskjellene i kjønnsroller mellom Australia og Thailand, hvor kanskje sønner er mer prioritert når det gjelder språklæring (Kitamura et al., 2001). Foreldrenes kjønn har også blitt vist å ha betydning. Flere studier har funnet at mødre bruker BRT oftere enn fedre, og at de mange egenskapene til BRT er mer ekstreme i mødres BRT enn hos fedre (Fernald et al., 1989; Shute & Wheldall, 1999; Johnson et al., 2014; VanDam, De Palma, & Strong, 2015). Sosiale normer og kjønnsroller spiller nok en stor rolle i denne forskjellen på mødre og fedre. Tradisjonelt sett har normen for fordelingen av samlivsoppgaver vært at mødre tar seg av husholdningen, mens fedre tar seg av inntekten. Slik har det ikke vært bare innenfor samlivet, men også utenfor hjemmet har ulike roller blitt fordelt mellom kjønnene. Derfor blir mange aspekter av livet gjerne sett på som enten maskuline eller feminine. Selv om vi per dags dato ser tegn til et skifte, ønsker fortsatt ikke flertallet av kjønnsnormative menn og kvinner å bli oppfattet som det andre kjønn, ettersom å trosse kjønnsnormer har ført til utstøting og negative reaksjoner fra samfunnet gjennom nesten hele menneskehetens historie. Derfor er menn noen ganger mer motvillige til å ta seg av et spedbarn, en oppgave som oppfattes som en tradisjonelt feminin rolle. Dette fører muligens videre til at menn bruker BRT sjeldnere, og mindre ekstremt, i og med at BRT er en talemåte forbundet med en feminin oppgave.

Tidligere studier

Forskning på BRT skjøt virkelig fart på 1900- tallet, da det hadde vært ganske klart en god stund at tale til spedbarn var kvalitativt annerledes enn tale til voksne. En vanlig misforståelse har vært at man bør snakke "riktig" til barnet ditt for ikke å forvirre dem eller hindre språkutviklingen. Derfor kan nye foreldre over tid ha prøvd å bruke mindre BRT, selv om instinktene deres fortalte dem annerledes. Spedbarns respons på BRT har blitt grundig studert og det er godt dokumentert at de viser en robust preferanse for BRT fremfor VRT inntil minst 4 måneder (Cooper & Aslin, 1990; Fernald, 1985; Pegg, Werker, & McLeod, 1992). Snow (1977) var en av de aller første studiene som dokumenterte at spedbarn ikke bare foretrekker å lytte til BRT, men BRT bidrar også til å lette språktilegnelsen. Funnene brukes som bevis for en ubevisst strategi

fra mødrenes side for å maksimere akustiske kontraster, og derved hjelpe barna til å skille ut de kontrastive fonemiske elementene i språket (Kuhl et al., 1997; Andruski et al., 1996).

Videre har nesten bare mødre blitt studert. Dette er på grunn av mange faktorer. En slik faktor er at det først er veldig nylig at fedre har tatt på seg en større rolle i å drive husholdningen. Før dette var det skikk at mødre var de viktigste omsorgspersonene for barna. Derfor var det naturlig å kun inkludere mødre i studiene. Bare en håndfull studier inkluderer fedre, selv i dag. En annen grunn til å hovedsakelig fokusere på mødre er at mødre har vist seg å bruke BRT oftere enn menn (Fernald et al., 1989; Shute & Wheldall, 1999; Foulkes, Docherty & Watt, 2005; Johnson et al., 2014; VanDam, De Palma, & Strong, 2015), selv om Werker & McLeod (1989) fant at spedbarns preferanse for BRT var uendret når fedre brukte det.

Vokallengden før ord-finale stemte konsonanter generelt lengre enn vokallengden før ustemte konsonanter i VRT (Peterson & Lehiste, 1960; House, 1961). Imidlertid ble denne forlengelsen nesten doblet i mødres tale til sine spedbarn som lærte sine første ord (Ratner & Luberoff, 1984), noe som gjør skillet mellom ord-finale stemte konsonanter og ord-finale ustemte konsonanter enda større i BRT. Flere studier har vist at denne forskjellen også avtar etter hvert som barn begynner å tilegne seg mer språk, noe som antyder at mødre tilpasser talen sin etter barnas språkkunnskaper. Tidligere forklarte jeg at det voksne språket tar i bruk flere fonologiske regler som gjøre telesignalet rotete. Slike fonologiske regler har vist seg å forekomme sjeldnere i BRT enn VRT (Ratner, 1984). Denne unngåelsen av fonologiske regler ble ikke sett i tale rettet mot barn mellom to og fire år (Shockey & Bond, 1980), noe som igjen antyder at taleinnputt endres etter hvert som barns språklige evner utvikler seg.

Vi ser her at flere studier foreslår at mødre tilpasser spedbarnsrettet tale (BRT) for å matche spedbarns oppfatning (Kuhl, Andruski, Chistovic, Chistovic et al., 1997). *'Mother Infant Phonetic Interaction'* -modellen (MIPhI) er en modell som forsøker å forklare dette fenomenet. Modellen beskriver BRT som en konstant tilpasning av talen til spedbarnas språklæringsbehov (Sundberg, 1999; Englund, 2005). Modellen retter fokus mot hvordan foreldre reagerer på spedbarns fonetiske signaler samtidig som spedbarn reagerer på foreldrenes BRT, noe som gjør BRT til en interaktiv utveksling av signaler mellom mor og barn (Englund, 2005; Sundberg, 1998). MIPhI - modellen støttes av funn av betydelige endringer i BRT i løpet av det første leveåret, hvor foreldre tilpasser den fonetiske og akustiske vanskelighetsgraden til spedbarnets

alder og språkferdigheter (Kitamura & Burnham, 2003; Englund & Behne, 2006; Kokkinaki, Vasdekis, & Devouche, 2020). I to studier av Tamis- LeMonda et al. (1996) fant at mødres aktive lydhørhet overfor barna spådde barns språkferdigheter over tid. Foreldres reaksjonsevne måles i foreldrenes tilbøyelighet til å stimulere til samhandling og hjelpe utviklingen på alderstilpassede måter. Ved å stille spørsmål, bemerke objekter og initiere samtaler, hjelper en vår forelder barnet sitt til å lære språk raskere (Økland, 2021).

En annen modell som også prøver å forklare mødres tendens til å variere språkinnputtet til spedbarna er IPC-modellen '*Independent Phonetic Clarification*' på engelsk. IPC-modellen sier at mødre automatisk endrer sitt akustiske signal til spedbarn i henhold til deres språkutvikling (Moslin, 1979; Malsheen, 1980). For eksempel, selv om prosodiske endringer (intonasjon osv.) i BRT er til stede lenge før spedbarn begynner å si sine første ord, kan det hende at fonetiske endringer (som vokalforsterkning) ikke vises før senere, når moren merker at barnets behov har endret seg. Denne modellen antyder at mødre kan være innstilt på barnas forsøk på å produsere distinkte språklyder, og dermed prøver å gi barna klar, kontrasterende fonemisk innputt. Det har også blitt foreslått at IPC-modellen forklarer hvordan mødre endrer sin akustiske *output* ved å produsere større differensiering av konsonanter ved å kontrastere stemte kontra ustemte plosivkonsonanter (Malsheen, 1980; Sundberg, 2001; Englund, 2005).

Bernstein Ratner (1984) fant at fonologisk reduksjon forekommer sjeldnere ved BRT sammenlignet med BRT, men dette fraværet av fonologiske regler ble ikke sett i tale rettet til barn mellom to og fire år, og ga støtte til at mødre automatisk og ubevisst endret taleinnputtet etter hvert som barns språklige evner utvikler seg. Sundberg & Lacerda (1999) fant en mindre kontrast i stemmestarttid for stemte og ustemte plosiv i BRT til 3 måneder gamle spedbarn og en større kontrast i BRT til småbarn i alderen 11 – 14 måneder. Ifølge IPC-modellen vil dette være det forventede resultatet, da 3 måneder gamle spedbarn ikke produserer ord ennå og vil derfor ikke trenge avklaring i mødrenes tale. I en senere rapport skriver Sundberg (2001) om data basert på taleprøver fra tre svenske mødre til spedbarn mellom 11 og 14 måneder, som da viste en større kontrast ved BRT enn ved VRT. Dette ser ut til å støtte Moslins IPC-hypotese, da dette er alderen da barn er kjent for å begynne å produsere ord.

Stemmestarttid

Kjennetegn

Stemmestarttid er et viktig akustisk signal som karakteriseres av en brå endring i amplitude ved et eksplosivt utbrudd av luft under artikulering av en konsonant, og følgende lavfrekvente periodiske signal ved begynnelsen av stemtheten til påfølgende vokal (Lisker & Abramson, 1977; Halvorsen, 1998). Tiden mellom utbruddet og begynnelsen av stemtheten er kjent som *Voice Onset Time* på engelsk, men jeg har valgt å fornorske det til stemmestarttid. Forenklet er stemmestarttid definert som tidsperioden mellom det første utbruddet av konsonanten til begynnelsen av den følgende vokalen. Plosivkonsonanter, også kjent som plosiver, er de mest studerte, fordi det ofte er en veldig klar grense for utbruddet, men det finnes også stemmestarttid-studier av frikativer og affrikater (Abramson, 1995; Cristià, 2010).

Studier har vist at plassering og trykk er faktorer som påvirker stemmestarttid. Halvorsen (1998) fant at plosiver først i en ytring hadde lengre stemmestarttid enn midt i en ytring eller på slutten. Sundberg & Lacerda (1999) fant at virkningen av trykk var veldig tydelig ved både BRT og VRT, og viste signifikant lengre stemmestarttid i trykketunge posisjoner sammenlignet med trykklette. De fant også at trykketunge plosiver viser større generell variabilitet enn trykklette, spesielt ved VRT, og at trykk ser ut til å øke separasjonen mellom stemte og ustemte kategorier.

Artikulasjonssted er en annen faktor som har vist seg å påvirke stemmestarttid. Den generelle tendensen er at jo lenger bak i munnen artikulasjonspunktet er, jo lengre blir stemmestarttid (Lisker & Abramson, 1964; Halvorsen 1998; Theodore et al., 2009), men som alltid er dette ikke tilfelle i hver studie. Artikulasjonspunktene er vanligvis delt inn i tre kategorier: labialer (lepper), palatals (den harde ganen) og velarer (den myke ganen).

Det er også funnet individuelle forskjeller i stemmestarttid. Mange faktorer kan bidra til disse individuelle forskjellene. Talehastighet påvirker stemmestarttid i stor grad, og vi ser at folk som snakker raskere har vist seg å ha kortere stemmestarttid enn de som snakker tregere (Kessinger & Blumstein, 1997; Miller et al., 1986; Nagao & de Jong, 2007). Derfor har eldre en tendens til å ha lengre stemmestarttid, mens yngre har kortere. Dette er muligens også på grunn av tap av hørsel, da hørsel er en viktig sans som påvirker tale; eller på grunn av tap av finmotorikk i munnen (Kent & Burkard, 1981; Wilder, 1984). Theodore, Miller og DeSteno (2009) så at det

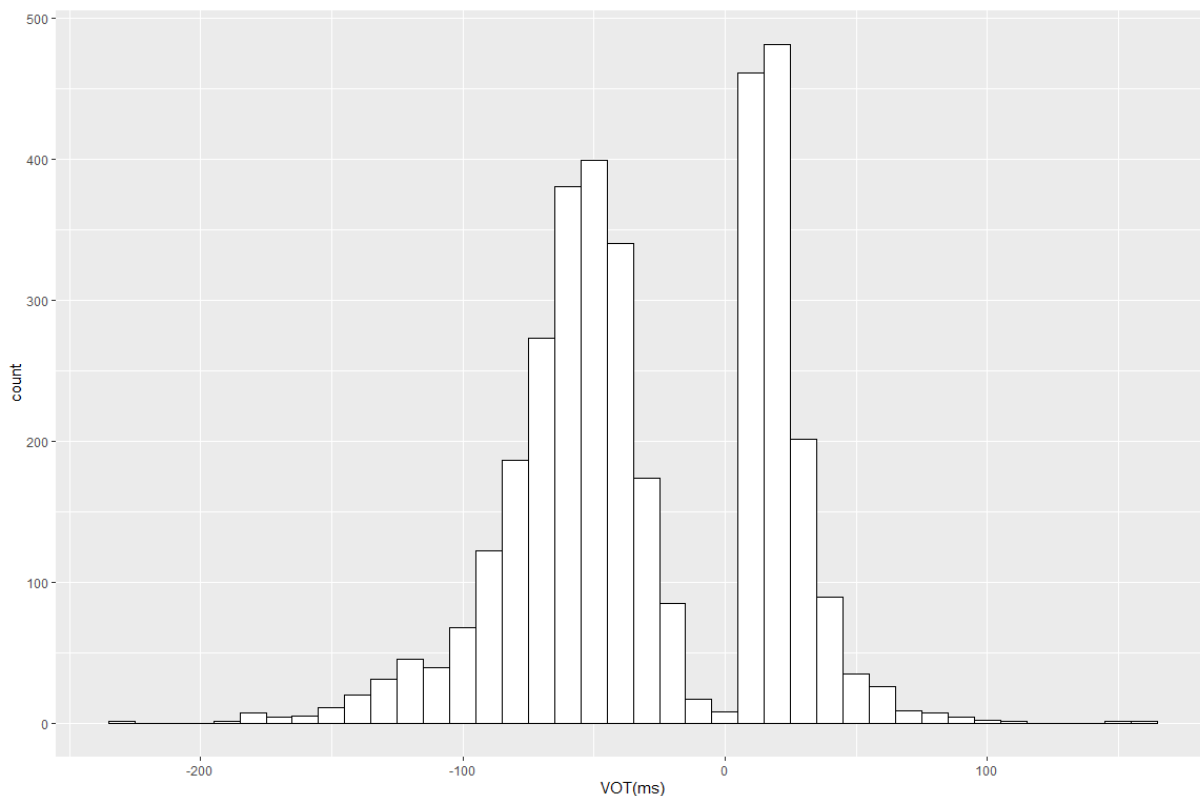
var individuelle forskjeller i stemmestarttid selv etter å ha redegjort for forskjeller i talehastighet. Nyere arbeid har funnet ytterligere tillegg som følger dette mønsteret, nemlig at individuelle talere som har lengre stemmestarttid for én fonetisk kategori har en tendens til å ha lengre stemmestarttid for de andre også (Chodroff & Wilson, 2017). Dessuten knytter flere studier lengre stemmestarttid til kvinnelige talere, mens mannlige talere generelt har kortere (Grief, 1980; Robb et al., 2005).

Plosiv-konsonanter

Plosiv konsonanter, eller bare plosiver, defineres artikulorisk som språklyder med en fullstendig blokkering av luftstrømmen i enten munnhulen eller glottis, før et etterfølgende utbrudd av luft. Hindringen av luftstrømmen resulterer i en trykkoppbygging, som gir et hørbart og målbart eksplosivt utbrudd når den slippes (Halvorsen 1998; Chodroff, Golden & Wilson 2019), og dermed navnet *plosiv*. Plosiver kan deles inn i ustemte, der stemmebåndene ikke vibrerer før begynnelsen av den påfølgende vokalen, og stemte, der stemmebåndene vibrerer rett etter utbruddet eller før. I tilfellene der stemmebåndene vibrerer før blokkeringen, kalles plosivene forut-stemte (*pre-voiced* på engelsk), og de har en negativ stemmestarttid. Stemte plosiver som får stemming etter utbruddet, har positive stemmestarttider, og de blir noen ganger beskrevet som etterhengte (*etterhengt* på engelsk). Fordi man kaller positive stemte plosiver for etterhengte, kaller man også negative for ledende (*leading* på engelsk). Ustemte plosiver er alltid positive. Stedet der artikulatoren tar kontakt for å skape blokkering av luftstrømmen under dannelsen av en plosivkonsonant kalles artikulasjonssted. Artikulatoren kan enten være tungen, leppene, epiglottis ('klaffen' som beskytter maten fra å gå til lungene) eller ansatsrøret (*vocal tract*). Hovedsakelig er artikulasjonsstedene labiale (lepper), dentale (tenner), alveolare (tannrygg), palatale (hard gane), velare (myk gane), uvulare (drøvel), glottis (strupehodet) og faryngale (hals). Det akustiske signalet til plosiver kan visualiseres på forskjellige måter, oftest i spektrogrammer og bølgeformer.

Norsk har 11 plosiver, men ikke alle brukes i alle dialekter. De er bilabiale /p, b/, alveo-dentale eller postalveolare /t, d/, retroflexene /t̪, d̪/, palatale /c, ɟ/, velare /k, g/ og glottale /ʔ/. Berit Halvorsen (1998) er den første som kartla stemmestarttidene i norske plosiver. Studien undersøkte stemmestarttidene til ni deltakere fra Østlandet, Bergen og Trøndelag i Norge.

Studien viste at stemmestarttidene for stemte og ustemte plosiver var overlappende, spesielt for /p/ og /b/. Videre ble det funnet en bimodal fordeling av de stemte plosivene, med en tredjedel av plosivene med en gjennomsnittlig stemmestarttid på 14 millisekunder, og to tredjedeler med et gjennomsnitt på -94 millisekunder. Halvorsen kategoriserer plosivene i tre kategorier: ledende, som har stemthet før stenging; etterhengte, som har stemthet rett etter utbruddet; og «long lag stops», eller rett og slett bare ustemte, som har en klart positiv stemmestarttid. Figur 1 nedenfor viser fordelingen av de stemte plosivene til deltakerne i denne nåværende studien. De som ligger foran 0 er ledende og har negativ stemmestarttid, og de som ligger bak 0 er etterhengte og har positiv stemmestarttid. Typisk for etterhengte ustemte er at de ligger rett bak 0, mens de ledende ofte har en bredere kurve. Dette ser vi også i Figur 1 nedenfor.



Figur 1: Bimodal fordeling av stemte plosiver i vårt datasett

Tidligere studier

For nesten 60 år siden foreslo Leigh Lisker og Arthur S. Abramson at tidspunktet for stemmestart i forhold til det eksplosive utbruddet er det som skiller de stemte og de ustemte plosivene. De gikk også så langt som å antyde at aspirasjonsforskjellen mellom de to kategoriene ikke bare er overflødig, men bare en konsekvens av en stor forsinkelse i stemmestarttid (Lisker & Abramson, 1964). Siden den gang har mer nøyaktige definisjoner blitt foreslått, spesielt fordi denne definisjonen ses gjennom en vestlig kulturell linse (koreansk har for eksempel tre typer aspirasjon (Abramson & Lisker, 1972)), men likevel har stemmestarttid blitt et av de hyppigst analyserte akustiske målene i studier av fonetikk og fonologi.

Kessinger & Blumstein (1997) så på effektene av talehastighet på stemmestarttid og vokalproduksjon. Funnene deres indikerer at endringer i talehastighet påvirker både stemmestarttid og vokalvarighet: når talehastigheten avtok, økte både stemmestarttid og vokalvarighet. Altså fant de at stemmestarttid og vokallengde henger sammen på en eller annen måte. Hvis dette er tilfellet kan det bety at med lengre stemmestarttid følger muligens lengre vokaler, noe som ofte blir brukt til å gjøre språket klart og lett å tyde. Maye, Werker & Gerken (2002) beviste at spedbarn er følsomme for frekvensfordelingen av språklyder i innputt, og at denne sensitiviteten er til stede i alderen der utvikling i spedbarns taleoppfatning observeres. Dette funnet tyder på at oppmerksomhet på den statistiske distribusjonen av språklyder i innputt er en faktor som driver utviklingen av taleoppfatning i løpet av det første leveåret. Hvis spedbarn er i stand til å spore denne distribusjonsinformasjonen, kan disse signalene bidra til utviklingsendringer i taleoppfatning. I så fall bør eksponering for en bimodal fordeling av lyder (som betyr en større separasjon av de kontrasterende lydene) resultere i forbedret diskriminering, mens eksponering for en unimodal fordeling (som betyr større overlapping av de kontrasterende lydene) bør resultere i redusert diskriminering (Maye, Weiss & Aslin, 2007).

Moslin (1979) studerte seks mødre til spedbarn mellom 6 og 16 måneder, og barn mellom 2 og 5 år, over en seks måneders periode. Hun fant at det var en betydelig mindre overlapping av stemmestarttidene til de stemte og ustemte konsonantene produsert av mødrene til de middelaldrende barna når de brukte BRT. De ustemte plosivene var betydelig lengre (13 millisekunder). Stemmestarttiden for stemte plosiver var også lengre i BRT sammenlignet med VRT, men bare med to millisekunder, noe som gjør kontrastforskjellen mellom stemt og ustemt

i BRT til 11 ms. Denne reduksjonen i overlapp ble imidlertid ikke funnet i mødrenes produksjon i de to andre aldersgruppene. Moslin tok i bruk IPC-hypotesen for å forklare denne tendensen til differensiering av språklyder ved ett-ords-stadiet av språkutvikling. Dette forklarte hvorfor den minste overlappingen i stemmestarttid var til stede i BRT for spedbarn som begynte å produsere ord, og ikke for yngre spedbarn eller mer språklig utviklede barn. Moslin undersøkte senere, (nå som Malsheen) differensieringen av stemte/ustemte plosiv-par (/p-b/, /t-d/, k-g/) i form av målinger av stemmestarttid og fant bevis for overdreven adskillelse av par i tale til barn som nettopp lærte å snakke (Malsheen, 1980).

Baran, Laufer og Daniloff (1977) undersøkte stemmestarttid i talen til tre kvinner til barn i alderen rundt ett år. De gjorde opptak av mødre under en samtale med eksperimentator, og senere når de lekte med barna sine. I motsetning til Malsheen (1980) fant de ingen klare bevis for at mødre maksimerte kontrastene mellom stemte og ustemte konsonanter. De fant heller ingen forskjell i stemmestarttid alt i alt, men når de delte dataen opp etter artikulasjonssted, var stemmestarttiden kortere i BRT enn i VRT.

En nyere studie av Synnestvedt (2010) undersøkte talen til femten mødre til sine spedbarn ved 7 måneder og deretter igjen ved 11 måneder. I motsetning til hypoteser viste resultatene at stemmestarttid i BRT var mindre differensiert enn stemmestarttid i VRT. I tillegg hadde stemte konsonanter betydelig lengre stemmestarttid i BRT enn i VRT, uten noen forskjell for ustemte konsonanter.

Sampson (2013) undersøkte stemmestarttid for åpne og lukkede ordklasser i BRT og VRT ved 10, 18 og 24 måneders alder. Studien så også på korrelasjoner mellom stemmestarttid i BRT og språktilegning etter 2 år. Resultatene viste at stemmestarttid i BRT ikke var signifikant forskjellig i noen av aldrene. Overlapping mellom stemte og ustemte konsonanter for den åpne ordklassen var signifikant mindre i VRT enn BRT. Overlapping i den lukkede ordklassen ved 18 måneder var signifikant relatert til språkresultater, med lavere overlapp knyttet til høyere resultatskåre.

En annen studie (ganske lik den nåværende) av Burnham et al. (2013), målte stemmestarttid til 48 mødre da deres spedbarn var 3, 9, 11 og 18 måneder gamle. Studien rapporterer økt klarhet (dvs. lengre stemmestarttid) i BRT sammenlignet med VRT kun for ustemte konsonanter. Stemmestarttid var signifikant lengre gjennom alle fire tidspunktene, men det var ingen

tilsynelatende endring i mødres produksjon av stemmestarttid basert på spedbarnets alder. Studien fant også en forskjell i kjønn hos spedbarn, der mødre til døtre produserte lengre stemmestarttid enn mødre til sønner.

Det er ikke publisert mye forskning på norsk stemmestarttid i BRT. Det er noen få, men de fleste er ikke helt nye. Englund (2005) testet seks innfødte norsklærende spedbarn ti ganger over seks måneder. Studien undersøkte stemmestarttid av plosivkonsonanter i de norske foreldrenes BRT sammenlignet med deres VRT. Resultatene viste lengre stemmestarttid i BRT enn i VRT for alveolar- og velarplosivene, samt /b/, men ikke for /p/. Analysene viste de samme resultatene på tvers av alle ti gangene. Studien antyder at plosiver er overspesifisert i BRT fra fødsel til seks måneder, og at dette kan forbedre både auditive og visuelle aspekter ved tale hos spedbarn de første seks månedene.

En litt eldre svensk studie (Sundberg & Lacerda, 1999) fant imidlertid ikke lengre stemmestarttid i svensk BRT. Studien ble utført med seks deltakere, alle mødre og deres 3 måneder gamle spedbarn. Motivasjonen for studien var mangel på kunnskap om fonetiske egenskaper ved spedbarnets taleinnputt. I studien ble stemmestarttid målt i svenske mødres BRT og i deres VRT. Resultatene deres viste at stemmestarttid var betydelig kortere i BRT enn i VRT i både stemte og ustemte plosiv. Effekten av trykk var veldig tydelig i både BRT og VRT, og førte til signifikant lengre stemmestarttid i trykketunge stillinger sammenlignet med de trykklette. Senere utførte Sundberg (2001) noen innledende analyser av tre mødre til barn mellom 11 og 14 måneder. Resultatene viste lengre stemmestarttider i BRT enn i VRT, noe som ikke ble funnet i første studie. Sundberg argumenterer her for at dette underbygger IPC-hypotesen som sier at mødre fokuserer på differensiering av språkllyder når barna når den alderen der de begynner å produsere sine første ord.

En ganske nylig norsk studie av Karen Engen Økland (2021) undersøkte sammenhengen mellom BRT og kjønnsrolleholdninger. Studien målte flere akustiske trekk ved BRT til 9 mødre og 9 fedre mens de lekte med spedbarna deres, hvor stemmestarttid var en av de akustiske trekkene undersøkt. Spedbarnas alder varierte fra 7 måneder til 18 måneder. Økland fant signifikant kortere stemmestarttid ved BRT enn ved VRT, og at det ikke var forskjeller mellom fedre og mødre.

Svaret på hvorfor vi finner slike sprikende resultater kan ligge i alderen på spedbarna som ble undersøkt. Sundberg & Lacerda (1999) inspiserer stemmestarttiden til mødre for 3 måneder gamle spedbarn på ett tidspunkt, deretter mødre for 11 – 14 måneder gamle småbarn, mens Englund (2005) inspiserer mødres stemmestarttid ti ganger fra spedbarna er 1 - 6 måneder gamle, og Økland (2021) inspiserer mødre til spedbarn fra 7 til 18 måneder. Hvis man går ut ifra at MIPhI-modellen og IPC hypotesen stemmer, kan det være at barna har ulike behov på ulike tidspunkt, og at dette er en kritisk faktor for å bestemme de fonologiske egenskapene i BRT.

En annen forklaring kan være datautvalget. De fleste studier på stemmestarttid inkluderer ikke mer enn 20 deltakere, da akustisk analyse kan være en ganske nitid oppgave. Selv om Englund (2005) totalt sett rapporterer stabile resultater på tvers av alle ti gangene, gir de andre studiene helt motsatte funn. Økland (2021) er den siste studien, og inkluderer også flest deltakere. Hun inspiserer BRT for 9 mødre og 9 fedre. I denne nåværende studien har vi data fra 48 norske foreldre, både deres BRT og deres VRT, og fra tre forskjellige tidspunkt. Dette gir oss et mye større utvalg enn noen tidligere studie i Skandinavia og forbedrer vår statistiske kraft betydelig.

Denne studien

Denne studien søker å undersøke stemmestarttid og dets forhold til språkproduksjon hos spedbarn. Dessuten ønsker den å bidra til den knappe norske forskningen på stemmestarttid i BRT, og forhåpentligvis bringe ny informasjon inn i diskursen. Alle de tre nordiske studiene på stemmestarttid i BRT har gitt ulike resultater. Sundberg & Lacerda (1999) fant at stemmestarttid var betydelig kortere ved BRT enn ved VRT i både stemte og ustemte plosiver. Studien antyder at plosivegenskaper i utgangspunktet kan være underspesifisert, og når spedbarnet når det språklige stadiet av første ordproduksjon, omtrent 12 måneder gammelt, kan disse være overspesifisert, som Sundberg (2001) senere bekreftet, i tråd med Malsheen (1980) og Baran et al. (1977). Englund (2005), fant at BRT til seks norske mødre hadde lengre stemmestarttid enn deres VRT. Dette gjaldt for alle plosiver funnet på norsk, og spesielt for de ustemte, men ikke for /p/. Foreldrene ble testet ti ganger over seks måneder, og funnene var konstante på tvers av alle ti gangene. Englund (2005) argumenterer for at plosiver er overspesifisert, men kun *inntil*

seks måneder. Dette er det stikk motsatte av hva Sundberg & Lacerda (1999) foreslår. For å gjøre feltet enda mer delt fant Økland (2021) signifikant kortere stemmestarttid i VRT sammenlignet med BRT, noe som bekrefter funnene til Sundberg og Lacerda (1999). Menn hadde også lengre stemmestarttid i BRT, sammenlignet med VRT, enn kvinner.

Videre søker denne studien å studere stemmestarttid til både mødre og fedre, ettersom tidligere studier på norske stemmestarttider hovedsakelig fokuserte på mødre, med unntak av Økland (2021). Det er mange grunner til dette, og som vi nevnte ble det inntil nylig sett på som en naturlig morsoppgave å ta seg av husholdningen. Derfor ville det ikke vært særlig fornuftig å bruke mye ressurser på å inkludere fedre, hvis de bare utfylte en minimal del av spedbarns språklige innputt. Det er bra at vi nå har flere studier med fokus på fedre, men resultatene er fortsatt ikke konsistente.

Hypoteser

H1)

Vi forventet at stemmestarttid for stop plosiver i foreldres BRT totalt sett ville være lengre sammenlignet med VRT, men spesielt for ustemte plosiver. Lengre stemmestarttid for ustemte plosiver vil gjøre avstanden mellom de stemte og de ustemte større. Det har også blitt foreslått at lengre stemmestarttid trekker mer oppmerksomhet til konsonanten, slik at spedbarnet lettere kan gjenkjenne den. Resultatene varierer imidlertid mellom studiene, med noen studier som ikke fant lenger stemmestarttid for ustemte plosiver i BRT (Dilley et al., 2013; Moslin, 1979; Burnham et al., 2013), noen som fant lengre stemmestarttid for både ustemte og ustemte i BRT (Englund, 2005), noen som fant kortere stemmestarttid for ustemt i BRT, samt kortere stemmestarttid i BRT totalt sett (Baran et al. (1977); Sundberg & Lacerda, 1999; Sundberg, 2001; Synnestvedt, 2010; Økland, 2021).

H2)

Vi forventet at det ville være større forskjeller i stemmestarttid mellom de kontrasterende stemte-ustemte plosivene i foreldrenes BRT, sammenlignet med deres VRT. Dette vil skape en større kontrast i de stemte-ustemte parene /p-b, t-d, k-g/. Dette er i tråd med tidligere forskning, som tyder på at mødre med vilje skaper en større kontrast mellom stemte og ustemte plosiver i

spedbarnas innputt for å gjøre språklydene lettere å differensiere (Moslin, 1979; Malsheen, 1980; Englund, 2005), og potensielt tilrettelegge for deres diskriminering (Maye, Weiss & Aslin, 2007; Maye, Werker & Gerken, 2002; Kuhl et al. 1997; Andruski et al. 1996).

H3)

Hvis H1 og/eller H2 er signifikante: IPC- og MIPhI-modellene forklarer hvordan mødre justerer talen sin i henhold til sine spedbarns språkevner (Moslin, 1979; Malsheen, 1980; Baran et al., 1977; Sundberg & Lacerda, 1999). Hvis dette er sant, bør endringer i stemmestarttider være synlig over tid. Spesielt forventet vi at stemmestarttid-kontrasten mellom stemt og ustemt vil være større i BRT ved 12 måneder, sammenlignet med de andre tidspunktene, siden det vil være viktigere å finjustere språket i den alderen der barna først begynner å produsere ord.

H4)

Hvis H2 er signifikant: Vi forventet at hvis foreldre har mer distinkte plosivkontraster i BRT sammenlignet med VRT, så kan denne differensieringen muligens resultere i tidligere produksjon av disse spesifikke plosivene hos spedbarn, som foreslått i tidligere studier diskriminering (Maye, Weiss & Aslin, 2007; Maye, Werker & Gerken, 2002; Kuhl et al. 1997; Andruski et al. 1996).

Metode

Deltakere

Det ble sendt ut brev til familier med barn født mellom 1. desember 2019 og 30. januar 2020. Adressene deres ble hentet ut fra Folkeregisteret. I brevene ble deltakerne bedt om å skanne en QR-kode, eller besøke en nettside for å delta i studien. Deltakerne var opprinnelig rekruttert til en annen doktorgradsstudie om norsk BRT over tid. De hadde signert en avtale om å la data som ble samlet inn for doktorgradsstudien brukes i andre studier eller av andre studenter ved universitetet. Deltakerne bestod av mødre og fedre fra Oslo og omegn, samt deres spedbarn på 6 måneder +/- 2 uker. Spedbarna måtte være eksponert for norsk minst 90% av tiden i sitt umiddelbare miljø. Ekskluderingskriteriene var kjente hørsels- eller synsproblemer og andre utviklingsproblemer.

Datainnsamling

Det ble gjort opptak av foreldrene mens de leste en barnevennlig bok laget spesielt for denne studien. I en balansert rekkefølge mellom deltakerne leste foreldrene boken først for en voksen, som var vår eksperimentator, deretter for spedbarnet deres; eller reversert. Forelderen som leste var hoved-omsorgspersonen på det tidspunktet. Dvs. den som var i permisjon, eller brukte mest tid med barnet. Dette var for å sikre at dataen som ble samlet inn var representativ for språkinnpusten barnet var utsatt for. Lesingen foregikk i vårt barnevennlige rom på laben med leker og en komfortabel lesesofa, for å få omgivelsene til å virke mer naturlige og avslappede. Mens forelderen leste for barnet sitt, skulle ikke vår eksperimentator være i rommet, og mens forelderen leste for eksperimentatoren, skulle barnet være ute sammen med en av våre andre eksperimenter. Dette var for at tilstedeværelsen av barnet, eller eksperimentatoren, ikke skulle påvirke utfallet av BRT eller VRT på noen måte.

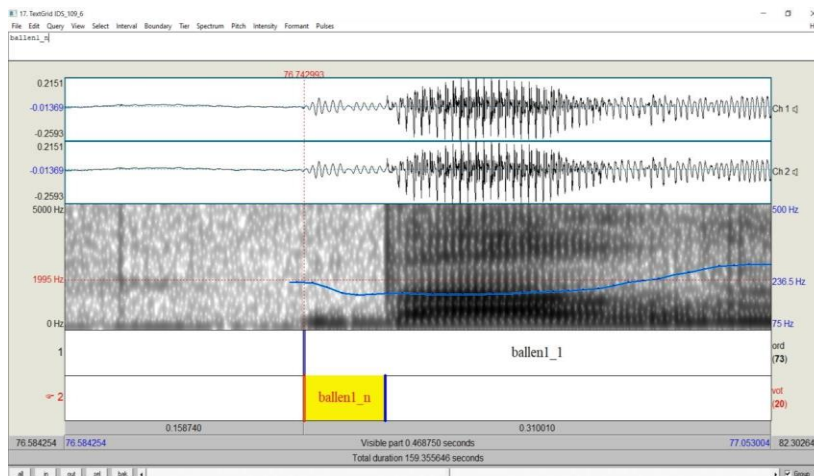
Fortellingsboken er skrevet på norsk bokmål og inneholder fem sider, 48 setninger (inkludert interjeksjoner) og 220 ord. 29 ord ble valgt da de inneholdt plosivkonsonantene /p, t, k, b, d, g/ i coda-posisjonen (f.eks. ordet *puten*). Ordene var mono- eller bisyllabiske leksikalske og funksjonsord, de fleste kjent av en stor andel av spedbarn i denne alderen (Simonsen et al., 2014). Ordene ble valgt slik at de ville være relativt likt fordelt med tanke på deres plassering i en setning, noe som betyr at hver av dem var til stede minst én gang frase-initialt, én gang midt i frasen og én gang frase-finalt. En generelt akseptert faktor som påvirker stemmestarttid er trykk. Trykkunge ustemte plosiver har en tendens til å ha lengre stemmestarttid enn trykklette ustemte plosiver (Lisker & Abramson, 1967; Sundberg & Lacerda, 1999). For den nåværende studien valgte vi fokusordene som dukket opp både i trykkunge og trykklette posisjoner enten frase-initialt, midt i frasen eller frase-finalt. Stemmestarttid ble målt i Praat (Boersma & Weenik, 2009). Praat er lydredigeringsprogramvare spesielt utviklet for fonetiske analyser og den viser både spektrogrammer og bølgeformer, blant andre nyttige funksjoner. Noen fonemer ble ikke inkludert i analysen da det er svært vanskelig å pålitelig skille negative stemte plosiver fra stemthet på grunn av tidligere ord i frasen. Bare de som hadde en klar grense, ble inkludert.

Foreldre ble bedt om å fylle ut et spørreskjema som spurte om generell informasjon om dem og deres barn, som også inneholdt den norske versjonen av MacArthur Communicative Inventories (Simonsen et al. 2014), forkortet MCDI. MCDI er en sjekklister der foreldre fyller ut hvilke språklyder, ord og fraser barnet enten forstår eller produserer på det tidspunktet. Foreldrene ble

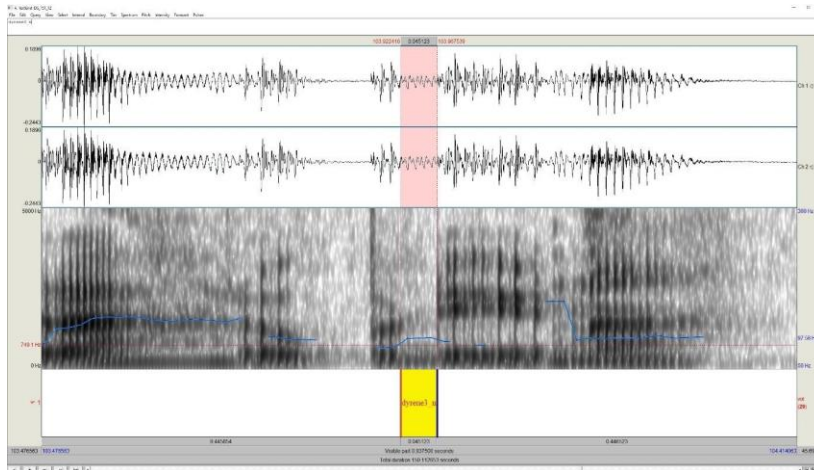
bedt om å gjøre dette til enhver tid (6, 9, 12, 15 og 18), før de kom inn til laben. Dataene som ble brukt for denne studien var spørsmål om barnets babling fra 6 til 12 måneder. Foreldrene krysset av for om barnet deres produserte fonemet ennå eller ikke. Relevant for denne studien var de ustemte plosivene /p, t, k/ og de stemte /b, d, g/. En deltaker svarte på CDI to ganger, fordi de la merke til at de første svarene deres ikke var riktige likevel. Det første svaret ble dermed ekskludert fra denne studien, da det siste svaret var to dager før møtet i laben, som ble vurdert som mest nøyaktig i henhold til barnets produksjon av språklyder.

Akustisk analyse

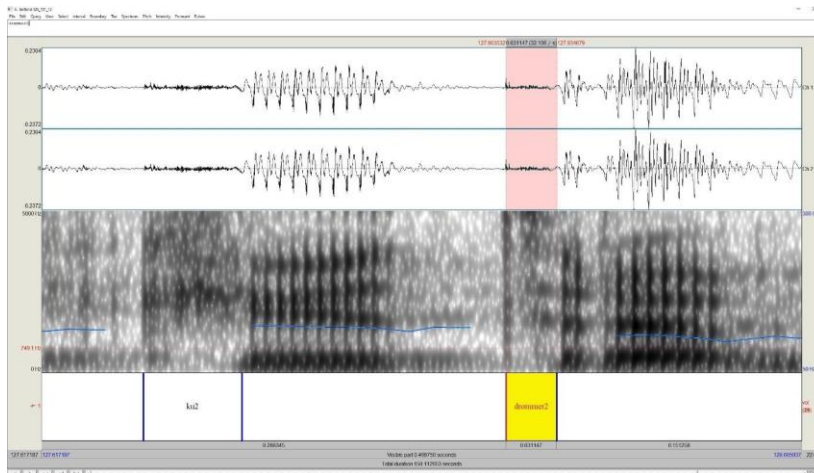
Fonemene ble segmentert fra fokusordene i lydopptakene og analysert. Stemmetartidene ble målt ved bruk av Praat. Manuelle vurderinger av spektrogrammet og bølgeformen ble gjort for å avgjøre stemmetartid. Siden det er svært vanskelig å skille negativ stemmetartid fra stemthet relatert til tidligere ord når man analyserer flytende tale, ble ledende stemmetartider målt fra slutten av den foregående vokalen til utbruddet av plosiven. Imidlertid, hvis det var en pause i stemthet før utbruddet, ble stemmetartiden ansett som etterhengt, og målt fra utbruddet til vibrering av stemmebåndene, slik som i fig. 3 nedenfor. Hvor lang pausen i stemmeføringen måtte være for at den skulle anses som etterhengt, var ikke definert på forhånd, så eksperimentatoren (som var norsk med høy kunnskap om fonetikk) brukte en kombinasjon av 'morsmåls-intuisjon' og vitenskapelig kunnskap for å bedømme alle lydsegmentene som skulle analyseres.



Figur 2: ledende stemmetartid i ordet 'ballen'



Figur 3: ledende stemmestarttid i ordet 'dyrene', målt fra enden av foregående vokal



Figur 4: etterhengt stemmestarttid i ordet 'drømmer'

For hver deltaker hadde vi mellom 3-5 forekomster av hver konsonant i hvert register. /g/ hadde minst mengder forekomster, siden konsonanten bare fantes 3 ganger gjennom historieboken, og noen ganger, hvis lydopptaket var uklart, eller det ikke var noen klar grense, måtte segmentet ekskluderes. /k/ hadde 4 forekomster, og /t, d, p, b/ hadde alle 5 forekomster, minus de som måtte ekskluderes. Foreldrene leste samme bok ved alle besøk, så for hvert tidspunkt var det like mange forekomster av hvert fonem. Dette gir oss 48 deltakere, med et gjennomsnitt på 4,3 tokens, 6 konsonanter, 2 registre og 3 tidspunkter. I alt ble 7416 objekter analysert. Segmentene

ble trukket ut fra Praat ved hjelp av et skript som målte lengden på filen. Lengden ble regnet som stemmestarttiden.

Analyser og resultater

Analyse nr.1

Stemthet og stemmestarttid

For å måle lengden av stemmestarttid i BRT sammenlignet med VRT totalt sett, ble en null VS. full tilnærming tatt i bruk via en variansanalyse (ANOVA) sammenligning med et alfanivå satt til 0,05. Nullmodellen hadde stemmestarttiden for hver konsonant som den avhengige variabelen, og de uavhengige variablene var: alder; stemthet (stemt/ustemt); og forelder (mor/far); med register (BRT/VRT) etter konsonant (/p, t, k, b, d, g/), og register etter deltaker ID som tilfeldige skråningseffekter (*random slope*). Alder var standardisert. I den fulle modellen ble en effekt av register, en interaksjon mellom register og stemthet, og mellom register og alder lagt til, og analysen viste at de ekstra interaksjonene betydelig forbedret modellen: p-verdi av $\text{Chisq.} = 0,00000015$, frihetsgrader = 3. Deretter ble en variansanalyse brukt på den fulle modellen for å undersøke betydningen av effektene og interaksjonene. Resultatene kan sees i tabell 1 nedenfor.

```
null_model <- lmer(Gjennomsnittlig stemmestarttid ~ Age_z + Voice + Parent + (Register|Cons) + (Register|ID), data = Mean_sd_all2)

full_model <- lmer(Gjennomsnittlig stemmestarttid ~ Age_z + Voice + Parent + (Register|Cons) + (Register|ID) + Register + Register:Voice + Register:Age_z, data = Mean_sd_all2)

anova (null_model, full_model)
```

(Skriptet som ble kjørt i R)

Parameter	Sum Sq.	Mean Sq.	NumDF	DenDF	F-verdi	Pr(>F)
Alder	247.808	247.808	1	1483,49	0,653072	0,419146
Stemthet	42371.01	42371.01	1	4,000167	111,6643	0,000454
Forelder	10465,24	10465,24	1	1027.568	27.58001	1.83E-07
Register	15774.1	15774.1	1	6,269278	41,57097	0,000553
Stemthet: Register	635.216	635.216	1	4,007313	1,674044	0,265252
Alder: Register	7161.188	7161.188	1	1593.133	18,87255	1.49E-05

Tabell 1: Oversikt over variansanalyse 1

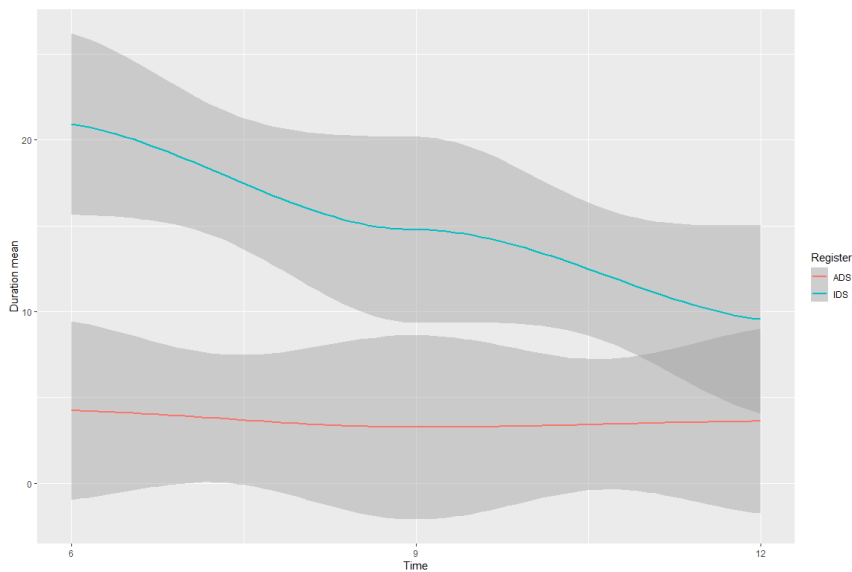
Som forventet viste analysen av den fulle modellen signifikante effekter av register ($F(1, 6.269) = 41,57, p < 0,00055$), med en større gjennomsnittlig stemmestarttid i BRT (gjennomsnitt = 17,62 ms, standardavvik = 55,77) sammenlignet med VRT (gjennomsnitt = 4,99 ms, standardavvik = 52,81). Variansanalysen viste en effekt av stemthet ($F(1, 4) = 111,67, p < 0,00045$), hvor de ustemte konsonanter hadde lengre stemmestarttider enn stemte i både BRT og VRT, men dette er standarden for norske plosiver, og ikke relevant. Interaksjonen mellom stemthet og register var imidlertid ikke signifikant ($F(1, 4,007) = 1,674, p > 0,2652$). Tabell 2 gir en oversikt over forholdet mellom stemthet og register. Beregninger fra tabellen forteller oss at ustemte konsonanter er 10 ms lengre i BRT (gjennomsnitt = 54,2 ms, standardavvik = 29,2) sammenlignet med VRT (gjennomsnitt = 44,3 ms, standardavvik = 21,3), og at stemte konsonanter er 14,7 ms lengre i BRT (gjennomsnitt = -23 ms, standardavvik = 49,8) sammenlignet med VRT (gjennomsnitt = -37,7 ms, standardavvik = 42,6), noe som gjør at økningen i BRT er 4 ms større for stemte konsonanter sammenliknet med ustemte. Denne forskjellen mellom registrene er imidlertid ikke signifikant, da analysen ikke viste forventet effekt av samspeillet mellom stemthet og register.

Register	Stemthet	Gjennomsnittlig stemmestarttid	Standardavvik
VRT	stemt	-37.73129819	42.65874731
VRT	ustemt	44.32225157	21.31996386
BRT	stemt	-22.98385367	49.82591294
BRT	ustemt	54.20269262	29.20253391

Tabell 2: Gjennomsnittlige stemmestarttider og standardavvik for stemte og ustemte konsonanter

Det var også en forventet signifikant interaksjon mellom alder og register ($F(1, 1593) = 18,87, p < 0,0000148$). Effekten er visualisert i fig. 5. Vi ser at stemmestarttiden totalt sett er lengre i

BRT sammenlignet med VRT, som forventet. Videre avtar kontrasten mellom de to registrene over tid. Dette var ikke forventet, og mulige forklaringer vil bli diskutert senere.



Figur 5: Gjennomsnittlig stemmestarttid på tre tidspunkt

Til slutt viste analysen en enorm effekt av forelder ($F(1, 1027,56) = 27,58, p < 0,000000183$), hvor vi ser at mødre totalt sett har lengre stemmestarttid enn fedre på tvers av begge registre. Kjønnforskjeller var ikke en del av forskningsspørsmålene, men likevel ble det laget noen tabeller for å vise sammenhengen mellom register og kjønn. Fra tabell 3 ser vi at mødre har lengre stemmestarttid (gjennomsnitt = 28 ms) enn fedre (gjennomsnitt = 13 ms) på tvers av registrene. Videre ser vi at det er en klar forskjell mellom foreldre i BRT, hvor vi ser at mødre har lengre stemmestarttid (gjennomsnitt = 22 ms, standardavvik = 55) enn fedre (gjennomsnitt = 10,5 ms, standardavvik = 56).

Register	Forelder	Gjennomsnittlig stemmestarttid	Standardavvik
VRT	far	2,783809868	54.07743458
VRT	mor	6.54260787	51.86458988
BRT	far	10.57956979	56.11094128
BRT	mor	22.2634849	55.0694395

Tabell 3: Gjennomsnittlig stemmestarttid og standardavvik for foreldre

På bakgrunn av tidligere forskning, og på grunn av dette spennende funnet, ble det gjort en alternativ analyse for å se hva som lå bak den betydelige effekten av forelder og stemthet. Det ble laget en ny modell med de samme variablene fra analyse 1, men med en ekstra interaksjon mellom stemthet, forelder og register. En variansanalyse som sammenlignet analyse 1 og den alternative modellen ble utført, og p-verdien til Chisq. var 0,00062, med 3 frihetsgrader, noe som betyr at de ekstra interaksjonene forbedret modelltilpasningen betydelig. En ytterligere variansanalyse av den alternative modellen viste en klar signifikant effekt av treveisinteraksjonen ($F(3, 1080,59) = 5,7815, p < 0,000638$). Se tabell 4 for resultatene.

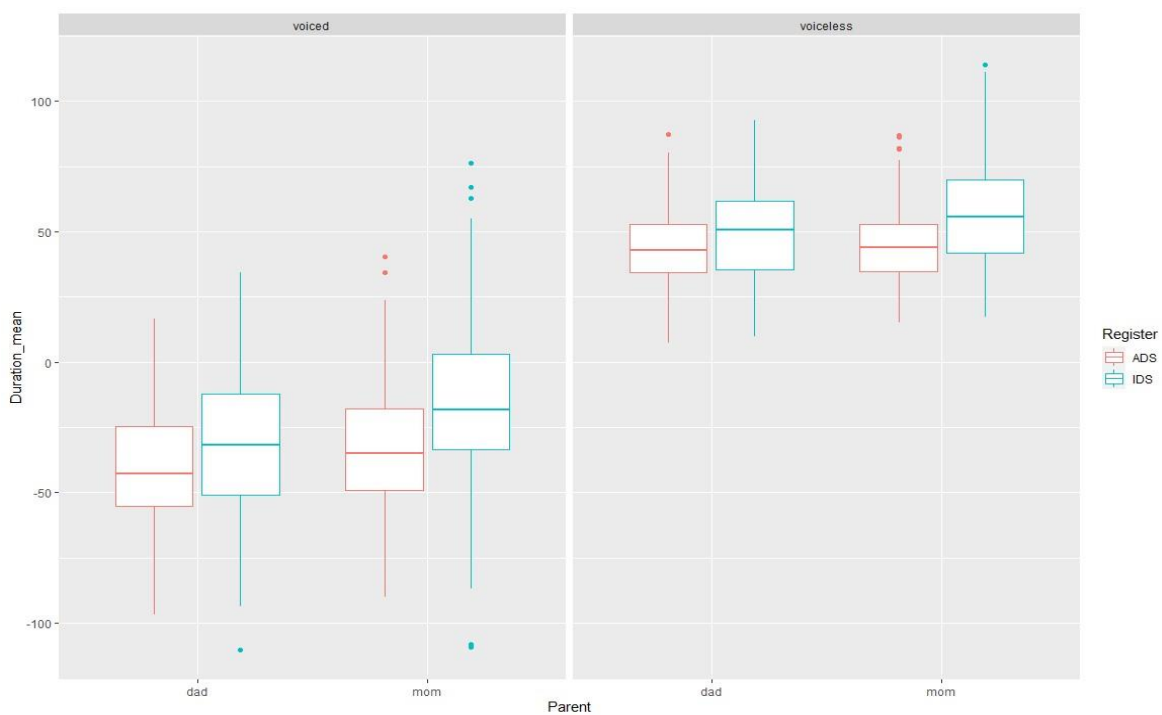
Parameter	Sum Sq	Mener Sq	NumDF	DenDF	F -verdi	Pr(>F)
Alder	198.565	198.565	1	1508.132	0,5268	0,468068
Stemthet	45805,47	45805,47	1	4.189261	121,5236	0,000299
Forelder	1759.769	1759.769	1	1362.702	4,66873	0,03089
Register	6113.064	6113.064	1	16.33629	16.21818	0,000939
Stemthet: Register	170,5854	170,5854	1	9,258974	0,452569	0,517553
Alder_Register	2454.898	2454.898	1	1088.556	6,512934	0,010845
Stemthet_Forelder_Register	6537.651	2179,217	3	1080,59	5,781541	0,000638

Tabell 4: Resultatene fra den alternative variansanalysen

En annen tabell (tabell 5) ble laget for å se tallene bak treveisinteraksjonen. Informasjonen vi får fra tabell 5 forteller oss at forskjellen mellom mødre og fedre er 7,5 ms for ustemte konsonanter i BRT, men for VRT er det ikke stor forskjell. For stemte konsonanter er det en enda større forskjell i begge registrene, hvor forskjellen mellom mødres gjennomsnitt og fedres gjennomsnitt i VRT er 7,28 ms, og 17,35 i BRT. Mødre har altså en 17,35 ms lengre stemmestarttid for stemte konsonanter i BRT enn fedre. Forskjellen mellom mødres stemte og ustemte plosiver er 73 ms i BRT, og i VRT er den 79,43 ms. Dette betyr at mødre av en eller annen grunn gjør sine stemte konsonanter mer like de ustemte i BRT sammenlignet med fedre.

Register	Forelder	Stemthet	Gjennomsnittlig stemmestarttid	Standardavvik
VRT	far	stemt	-42.0337865	41.97555293
VRT	mor	stemt	-34.72204335	42.8943404
BRT	far	stemt	-33.50276327	47.64200013
BRT	mor	stemt	-16.1509739	50.0446327
VRT	far	ustemt	43.76312343	21.69028265
VRT	mor	ustemt	44.71792692	21.05471508
BRT	far	ustemt	49.67039186	26.00108587
BRT	mor	ustemt	57.22422646	30.79674297

Tabell 5: Gjennomsnitt og standardavvik for stemte og ustemte konsonanter for foreldre



Figur 6: Bokplott av treveisinteraksjonen mellom stemthet, register og forelder

Analyse nr. 2

Kontraster i barnerettet tale

For Analyse nr. 2 ble mengden av distinkthet for plosivene bestemt ved å beregne en gjennomsnittlig differanse i millisekunder for hvert ustemt-stemt par /p-b/, /t-d/, /k-g/ for hver forelder i hver alder og for hvert register, se tabell 6 for et eksempel.

ID	Alder	Forelder	Register	Kontrast	Stemt	Ustemt	Diff_ms
102	6	mor	VRT	/k-g/	-39,67	44,12	83,79
102	6	mor	VRT	/p-b/	-38,81	30,67	69,48
102	6	mor	VRT	/t-d/	-56,7	53,03	109,73
102	6	mor	BRT	/k-g/	-27,15	81,62	108,77
102	6	mor	BRT	/p-b/	-33,21	58,87	92,09
102	6	mor	BRT	/t-d/	-2,82	73,91	76,74
102	9	mor	VRT	/k-g/	-66,02	52,31	118,33
102	9	mor	VRT	/p-b/	-39,93	22,36	62,29
102	9	mor	VRT	/t-d/	-48,72	38,33	87,05
102	9	mor	BRT	/k-g/	69,35	83,02	13,68
102	9	mor	BRT	/p-b/	21,94	63,69	41,75
102	9	mor	BRT	/t-d/	-44,58	80,31	124,89
102	12	far	VRT	/k-g/	-59,9	54,95	114,84
102	12	far	VRT	/p-b/	-70,12	20,92	91,04
102	12	far	VRT	/t-d/	-66,93	45,04	111,97
102	12	far	BRT	/k-g/	-55,51	47,6	103,1
102	12	far	BRT	/p-b/	-54,71	33,7	88,41
102	12	far	BRT	/t-d/	-93,64	41,21	134,85

Tabell 6: Utvalg data med gjennomsnittlig differanse for hver kontrast, her fra deltaker 102

For å måle om kontrastforskjellen til hvert konsonantpar varierte mellom BRT og VRT, ble en null- VS. full-modell variansanalyse utført med et alfanivå satt til 0,05. Nullmodellen hadde differansen i millisekunder for hvert konsonantpar som avhengig variabel og de uavhengige variablene alder (standardisert); kontrast (/p-b/, /t-d/, /k-g/); og forelder (mor/far); med register (BRT/VRT) etter deltaker ID som tilfeldig skråning (*random slope*). I den fulle modellen ble en effekt av register, samt en interaksjon mellom register og kontrast; og register og alder, lagt til. Variansanalysen av null- vs. full-modellene viste at hele strukturen betydelig forbedret

modellen: p-verdi av Chisq. = 0,00000064, frihetsgrader = 4. En variansanalyse ble deretter brukt på den fulle modellen for å undersøke betydningen av effekter og interaksjoner.

```

null_model_2 <- lmer(Diff_ms ~ Age_z + Parent + Contrast + (Register|ID), data = VOT_diff2, REML = FALSE)

full_model_2 <- lmer(Diff_ms ~ Age_z + Parent + Contrast + (Register|ID) + Register + Register:Age_z + Register:Contrast,
data = VOT_diff2, REML = FALSE)

anova(null_model_2, full_model_2)

```

Parameter	Sum Sq	Mener Sq	NumDF	DenDF	F-verdi	Pr(>F)
Alder	1814.462	1814.462	1	784.8523	2,688609	0,101469
Forelder	8247.956	8247.956	1	688.6724	12.22154	0,000503
Kontrast	53514,48	26757,24	2	740.1211	39,64798	4.39E-17
Register	3019.907	3019.907	1	42.81758	4,474796	0,040255
Alder: Register	276,3486	276,3486	1	774.6538	0,409484	0,522421
Kontrast: Register	2591.899	1295.949	2	741.0334	1,920294	0,147292

Tabell 7: Oversikt over variansanalyse 2

Som forventet viste variansanalysen av hele modellen en signifikant effekt av kontrast ($F(2, 740,12) = 39,6480, p < 0,000000000000000022$). På tvers av registrene var kontrasten mellom /p/ og /b/ mindre (gjennomsnittlig differanse = 68 ms), sammenlignet med /t-d/ (gjennomsnitt = 83 ms) og /k-g/ (gjennomsnitt = 86 ms). Det var også en signifikant effekt av register ($F(1, 42,82) = 4,4748, p < 0,04$), hvor VRT (gjennomsnittlig differanse = 81,38 ms) totalt sett hadde større differanse enn BRT (gjennomsnittlig differanse = 76,93 ms). Fra tabell 8 ser vi at den gjennomsnittlige differansen er 5 ms mindre i BRT enn i VRT. Interaksjonen mellom kontrast og register var imidlertid ikke signifikant ($F(2, 741,03) = 1,92, p > 0,147$). Fra tabell 9 nedenfor kan vi se at for både /p-b/ og /t-d/ er kontrasten mindre i BRT (/p-b/ = 65 ms, /t-d/ = 79 ms) enn i VRT (/p-b/ = 71 ms, /t-d/ = 87 ms). Kontrasten i VRT er 6 ms større for /p-b/ og 8 ms større for /t-d/.

Også her var det en stor signifikant effekt av foreldre ($F(1, 688,67) = 12,2215, p < 0,0005$), som viste at mødre hadde mindre differensierte kontraster enn fedre totalt sett. Det var ingen signifikant effekt av interaksjonen mellom alder og register ($F(1, 774,65) = 0,4095, p > 0,522$),

og heller ikke mellom kontrast og register ($F(2, 741,03) = 1,92, p > 0,147$). Det ble derfor ikke gjort noen videre analyse. Gjennomsnittlige differanser for register, kontrast og forelder ble hentet fra tabell 8, 9 og 10 nedenfor.

Register	Diff_ms
VRT	81.38
BRT	76.93

Tabell 8: Gjennomsnittlig diff. i VRT vs. BRT

Register	Kontrast	Diff_ms
VRT	/k-g/	85.66
BRT	/k-g/	86.27
VRT	/p-b/	71.37
BRT	/p-b/	65.15
VRT	/t-d/	87.48
BRT	/t-d/	79.85

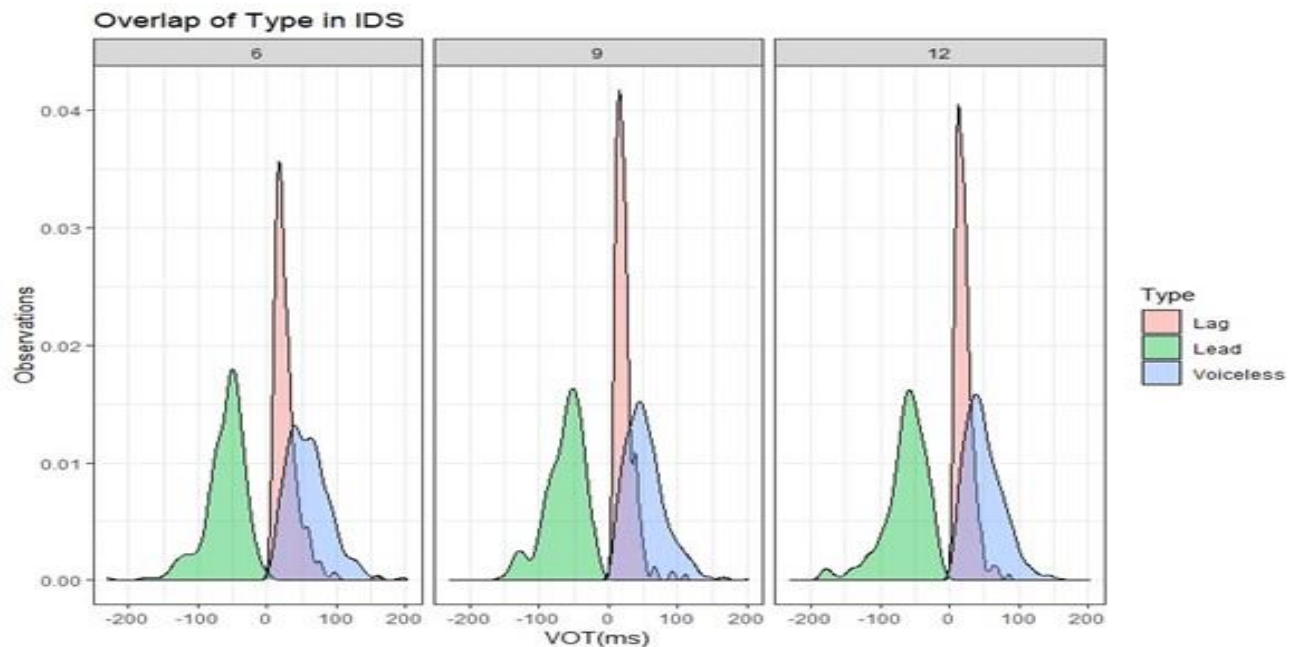
Tabell 9: Gjennomsnittlig diff. per kontrast

Register	Forelder	Kontrast	Diff_ms
VRT	far	/k-g/	88.62324077
VRT	mor	/k-g/	83.66393434
BRT	far	/k-g/	89.03285936
BRT	mor	/k-g/	84.38446908
VRT	far	/p-b/	77.61033869
VRT	mor	/p-b/	67.40035303
BRT	far	/p-b/	71.51720526
BRT	mor	/p-b/	61.07418542
VRT	far	/t-d/	88.47110536
VRT	mor	/t-d/	86.8233243
BRT	far	/t-d/	86.23444123
BRT	mor	/t-d/	75.52727423

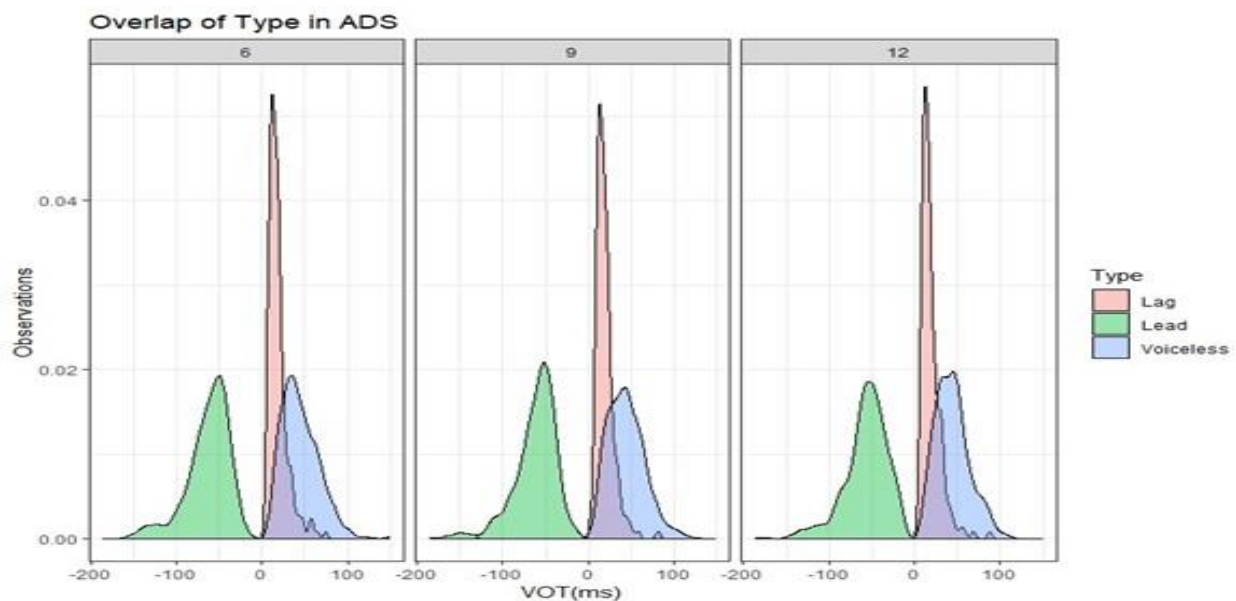
Tabell 10: Oversikt over gjennomsnittlig differanse for foreldre

Som vi så i Analyse 1, var forskjellen mellom stemte og ustemte plosiver hos mødre i BRT 73 ms, og i VRT var den 79,43 ms. På grunn av den store effekten av forelder også i denne analysen, ble det lagt til en alternativ analyse for å se om det kunne være en interaksjon mellom forelder og kontrast. En ny modell ble laget med de samme variablene for analyse 2, men med de ekstra interaksjonene mellom register og forelder; og register, forelder og kontrast. En variansanalyse som sammenlignet analyse 2 og den alternative modellen gav p-verdien til Chisq, 0,59, med 5 frihetsgrader, noe som betyr at de ekstra interaksjonene ikke forbedret modellen betydelig. En ytterligere variansanalyse av den alternative modellen ble derfor ikke utført.

Siden Halvorsen (1998), den første norske stemmestarttid-studien, behandlet plosivene som tre kategorier i stedet for to, ble det laget noen grafer for å illustrere fordelingen av ledende, etterhengte og ustemte i datasettet. Hvis vi har flere etterhengte enn ledende, kan det muligens bety at stemmestarttiden til en stemt konsonant kryper innover territoriet til en ustemt konsonant. Hvis babyer faktisk hører på det akustiske signalet til stemmestarttider, vil dette gjøre det vanskeligere for dem å skille mellom stemte og ustemte par. Hvis kontrasten er større i BRT, så har vi bevis på at foreldre kan være oppmerksomme på taleinnputten til spedbarna deres. Enda mer hvis det varierer over tid.

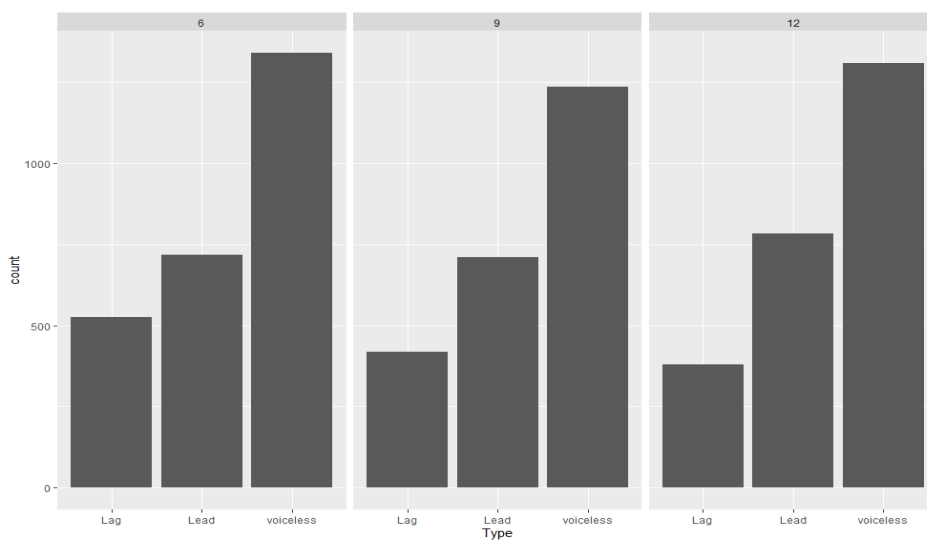


Figur 7: Fordeling av de tre typene i BRT



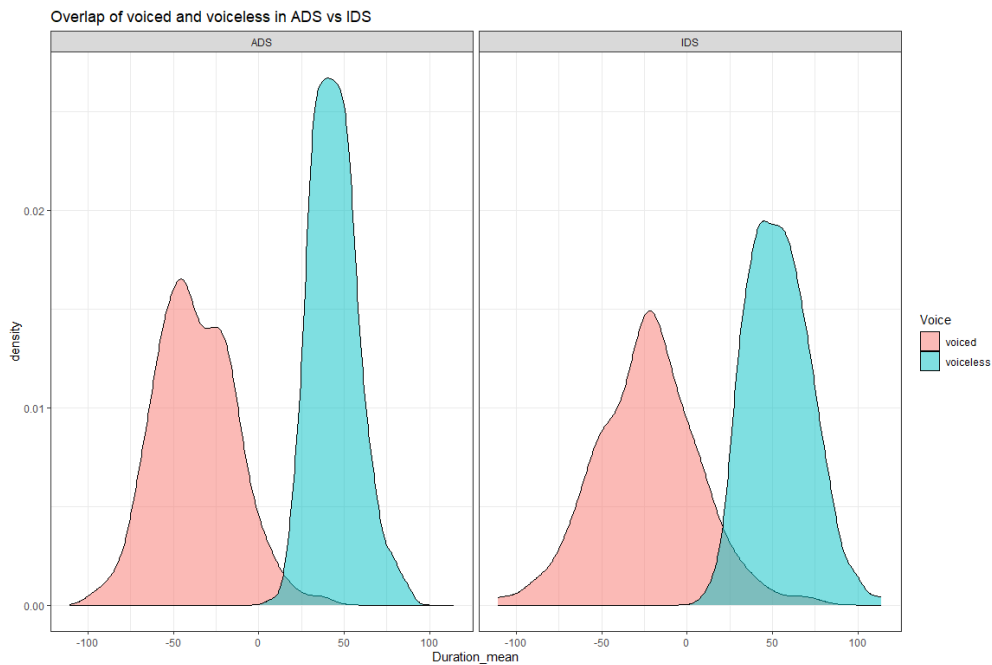
Figur 8: Fordeling av de tre typene i VRT

Fig. 7 og 8 viser mengden overlapping mellom alle typene i BRT versus VRT. De to registrene viser et lignende mønster uavhengig av type. Ved 6 måneder i BRT ser det nesten ut som at det er en bimodal fordeling av ustemte plosiver. Figur 9 viser en oversikt over forekomsten av hver type for hver alder.



Figur 9: Oversikt over fordelingen av de tre typene på tre tidspunkt

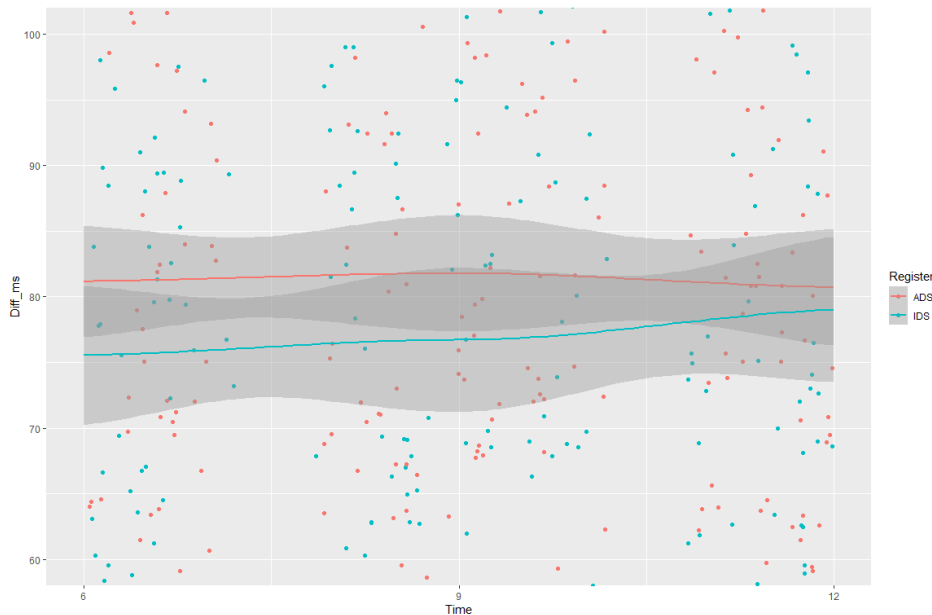
Fra figur 9 ser vi at det er litt flere ledende plosiver enn etterhengte ved 12 måneder sammenlignet med de andre tidspunktene. Likevel ser vi også variasjon innenfor de andre tidspunktene, noe som tyder på at det ikke er noe systematisk mønster i bruk av ledende vs. etterhengt. Halvorsen (1998) fant et 1:2-forhold mellom ledende- og etterhengte i dataene hennes. Dette er ikke helt forholdet i dataene som presenteres her, selv om det ser ut til å være riktig for 12 måneder. Interessant nok kan denne grafen til og med antyde at fordelingen endres fra et jevnere forhold mellom dem til et større skille. Dette er interessant, fordi det betyr at de stemte konsonantene kan krype opp på territoriet til ustemte. Likevel blir ikke de to typene stemte sett på som to distinkte fonemer på norsk, så hvis vi følger IPC-modellen kan vi anta at foreldre ikke legger vekt på dette skillet, og i stedet fokuserer på en annen distinksjon. På grunn av lite informative grafer ble det ikke foretatt ytterligere undersøkelser av forholdet mellom type og register.



Figur 10: Overlapping av stemte og ustemte

Fig. 10 viser mengden av overlapping mellom stemte og ustemte konsonanter i BRT og VRT. Det var forventet at kontrasten ville være større i BRT sammenlignet med VRT, for å unngå

mulig overlapping av det akustiske signalet. Som vi så var analysene ikke signifikante. Tetthetsplotten her viser så vidt den større overlappingen i BRT enn i VRT.



Figur 11: Linjegrav som viser differensieringen over tid

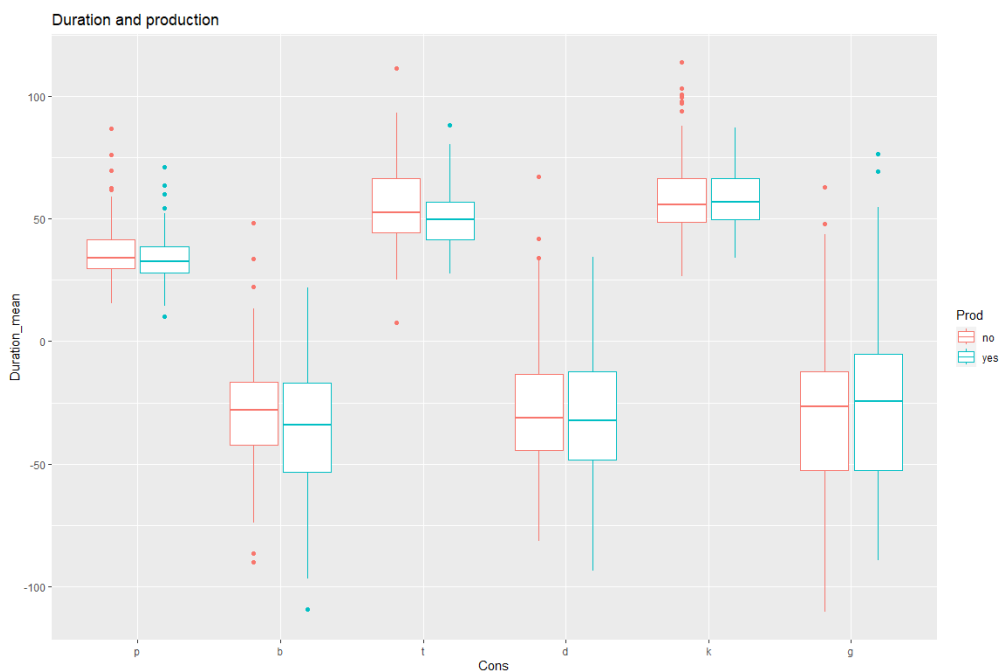
Figur 11 viser differensieringen fra en annen vinkel. Her ser vi klart at BRT har mindre differensierte konsonanter enn VRT jevnt fra 6 måneder til 12. Noe annet denne grafen viser er også at, som med stemmestarttid, det ser ut som at de to registrene jevner seg ut og blir mer like ved 12 måneder.

H3 og H4

Kontraster og produksjon

Til slutt, siden analyse nr. 2 ikke kunne avvise nullhypotesen (H_0 : det er ingen signifikant større differensiering i BRT), ville heller ikke H3 eller H4 kunnet gjøre det heller, da de var hypoteser som var avhengige av et signifikant resultat. Det ble derfor ikke gjort ytterligere analyser, og

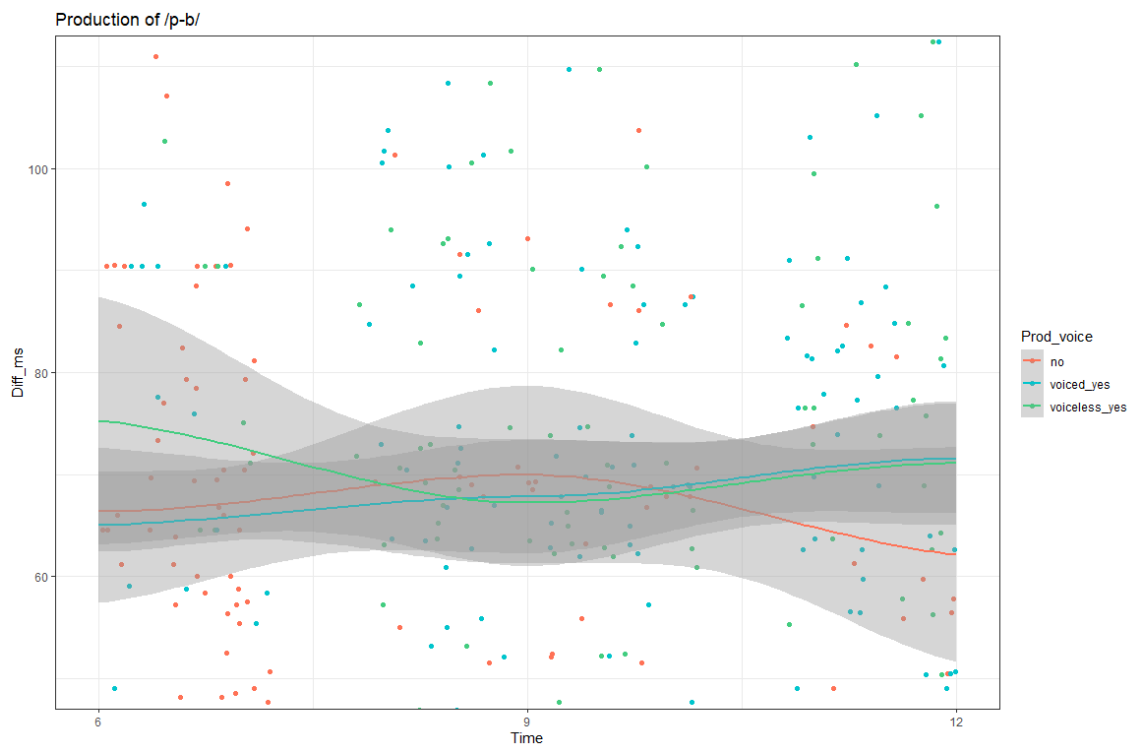
forholdet mellom stemte og ustemte konsonantpar og spedbarns produksjon av de samme konsonantene, ble kun utforsket via grafer.



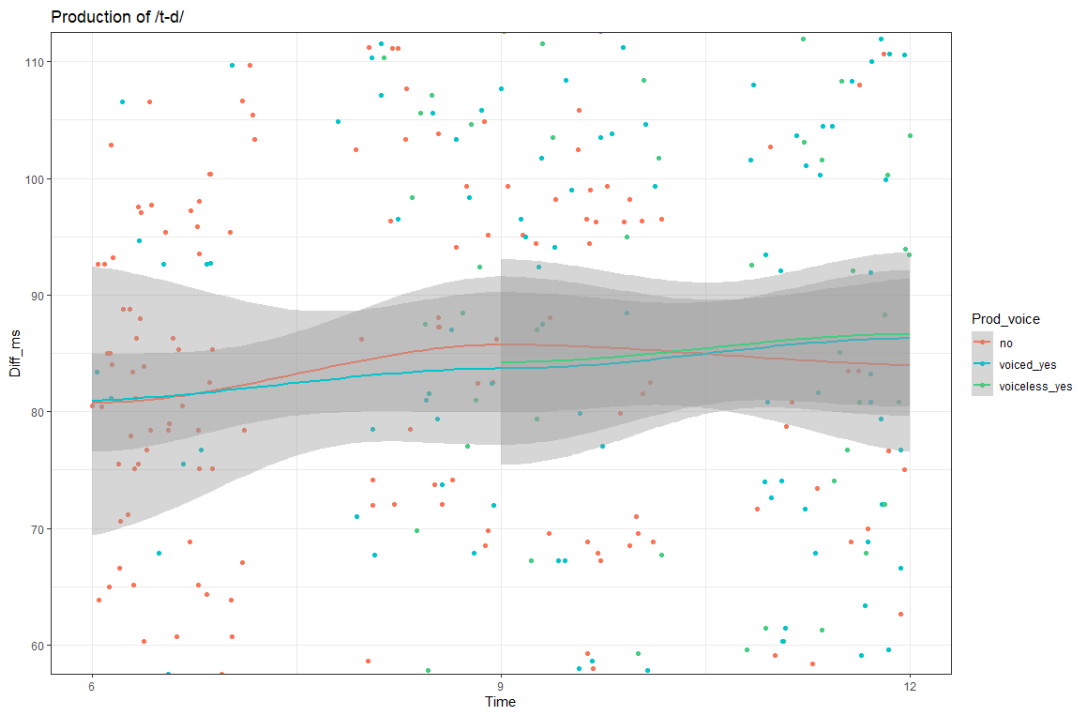
Figur 12: Boksplott som viser konsonantenes gjennomsnittlige stemmestarttid og hvorvidt spedbarna produserte dem

Figur 12 visualiserer forholdet mellom de stemte-ustemte kontrastparene /p-b/, /t-d/, /k-g/, og om spedbarna produserte dem. Alle tre tidspunktene er samlet, noe som betyr at vi her ser den overordnede trenden over hvorvidt produksjon kan relateres til kontrast. Lenger ned er en graf som viser kontrastene over tid. Ettersom det ikke var noen signifikant interaksjon mellom kontrast og register i analyse 2, var det ingen grunn til å inkludere det i grafen. Derfor er BRT og VRT også samlet her. Det var ganske vanskelig å finne ut hvordan man skulle visualisere dette, og riktignok ble det brukt for mye tid på å prøve å løse det, da det ikke ser ut til å være noe klart mønster. Grafen kan forklares slik: for at det skal være en positiv sammenheng mellom produksjon og kontraster må avstanden mellom de blå boksene være større enn mellom de røde boksene for hvert konsonantpar (/p-b/, /t-d/, /k-g/). En større avstand mellom boksene betyr en større kontrast i konsonantparene. Eks: hvis avstanden mellom den blå boksen for /p/ og den blå boksen for /b/ var klart større enn avstanden mellom den røde boksen for /p/ og den røde boksen for /b/, så kunne vi undersøkt nærmere om denne korrelasjonen var betydelig, eller bare tilfeldig.

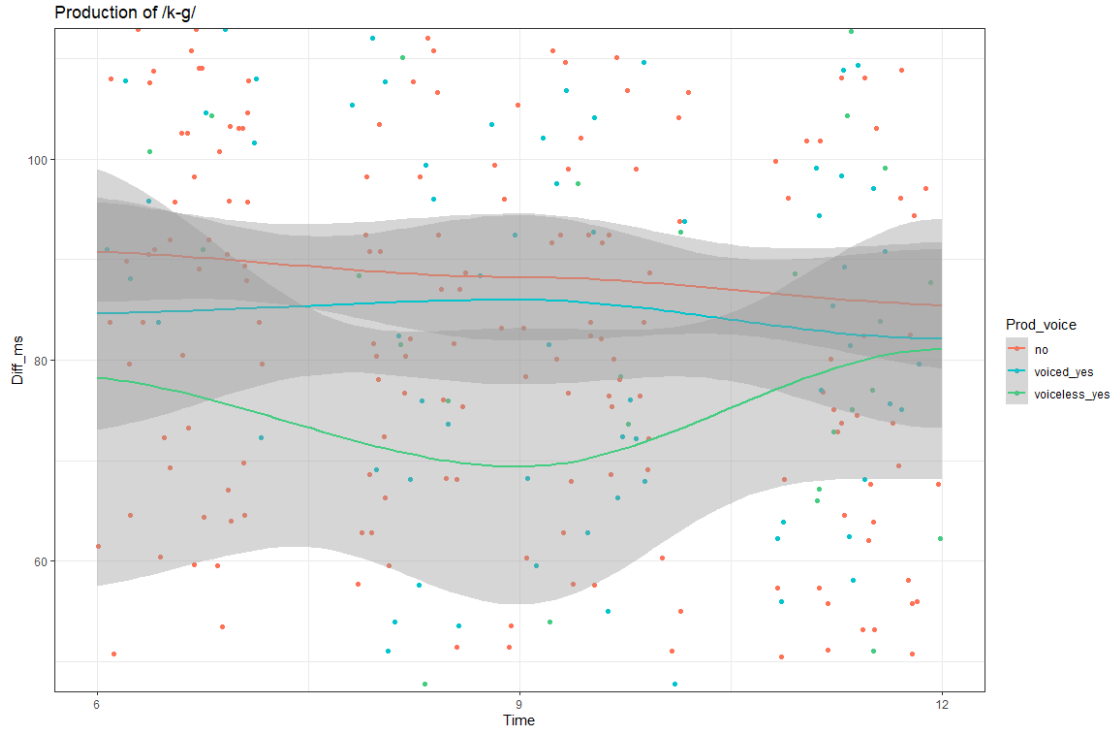
Dette er vanskelig å se ut fra fig. 10, så det ble laget flere grafer for å visualisere klarere. Fig. 13, 14 og 15 visualiserer forholdet mellom produksjon av de stemte og de ustemte konsonantene i konsonantparet, og differansen på de tre tidspunktene. Den røde linjen representerer ingen produksjon, den blå linjen representerer produksjon av den stemte konsonanten, og den grønne linjen produksjon av den ustemte konsonanten. Ingen av foreldrene rapporterte om produksjon av /t/ ved 6 måneder, så derfor er det ingen grønn strek før ved 9 måneder i figur 14. For at disse grafene skulle kunne gitt støtte til H3, ville vi gjerne sett at de blå og grønne strekene gradvis gikk oppover. De blå og grønne strekene bekrefter produksjon på det tidspunktet, og dette ville betydd at mødre økte kontrasten mellom plosivparene, samt at det resulterte i tidligere produksjon hos spedbarna. For å få støtte til H4, skulle vi gjerne sett at den røde streken, som representerer null produksjon, lå under de andre strekene hele veien. Det ville betydd at jo lavere differanse, jo tregere produksjon.



Figur 13: Linjegrav som viser produksjonstrenden av stemte /b/ og ustemte /p/, med differansen på y-aksen



Figur 14: Linjefraf som viser produksjonstrenden av stemte /d/ og ustemte /t/, med differansen på y-aksen



Figur 15: Linjefraf som viser produksjonstrenden av stemte /g/ og ustemte /k/, med differansen på y-aksen

Diskusjon

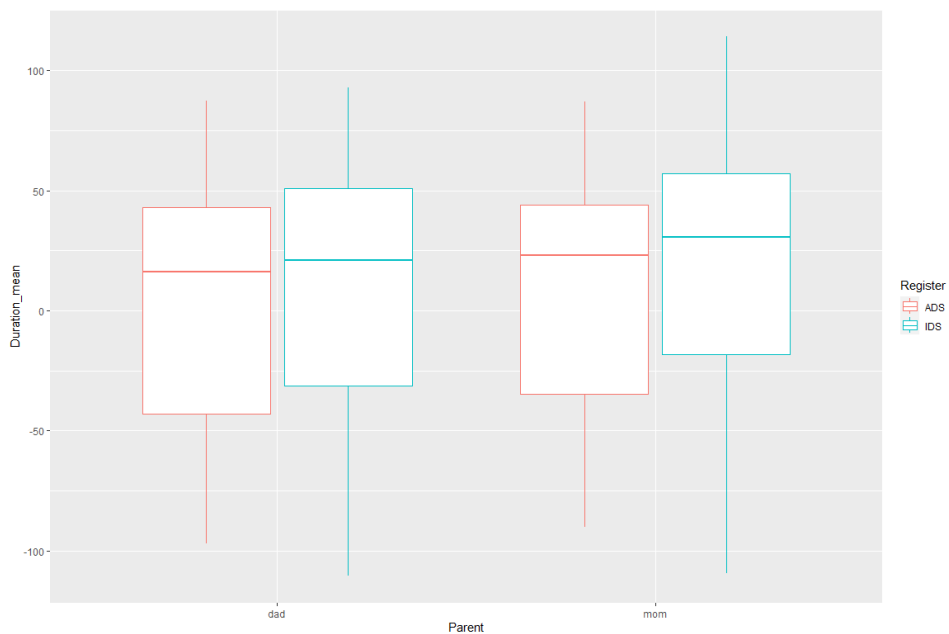
Analyse nr. 1

Vår første analyse viste signifikante effekter av register ($F(1, 6,269) = 41,57, p < 0,00055$), med en gjennomsnittlig stemmestarttid som var større i BRT (gjennomsnitt = 17,62 ms, standardavvik = 55,77) sammenlignet med VRT (gjennomsnitt = 4,99 ms, standardavvik = 52,81). Dette bekrefter funnene til Moslin (1979) og Englund (2005). Videre fant Dilley et al. (2013), Moslin (1979) og Burnham et al. (2013) spesielt lengre stemmestarttider for ustemte plosiver i BRT. I tabell 2 så vi at gjennomsnittet for ustemte var 54 ms i BRT og 44 ms i VRT, mens gjennomsnittet for stemte var -23 ms i BRT og -37 ms i VRT. Ut fra det kan vi beregne at ustemte konsonanter er 10 ms lengre i BRT (gjennomsnitt = 54,2 ms, standardavvik = 29,2) enn i VRT (gjennomsnitt = 44,3 ms, standardavvik = 21,3), og at stemte konsonanter er 14,72 ms lengre i BRT enn i VRT. Skillet mellom de to registrene er derfor større for stemt enn for ustemt, noe som indikerer at dersom dette funnet var signifikant, ville de stemte konsonantene være de som ble påvirket av spedbarnsrettet tale, ikke ustemt, som forventet. Denne forskjellen er imidlertid ikke signifikant, da analysen ikke viste forventet effekt av interaksjonen mellom stemthet og register. Vår første hypotese ble altså delvis støttet, da vi forventet at stemmestarttider totalt sett skulle være lengre i BRT. Dette er interessant, for den andre halvdelen av hypotesen: at spesielt ustemte skulle ha lengre stemmestarttider; viste seg å ikke stemme da tallene viste det stikk motsatte. Variansanalysen viste seg dog å ikke være signifikant.

Det var også en signifikant effekt av interaksjonen mellom alder og register. Fig. 4 lenger opp illustrerte forholdet mellom de to variablene. Som forventet var stemmestarttid i BRT konsekvent lengre enn i VRT gjennom alle tidspunkter. Det som også figur 4 viser er at gjennomsnittlig stemmestarttid i BRT gradvis blir kortere og mer lik VRT. Dette er veldig interessant. Vi har ikke redegjort for dette i denne studien. Dette funnet er i strid med forslaget om at hyperartikulasjon når toppen rundt ett år (Sundberg & Lacerda, 1999), men støtter samtidig

Modellen i denne nåværende studien var ikke rettet mot forskjeller i stemmestarttid mellom kjønn, men det var også en svært signifikant effekt av forelder ($F(1, 1027,56) = 27,58, p < 0,000000183$), hvor mødre hadde lengre stemmestarttid (gjennomsnitt = 22,26) ms,

standardavvik = 55) enn fedre (gjennomsnitt = 10,57 ms, standardavvik = 56,1) i BRT. Dette er i tråd med tidligere forskning som viser at mødre generelt har lengre stemmestarttider enn fedre (Grief, 1980, Robb et al., 2005), men det er lite dokumentert på norsk. Faktisk fant den nyeste norske studien (Økland, 2021) totalt sett kortere stemmestarttid i BRT. Videre indikerer resultatene hennes at mødre har kortere stemmestarttid enn fedre, noe som er i direkte motsetning til funnene her.



Figur 16: Gjennomsnittlig stemmestarttid for foreldre i BRT og VRT

Fra Fig. 16 kan vi egentlig ikke se forskjell i avstanden mellom de to registrene og om mor ene eller far har større avstand mellom BRT og VRT, men fra Tabell 3 ser vi at fedre har et gjennomsnitt på 2,78 ms i VRT og et gjennomsnitt på 10,57 ms i BRT, noe som gjør forskjellen på 7,79 ms mellom de to registrene. Deretter har mødre et gjennomsnitt på 6,54 ms i VRT, og et gjennomsnitt på 22,26 ms i BRT, noe som gjør forskjellen på 15,72 ms mellom de to registrene. Fra tallene i tabell 3 får vi dermed vite at mødre har 7,93 ms større forskjell mellom de to registrene enn fedre. Våre analyser fant imidlertid ikke signifikante resultater for disse tallene. Likevel gir de et godt innblikk i foreldres forskjellige holdninger til barneoppdragelse.

Register	Forelder	Stemthet	Gjennomsnittlig stemmestarttid	Standardavvik
VRT	far	stemt	-42.0337865	41.97555293
VRT	mor	stemt	-34.72204335	42.8943404
BRT	far	stemt	-33.50276327	47.64200013
BRT	mor	stemt	-16.1509739	50.0446327
VRT	far	ustemt	43.76312343	21.69028265
VRT	mor	ustemt	44.71792692	21.05471508
BRT	far	ustemt	49.67039186	26.00108587
BRT	mor	ustemt	57.22422646	30.79674297

Tabell 10: Gjennomsnitt og standardavvik for stemte og ustemte konsonanter for foreldre

Som den alternative analysen viste, er forskjellen mellom mødre og fedre 7,55 ms for ustemte konsonanter i BRT, men for VRT er det ikke stor forskjell. For stemte konsonanter er det en enda større forskjell i begge registrene, med forskjellen i VRT er 7,28 ms, og 17,35 i BRT(!). Dette betyr at mødre av en eller annen grunn gjør sine stemte konsonanter mer lik ustemte i BRT sammenlignet med fedre. Synnestvedt (2010) fant også signifikant lengre stemmestarttider for stemte plosiver, selv om hun ikke skilte mellom mødre og fedre. Dette leder oss naturlig over til analyse 2, som søkte å finne kontrastforskjellen mellom stemte og ustemte konsonantpar.

Analyse nr. 2

Vår andre analyse viste ingen signifikant differanse innenfor plosiv-parene (/p-b/, /t-d/, /k-g/), men vi så, som Halvorsen (1999), at kontrasten mellom /p/ og /b/ var gjennomsnittlig mindre enn hos de andre plosiv-parene på tvers av registrene. Dette trenger nødvendigvis ikke bety noe, men Englud (2005) rapporterte om lengre stemmestarttider for alle plosivene i BRT, bort sett fra for /p/. Hvis vi går ut ifra MIPhI- og IPC-modellene, ville dette kunne tolkes som at foreldre ikke nødvendigvis fokuserer på å gjøre kontrastforskjellen større for å tydeliggjøre det akustiske signalet for spedbarna deres. Men da vi undersøkte den totale lengden på stemmestarttid i analyse 1, viste den alternative analysen av foreldre at det faktisk er en forskjell i kontrast mellom kjønnene til foreldrene. For å oppsummere var forskjellen mellom mødre og fedre 7,55

ms for ustemte konsonanter i BRT, men for VRT var det ikke stor forskjell. På den annen siden, for stemte konsonanter, var det en enda større forskjell, og i begge registrene. Forskjellen i VRT var 7,28 ms, og for BRT var den 17,35 ms.

Dette ble også funnet i analyse 2, hvor vi så at den totale kontrastforskjellen i mødres BRT var mindre enn i deres VRT. Synnestvedt (2010) fant også en mindre kontrast mellom stemt og ustemt i BRT sammenlignet med VRT. På grunn av den store betydningen foreldre har også i denne analysen, ble det lagt til en alternativ analyse for å se om det kunne være en interaksjon mellom forelder og kontrast. Forskjellen mellom de to registrene er imidlertid ikke stor nok, og variansanalysen viste ingen signifikant interaksjon mellom register og kontrast. Dette bekrefter også det Baran et al. (1977) fant. Davis og Lindblom (2001) konkluderte også med at mødre ikke tilpasser talen deres for å skape et mer differensiert akustisk innputt, selv om den studien bare analyserte vokaler.

Siden vi ikke fant støtte for H2, ble figurer og tabeller brukt for å utforske videre. Fig. 10 antyder at det er mindre overlapping i VRT sammenlignet med BRT. Videre viser fig. 13, 14 og 15 at det heller ikke ser ut til å være noe mønster over tid. Fra Fig. 16 kan vi egentlig ikke se forskjell i avstanden mellom de to registrene, eller om mor eller far har større avstand mellom BRT og VRT. Grafene var dessverre ikke intuitive nok, så vi måtte se på tabellene for å kunne se noen tegn til forskjeller. Fra tabell 3 så vi at fedre har et gjennomsnitt på 2,78 ms i VRT og et gjennomsnitt på 10,57 ms i BRT, noe som gjør differansen til 7,79 ms mellom de to registrene. Mødre hadde et gjennomsnitt på 6,54 ms i VRT, og et gjennomsnitt på 22,26 ms i BRT, noe som gjør forskjellen på 15,72 ms mellom de to registrene. Mødre har altså 7,93 ms større forskjell mellom de to registrene enn fedre. Videre hadde Mødre en 17,35 ms lengre stemmestarttid for stemte plosiver enn fedre, og 6 ms mindre differensiering av plosivene. Våre analyser fant ikke signifikante resultater for disse tallene. Likevel er dette en indikasjon på at det er behov for mer grundig forskning på dette temaet.

Oppsummert

Analysene våre har delvis støttet hypotese 1, ved at alle stemmestarttidene er lengre i BRT sammenlignet med VRT. Beregninger av gjennomsnitt viste også at stemmestarttider for ustemt

var lengre i BRT sammenlignet med VRT, selv om de ikke var signifikante. Dette ville automatisk få en til å anta at vår andre hypotese - at det er en større kontrast mellom stemte og ustemte konsonanter i BRT sammenlignet med VRT - også er støttet. Hvis stemmestarttidene var lengre i ustemte, men ikke i stemte konsonanter, ville dette skape en større kontrast. Som vi har sett var dette ikke tilfelle. Faktisk ser det ut til at det er mindre overlapping av stemte og ustemte i VRT.

Som vi så fra Fig. 4, ble stemmestarttiden i BRT gradvis kortere jo nærmere spedbarna kom 12 måneder, og ble dermed mer og mer lik VRT. Dessverre, på grunn av tidsbegrensninger, var vi ikke i stand til å inkludere dataene for 15- og 18-måneder. Linjen i grafen er likevel så utrolig rett, at det imidlertid ser ut til å være et klart mønster. Grunnlaget for hypotesene i denne studien var at jo nærmere spedbarna kom å produsere tale, desto mer ville foreldrene fokusere på å gjøre den akustiske innputten tydelig, ved å øke avstanden mellom stemte og ustemte fonemer. Resultatene fra analysene i denne studien antyder at foreldre bruker en annen tilnærming. Selv om kontrasten mellom stemte og ustemte ikke viste noe klart mønster fra 6-12 måneder, viste grafene at kontrastene var større i VRT enn i BRT. Dette speiler det Synnestvedt (2013) fant. Tilsvarende sank stemmestarttid i BRT over tid, og ble mer lik VRT. Hva om foreldre ikke fokuserer på å gjøre språkinntak tydelig for spedbarna, men i stedet fokuserer på å gjøre innputten mer som voksnes tale jo nærmere spedbarna kommer til å faktisk begynne å snakke. Dette støtter MIPhI- og IPC-modellene, som hevder at mødre (og fedre) intuitivt endrer det akustiske signalet etter behovene til barnet deres i henhold til deres språkutvikling. Hvis spedbarn allerede er dyktige til å skille mellom kontraster, kan en oppmerksom forelder flytte fokus andre steder, i henhold til barnets behov (Englund, 2005; Sundberg, 1998). På samme måte, i fordelingen av ledende, etterhengte og ustemte plosiver, er det ingen differensiering av de to stemte konsonanttypene på norsk (Halvorsen, 1989), så vi kan anta at foreldre ikke har noe grunnlag til å legge vekt på dette skillet, og heller velger å sette fokus der det trengs.

Analyse 2 viste at det ikke var noen signifikant forskjell innenfor eller mellom de individuelle konsonantparene, men fra analyse 1, ser vi at det faktisk er en kontrastforskjell, bare ikke slik vi forventet. Kontrasten mellom stemt og ustemt er ubetydelig ved VRT, og ubetydelig for fedre i BRT, men for mødre er det en signifikant *reduksjon* av kontrast mellom stemt og ustemt i BRT. Enten så er det mødrenes store forskjell fra fedre som gjør at differensieringen i BRT slår ut som

mindre enn i VRT, eller så er det en bakenforliggende grunn til at differensieringen skulle vært mindre i BRT, som for eksempel at det er vokaler som er i fokus, slik som foreslått av Sundberg & Lacerda (1999).

Refleksjon

Flytende tale

Ved måling av flytende tale er det mange individuelle og eksterne faktorer som kan påvirke tale-outputten. Mennesker er konsekvent ikke-konsekvente i sin måte å snakke på. Dialektale og sosiale forskjeller, talehastighet, humør og alder, for å nevne noen, kan påvirke måten man uttaler seg i øyeblikket. Det kan også være ekstern støy som forstyrrer lydbildet. Et høyt skrik fra barnet, støy fra deltakere som blar i boken, eller en leke som faller i bakken. Alle disse individuelle og eksterne faktorene gjør måling av språklyder til en krevende oppgave.

Retrofleksjer

Målordene for denne studien ble bestemt på forhånd basert på hvor i frasen fonemet havnet. Ettersom fonemer har en tendens til å assimilere seg i løpende tale, må noen forholdsregler tas for å sikre at målordene faktisk ville produsere de relevante fonemene. Dette er ikke veldig lett hvis man ikke har hørt på lydopptaket først. Hvis man kan litt om fonologi vet man at i noen norske dialekter har en /r/ foran en etterfølgende /d/ en tendens til å assimileres til en retrofleks /d/. Retrofleksjer har en tendens til å ha kortere stemmestarttid, så å tillate /d/ å stå for et /d/ i par med en ustemt /t/ ville ikke gi nøyaktige resultater. Et slikt problem som ikke ble gjort rede for på forhånd var assimileringen av /d/ og /t/ til bare /t/, som i *kaldt*, eller at noen mennesker ikke uttaler /d/ i utlyd eller foran en /e/ i utlyd. Dette førte til en endring i målordvalget midtveis i målingen av BRT ved 6 måneder, og vi måtte starte fra begynnelsen. En lurere måten å gjøre

dette på ville være å først transkribere boken fonetisk, før man så velger ut de relevante fonemene.

Innlyd og framlyd

I innlyd er måling av ledende stemthet (eller kontinuerlig stemthet) noe komplisert. Studier har diskutert hvorvidt man skal inkludere konsonanter midt i frasen, siden det ofte er en kontinuerlig strøm av stemthet som kommer fra vokalene gjennom hele frasen. Dette gjør det vanskelig å, på en pålitelig måte, skille begynnelsen av stemtheten til stemte konsonanter, fra stemtheten til den foregående vokalen når man segmenterer fonemer. Ustemte konsonanter påvirkes ikke av dette, da det er en tydelig pause i stemtheten før lukkingen, for så at lukkingen slipper med et utbrudd og den påfølgende vokalen begynner. Hvis man vil holde seg på den sikre siden, er det lurt å måle kun ustemte stemmestarttider i innlyd og stemte stemmestarttider kun i framlyd. I denne studien inkluderte vi fonemer både i framlyd, innlyd og utlyd så jevnt som mulig, men det var en god del som måtte ekskluderes på grunn av akkurat dette.

Er det virkelig noen vits i å måle stemmestarttiden til stemte plosiver når det allerede er synlig stemthet fra foregående vokaler? På grunn av den utbredte usikkerheten eller uenigheten om måling av intervokaliske stemmestarttider, måtte en beslutning tas. Derfor ble det besluttet å måle de uklare ledende stemmestarttidene fra slutten av den foregående vokalen til utbruddet av plosiven. Når det ikke var noen synlig pause etter utbruddet, ble stemmestarttid vurdert til å være ledende.

Som vi ser av fig. 3, er det ved måling av løpende tale en fin linje mellom kontinuerlig stemthet fra foregående vokal og ledende stemthet. Man kan hevde at dette er et tilfelle av ledende stemmestarttid. Det er vanligvis en pause i stemthet før konsonanten lukkes. Så kommer utbruddet, og til slutt stemtheten til den følgende vokalen. For denne studien var det ingen forhåndsbestemt grense satt for å skille mellom ledende og etterhengt stemthet. Dette ble ikke oppdaget før langt ut i segmenteringen, og på grunn av tidsbegrensninger ble det ikke gjort noe mer for å rette opp i dette. Det var imidlertid ikke mange tilfeller av dette, og de ble for det meste ansett som ledende. I tilfellene der det ikke var noen klar grense ble de ekskludert.

Hvisking

Det er dokumentert at hvisking øker stemmestarttiden. I tillegg reduserer hvisking den motoriske kompleksiteten ved tale. (Parikh, 2004). Foreldre hvisker ofte når de leser, snakker og med leker med barnet sitt. Når man hvisker lukker ikke stemmebåndene seg helt (Parikh, 2004). Problemet med dette er innlysende, da språklyder som ellers vanligvis ville blitt uttalt som stemt, blir ustemte når de hviskes. Noen vil kanskje hevde at hviskede fonemer ikke bør inkluderes i en stemmestarttid-analyse i det hele tatt. Det kan imidlertid ikke benektes at spedbarn mottar en god del hvisket innputt, og derfor vil utelukkelse av disse elementene ignorere et helt spekter av innputt som spedbarn mottar (Synnestvedt, 2010). Ofte brukes hvisking som en måte å få barnets oppmerksomhet på, eller for å understreke viktigheten av et ord. Dette gjør at barnet ofte vil hyperfokusere på det hviskede innputtet. Helt klart er dette en utrolig viktig del av språklæringsprosessen. En sammenlikning av stemmestarttid mellom naturlige plosiver og hviskede plosiver hadde derfor vært et interessant prosjekt.

Begrensninger

Denne studien kontrollerte ikke for øvelse, altså at testsubjektene får 'øvelse' i en oppgave ved å gjøre den to ganger. Doktorgradsprosjektet denne studien lånte data fra kontrollerte for øvelse ved at halvparten av deltakerne leste VRT først, og den andre halvparten leste BRT først. Dette er fordi den første lesingen muligens kan påvirke hvordan de leser den andre gangen. Det er også mulig at dette ikke er tilfelle, men du vet aldri helt, og det er ideelt sett bedre å være på den trygge siden. Dataen for denne studien ble plukket fra de første 48 deltakerne fra doktorgradsprosjektet, som hadde totalt 61 deltakere. Derfor kan det være at det er flere av deltakere som ble plukket ut, som starter med BRT enn VRT, eller omvendt. Men siden utvalget er av betydelig størrelse, kan vi anta at hvis det skulle være en effekt av praksis, ville det utjevnet seg så det ble mer eller mindre ubetydelig. Det er likevel verdt å nevne.

Det var en deltaker som svarte på CDI to ganger, fordi de la merke til at de første svarene deres ikke var riktige likevel. Det første svaret ble deretter ekskludert fra denne studien, da det siste svaret var to dager før møtet i laboratoriet, som ble regnet som mest nøyaktig med tanke på barnets produksjon av språklyder på det stadiet. Dette gjør dataene fra denne deltakeren

kvalitativt annerledes enn resten av dataene. Instruksjonene i MCDI forteller foreldrene at de bare skal gå med magefølelsen og ikke tenke for hardt over hvert punkt. Hvis vi antar at det var det de andre foreldrene gjorde, så vil denne ene forelderen ha hatt 'øvelse' i å fylle ut skjemaet, som de andre foreldrene ikke hadde. Vi satt da igjen med et dilemma: enten kunne vi bruke det første spørreskjemaet de fylte ut, selv om foreldrene selv sa at de fylte ut det med feilaktig informasjon; eller bruke den nye som ville vært mer nøyaktig når det gjelder barnets nåværende språknivå, men som kan gjøre dataene kvalitativt annerledes enn resten. Til slutt måtte en beslutning tas, og det ble besluttet å beholde den nye.

Tidligere forskning har hevdet at BRT-studier bør utføres i omgivelser som er kjent for både forelder og spedbarn, for å få så naturlig data som mulig (Englund & Behne, 2006). Deltakerne for denne studien kom til laboratoriet og leste for barna sine i et familievennlig miljø. Det var en mikrofon ganske synlig og foreldrene visste at vi ventet utenfor rommet. Det er mulig dette kan ha påvirket foreldrenes lesing. Det ble heller ikke kontrollert for foreldrenes utdanningsnivå eller SES. Som vi diskuterte tidligere, er det flere studier som peker på en sammenheng mellom SES og kvaliteten, samt hyppigheten av BRT (Hart & Risley, 1995, 2003; Sperry et al., 2019).

Prøvestørrelse

For hver deltaker hadde vi mellom 3-5 forekomster av hver konsonant i hvert register. Dette var tilfellet for hvert tidspunkt. Dette betyr 48 deltakere, med et gjennomsnitt på 4 eksempler på 6 konsonanter; 2 registre og 3 tidspunkter. Summen av dette er omtrent 6900 tokens, men i virkeligheten ble 7416 tokens analysert. Dette er et ganske stor utvalgt sammenlignet med andre studier på stemmestarttid. Likevel bør man alltid strebe etter større datasett fordi det gir en større statistisk kraft.

Videre forskning

Barnets og foreldrenes kjønn

Det finnes også samfunnsnormer når det gjelder tale rettet til gutter og jenter. Studier har funnet at fra en tidlig alder er barn utsatt for forskjellige ord og talemåter avhengig av kjønn deres.

Gleason et al. (1994) viste at foreldre bruker søte versjoner av ord (*tottelott* osv.) oftere til døtre enn til sønner. Menn ser generelt ut til å gjøre færre justeringer i talemåten sin og bruker BRT mindre enn kvinner (Snow 1995; Haden et al., 1996; Fernald et al., 1989; Shute & Wheldall, 1999; Foulkes, Docherty & Watt, 2005; Johnson et al., 2014; VanDam, De Palma, & Strong, 2015). Flertallet av heterofile menn og kvinner ønsker ikke å bli oppfattet som det motsatte kjønn, ettersom det å trosse kjønnsnormer har ført til utstøting og negative vurderinger fra samfunnet i nesten hele menneskehetens historie. Derfor er det mulig menn noen ganger er mer motvillige til å ta seg av et spedbarn, en oppgave som ofte oppfattes som en tradisjonelt feminin rolle. Dette fører videre til at menn bruker BRT sjeldnere, og mindre ekstremt. Som vi nevnte tidligere; Foulkes et al. (2005) fant at mødre produserte flere standardvarianter av /t/ til jentebarn enn guttebarn i både innlyd og utlyd. Dette funnet støtter en mer eller mindre anerkjent påstanden om at vi, allerede før barna kan produsere fulle setninger, sosialisere gutter og jenter ulikt, muligens etter samfunnets etablerte kjønnsroller. Kitamura og Burnham (2003) fant at mødre til jenter generelt snakker mer til barna sine enn mødre til gutter. Dette etterlater oss med en noe ujevn dynamikk mellom fedre, mødre, døtre og sønner. Det har lenge vært samfunnsnormen at mødre bruker mer tid med barna enn fedre. På grunn av dette blir muligens mødre sosialisert til å være mer oppmerksomme på den akustiske *outputten* til barnet.

Denne studien fant en svært signifikant effekt av forelder. Vi fant bevis for at mødre har betydelig lengre stemmestarttider for stemte plosiver i BRT. Siden dette ikke var målet for denne studien, var ikke modellene designet for å utforske dette. Ytterligere studier kan se på forholdet mellom foreldres kjønn og stemmestarttid. Flere studier har dokumentert denne interaksjonen allerede, og funnene fra denne studien støtter denne påstanden ytterligere. Dessuten har studier også funnet at barnets kjønn i stor grad påvirker foreldrenes språkutbytte. Det ville vært interessant å utforske et samspill mellom foreldrenes kjønn, barnets kjønn og stemmestarttid. Se til Økland (2021) for en grundig gjennomgang av kjønnsroller og barneoppdragelse i norske familier.

Type

Det ville vært interessant å se hvorvidt det er en trend i hvilken plassering i en setning ledende og etterhengte plosiver vises. Sundberg (1999) fant stor effekt av trykk på stemmestarttid. Siden

vi fant en større overlapping av etterhengt og ustemt, kan videre forskning utforske miljøet til disse etterhengte plosivene. Ytterligere forskning kan også på forhånd sette en grense mellom ledende og etterhengte konsonanter. Dette ble ikke gjort i denne studien, og resulterte sannsynligvis i flere ekskluderte fonemer enn nødvendig.

Alder

Som vi så i figur 4, var det en uventet forkortelse av stemmestarttidene over tid. I motsetning til hypotesen, sank stemmestarttidene lineært i BRT, og ble gradvis mer lik VRT. Ytterligere studier bør se nærmere på dette forholdet, muligens i lys av taleproduksjon.

Sosioøkonomisk status

Kjønn er ikke den eneste faktoren som påvirker språkutvikling. En annen av disse er sosioøkonomisk status (SES), som er en beregning av foreldrenes yrker, inntekt og utdanningsnivå (Bradley & Corwyn, 2002). Studier om sammenhengen mellom SES og språk fokuserer ofte på mengden ord spedbarnet hører i løpet av de første leveårene, og effekten av SES på språkutviklingen. En av de største studiene om SES og språk, Hart og Risley (1995), fant en stor forskjell mellom ordene som høres av barn med lav SES- og barn med høy SES-bakgrunn. Deltakerne bestod av familier med ulik sosial bakgrunn i USA. Resultatene viste at en 4-åring i en familie på sosialhjelp hørte mindre enn en tredjedel av ordene som ble hørt av en 4-åring i en høyt utdannet familie. En svensk studie som så på språkkunnskapene til rundt ett tusen 18 måneder gamle barn (Berglund, Eriksson og Westerlund, 2005) fant derimot ingen effekt av SES på språkutvikling. Dette tyder på at i land med små sosiale forskjeller som Sverige og resten av de nordiske landene, er effekten av SES på språkutviklingen mindre enn i land med store forskjeller mellom de sosiale klassene.

Studier av spedbarns språkmiljø i familier med ulik sosial bakgrunn har funnet at familier med høyere SES bruker mer BRT, og generelt snakker mer med spedbarna sine, enn foreldre fra lavere SES-husholdninger (Schwab & Lew-Williams, 2016). Siden BRT blir sett på som utrolig gunstig for tidlig språktilegnelse, kunne man enkelt trekke den konklusjon at høyere SES-husholdninger bryr seg mer om spedbarnets språklæring enn lavere SES-husholdninger. Det er

da man skal være forsiktig med å gjøre antagelser. Når man ser på disse tallene, er det viktig å ta hensyn til kulturelle normer i husholdningen. Det er mange måter å ta vare på et spedbarn på, og naturlig nok vil de variere over hele planeten avhengig av mange faktorer, slik som kultur, tradisjon, den økonomiske situasjonen i landet, og til og med generell sikkerhet, for å nevne noen. Dette kan gjøre studier som sammenligner husholdninger fra forskjellige nasjoner svært problematiske, men selv husholdninger som er andregenerasjons og tredjegerasjons innvandrere vil holde på noen av disse normene og skikkene som stammer fra sine etniske røtter. Den økonomiske situasjonen er en spesielt viktig faktor som avgjør om foreldre med lavere SES må sette av mindre tid til å ta vare på spedbarna sine, ettersom de må jobbe mer for å kunne tilby økonomisk sikkerhet for familien. Dette dekker heller ikke de lavere SES-husholdninger som velger å få flere barn, noe som gjør arbeidsmengden med å drive husholdningen større enn den ville vært for høyere SES-husholdninger, som kunne leid inn hjelp. På grunn av disse årsakene kan ofte eldre søsken ende opp med å ta på seg oppgaven å ta vare på spedbarnet.

Ettersom Oslo er en storby, er sjansen stor for at deltakerne i denne studien var høyt utdannede. Det er også sannsynlig at folk som er utdannet vil være mer interessert i forskningsstudier, og derfor kan utvalget i denne studien være litt homogent. En lignende studie med deltakere med større variasjon i SES kan potensielt gi andre resultater enn de i denne studien.

Sluttkommentarer

Fire hypoteser ble testet i denne studien: om stemmestarttid er betydelig lenger i BRT; om kontrasten mellom stemte og ustemte plosiver er større i BRT enn i VRT; om dette i så fall resulterer i tidligere produksjon av de plosivene med størst kontrast; og om stemmestarttidene, i samsvar med MIPhI-modellen og IPC-modellen, økte over tid. Vi fant støtte for hypotese 1: stemmestarttidene var betydelig lengre i BRT sammenliknet med VRT. Dette var spesielt for stemte konsonanter. Hypotese 2 ble ikke støttet. Tvert imot var kontrasten i BRT gjennomsnittlig 5 ms mindre enn i VRT, og /p-b/ hadde den minste kontrasten av de tre plosivparene. Ved videre inspeksjon, fant vi også en stor forskjell mellom mødre og fedre, hvor mødre hadde 15 ms lengre stemmestarttider enn fedre på tvers av registrene, 15 ms lengre

stemmestarttider i BRT enn i VRT, og overraskende nok mindre differensiering av plosivene i BRT enn i VRT.

Det er interessant at nesten alle studier på dette feltet (selv om det ikke er så mange ennå) finner resultater som avviker i så stor grad. Mens noen av studiene er i stand til å støtte hverandres funn, står de fleste i direkte kontrast til de andre. Når det gjelder andre alternativer, er det så mye mer å oppdage når det kommer til stemmestarttid og BRT på norsk. Norsk er et lite språk, og derfor ganske uberørt i forhold til andre, større språk. Selv om vi kun fant støtte for hypotese 1, har vi likevel fått verdifulle innsikter om stemmestarttider i norsk spedbarnsrettet tale. Vi har også fått en bredere forståelse av stemmestarttid hos fedre sammenlignet med mødre, og samspillet mellom stemmestarttid og alder. Likevel, på slutten av denne studien, er resultatene like sprikende. Det er ingen tvil om at det må forskes mer på feltet.

Litteratur

Abramson, A. S., & Lisker, L. (1965). Voice onset time in stop consonants: Acoustic analysis and synthesis. In Proceedings of the 5th International Congress of Acoustics. Liege, Belgium.

Abramson, A. S. & Lisker, L. (1972). Voice timing in Korean stops. Proceedings of the Seventh International Congress of Phonetic Sciences, Montreal, 1971. The Hague: Mouton. 439-446.

Abramson, A. S (1995). Laryngeal timing in Korean Obstruents. F. BellBerti, L. Raphael (Eds.), Producing speech: Contemporary issues. For Katherine Safford

Andruski, J. E., & Kuhl, P. K. (1996). The acoustic structure of vowels in mothers' speech to infants and adults. Paper presented at the Proceeding of Fourth International Conference on Spoken Language Processing.

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 effect of early experience. *Child Devel.* 52: 1135–45.

Baran, J.A.; Zlatin Laufer, M.; Daniloff, R (1977). Phonological contrastivity in conversation: a comparative study of voice onset time. *Journal of Phonetics* 5.

Bergeson, T. R., Miller, R. J. & McCune, K. (2006). Mothers' Speech to Hearing-Impaired

Infants and Children With Cochlear Implants. Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery. Indiana University School of Medicine

Boersma, P., & Weenink, D. (2009). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.2.06, retrieved 23 January 2022 from <https://www.praat.org>.

Bowden, M. & Narayan, C. (2013). Pitch affects voice onset time (VOT): A crosslinguistic study. *Acoustical Society of America* (Vol. 19).

Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual review of psychology*, (Vol. 53), 371-399.

Burnham, D., Francis, E., Vollmer-Conna, U., Kitamura, C., Averkiou, V., Olley, A., Nguyen, M. & Paterson C. (1998). Are You My Little Pussy-Cat? Acoustic, phonetic and affective qualities of infant- and pet-directed speech. School of Psychology, University of NSW.

Burnham, E., Gamache, J. L, Bergeson, T. & Dilley, L (2013). Voice-onset time in infant-directed speech over the first year and a half. *Proceedings of Meetings on Acoustics* (Vol. 19)

Chodroff, E., Golden, A. & Wilson C. (2019). Covariation of stop voice onset time across languages: Evidence for a universal constraint on phonetic realization. *The Journal of the Acoustical Society of America* (Vol. 145)

- Chodroff, E. & Wilson, C. (2017). Structure in talker-specific phonetic realization: Covariation of stop consonant VOT in American English. *Journal of Phonetics*, (Vol. 61) 30-47
- Cooper, R. P., & Aslin, R. N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child Development*, (Vol. 61), 1584–1595.
- Cristià, A. (2010). Phonetic enhancement of sibilants in infant-directed speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, (128), 424-434.
- Cristià, A., & Seidl, A. (2014). The hyperarticulation hypothesis of infant-directed speech. *Journal of Child Language*, (41), 913-934.
- Davis, B. L. & Lindblom, B. (2001). Phonetic Variability in baby talk and development of vowel categories. *Emerging cognitive abilities in early infancy*, edited by Francisco Lacerda, Claes von Hofsten & Michael Heimann.
- Dilley, L., Millett, A. L., McAuley, D. & Bergeson, T. (2013). Phonetic variation in consonants in infant-directed and adult-directed speech: the case of regressive place assimilation in word-final alveolar stops. *Journal of Child Language* (Vol. 41), 155175
- Dilley, L., Morrill, T., & Banzina, E. (2013). New tests of the distal speech rate effect: Examining cross-linguistic generalizability. *Frontiers in Language Sciences*, (4), 1– 13.

- Dilley, L., Gamache, J., Wang, Y., Houston, D. & Bergeson, T. R. (2019). Statistical distributions of consonant variants in infant-directed speech: Evidence that /t/ may be exceptional. *Journal of Phonetics* (Vol. 75), 73-87
- Eagly, A. H., & Wood, W. (2013). The nature–nurture debates: 25 years of challenges in understanding the psychology of gender. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 340-357.
- Eilers, R. E., Gavin, W. J. & Oiler, D. K. (1982). Cross-linguistic perception in infancy: Early effects of linguistic experience. *J. Child Lang.* 9:289–302.
- Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Jusczyk, P. W. & J. Vigorito, J. (1971). Speech perception in infants. *Science* 171:303–06.
- Englund, K. T (2005). Voice onset time in infant directed speech over the first six months.
Norwegian University of Science and Technology
- Englund, K. T. & Behne, D. (2006). Changes in infant directed speech in the first six months.
Infant and Child development (Vol. 15), 139-160
- Englund, K. T. (2018). Hypoarticulation in infant-directed speech. *Applied Psycholinguistics*, (Vol. 39), 67-87.

Eriksson, M., Marschik, P. B., Tulviste, T., Almgren, M., Pérez Pereira, M., Wehberg, S.,

Gallego, C. (2012). Differences between girls and boys in emerging language skills: Evidence from 10 language communities. *British journal of developmental psychology*, (Vol. 30), 326-343.

Fernald, A. & Simon, T (1984). Expanded intonation contours in mothers's speech to newborns. *Devl Psychol.* (Vol. 20).

Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior and Development*, 8, 181-195.

Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, 16(3), 477-501.

Foulkes, P., Docherty, G. & Watt, D. (2005). Phonological variation in child-directed speech. In: *Language* (Vol. 81, number 1). Linguistic Society of America.

Gamache, Dilley & Bergerson (2013). Voice-onset time in infant-directed speech over the first year and a half. Article in *The Journal of the Acoustical Society of America* 26

Gleason, J. B., Perlmann, R. Y., Ely, R., & Evans, D. W. (1994). The baby talk register: Parents' use of diminutives. *Handbook of research in language using CHILDES*, 50-76.

Haden, C. A., Reese, E., & Fivush, R. (1996). Mothers' extratextual comments during storybook reading: Stylistic differences over time and across texts. *Discourse processes*, 21(2), 135-169.

Halvorsen, B. (1998). Timing relations in Norwegian stops. Doctoral Dissertation, Department of Linguistics and Comparative Literature, Section of Linguistic studies, University of Bergen.

Hansen, P. (2011). Atypisk konsonantproduksjon hos et norsk barn. Masteroppgave I lingvistikk. Universitetet i Oslo.

Hartman, K. M., Ratner, N. B., & Newman, R. S. (2017). Infant-directed speech (IDS) vowel clarity and child language outcomes. *Journal of Child Language*, 44(5), 1140.

Hart, B., & Risley, T. R. (2003). The early catastrophe: The 30 million word gap by age 3. *American educator*, 27(1), 4-9.

Hart, B., & Risley, T. R. (1995). Meaningful differences in the everyday experience of young American children: Paul H Brookes Publishing.

House, A. (1961). On vowel duration in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 33, 1174-78.

Johnson, K., Caskey, M., Rand, K., Tucker, R., & Vohr, B. (2014). Gender differences in adult-infant communication in the first months of life. *Pediatrics*, 134(6), e1603- e1610.

Kessinger, R. H., & Blumstein, S. E. (1997). Effects of speaking rate on voice-onset time in Thai, French, and English. *Journal of phonetics*, 25(2), 143-168.

Kitamura, C., & Burnham, D. (2003). Pitch and communicative intent in mother's speech: Adjustments for age and sex in the first year. *Infancy*, 4(1), 85-110.

Kitamura, C., Thanavishuth, C., Burnham, D., & Luksaneeyanawin, S. (2001). Universality and specificity in infant-directed speech: Pitch modifications as a function of infant age and sex in a tonal and non-tonal language. *Infant Behavior and Development*, 24(4), 372-392.

Kent, R. D., & Burkard, R. (1981). Changes in acoustic correlates of speech production: Aging: Communication processes and disorders. 47-62. New York, NY: Grune & Stratton.

Kokkinaki, T., Vasdekis, V. G. S. & Devouche, E. (2020) Maternal and paternal infant- directed speech to girls and boys: An exploratory study. *European Journal of Developmental Psychology* (Vol. 17) 379-414

Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255, 606–608.

Kuhl, K.P.; Andruski, J.E.; Chistovich, I.A.; Chistovich, L.A.; Kozhevnikova, E.V.; Ryskina, V.L.; Stolyarova, E.I.; Sundberg, U.; Lacerda, F (1997). Cross-language analysis of phonetic units in language addressed to infants. *Science* 277.

Lasky, R. E., Syrdal-Lasky, A. & Klein, R. E. (1975). VOT discrimination by four to six and a half month old infants from Spanish environments. *J. Exper. Child Psychol.* 20:215–25.

Lieberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P. & Studdert- Kennedy, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychol. Rev.* 74: 431–61.

Lisker, L. & Abramson, A. S. (1970). The voicing dimension: Some experiments in comparative phonetics. In *Proceedings of the 6th International Congress of Phonetic Sciences*, pp. 563–67. Prague: Academia.

MacKain, K. S., Best, C. T. & Strange, W. 1981. Categorical perception of English /r/ and /l/ by Japanese bilinguals. *Appl. Psycholing.* (Vol. 2) 269–90.

- Malsheen, B. J. (1980). Two hypotheses for phonetic clarification in the speech of mothers to children. In G. H. Yeni-Komshian, J. F. Kavanagh, & C. A. Ferguson (Eds.), *Child Phonology, Perspectives in Neurolinguistics, Neuropsychology, and Psycholinguistics* (Vol. 2).
- Maye, J., Weiss, D. J. & Aslin, R. N. (2008). Statistical phonetic learning in infants: facilitation and feature generalization. *Developmental Science* (Vol.11)
- Maye, J., Werker J. F. & Gerken L. (2002). Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. *Cognition* (Vol. 2)
- Mielke, J. & Nielsen, K. (2018). Voice Onset Time in English voiceless stops is affected by following postvocalic liquids and voiceless onsets. *Journal of Acoustical Society of America* (Vol. 144)
- Miller, J. L., Green, K. P., and Reeves, A. (1986). "Speaking rate and segments: A look at the relation between speech production and speech perception for the voicing contrast," *Phonetica* **43**, 106–115.
- Miyawaki, K., et al. (1975). An effect of linguistic experience: The discrimination of [r] and [l] by native speakers of Japanese and English. *Percept. Psychophys.* (Vol. 18) 331–40.
- Moslin, B. J. (1979). *The Role of Phonetic Input in the Child's Acquisition of the Voiced/Voiceless Contrast in English Stops: A Voice Onset Time Analysis* (Unpublished Doctoral Dissertation). Brown University, Providence, RI.

Nagao, K., and de Jong, K. (2007). "Perceptual rate normalization in naturally produced rate-varied speech". *Journal of the Acoustical Society of America* (Vol. 121), 2882-2898

Papousek, M., Papousek, H. & Bornstein, M. (1985). The naturalistic vocal environment of young infants: on the significance of homogeneity and variability in parental speech. In Field, Fox, *Social perception in infants* (Ablex, Norwood).

Parikh, G. A. (2004). Voice onset time variation in stop consonant to vowel transitions. Theses (561).

Pegg, J. E., Werker, J. F., & McLeod, P. J. (1992). Preference for infant-directed over adult-directed speech: Evidence from 7-week-old infants. *Infant Behavior and Development*, 15, 325-345.

Peterson, G. & Lehiste, I. (1960). Duration of syllable nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 32, 693-703.

Ratner N. B. & Luberoff A. (1984). Cues to post-vocalic voicing in mother-child speech. *Journal of Phonetics* 12: 285– 289.

Ratner, N. B. (1984). Patterns of vowel modification in mother-child speech. *Journal of Child Language*, 11(3), 557-578.

Ratner, N. B. (1986). Durational cues which mark clause boundaries in mother-child speech.

Journal of Phonetics, 14, 303-309.

Robb, M., Gilbert, H., & Lerman, J. (2005). Influence of gender and environmental setting on

voice onset time. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 57(3), 125-133.

Sadowski, M. (2010). Putting the 'boy crisis' in context. *The Education Digest*, 76(3), 10.

Sampson, J. L. (2013). Infant- and adult-directed speech: characteristics and possible impacts

on language development. Dir. By Dr. Nan Bernstein Ratner, Department of Hearing and Speech Sciences. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park.

Shockey, L. & Bond, Z. S. (1980). Phonological processes in speech addressed to children.

Phonetica 37, 267-74.

Shute, B., & Wheldall, K. (1999). Fundamental frequency and temporal modifications in the

speech of British fathers to their children. *Educational Psychology*, 19(2), 221-233

Schwab, J. F., & Lew-Williams, C. (2016). Language learning, socioeconomic status, and child-

directed speech. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 7(4), 264275.

Snow, C. E. & Ferguson, C. A. (1977). Mother's speech research: from input to interaction; in: Talking to children: language input and acquisition. Cambridge University Press, Cambridge

Soderstrom, M. (2007). Beyond babytalk: Re-evaluating the nature and content of speech input to preverbal infants. *Developmental Review*, 27(4), 501-532.

Streeter, L. A. (1976). Language perception of two-month-old infants shows effects of both innate mechanisms and experience. *Nature* 259: 39–41.

Sundberg, U. (1998). Mother tongue-phonetic aspects of infant-directed speech. (Ph.d.). University of Stockholm, Stockholm, Sweden.

Sundberg, U. & Lacerda, F. (1999). Voice Onset Time in Speech to Infants and Adults. Department of Linguistics, Stockholm University, Stockholm

Sundberg, U. (2001). Consonant specification in infant-directed speech. Some preliminary results from a study of Voice Onset Time in speech to one-year-olds. *Working Papers*: 49.

Synnestvedt, A. (2010). Voice Onset Time in Infant-Directed Speech at Two Ages. Master of Arts. University of Maryland.

Tamis-LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., Baumwell, L., & Melstein Damast, A. (1996).

Responsive parenting in the second year: Specific influences on children's language and play. *Early Development and Parenting: An International Journal of Research and Practice*, 5(4), 173-183.

Theodore, R. M., Miller, J. L. & DeSteno D. (2009). Individual talker differences in voice-onset-time: Contextual influences. *Journal of the Acoustical Society of America*, (Vol. 125), 3974-3982

Trehub, S. (1976). The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Devel.* 47:466–72.

VanDam, M., De Palma, P., & Strong, W. E. (2015). Fathers' use of fundamental frequency in motherese. Paper presented at the 169th Meeting of the Acoustical Society of America.

Wang, Y., Seidl, A. & Cristià, A. (2015). Acoustic-phonetic differences between infant- and adult-directed speech: the role of stress and utterance position.

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

Werker, J. F. & Lalonde, C. E. (1988). Cross language speech perception: Initial capabilities and developmental change. *Developmental Psychology* (Vol. 24).

Werker J.F., McLeod P.J. (1989). Infant preference for both male and female infant-directed talk: A developmental study of attentional affective responsiveness *Canadian Journal of Psychology*, 43 (1989), pp. 230-246

Werker, J. F., & Polka, L. (1993). Developmental changes in speech perception: New challenges and new directions. *Journal of Phonetics*, 21, 83–101.

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

Werker, J. F. (1989). Becoming a native listener. *American Scientist* (Vol. 77).

Wheldall, K. & Limbrick, L. (2010). Do more boys than girls have reading problems? *Journal of Learning Disabilities* (Vol. 43).

Wilder, C. N. (1984). Nonnal and disordered speech and Voice: Aging and communication problems in management. 21-29. New York., NY: Haworth Press.

Økland, K. E (2021). Infant-Directed Speech in Norwegian Fathers and Mothers: Relations to Gender and Gender-Role Attitudes. Master's thesis in Psychology. Supervisor: Nunne Englund.