

Stemthed og afstemthed i danske sonoranter

Af HOLGER JUUL, NICOLAI PHARAO og JACOB THØGERSEN

I flere fremstillinger af moderne dansk udtale nævnes tendensen til at afstemme sonoranter efter hæmmelyde og aspirerede lukkelyde. Både Grønnum 2005 og Heger 1981 påpeger at den egentlige fonetiske forskel på ordene *blade* og *plade* er om l'et er stemt eller ustemt, og ikke om lukkelyden er aspireret eller ej. Der er imidlertid ikke tidligere foretaget akustiske undersøgelser af dette fænomen i dansk. Derfor satte vi 19 personer til at indtale en række korte fraser med sonoranter i forskellige kontekster for at undersøge om der også er akustisk belæg for denne afstemningsproces. De overordnede resultater viser at afstemning er yderst begrænset i vores datamateriale, og de giver således ikke belæg for den traditionelle transskriptionspraksis.

Hvis man standser sin udtale af ordet *plus* straks efter at p-lydens læbelukke er opløst, vil man høre en lyd der kan forekomme ganske eksotisk: en ustemt l-lyd. Hvis man spørger fonetisk uskojede personer om denne lyd bruges i udtalen af dansk, vil de ofte svare nej selvom de selv har produceret den tusindvis af gange! Som almindelig sprogbruger lægger man nemlig sjældent mærke til at l-lyde og andre danske konsonanter der normalt er stemte (de såkaldte sonoranter), kan forekomme i ustemte udgaver i bestemte fonetiske kontekster. Også forskningsmæssigt er der tale om et lidt overset fænomen, idet der mangler akustiske undersøgelser der kan dokumentere hvilke kontekster der fører til afstemthed, om sonoranterne afstemmes helt eller kun delvis, og om fænomenet rammer alle de danske sonoranter eller kun nogle af dem. I denne artikel forsøger vi at råde delvis bod på dette ved at undersøge sonoranter og deres (af)stemthed i udvalgte fonetiske kontekster i moderne københavnsk rigsmål (MKR) som det defineres i Grønnum (2005: 208): ”rigsmål som det tales af unge voksne mennesker [født omkring 1985 og altså omkring 20 år da bogen udkom] fra middelklassen i det storkøbenhavnske område når de taler spontant, men tydeligt”.

Sonoranter der forekommer først i et ord, er som udgangspunkt altid stemte – fx *lap*, *rap*, *jap*, *mær*, *nær*. Afstemte varianter optræder ifølge Grønnum (2005: 301–302) efter nogle helt bestemte konsonanter, nemlig hæmmelydene /s/ og /f/ samt de

aspirerede lukkelyde /p/, /t/ og /k/. Fænomenet afstemte sonoranter kan således efter Grønnums beskrivelse iagttages i adskillige danske ord – fx *k_lap*, *f_lap*, *s_lap* (med /l/); *p_ro*, *t_ro*, *k_ro*, *f_ro* (med /r/); *p_jat*, *t_jat*, *F_iat* (med /j/); *s_mule* (med /m/); *k_nap*, *s_nuse*, *f_nyse* (med /n/). Fænomenet kendes også fra andre germanske sprog (Iverson & Salmons 1995). Efter Grønnums vurdering er tendensen til afstemthed særlig udpræget for tre af sonoranterne, nemlig /l/, /r/ og /j/, som hun derfor markerer som ustemte (med tilføjelse af en "ustemthedsbolle" under sonoranttegnet) i sin halvfine lydskrift, fx *s_lap* [s_lap̥] (se Iverson & Salmons 1995 for en tilsvarende notationspraksis for engelske sonoranter). Grønnum noterer derimod ikke afstemthed når det gælder nasalerne /m/ og /n/ i tilsvarende stilling (fx *s_mule*, *s_nuse*, *f_nyse*).

Der er imidlertid, så vidt vi ved, ikke publiceret akustiske undersøgelser der kan underbygge Grønnums notationspraksis, og på auditivt grundlag finder vi det tvivlsomt om /l/, /r/, /j/ afstemmes i en sådan grad at det er rimeligt at notere det i halvfine lydskrift. Tsuchida, Cohn & Kumada (2000: note 2) sætter på lignende vis spørgsmålstegn ved om starten af engelske ord som *flee* bør transskriberes [f̥l̥] da de finder at "the amount of devoicing, when observed, is quite small". Et andet tvivlsspørgsmål er om afstemthed i danske sonoranter både kan iagttages efter hæmmelyde og efter aspirerede lukkelyde. På denne baggrund undersøger vi her udtalen i den yngste voksne generation på udvalgte punkter. Vores informanter var universitetsstuderende i alderen 20 til 32 år.

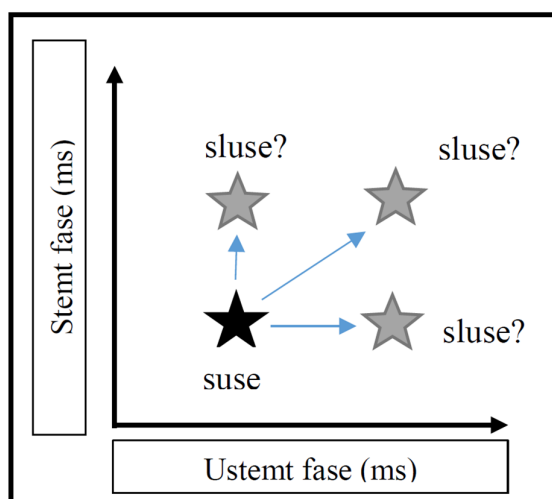
Sonoranter efter hæmmelydene /s/ og /f/

At undersøge om /l/-fonemet i et ord som *s_luse* er stemt eller ustemt, er ikke uden metodiske vanskeligheder. Det kan nemlig være svært at placere grænsen mellem en ustemt hæmmelyd og et følgende ustemt /l/ præcist. Derfor valgte vi i stedet at måle den ordinitiale ustemte fase, dvs. varigheden af perioden fra starten af ordet og frem til der kunne registrere stemthed, og at sammenligne varigheden af denne i fx *s_luse* vs. *suse* (se Figur 1). Hvis /l/ i *s_luse* bliver afstemt, må man forvente en længere ustemt fase end i *suse*. Hvis derimod /l/ er stemt, må man forvente cirka samme varighed af den ustemte fase i *s_luse* og *suse* og i hvert fald ikke længere ustemt fase i *s_luse* end i *suse* – men til gengæld en forøget varighed af den følgende stemte fase i *s_luse*, som i så fald omfatter både et stemt /l/ og det følgende /u:/. Tilsvarende spørgsmål stillede vi til ord med /l/ efter /f/ – fx *f_lise*, hvor vi sammenlignede varigheden af den ustemte fase og den følgende stemte fase med målinger for ordet *fise*.

suse				
/s		u:	s	ə/
sluse				
/s	l	u:	s	ə/
/s	l	u:	s	ə/

Figur 1. *Suse* hhv. *sluse* inddelt i stemte (mørk grå) og ustemte (lys grå) faser. Er /l/ ustemt, er den initiale ustemte fase længere i *sluse* end i *suse*; er /l/ stemt, er den følgende stemte fase længere i *sluse* end i *suse*.

Nogle mulige udfald af vores målinger er illustreret i Figur 2, hvor varigheden af den ustemte fase vises vandret, mens varigheden af den følgende stemte fase vises lodret. Hvis målinger af den ustemte fase i *sluse* (varigheden i millisekunder) viser en forskydning vandret mod højre i forhold til *suse*, vil det indikere at det tilføjede /l/ er ustemt, mens en forskydning lodret opad vil indikere at /l/ er stemt. Det er også muligt at både den ustemte fase og den følgende stemte fase vil have forøget varighed, hvilket vil give en forskydning som vist af den skrå pil i figuren; sådan en forskydning vil indikere at /l/ har både en ustemt og en stemt fase.

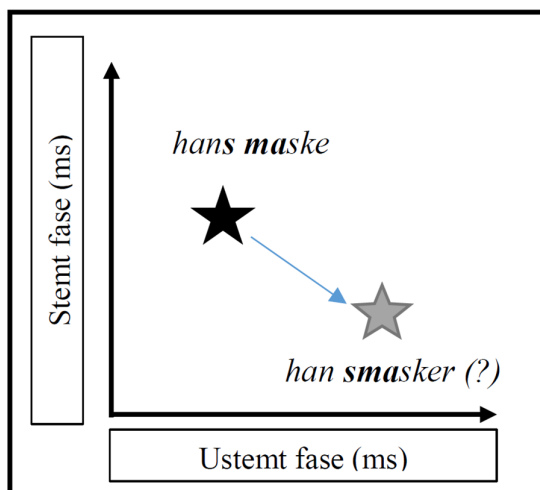


Figur 2. Nogle mulige udfald af sammenligninger af *suse* og *sluse*. Forlænger tilføjelsen af /l/ varigheden af den ustemte fase (vandret pil), af den følgende stemte fase (lodret pil) eller af begge (diagonal pil)?

Når sammenligninger som disse er interessante, skyldes det ikke alene at de har betydning for hvordan udtalen af danske ord bør gengives i lydskrift – og dermed hvordan vi skal undervise i dansk fonetik. Det er også muligt at afstemthed i sonoranter spiller en perceptuel rolle for danske sprogbrugere. Rischel (2003: 274) bemærker således at stemthedsforskelle kan have en væsentlig kommunikativ funktion hvis sonoranter efter /s/ og /f/ identificeres som ikke-stavellesinitiale når de er afstemte, men som stavellesinitiale når de er stemte. Rischel giver sætningsparret *Den rasende agrar **f**nøs* vs. *Den rasende fotograf **n**øs* som et finurligt eksempel på et tilfælde, hvor /n/'s grad af stemthed muligvis spiller en rolle for lytterens opfattelse af stavellesgrænsernes placering. I en sætning som *Det er forbudt at forhindre*

dørenes lukning (den kan af og til høres over højttalerne i den københavnske metro) kan man på lignende vis spekulere på om stemthed i /l/ bidrager til at identificere ytringens sidste ord som *lukning* (med stemt /l/ i absolut forlyd) og ikke *slukning* (med ustemt /l/ i dækket forlyd).

For at undersøge om sonoranters grad af stemthed faktisk afhænger af positionen i stavelsen, lod vi vores informanter indtale korte fraser som *han smasker* vs. *hans maske* (i denne del inddrog vi ud over /l/ også nasalerne /m/ og /n/). Figur 3 viser den forventede forskel hvis /m/ i *smasker* (dækket forlyd) afstemmes i højere grad end /m/ i *maske* (absolut forlyd). I så fald forventes den ustemte fase (målt fra starten af det foregående /s/) at være længere i *han smasker*, men til gengæld kan man formode at den følgende stemte fase vil være tilsvarende kortere; derfor har pilen i figuren retning skråt nedad. Hvis derimod tendensen til afstemthed ikke afhænger af sonorantens position i stavelsen, ventes fasernes varigheder at være uændrede i de to fraser. Når vi i denne del af undersøgelsen ikke kun undersøgte /l/, men også de to nasale konsonanter /n/ og /m/, er det fordi det gav det os mulighed for at sondere om /l/ afstemmes i højere grad end nasale sonoranter, jf. den differentierede lydskrivning hos Grønnum (2005), hvor der fx markeres ustemthed når det gælder /l/ i *sluk*, men ikke når det gælder /m/ i *smuk*.



Figur 3. Muligt udfald af sammenligningen af *hans maske* og *han smasker*. Er det korrekt at /s/ plus sonorant har længere ustemt fase og kortere stemt fase efter ordgrænse (*han smasker*) end hvis ordgrænsen går mellem /s/ og sonoranten (*hans maske*)?

Sonoranter efter aspirerede og uaspirerede lukkelyde

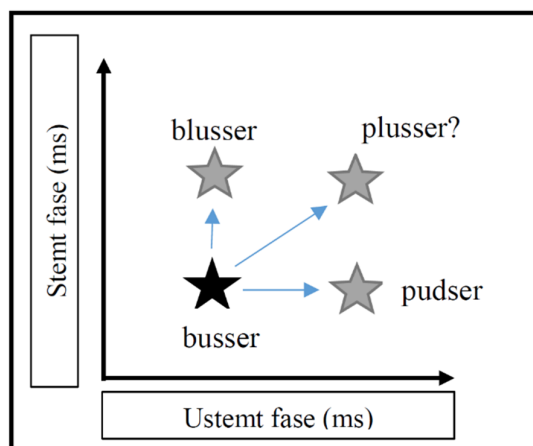
Der er ikke noget artikulatorisk i vejen for at sonoranter kan være stemte efter hæmmelyde som i fx *sluse*. Det er et spørgsmål om at koordinere stemmelæbernes begyndende svingninger med de øvrige artikulatoriske ændringer i overgangen fra hæmmelyd til sonorant. Hvis det kan vises at danske sonoranter faktisk afstemmes

efter hæmmelyd, må der altså være tale om en sprogspecifik, assimilatorisk proces, hvor ustemtheden i hæmmelyden breder sig til den følgende sonorant.

Anderledes forholder det sig for overgangen fra aspireret lukkelyd til en sonorant. Her indtager taleorganerne allerede ved lukkets opløsning den stilling der kræves for at artikulere den følgende sonorant. Når læbelukket opløses i et ord som *plus*, har tungespidsen allerede kontakt til alveolarranden bag fortænderne i overmund, hvilket betyder at p-lydens aspirationsfase får karakter af en l-lyd. I og med at aspiration er ustemt, eftersom stemmelæberne er spredt for at øge luftgennemstrømningen, så bliver denne l-lyd nødvendigvis også ustemt. Dette gælder ikke kun for dansk, men for alle sprog der har sonoranter efter ustemte, aspirerede lukkelyde (jf. udtalen af ordet *plus* i fx svensk og engelsk).

Både Grønnum (2005: 304) og Heger (1981: 105) hævder at udtaleforskellen på danske ordpar som *plus* vs. *blus* faktisk alene er en forskel på ustemt vs. stemt l-lyd, sådan at ordene i fin lydskrift bør gengives hhv. [b̥lus] (*plus*) og [blus] (*blus*). Når vi lytter til MKR i vores generation, er vi imidlertid tilbøjelige til at mene at der faktisk er en stemt /l/-fase i ord som *plus* – og at den måske endda er lige så lang som den stemte /l/-fase i *blus*.

For at belyse sagen empirisk undersøgte vi for det første hvor meget aspiration i en initial lukkelyd forøger den ustemte fase: Hvor meget er den ustemte fase fx længere i *pudser* (aspireret) end i *busser* (uaspireret)? For det andet undersøgte vi om tilstedeværelsen af en sonorant efter lukkelyden forøger varigheden af den ustemte fase og/eller den følgende stemte fase: Er den ustemte fase, hhv. den stemte fase, i *plusser* og *blusser* længere end i *pudser* og *busser*? Figur 4 viser et muligt udfald for de fire eksempelord.



Figur 4. Muligt udfald af sammenligningen af *plusser* med *pudser*, *blusser* og *busser*. Hvordan placerer typen *plusser* sig mht. varigheden af den ustemte fase og den følgende stemte fase i sammenligning med *busser* og *blusser* (uaspireret forlyd) hhv. *busser* og *pudser* (ingen sonorant konsonant i dækket forlyd)?

Med udgangspunkt i ordet *busser* (uaspireret lukkelyd, ingen sonorant konsonant) formodes tilføjelsen af aspiration i den initiale lukkelyd i *pudser* at forøge den ustemte fase i forhold til *busser* fordi aspirationsfasen (der adskiller p-lyd fra b-lyd) normalt er ustemt i dansk (Fischer-Jørgensen 1980, Fischer-Jørgensen og Hutter 1981, Mortensen og Tøndering 2013). Der kan derfor ventes en forskydning vandret mod højre i figuren. Det er dog muligt at der desuden vil være en forskydning i nedadgående retning, da vokaler if. Fischer-Jørgensen (1980) gennemgående er lidt kortere efter aspirerede lukkelyde end efter uaspirerede.

Tilføjelsen af sonoranten /l/ i sammenligningen af *busser* og *blusser* formodes at øge varigheden af den stemte fase der udgøres af /l/ og vokalen fordi /l/ i stilling efter uaspireret lukkelyd ifølge Grønnums beskrivelse bevarer sin stemthed.

Forventningerne til hvordan ord som *plusser* vil placere sig, er mere uklare. Placeringen i Figur 4 viser en udtale med en ustemt fase cirka som *pudser* (på grund af aspirationen) og en stemt fase cirka som *blusser* (på grund af sonoranten i ordet), sådan at *plusser* adskiller sig fra *blusser* i kraft af en længere ustemt fase og fra *pudser* i kraft af en længere stemt fase. Men bemærk at ud fra Grønnums og Hegers ovennævnte beskrivelser må man vente at placeringen vil være den samme som for *pudser* i Figur 4 (nemlig hvis l-lydens samlede varighed svarer til p-lydens aspirationsfase i *pudser*) eller endda længere til højre end *pudser* (nemlig hvis l-lyden er ustemt i sin helhed og varer længere end aspirationsfasen i *pudser*).

Ud over /l/ undersøgte vi i denne del af undersøgelsen også to andre sonoranter, nemlig /r/ og /n/. Det gav os igen mulighed for at sondere om forskellige sonoranter afstemmes i samme grad, jf. den differentierede lydskrivning hos Grønnum (2005), hvor /l/ og /r/ i modsætning til /n/ markeres som ustemte efter aspireret lukke.

Forskningsspørgsmål

Som illustreret i Figur 2 til 4 ovenfor, undersøger vi i alt tre spørgsmål vedrørende danske sonoranters stemthed og varighed:

1. Forlænger tilføjelsen af en sonorant efter hæmmelyd (fx *suse* > *sluse*) den ustemte fase eller den følgende stemte fase – eller begge (jf. Figur 2)?
2. Påvirker tilstedeværelsen af en ordgrænse (fx *hans maske* vs. *han masker*) varigheden af den ustemte fase, hhv. den følgende stemte fase (jf. Figur 3)?
3. Har ord med sonorant efter aspireret lukkelyd (fx *plusser*) lige så lang en ustemt fase som ord uden sonorant konsonant (fx *pudser*) og lige så lang en efterfølgende stemt fase som ord med uaspireret lukkelyd (fx *blusser*) (jf. Figur 4)?

I tillæg til de tre spørgsmål vil vi mere sonderende se på om visse sonoranter afstemmes i højere grad end andre.

Vores overordnede formål er at afklare om stemthedsmodsatninger i sonoranter kan dokumenteres empirisk. Hvis de kan det, er det principielt muligt at de spiller en rolle for perceptionen af ord i moderne dansk. Et andet og mere teknisk formål er at afklare om der er akustisk grundlag for at skelne mellem stemte og ustemte sonoranter i transskriptionen af dansk standardudtale, sådan som det gøres i Grønnum 2005 og Heger 1981, der formentlig er de to mest udbredte lærebøger om moderne dansk fonetik.

Som i en tidligere undersøgelse af danske vokaler (Juul, Pharaoh & Thøgersen 2016) anvender vi en computerassisteret målemetode i form af en serie Praat-scripts kørt på oplæste eksempler. Et praktisk formål med undersøgelsen har været at se hvad der kan automatiseres, og hvor der kan spares arbejdstid i akustisk-fonetiske undersøgelser af moderne dansk. Vi har ikke udset os sonorantafstemmelse som emne *fordi* det gav metodiske udfordringer, men det har været interessant for os at udforske hvordan dette mere problematiske fonetiske fænomen kunne undersøges (semi)automatisk.

Metode

Informanter

I det følgende analyseres indtalingen af en liste med en række danske fraser foretaget af 19 personer (18 kvinder og en mand) født mellem 1984 og 1996. Deltagerne var på indtalingstidspunktet (november–december 2016) i gennemsnit 22 år i gamle. Alle 19 informanter oplyste at de havde dansk som modersmål. Otte var vokset op i hovedstadsområdet (til og med Dragør, Køge, Roskilde, Hillerød og Helsingør), syv på øerne eller Sjælland i øvrigt, tre i Jylland, og for en enkelt er opvækstområdet ikke oplyst. Alle informanter studerede audiologopædi på Københavns Universitet.

Indtalingsmateriale

Indtalingsmaterialet havde form af en liste med i alt 44 fraser der var anført i en fast, tilfældig rækkefølge på et trykt manuskriptark som informanterne læste højt. Sjældne ord på listen (fx *gast*) var anført med en ordforklaring. Listen blev indtalt en enkelt gang af hver deltager som en del af en undervisningsøvelse i faget fonetik. Indtalingerne blev foretaget i et lydstudie på universitetet med brug af professionelt optageudstyr. Deltagerne var ikke gjort bekendt med undersøgelsens formål.

Hver frase begyndte med konjunktionen *og* for at sikre et ensartet udgangspunkt for de akustiske målinger af den ustemte fase (se nærmere om disse i næste afsnit). Fraserne gengives herunder ordnet efter de tre spørgsmål de skulle belyse; de opmålte dele af ordene er understreget.

<i>Vedr. spm 1: Hæmmelyd (+ sonorant) + vokal</i>	
<i>/f/ (+ /l/) + vokal</i>	<i>/s/ (+ /l/) + vokal</i>
Og <u>f</u> ætter	Og <u>s</u> ukke
Og <u>f</u> letter	Og <u>s</u> lukke
Og <u>f</u> ise	Og <u>s</u> use
Og <u>f</u> lise	Og <u>s</u> luse

<i>Vedr. spm 2: Hæmmelyd (+ ordgrænse) + sonorant + vokal</i>		
<i>/s/ (+ ordgrænse) + /l/ + V</i>	<i>/s/ (+ ordgrænse) + /n/ + V</i>	<i>/s/ (+ ordgrænse) + /m/ + V</i>
Og han <u>s</u> lukker	Og han <u>s</u> nitter	Og han <u>s</u> masker
Og hans <u>s</u> lukker	Og hans <u>s</u> nitter	Og hans <u>s</u> maske
Og han <u>s</u> lapper	Og han <u>s</u> nakker	Og han <u>s</u> mitter
Og hans <u>s</u> lapper	Og hans <u>s</u> nakke	Og hans <u>s</u> midte

<i>Vedr. spm 3: Uaspireret/aspireret lukkelyd (+ sonorant) + vokal</i>				
<i>Labialt lukke (+ /l/) + V</i>	<i>Velært lukke (+ /l/) + V</i>	<i>Labialt lukke (+ /r/) + V</i>	<i>Velært lukke (+ /r/) + V</i>	<i>Velært lukke (+ /n/) + V</i>
Og <u>b</u> usser	Og <u>g</u> asse	Og <u>f</u> orbudte	Og <u>g</u> utter	Og <u>g</u> ast
Og <u>b</u> lusser	Og <u>g</u> lasset	Og <u>b</u> rudte	Og <u>g</u> rutter	Og <u>g</u> nask
Og <u>p</u> udser	Og <u>k</u> asse	Og <u>p</u> utte	Og <u>k</u> utter	Og <u>k</u> ast
Og <u>p</u> lusser	Og <u>k</u> lasse	Og <u>p</u> rutte	Og <u>k</u> rudter	Og <u>k</u> nast

Computerassisteret segmentering af stemte/ustemte perioders varighed

Alle analyser af varigheden af ustemte faser og følgende stemte faser i de indtalte ord og fraser blev gennemført i programmet Praat (Boersma & Weenink 2016). Vi anvendte automatiske (script-genererede) opmærkninger som efterfølgende blev verificeret ved en studentermedhjælper og/eller en af forfatterne. Et udsnit af en opmærket lydfil ses i Figur 5. Opmærkningerne har samme kvalitet som hvis de var gjort i hånden helt fra bunden, men det har givet en meget væsentlig reduktion af arbejdstiden at lade en computer tage sig af de mere forudsigelige opgaver. Erfaringen fra undersøgelsen er at det er lettere at justere på computerens forslag end at skulle tage stilling til den enkelte opmærkning fra grunden. I det følgende beskriver vi proceduren for den automatiske opmærkning som en inspiration for andre som vil arbejde (semi)automatisk med fonetisk analyse. De første trin er de samme som

i en tidligere undersøgelse af vokaler (se Juul m.fl., 2016, afsnit 2.3) og vil derfor blive behandlet ret kortfattet.

Afgrænsning af target og trykstærk vokal

Hver deltager leverede en lydfil med fraserne oplæst én gang. Første trin i opmærkningen var en automatisk opdeling i tale og pause. I de tilfælde hvor der ikke blev læst forkert (og det var heldigvis langt de fleste), kunne vi automatisk tagge hver talesekvens med det/de ord der blev sagt, da fraserne jo var indlæst i en fast rækkefølge. I samme ombæring markerede vi for hvert ord hvilken lyd i ordet der skulle undersøges (fx /l/, /r/) og hvilken lukkelyd eller hæmmelyd der stod før sonoranten. I tilfælde hvor der blev læst forkert, tilpassede vi manuelt ved at markere fejllæsninger som om de var pauser.

Næste trin var at markere den trykstærke vokal i targetordet, fx /a/ i *klasse* og i *hans måske*. Vi brugte samme procedure som i 2016-artiklen og sigtede efter tidspunktet med højest lydintensitet i de midterste 60 % af taleintervallet (fra 20 % inde i intervallet til 80 % inde i intervallet). I targetord hvor den trykstærke vokal lå i anden stavelse (fx *forbudte*, *hans måske*), ledte vi i stedet i de midterste 40 % af ordet (40 % inde til 80 % inde). Scriptet ramte oftest korrekt, men nogle få fejlskud hvor enten trykssvage stavelser eller /s/'er var mere lydintense end den trykstærke vokal, måtte rettes manuelt.

Stemte og ustemte faser

Som det fremgår af oversigten over de indtalte fraser ovenfor, er alle targetord og -kontekster designet sådan at de følger et fælles fonologisk mønster af stemte og ustemte faser: Først kommer en stemt fase (i de fleste tilfælde ordet *og*); dernæst følger en ustemt obstruent (hæmmelyd eller lukkelyd); herefter følger i nogle tilfælde en sonorant konsonant som efter beskrivelsen ovenfor kan være stemt eller ustemt eller have faser af både ustemthed og stemthed; herefter følger der altid en vokal; og endelig følger endnu en ustemt obstruent. I fraserne der begynder ”og han ...”, har vokal + nasal i *han* samme funktion som vokalen i *og*. Vi udnyttede dette gentagne mønster i de næste procedurer.

Vi ved at markeringen i den trykstærke vokal må befinde sig i en stemt fase. Vi brugte Praats pitch-tracker til at finde overgange mellem stemte faser (hvor Praat kan finde en grundtone) og ustemte faser (hvor Praat sætter grundtonen som ”undefined”). Et script søgte tilbage i lyden indtil der blev fundet en ustemt fase (den ordinitiale ustemte obstruent) og dernæst endnu længere tilbage til der blev fundet en stemt fase (typisk ordet *og*). I tilfælde hvor den initiale lyd var en hæmmelyd,

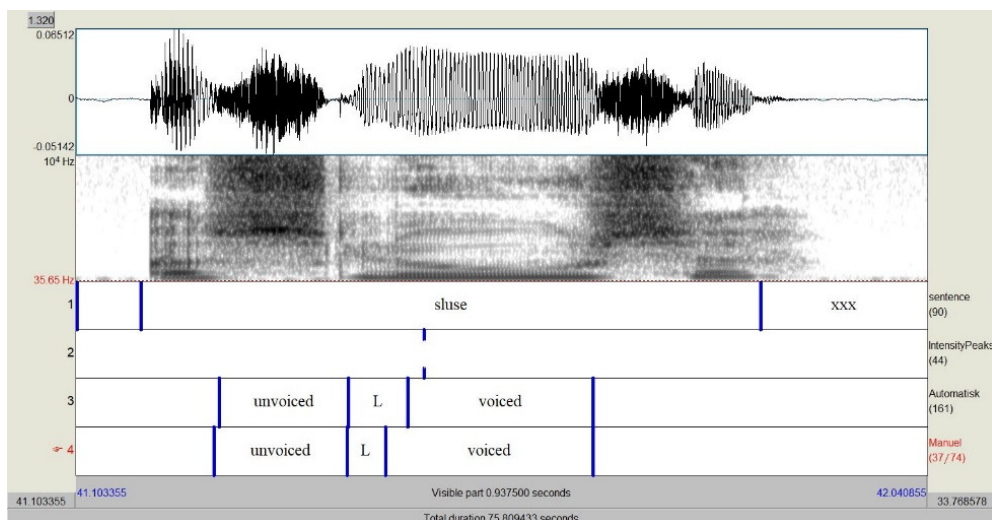
blev der sat en grænse i overgangen mellem stemt og ustemt fase, og den ustemte fase blev målt fra dette punkt. I tilfælde med lukkelyd, blev grænsen sat ved eksplosionsstøjen ved lukkets opløsning der kunne identificeres som en pludselig stigning i intensitet i starten af den ustemte fase.

Derefter gik scriptet fremad fra den trykstærke vokal til det fandt begyndelsen på en ustemt fase (den ustemte hæmme- eller lukkelyd der fulgte efter vokalen), som markerede afslutningen af den trykstærke vokal. Dette gav dog ikke altid den ønskede afgrænsning da postvokaliske hæmmelyde i nogle tilfælde blev udtalt stemt – fx det midterste /s/ i *suse* udtalt [z] og i enkelte tilfælde /g/ udtalt som [ɣ]. Vi tilpassede derfor grænsen mellem vokal og efterfølgende obstruent ved at finde pludselige intensitetsskift omkring overgangen fra stemt til ustemt fase.

Afgrænsning af sonoranter

På dette tidspunkt er taleintervallet opdelt i faserne (stemt)-ustemt-stemt-(ustemt), men vi har stadig ikke gjort forsøg på at afgrænse sonoranterne. Det gjorde vi med en ny procedure som arbejdede ud fra antagelsen at sonoranternes stemte fase (for så vidt som en sådan forekom) ville være mindre sonor end den følgende vokal. Derfor lod vi scriptet lede efter et pludseligt intensitetsskifte i den stemte fase (for at undgå problemer i overgangen mellem ustemt og stemt fase lod vi dog de første 20 % af den stemte fase ude af betragtning). Denne automatiske opmærkning var klart mindre præcis end de øvrige fordi overgangen mellem sonorant og vokal ikke *altid* markeres af et klart intensitetsskifte. Derfor måtte den automatisk satte grænse ret ofte flyttes manuelt. Hvad angik de sonorante konsonanters ustemte fase (for så vidt som en sådan forekom), falder den efter lukkelyde normalt sammen med perioden fra lukkets opløsning og frem til den stemte fases begyndelse (jf. beskrivelsen i indledningen), og vi gjorde derfor ikke noget forsøg på en nærmere afgrænsning. Efter hæmmelyd kunne vi i princippet have forsøgt at identificere overgangene (fx fra /s/ til ustemt /l/ i *sluse*), men da denne overgang ofte er vanskelig at identificere (også ved manuel opmærkning), valgte vi i stedet at nøjes med at analysere den samlede ustemte fase fra hæmmelydens begyndelse og frem til starten af den følgende stemte fase.

Den automatiske procedure leverede som sagt ikke den endelige output, men den lettede arbejdet for den menneskelige analytiker betragteligt ved at sætte grænser som kunne tilpasses når de ramte forkert, i stedet for at give lytteren en blank tavle at arbejde ud fra.



Figur 5. Et billede af eksempel på en opmærket lydfil.

Resultater

I analysen ser vi først på spørgsmålene om afstemning af /l/ efter hæmmelyd (Spørgsmål 1) samt den eventuelle effekt af ordgrænse (Spørgsmål 2). Dernæst ser vi på spørgsmålet om afstemning efter aspirerede vs. uaspirerede lukkelyde (Spørgsmål 3). De bagvedliggende målinger for alle enkelte ord og fraser vises i Tabel 1.

Spørgsmål 1: Afstemning af /l/ efter hæmmelyd

De målinger der er relevante for Spørgsmål 1, er varighederne af den initiale ustemte fase og den følgende stemte fase i ordparrene *suse*–*sluse*, *sukke*–*slukke*, *fise*–*flise*, *fætter*–*fletter*. Forskellene blev analyseret gennem multipel lineær regression med blandede effekter (Baayen 2008) med faktorerne fonologisk vokalvarighed, hæmmelyd og sonorant som faste effekter og deltager og ordpar som tilfældige effekter. Vokalvarigheden kunne enten være kort (fx *sukke*) eller lang (fx *suse*). Den initiale hæmmelyd kunne enten være /s/ eller /f/, og modellen tester således om der er forskel på de to hæmmelyde mht. varigheden af den ustemte fase i ordene (dvs. der kontrolleres for eventuelle intrinsiske varighedsforskelle som følge af artikulationsstedet). Sonoranten kunne enten være /l/ eller ingenting. Først vises modellen for den ustemte fase:

Tabel 1. Målinger pr. item

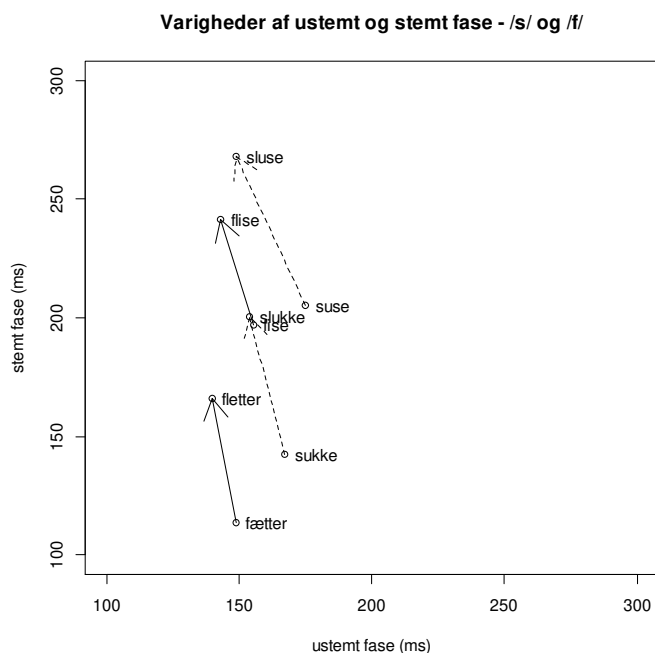
Ord/ frase	Spørgs- mål	n	Ustemt fase først i ord			Følgende stemte fase		
			Gns (ms)	Std.afv.	Std.fejl	Gns (ms)	Std.afv	Std.fejl
fise	1	17	155	22	5	197	32	8
flise	1	17	143	30	7	241	38	9
fætter	1	17	149	32	8	114	12	3
fletter	1	17	140	33	8	166	21	5
sukke	1	17	167	23	6	143	19	5
slukke	1	17	154	37	9	200	30	7
suse	1	17	175	28	7	205	26	6
sluse	1	15	149	38	10	268	31	8
hans lapper	2	17	124	32	8	201	28	7
han slapper	2	17	126	20	5	186	28	7
hans lukke	2	17	121	37	9	214	35	8
han slukker	2	15	124	18	5	174	29	8
hans maske	2	17	117	20	5	182	23	6
han smasker	2	15	126	22	6	156	20	5
hans midte	2	17	120	22	5	199	22	5
han smitter	2	17	136	19	5	165	21	5
hans nakke	2	17	120	22	5	239	31	8
han snakker	2	15	128	17	4	202	31	8
hans nitter	2	16	127	46	12	175	25	6
han snitter	2	16	129	21	5	154	23	6
busser	3	16	24	12	3	120	24	6
blusser	3	16	28	14	3	161	28	7
pudser	3	16	95	22	6	94	15	4
plusser	3	9	101	21	7	125	31	10
gasse	3	16	25	9	2	157	18	4
glasset	3	17	32	21	5	186	27	6
kasse	3	17	101	24	6	132	19	5
klasse	3	17	88	22	5	176	21	5
forbudte	3	17	23	11	3	133	17	4
brudte	3	17	54	34	8	165	30	7
putte	3	17	86	16	4	124	18	4
prutte	3	17	113	19	5	126	26	6
gutter	3	17	30	8	2	126	22	5
grutter	3	17	75	29	7	129	21	5
kutter	3	17	95	17	4	106	23	6
krudter	3	17	116	16	4	112	23	6
gast	3	17	27	14	3	125	20	5
gnask	3	16	46	16	4	190	30	8
kast	3	17	82	22	5	119	18	4
knast	3	15	88	24	6	171	18	5

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	137	5.244	26.228	< 2e-16 ***
Hæmmelyd: s	15	5.285	2.789	0.00608 **
Sonorant: ingen	15	5.285	2.832	0.00537 **
Vokalvarighed: lang	3	5.285	0.635	0.52641

Faktorerne hæmmelyd og sonorant er begge signifikante, mens fonologisk vokalvarighed ikke er relevant for den ustemte fase. Det viser sig overraskende at varigheden af den ustemte fase er længere for ord *uden* /l/ end ord med /l/. Den ustemte fase er desuden længere ved /s/ end ved /f/. Der er ikke nogen krydseffekt mellem de to faktorer.

Modellen for den stemte fases varighed havde samme struktur og den endelige model vises nedenfor:

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	170	4.690	36.371	< 2e-16 ***
Hæmmelyd: s	24	4.727	5.204	7.39e-07 ***
sonorant: ingen	-54	4.727	-11.508	< 2e-16 ***
vokalvar: lang	72	4.727	15.279	< 2e-16 ***



Figur 6. Varigheden af den ordinitiale ustemte fase (vises vandret) og den følgende stemte fase (vises lodret) i ord med hæmmelyd + vokal hhv. hæmmelyd + /l/ + vokal. Fuldt optrukne pile viser effekten for ord med initialt /f/, stiplede pile viser effekten for ord med initialt /s/.

Ikke overraskende er der en signifikant effekt af fonologisk vokalvarighed, sådan at den stemte fase er i størrelsesordenen 72 ms længere i ord med fonologisk langvokal end i ord med fonologisk kortvokal. Der er desuden en selvstændig effekt af sonoranten, som viser at den stemte fase er 54 ms længere i ord som *sluse* end i ord som *suse*. Der er desuden en lille forskel mellem de to hæmmelyde: den stemte fase er i størrelsesordenen 24 ms længere i ord med initialt /s/ end i ord med initialt /f/. Heller ikke her fandt vi en krydseffekt. Forskellene kan ses i Figur 6.

Samlet tyder mønstrene der vises i Figur 6, *ikke* på at /l/ afstemmes efter hæmmelyde. Den ustemte fase er ikke forlænget i ordene med /l/, men tværtimod forkortet (med gennemsnitligt 15 ms), og den øgede varighed af den følgende stemte fase skyldes rimeligvis stemthed i sonoranten, snarere end forøget vokalvarighed.

Spørgsmål 2: Effekten af ordgrænse

Det næste spørgsmål er om der er forskel på varigheden af den ustemte fase når vi sammenligner sekvenser af /s/ + sonorant i ytringer som *han slapper* (hvor sonoranten /l/ står i dækket forlyd) med *hans lapper* (hvor /l/ står i absolut forlyd, dvs. lige efter en ordgrænse). I dette tilfælde har vi også nasalerne /m/ og /n/ med som eksempler på sonoranter. Vi testede effekten af ordgrænse og desuden effekten af sonorantens art for at undersøge om en eventuel effekt var forskellig for nasalerne og lateralen. Først vises modellen for den ustemte fase:

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	120	4.173	28.765	<2e-16 ***
Sonorant: m	1.5	4.165	0.362	0.7176
Sonorant: n	2.7	4.199	0.649	0.5171
Ordgrænse: nej	7	3.419	2.050	0.0418 *

Der er ingen statistisk signifikant forskel på de tre sonoranter indbyrdes, mens der er en marginalt signifikant effekt af ordgrænse: I overensstemmelse med teorien er den ustemte fase lidt længere når sekvensen af /s/ + sonorant står i samme ord, end når der kommer en ordgrænse imellem.

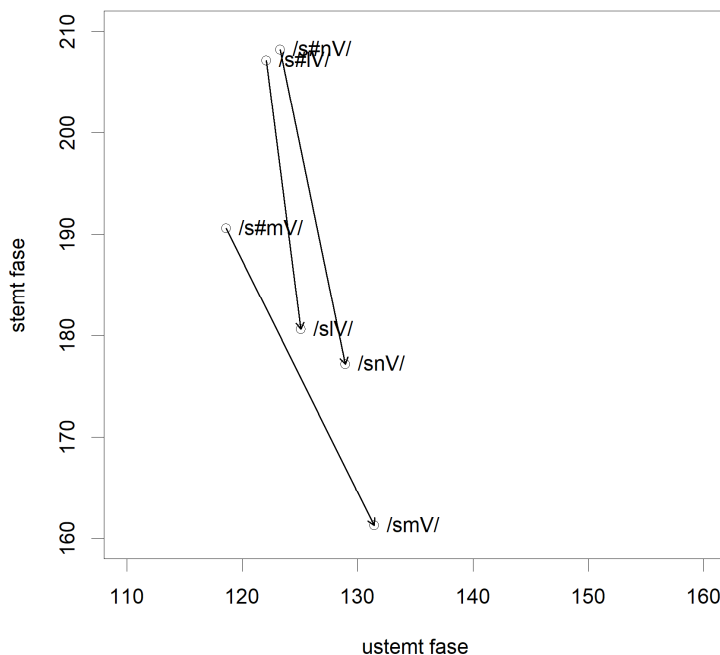
Modellen for den stemte fase som funktion af ordgrænse vises nedenfor:

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	208	5.471	38.030	< 2e-16 ***
Sonorant: m	-17	4.726	-3.623	0.000381 ***
Sonorant: n	-0.7	4.766	-0.149	0.881401
Ordgrænse: nej	-28	3.879	-7.462	3.76e-12 ***

Der er en statistisk signifikant forskel på sonoranterne indbyrdes, idet den stemte fase for ord med /m/ er i størrelsesordenen 17 ms kortere end for ord med /l/ og /n/. Der er altså ikke en forskel på lateral og nasaler, men på bilabial og alveolær. Dette minder om varighedsforskelle i lukkefasen for danske lukkelyde, hvor alveolært /d/ gennemsnitligt er 34 ms længere end bilabialt /b/ i indtalingen af ordlister (Fischer-Jørgensen 1954), og om forskellen for varighed af engelsk /m/ og /n/ efter /s/ i ordinitiale konsonantklynger (Umeda 1977). Ordgrænsen har også en effekt, idet den stemte fase er kortere når sonoranten står i dækket forlyd, end når den står umiddelbart efter en ordgrænse. Effekten vises i Figur 7, hvor tilstedeværelsen af en ordgrænse er markeret med havelågetegnet #. Vi fandt ingen krydseffekter af faktorerne hverken for den ustemte eller den stemte fase.

Samlet er mønsteret den ventede forskydning (jf. Figur 2), som kan fortolkes sådan at sonoranten afstemmes i højere grad af en foregående hæmmelyd når den står i dækket forlyd, end når den står i absolut forlyd. Eftersom vi slet ikke fandt nogen tendens til afstemning efter hæmmelyd i ord som *sluse* og *flise* (jf. vores Spørgsmål 1), må man dog også overveje om mønsteret kan forklares på anden vis. Det vender vi tilbage til i diskussionen nedenfor.

Varigheder af ustemt og stemt fase - effekt af ordgrænse



Figur 7. Den ustemte fase (vises vandret) og den følgende stemte fase (vises lodret) i sekvenser af /s/ + sonorant + vokal (V). Forskellen her er om der optræder en ordgrænse (#) mellem /s/ og sonorant eller ej.

Spørgsmål 3: Sonoranter efter (u)aspirerede lukkelyde

Vores sidste spørgsmål omhandler sonoranter efter lukkelyde. Her testede vi den samme basale model som ovenfor på hver af de tre undersøgte sonoranter /l r n/. Faktorerne i modellen var den foranstående lukkelyds aspiration (aspireret eller uaspireret) samt om der var en sonorant mellem lukkelyden og vokalen i ordet. Vi testede også om der var en krydseffekt mellem de to faktorer, men denne var aldrig statistisk signifikant og er derfor ikke med i opsummeringerne for den ustemte fase som vises nedenfor.

Model for /l/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	93	3.638	25.752	<2e-16 ***
Lukkelyd: uasp	-67	3.873	-17.250	<2e-16 ***
Sonorant: nej	0.9	3.679	0.254	0.8

Model for /r/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	121	4.433	27.454	< 2e-16 ***
Lukkelyd: uasp	-60	4.702	-12.825	< 2e-16 ***
Sonorant: nej	-32	4.433	-7.222	1.07e-10 ***

Model for /n/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	92	4.281	21.45	< 2e-16 ***
Lukkelyd: uasp	-49	4.816	-10.17	7.83e-15 ***
Sonorant: nej	-13	4.821	-2.70	0.00892 **

For alle tre sonoranter viser de statistiske analyser som ventet at den ustemte fase er signifikant længere ved aspirerede end ved uaspirerede lukkelyde. Størrelsen af effekten varierer for sonoranterne, den er omtrent lige stor for /l r/ med hhv. 67 og 60 ms forøget ustemt fase ved aspirerede lukkelyde, hvorimod der for /n/ kun er tale om en forøgelse på 49 ms ved den aspirerede lukkelyd (i *kast* og *knast*) i sammenligning med den uaspirerede (i *gast* og *gnask*). Bemærk i øvrigt at det kun er ved tilføjelse af /r/ eller /n/ at den ustemte fase øges signifikant, dvs. i ord som *prutte* sammenlignet med *putte* eller *gnask* sammenlignet med *gast*. Der er således ikke noget der tyder på at likviderne /l r/ adskiller sig fra nasalen /n/ mht. tendens til afstemning. Forskellene fremgår i Figur 8, 9 og 10.

Som ovenfor analyserer vi også her varigheden af den følgende stemte fase, og modellerne præsenteres igen separat for hver af de tre undersøgte sonoranter.

Model for /l/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	155	5.496	28.310	< 2e-16 ***
Sonorant: nej	-39	4.663	-8.413	2.06e-13 ***
Lukkelyd: uasp	20	4.671	4.366	2.94e-05 ***

Model for /r/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	122	4.631	26.493	< 2e-16 ***
Sonorant: nej	-11	3.586	-3.129	0.00222 **
Lukkelyd: uasp	21	3.586	5.901	3.6e-08 ***

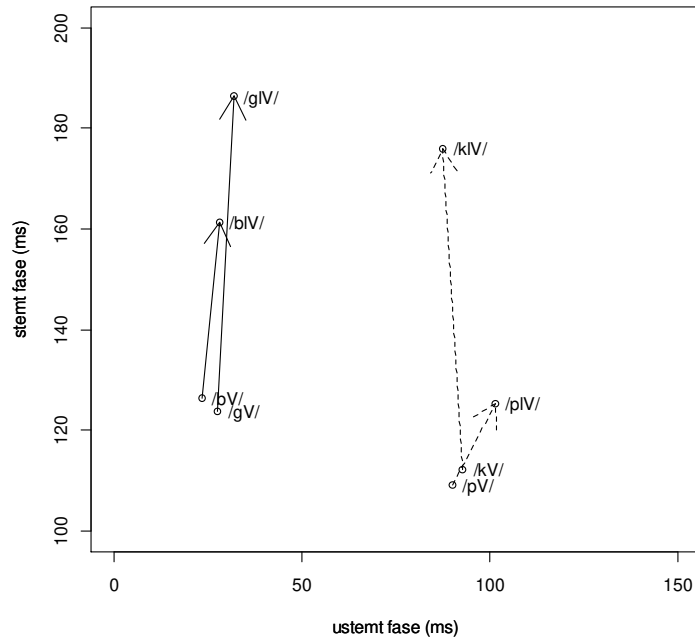
Model for /n/

	Esti- mat	Std. fejl	t værdi	Pr(> t)
(Intercept)	173	5.234	33.196	< 2e-16 ***
Sonorant: nej	-58	4.161	-13.980	< 2e-16 ***
Lukkelyd: uasp	12	4.118	3.064	0.00363 **

I overensstemmelse med Fischer-Jørgensen (1980) er den stemte fase længere efter uaspirerede lukkelyde end efter aspirerede, og disse forskelle er signifikante i ord med alle tre sonoranter. Desuden forlænges den stemte fase i alle tilfælde ved tilføjelsen af en sonorant.

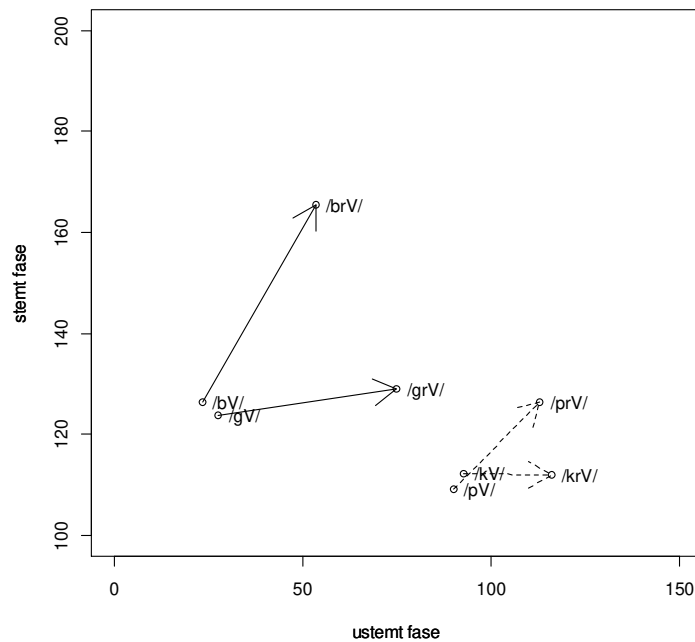
Samlet tyder resultaterne på at sonoranter efter aspirerede lukkelyde bevarer deres stemthed ligesom efter uaspirerede lukkelyde. Når der tilføjes en sonorant i et ord, er forlængelserne af den stemte fase nemlig af samme størrelsesorden efter uaspireret lukkelyd som efter aspireret lukkelyd, idet der jo ikke var nogen statistisk signifikant krydseffekt mellem aspiration og tilstedeværelse af en sonorant i nogen af de tre modeller. Endvidere ses der kun for /r/ en klar forlængelse af den ustemte fase – men dette gælder uanset om den foregående lukkelyd er aspireret eller uaspireret. Der er således snarere tale om en generel tendens til at afstemme r-lyd, især efter velær lukkelyd (se Figur 9).

Varigheder af ustemt og stemt fase efter obstruenter - /l/

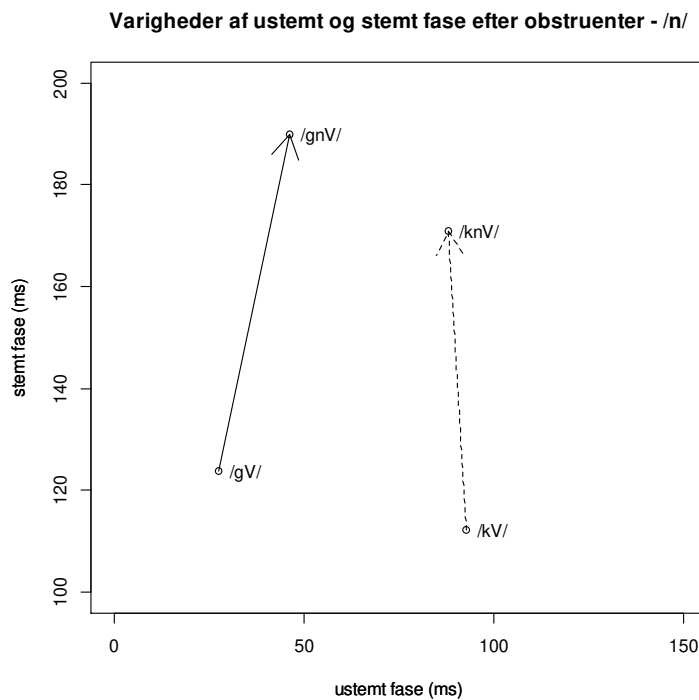


Figur 8. Varigheden af den ustemte fase og den følgende stemte fase i ord med initial lukkelyd efterfulgt af en vokal hhv. /l/ + en vokal.

Varighed af ustemt og stemt fase efter obstruenter - /r/



Figur 9. Varigheden af den ustemte fase og den følgende stemte fase i ord med initial lukkelyd efterfulgt af en vokal hhv. /r/ + en vokal.



Figur 10. Varigheden af den ustemte fase og den følgende stemte fase i ord med initial lukkelyd efterfulgt af en vokal hhv. /n/ + en vokal.

Diskussion

Er der basis for at transskribere visse danske sonoranter som afstemte efter ustemte hæmmelyde og aspirerede lukkelyde? Resultaterne af de akustiske analyser der er præsenteret her, er ikke entydige.

Vi fandt at den initiale ustemte fase i ord med hæmmelyd + sonoranten /l/ + vokal (altså *sluse*, *flise*) ikke var længere, men kortere end i ord med hæmmelyd + vokal (altså *suse*, *fise*). Det tyder ikke på at /l/ bliver afstemt efter hæmmelyde, og det peger på at transskriptioner som ['slu:sə 'fli:sə] (med stemt l-lyd) må være mere retvisende end ['sļu:sə 'fli:sə] (jf. også Tsuchida, Cohn & Kumada 2000, note 2).

Forkortelsen af den ustemte fase i *suse*, *flise* m.fl. kan forklares ved en generel tendens til at segmenter komprimeres når de indgår i konsonantklynger (Crystal & House 1988). Det kan dog ikke ud fra vores resultater udelukkes helt at /l/ kan være delvist afstemt i *sluse*, *flise* m.fl., for så vidt som det teoretisk set er muligt at det især er hæmmelyde der forkortes når de indgår i konsonantklynger. Men fordi den stemte fase samtidig forlænges når vi sammenligner *suse* med *sluse*, tolker vi resultaterne som udtryk for at /l/ er overvejende stemte efter hæmmelyde i initiale konsonantklynger.

På denne baggrund var det overraskende at vi faktisk fandt en lille, men signifikant forøgelse af den ustemte fase i ord med sonorant efter ordinitialt /s/ (altså *snakke*, *slapper*) sammenlignet med fraser hvor de samme sonoranter stod i absolut ordinitial position efter ord der slutter på /s/ (altså *hans nakke*, *hans lapper*). Den forlængede ustemte fase er hvad vi ville forvente hvis sonoranter afstemmes i dækket forlyd, men ikke absolut ordinitialt. Det observerede mønster kan imidlertid også fortolkes på en anden måde, nemlig som resultatet af en tendens til generelt kortere varighed af finalt /s/ i sammenligning med initialt /s/ (Klatt 1974; Keating, Wright og Zhang 1999), hhv. en tendens til forøget varighed af sonoranter i absolut vs. dækket forlyd (Umeda 1977). Samlet set har vi således ikke fundet klart belæg for afstemning af sonoranter efter hæmmelyde i vores materiale.

Efter aspirerede lukkelyde fandt vi en tendens til afstemning af sonoranten /r/, idet den ustemte fase i *krudter* var forøget i sammenligning med *kutter*, og i *prutte* sammenlignet med *putte*. Det betyder at den ustemte fase i *krudter* og *prutte* er forøget ud over hvad der kan forklares af aspirationen alene, hvilket kan tale for en transskription af ordene som ['kʰʁudə 'pʰʁudə] (med afstemt r-lyd). Imidlertid er denne fortolkning ikke entydig, da vi så en næsten tilsvarende forøgelse af den ustemte fase i ord med /r/ efter uaspireret lukkelyd (*gutter* > *grutter* hhv. *forbudte* > *brudte*). Den forøgede ustemte fase kan således også forklares som en generel tendens til at udtale /r/ ustemt. I så fald bør ikke kun *krudter*, *prutte*, men også *grutter*, *brudte* noteres med ustemthedsbolle under r-symbolet ['ḡʁudə 'ḡʁudə].

For sonoranten /n/ fandt vi ikke belæg for afstemning idet sammenligningen af *kast* > *knast* ikke viste forøgelse af den ustemte fase, men derimod af den følgende stemte fase. Dette støtter Grønnums notationspraksis hvor nasalen /n/ ikke noteres som afstemt efter aspireret lukkelyd.

Endelig var forholdene mere blandede for sonoranten /l/. Efter velæren /k/ fandt vi (som ved /n/) ikke nogen forøget ustemt fase ved sammenligningen af *kasse* > *klasse*, men udelukkende en forøgelse af den følgende stemte fases varighed. Derimod var den ustemte fase forøget efter det labiale /p/ ved sammenligning af *pudser* > *plusser* – og også mere end man skulle vente ud fra en parallel sammenligning af *busser* > *blusser*. Sammenligningen af *pudser* > *plusser* viste imidlertid en endnu mere markant forlængelse af den følgende stemte fase, hvilket peger på at l-lyden i *plusser* er overvejende stemt. På dette grundlag forekommer det fuldt forsvareligt at notere l-lyden som stemt og at transskribere ordet [pʰlusə].

Alt i alt har vi således ikke fundet stærke belæg for at notere danske sonoranter som afstemte, hverken efter hæmmelyde eller efter lukkelyde. Dermed forekommer det også tvivlsomt om stemthedsmodsætninger i sonoranter spiller nogen væsentlig

rolle for perceptionen af ordgrænser i dansk (jf. Rischel 2003). Det må dog bemærkes at tidligere beskrivelser (jf. Grønnum 2005 og Heger 1981) ikke nødvendigvis har haft uret i at sonoranter stemthedsassimileredes i den samtidige MKR. Sagen kan jo være at udtalen har forandret sig i de seneste generationer, og at vi har at gøre med en forandring tilbage til en tidligere udtalenorm.

Vi vil også minde om at vi bygger vores fortolkning på et ret begrænset grundlag. Vi har eksempelvis set helt bort fra sonoranten /v/ (som i *svinde*, *kvinde*). Desuden foretog hver informant kun en enkelt indtaling af vores ordliste sådan at det ikke er muligt at undersøge intraindividuel variation i dette materiale. Da data yderligere er baseret på indtaling af korte fraser i et lydstudie, er det muligt at der her er tale om en mere distinkt realisering af de udvalgte ord end hvad man ville finde i løbende tale.

Det kunne være interessant at følge op med analyser af talesprogskorpora med friere samtaler for at undersøge om afstemning af sonoranter er mere udbredt i spontan tale. Ligeledes ville det være interessant at undersøge ældre lydoptagelser for at belyse om tendensen til afstemning tidligere har været stærkere end i dag. Her går man dog glip af de fordele vi har haft ved at arbejde med ordlister – dels at de analyserede ord var ytret under sammenlignelige betingelser, dels at segmenteringen i vidt omfang har kunnet automatiseres.

Yderligere en mulig opfølgning er at sammenligne nærmere med forholdene i nabosprog som engelsk, tysk, norsk og svensk. Selv hvis beherskelse af dansk udtale ikke kræver tilegnelse af sprogspecifikke regler for sonoranters (af)stemthed, kan der være interessante tværsproglige forskelle i den præcise varighed af de ustemte og stemte faser i eksempelvis konsonantklynger med aspireret lukkelyd + sonorant.

Afslutningsvis vil vi bemærke at det ud fra undersøgelsens resultater er tvivlsomt om man bør undervise danske fonetikstuderende i at markere sonoranter som ustemte efter hæmmelyde og aspirerede lukkelyde i standardudtalen af MKR. Som vi gjorde rede for tidligere, er første del af /l/ efter et aspireret lukke dog af artikulatorisk nødvendighed altid ustemt. Vores resultater peger dog på at aspirationen følges af en /l/-fase der altovervejende er stemt, hvilket naturligvis bør fremgå når man lydskriver ordet. I fin lydskrift burde fx ordet *plus* således noteres [b̥lus] – med markering af at p-lydens aspiration har form af en ustemt l-lyd. I halvfin lydskrift foreslår vi at ordet simpelthen noteres [p^hlus]. Vi tror at mange fonetikstuderende vil opleve denne forenkede notation som et stort – plus.

Litteratur

- Boersma, Paul & David Weenink 2016: *Praat: Doing Phonetics by Computer* [Computerprogram]. Version 6.0.20
- Baayen, Harald 2008. *Analyzing Linguistic Data*. Cambridge: Cambridge University Press. UK
- Crystal, Thomas & David House 1988: Segmental durations in connected-speech signals: Current results. *Journal of the Acoustical Society of America* 83(4). 1553–1573.
- Fischer-Jørgensen, Eli 1954: Acoustic Analysis of Stop Consonants. *Miscellanea Phonetica* 2. 42–59.
- Fischer-Jørgensen, Eli 1980: Temporal relations in Danish tautosyllabic CV sequences with stop consonants. *ARIPUC* 14. 207–261.
- Fischer-Jørgensen, Eli & Birgit Hutter 1981: Aspirated stop consonants before low vowels. A problem of delimitation. *ARIPUC* 15. 77–102.
- Grønnum, Nina 2005: *Fonetik og fonologi* (3. udg.). København: Akademisk.
- Heger, Steffen 1981: *Sprog og lyd, elementær dansk fonetik* (2. udg.). København: Akademisk Forlag.
- Iverson, Gregory K. & Joseph C. Salmons 1995: Aspiration and laryngeal representation in Germanic. *Phonetica* 42. 369–396.
- Juul, Holger, Nicolai Pharao & Jacob Thøgersen 2016: Moderne danske vokaler. *Danske Talesprog* 16. 35–72.
- Keating, Patricia, Richard Wright & Jie Zhang 1999: Word-level asymmetries in consonant articulation. *UCLA Working Papers in Phonetics* 97. 157–173.
- Klatt, D. H. 1974. The duration of [s] in English words. *Journal of Speech and Hearing Research* 17. 51–63.
- Mortensen, Johannes & John Tøndering 2013: The effect of vowel height on Voice Onset Time in stop consonants in CV sequences in spontaneous Danish. Robert Eklund (ed.). *Proceedings of Fonetik 2013. The XXVIth Annual Phonetics Meeting 12–13 June 2013, Linköping University, Linköping, Sweden. Sweden Studies in Language and Culture no. 21*. 49–52. https://www.researchgate.net/publication/281250135_Proceedings_of_Fonetik_2013 (tilgået den 24. juni 2019).
- Rischel, Jørgen 2003: The Danish syllable as a national heritage. Henrik Galberg Jacobsen, Dorthe Bleses, Thomas O. Madsen & Pia Thomsen (red.) *Take Danish – for instance, linguistic studies in honour of Hans Basbøll presented on the occasion of his 60th birthday 12 July 2003* (University of Southern Denmark studies in linguistics). Odense: University Press of Southern Denmark. 273–282.

Tsuchida, Ayako, Abigail C. Cohn & Masanobu Kumada 2000: Sonorant devoicing and the realization of [spread glottis] in English. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory* 13. 168–181.

Umeda, Noriku 1977: Consonant duration in American English. *Journal of the Acoustical Society of America* 61(3). 846–858.

Holger Juul
Lektor, ph.d.
Institut for Nordiske Studier og Sprogvidenskab, Københavns Universitet
juul@hum.ku.dk

Nicolai Pharao
Lektor, ph.d.
Institut for Nordiske Studier og Sprogvidenskab, Københavns Universitet
nicolaip@hum.ku.dk

Jacob Thøgersen
Lektor, ph.d.
Institut for Nordiske Studier og Sprogvidenskab, Københavns Universitet
jthoegersen@hum.ku.dk.