

Prosodisk demarkering og domæneinitial styrkelse i dansk

Christophe Zerkitsky Vies
Københavns Universitet

wzc608@alumni.ku.dk / christophe.vies@gmail.com

Abstract

In this study we investigate prosodically conditioned strengthening of the Danish [s] by analyzing its spectral composition and duration across different phonological domains in eighteen different positions. We do so by performing acoustic analyses of [s] in a series of utterances with the same prosodic skeleton, varying /s/' position.

Three prosodic domains and three positions were considered: Utterance, prosodic phrase and stress group along with the initial, medial and final positions. Spectral peak, center of gravity, variance, slope and duration of each segment were measured.

We found no sign of cumulative effects of the height of the prosodic domain, but we did find an effect of stress: [s] exhibits significantly higher values regarding all the analyzed spectral properties in the initial position compared with the final position. In regard to the duration, we also found a final lengthening on the two higher domains, reversing the pattern of the stress group.

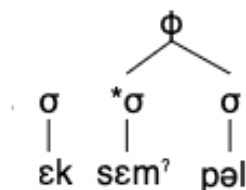
In addition to these findings, our results indicate that the conjunction og 'and' in Danish phonologically procliticizes to the following prosodic word, causing final lengthening of the preceding segment.

Keywords: Prosodic demarcation, prosody, domain-initial strengthening, laboratory phonology

Denne artikel er baseret på Peter Agerlin Trolles og mit bachelorprojekt (Vies & Trolle 2020), hvorfor der systematisk skrives *vi* i artiklen, når 1. person benyttes.

1. Domæneinitial styrkelse

Traditionelt opdeles fonetik i et segmentelt niveau, hvor enkeltlydende hører til (fx /a b/), og det suprasegmentale eller det prosodiske, som lægger sig over enkeltlydende i form af intonation, rytme, talehastighed, m.m. Ved hjælp af prosodien inddeles ytringer i mindre enheder, der tilsammen udgør et hierarki (Selkirk 2011), som er bygget op af niveauer, eller *domæner*. Fx er stavelsen domænet umiddelbart over segmenterne, mens trykgruppen/foden er domænet over stavelsen. I figur 1 gives et eksempel for ordet *eksempel*, hvor det ses, at enkeltlydene hører under stavelsen, og at stavelser samler sig i trykgrupper (den første stavelse hører ikke til samme trykgruppe som de to efterfølgende stavelser).



Figur 1. Eksempel på et ord i det prosodiske hierarki
 ϕ står for trykgruppe/fod, $*\sigma$ står for en betonet stavelse, σ står for en ubetonet stavelse.

Flere såkaldte prosodiske fænomener påvirker imidlertid enkeltlydene: Fx viser undersøgelser som Keating et al. (2004), at den første enkeltlyd i en prosodisk konstituent (fx en stavelse eller en prosodisk frase) kan styrkes for at markere grænsen mellem to konstituenten – det er altså en form for prosodisk demarkering. Fx kunne man forestille sig, at /s/’et i vores *eksempel* realiseres i en styrket form for at markere påbegyndelsen af en ny trykgruppe.

På grund af den tværsproglige tendens til at forstærke initiale segmenter er denne form for prosodisk demarkering blevet kendt under navnet *domæneinitial styrkelse*. Effekten fra initial styrkelse viser sig i visse sprog at være kumulativ (Keating et al. 2004, Cho et al. 2014) – dvs. at et segment, der står initialt på et højere domæne, vil blive kraftigere forstærket end et segment, der står initialt på et lavere domæne. Fx viste Cho & Keating (2001), at /n/ i koreansk blev artikuleret med en stærkere kontakt mellem tungen og den hårde gane, da det stod initialt i ytringen (U), sammenlignet med intonationsfrasen (IP) og flere andre domæner:

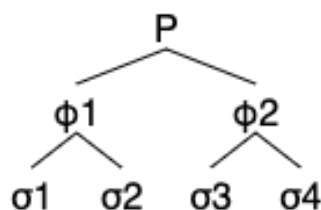
U: *igosin patakka. [n̩amdʒuga jəgisə sanda.]*
 This place seashore NAMJOO here lives
 'This place is the seashore. NAMJOO lives here'

over for

IP: *igosin patakka, [n̩amdʒue kohjanida.]*
 This place seashore NAMJOO's hometown
 'This place is the seashore, which is NAMJOO's hometown'

Jeg har her markeret det undersøgte [n] med rød, fed og understregning.

Strict Layer-hypotesen (Selkirk 2011) antager, at et højere domæne indeholder én eller flere konstituenten af et lavere domæne, som det dominerer direkte. Fx indeholder en ytring altid én eller flere prosodiske fraser, som altid indeholder én eller flere trykgrupper og så fremdeles. Det betyder, at et segment, der står initialt i et givent domæne, nødvendigvis også står initialt i de underordnede domæner. Det er visualiseret i figur 2, hvor det ses, at et initialt segment i den prosodiske frase (P) nødvendigvis også må stå initialt i trykgruppen (ϕ 1) såvel som i den første stavelse (σ 1). Et initialt segment i σ 2 står dog ikke initialt i trykgruppen, ligesom et initialt segment i σ 3 også står initialt trykgruppen (ϕ 2) men ikke i den prosodiske frase.



Figur 2. Eksempel på en abstraktion i det prosodiske hierarki
P står for *prosodisk frase*, *φ* står for *trykgruppe/fod*, *σ* står for *stavelse*.

Derfor vil en given konstituent altid stå ved siden af en konstituent af samme domæne, hvis der er flere konstituenten på dette domæne. Vi arbejder ud fra antagelsen af, at konstituenterne i det fonologiske hierarki vil gruppere sig, som hypotesen forudsiger. Et trykgruppefinalt segment må altså nødvendigvis stå ved siden af et trykgruppeinitialt: Fx vil et finalt segment i $\phi 1$ (og dermed også i $\sigma 2$) stå ved siden af det initiale segment i $\phi 2$ (og $\sigma 3$). Et initialt/finalt segment i domænet kan derfor tænkes at have som funktion at adskille de to sideordnede konstituenten på samme domæne, og det er denne markering, vi er interesserede i.

Eventuelle kumulative effekter af domæneinitial position har endnu ikke været undersøgt for dansk. Formålet med denne undersøgelse er derfor at finde frem til mønstre for prosodisk demarkering i form af domænemarginers relative styrke ved at udføre akustiske målinger af [s] i 18 forskellige placeringer i ytringen. Vi har valgt at undersøge kun ét segment i mange placeringer frem for at undersøge flere segmenter i færre placeringer. Da der er stor forskel på, hvordan og i hvilken grad segmenter varierer i styrke (fx Fougeron 1998), må andre segmenter også undersøges for dansk for en grundigere belysning af fænomenet.

2. Domæneinitial styrkelse i dansk

2.1 Det prosodiske hierarki

Det fonologiske hierarki, vi tager udgangspunkt i, er baseret på Grønnums (2005) model for intonation. Modellen består af en ytringsintonationskontur, der er opbygget af prosodiske fraser, som er bygget op af trykgrupper: Vi antager altså, at de relevante prosodiske domæner i dansk vil være ϕ (foden/trykgruppen), *P* (den prosodiske frase) og *U* (ytringen). De tre domæner kan defineres som følger:

2.1.1 TRYKGRUPPEN (Φ)

Fonetisk set starter trykgruppen ved den trykstærke stavelser vokal og fortsætter frem til den sidste tryksvage stavelse før den næste betonede stavelse (Grønnum 2005). Vi regner dog med, at stavelser som helhed har en fonologisk realitet, hvorfor stavelseransatsen regnes med i trykgruppen. Fx hører [s] i [ɛks'em'pɪ] *eksempel* ikke til samme trykgruppe som den efterfølgende vokal, hvad angår intonationen, men vi anser det for at stå initialt i den fonologiske trykgruppe, dvs. /ɛk'sem'pəl/. Med *initiale* segmenter mener vi altså initiale i den fonologiske trykgruppe.

2.1.2 DEN PROSODISKE FRASE (P) OG YTRINGEN (U)

Ikke alle er enige i, at *ytringen* er en relevant prosodisk kategori, eller hvad der adskiller den fra en prosodisk frase (Fougeron & Keating 1997), men Keating et al. (2004) har fundet en forskel mellem ytringsdomænet og den prosodiske frase i koreansk, som både blev markeret på [t]'s *voice onset time* og [t n]'s linguopalatale kontakt. Da Grønnum (2005) også opererer med en distinktion mellem ytringer og fraser, giver det mening også at undersøge det i denne sammenhæng.

I løbet af ytringen falder grundtonen stabilt, men grænserne mellem prosodiske fraser markeres ved en tonal *resetting*, dvs. et mindre spring op i grundtonen, som bestemmes af hastigheden af stemmelæbernes svingninger, og dermed et spring i opfattet tonehøjde. De prosodiske fraser følger dog det samme overordnede fald, som ytringsintonationskonturen bidrager med. For dansk forklarer Grønnum (2005:350), at sekvenser af sideordnede sætninger hænger tættere sammen prosodisk end sekvenser af terminale ytringer. Fx vil den tonale *resetting* i ytringen '*Hans kaster 'sne, bolde, og Al'berte 'bygger en 'iglo* (sideordnet med en konjunktion) være mindre kraftig i forhold til to ytringer, som ikke knyttes sammen: Fx '*Hans kaster 'sne, bolde. Al'berte 'bygger en 'iglo*. Desuden kobles eventuelle prætoniske stavelser i starten af den anden ytring (her *Al* i *Alberte*) ikke til foregående trykgruppe, hvis der er tale om to terminale ytringer, men det *kan* de gøre, hvis de to sætninger er sideordnede.

Baseret på dette vælger vi at tolke sætninger, der i ortografien adskilles af et punktum, som to ytringer, mens to sideordnede sætninger regnes for at være én ytring, der består af to prosodiske fraser. Da *strict layer*-hypotesen antager, at alle konstituenten domineres direkte af en konstituent på domænet umiddelbart over, løber vi ind i nogle vanskeligheder med prætoniske stavelser i den anden sætning. Eftersom *og Al* ikke hører til samme trykgruppe som det efterfølgende, tolker vi det som en del af den foregående frase, da det har mulighed for at kobles til foregående trykgruppe. Dvs. at vi tolker *Hans kaster snebolde, og Al* som én prosodisk frase, og hele sætningen tolkes som én ytring. Det er naturligvis tænkeligt, at der er tilfælde, hvor *og Al* kobles på den anden prosodiske frase, men dette er et brud på *strict layer*-hypotesen, da stavelserne i så fald springer trykgruppedomænet over og kobles direkte på den prosodiske frase. For at være konsekvente ift. hypotesen tolker vi derfor prætoniske stavelser i den anden sætning som en del af den første prosodiske frase, vel vidende at det ikke nødvendigvis forholder sig sådan altid.

2.2 Begrebet styrke

Vores definition af konsonantisk styrke er bl.a. baseret på Fougeron & Keating (1997). Jo mere ”konsonant-agtig” en konsonant er, desto stærkere er den: En prototypisk konsonant defineres som et segment, der har en direkte kontakt mellem artikulator og artikulationssted, da et kraftigere tryk fra lungerne vil kræve en stærkere kontakt for at opretholde konstriktionen. En prototypisk konsonant er derfor ustemt med en snæver konstriktion. Jo mindre kraftig konstriktionen er, desto svagere er konsonanten, hvilket stemmer overens med Bybee & Easterday (2019) og Lavoie (1996), som mener, at konsonantsvækkelse kan forstås som en proces, hvor graden af oral obstruktion mindskes. Vi arbejder derfor ud fra antagelsen om, at en stærkere konsonant er en konsonant, der realiseres mere i retning af en prototypisk konsonant.

Dette fører os til to definitioner af [s]' styrke:

2.2.1 VARIGHED

En kortere varighed kan resultere i et *target undershoot*, hvilket vil sige, at målet for artikulationen af det givne segment ikke opnås. Fx kan /'snagə/ *snakker* realiseres som ['snäuə], hvor målartikulationen for /g/ er [k], men gennem en reduktionsproces ender plosiven /g/ med at blive realiseret som approksimanten [u] i stedet. For /s/ vil en svækkelse typisk resultere i en debukalisering (ændring af artikulationssted til glottis ved at miste sin orale konstriktion), dvs. *s eller /s/ → [h] (Lavoie 1996, Bybee & Beckner 2015). Bybee & Easterday (2019) forklarer, at artikulatorisk styrkelse kan hænge sammen med varighed, da længere varighed fx øger sandsynligheden for at halvvokaler begynder at skabe friktion (og i sidste ende blive til frikativer). Omvendt siger de, at kortere varighed kan føre til svækkelse. Varighed formodes altså at korrelere med styrke, da en længere varighed mindsker sandsynligheden for artikulatorisk reduktion og dermed afvigelse fra den prototypiske konsonant.

2.2.2 PROTOTYPISK ARTIKULATION OG PERCEPTION AF [S]

[s] karakteriseres ved en rilleformet konstriktion, der er tilstrækkelig snæver til at skabe turbulent støj, ved at luftmolekylerne går fra en bred kanal til en meget snæver kanal, hvorefter de rammer ind i en forhindring (tænderne), som yderligere bidrager med turbulens. Da der er relativt svag akustisk kobling mellem hulrummet foran og bagved konstriktionen, er det hovedsageligt hulrummet foran konstriktionen, der bidrager til spektrets sammensætning, og da der er et invert proportionelt forhold mellem størrelsen på hulrummet og koncentrationen af energi, vil et mindre hulrum fremhæve højere frekvenser. Jo smallere og længere rillen i et [s] er, jo flere luftmolekyler passerer konstriktionen under artikulationen, og jo hurtigere de gør det, desto højere amplitude vil dette [s] have (Johnson 2012).

Resultaterne i Keating et al. (1999) viser at [ʃ] realiseres med en smallere rille og længere kanal initialt ift. finalt samt en svag (dog ikke statistisk signifikant) tendens til, at /s/ realiseres med en smallere rille, når det står initialt (ift. finalt), så det er tænkeligt at [s] undergår artikulatoriske ændringer på højere domæner for at nå sit artikulatoriske og perceptuelle optimum. Derfor forventer vi, at et prototypisk (stærkt) [s] realiseres med en kraftig linguopalatal kontakt, en smal rille og en fremskudt artikulation. Der tages i denne henseende ikke hensyn til det fremskudte [ʃ]' indeksikalske betydninger som fx femininitet (Pharao et al. 2014), hvilket må antages at begrænse muligheden for graden af fremskydning af artikulationsstedet konditioneret af den domæneinitiale position.

Varians er et udtryk for energifordelingens spredning. Resultaterne i Jongman et al. (2000) viser, at spaltehæmmerne [f] og [θ] har højere varians end [s] og [ʃ]. Desuden viser studiet, at [ʃ] har højere varians end [s]. Ifølge Grønnum (2005:143) er størrelsen på rillen smallest i dentale sibilanter og bredere i postalveolære sibilanter. Fordi varians er højere for [ʃ] end [s] og endnu højere for [f θ], tolkes varians her som et udtryk for konstriktionens udformning – dvs. at en smallere konstriktion forventes at give lavere varians (dette er dog ikke noget, Jongman et al. [2000] konkluderer). Vi

forventer derfor, at et stærkere [s] har lavere varians, da det vil være nærmere et prototypisk [s], og fordi det kan være udtrykket for en kraftigere konstriktion.

Spectral peak og *center of gravity (CoG)* viser begge noget om, hvor i spektret der er mest energi, hvilket korrelerer negativt med størrelsen på hulrummet foran konstriktionsstedet, hvor et mindre hulrum (fx ved en mere fremskudt artikulation) fører til højere CoG og peak og dermed mere energi i den højere ende af spektret. Derfor tolkes en høj peak- og CoG-værdi som et udtryk for styrke.

Slope korrelerer med ændringer i sibilanters konstriktionssted, hvor en mere fremskudt konstriktion giver en højere slope-værdi. Som for peak og CoG forventer vi en høj værdi ved stærkere [s]'er.

Vi arbejder ud fra en hypotese om, at [s]' styrke som defineret her påvirkes af dets placering i ytringen. Dette undersøges ved at foretage akustisk analyse af den spektrale sammensætning og varigheden af [s] i 18 forskellige placeringer i forskellige ytringer, der alle er bygget op omkring det samme prosodiske skelet.

3. Metode

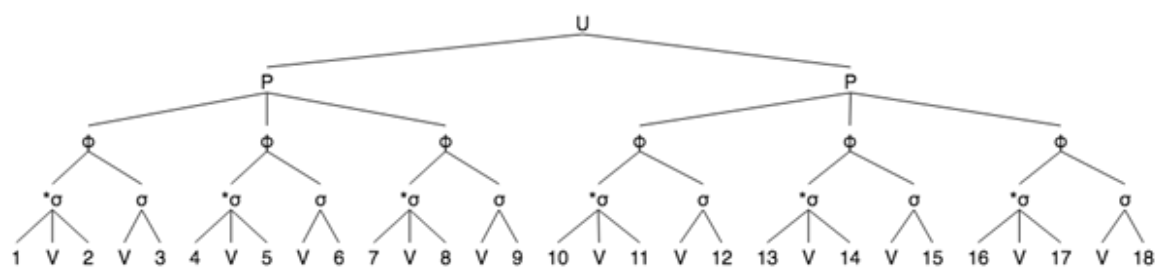
Der blev i eliciteringen af forsøgsparticipanter lagt vægt på, at de kom fra Storkøbenhavn eller omegn, for at undgå eventuelle dialektale forskelle som forstyrrende variable. I alt deltog 25 studerende fra Københavns Universitet i forsøget. Den gennemsnitlige alder for deltagerne var 22,7 år. 72 % af informanterne var kvinder og 28 % mænd.

I det næste afsnit beskrives materialets struktur nærmere, og i afsnit 3.2 kommenteres fejlkilder og yderligere overvejelser ved materialets udformning. Slutteligt beskrives forsøgsprocessens fremgangsmåde kort.

3.1 Materialets opbygning

Forsøgets materiale består af 90 sætninger (foruden distraktorer) fordelt på fem ark. Alle sætninger i materialet er i udgangspunktet bygget op omkring det samme prosodiske skelet. Det er gjort for at undgå en uønsket påvirkning fra prosodiske konstituenters længde på [s]' varighed (fx viser Fischer-Jørgensen 1987 en effekt af ordets længde på stavelers varighed) og styrke (Grønnum 2005 viser, at grundtoneintervallet mellem betonedede stavelser påvirkes af antallet af stavelser, og vi ved endnu ikke, om dette kan have en indvirkning på segmentstyrken).

Figur 3 viser det prosodiske skelet, som sætningerne er bygget op omkring, og placeringerne for /s/ angives med tal:



Figur 3. Det prosodiske skelet for materialets sætninger

U står for *ytring*, *P* står for *prosodisk frase*, ϕ står for *trykgruppe/fod*, $\ast\sigma$ står for en *betonet stavelse*, σ står for en *ubetonet stavelse*, *V* står for *stavelseskerner*. Tallene {1-18} er potentielle placeringer for /s/.

Ved at holde den prosodiske struktur konstant kan det samme segment indsættes i flere forskellige placeringer i løbet af ytringen for at måle effekten af segmentets placering på dets styrke. Som det fremgår af figur 3, består alle ytringerne (*U*) i vores materiale af to prosodiske fraser (*P*), som består af tre trokæiske fødder (ϕ), dvs. en trykstærk stavelse ($\ast\sigma$) efterfulgt af en tryksvag stavelse (σ).

Tallene {1-18} viser, hvor langt inde i ytringen segmentet befinder sig, og derfor kaldes disse tal for *placeringer*. Dette begreb benyttes i kontrast til abstraktionerne *position* og *domæne*, som siger noget om segmentets placering i det prosodiske hierarki. Fremover vil segmenter blive refereret til vha. forkortelser, enten ved deres placering (med tallene 1-18) eller positionen og domænet (hvor *U* står for *ytring*, *P* står for *prosodisk frase*, ϕ står for *trykgruppe*, *i* står for *initial*, *m* står for *medial*, og *f* står for *final*, dvs. at fx P_i refererer til det initiale segment i den prosodiske frase).

Position og *domæne* defineres ud fra /s/' placering. Følgende tabel giver et overblik over, hvilken position de forskellige placeringer har på de tre domæner:

Tabel 1. Placeringernes position for hvert domæne

	Initial	Medial	Final
Ytring (U)	1	2-17	18
Prosodisk frase (P)	1, 10	2-8, 11-17	9, 18
Trykgruppe (ϕ)	1, 4, 7, 10, 13, 16	2, 5, 8, 11, 14, 17	3, 6, 9, 12, 15, 18

For *U* er kun placering 1 initial og placering 18 final, mens alt imellem er mediant. For *P* er 1 og 10 initiale, 9 og 18 finale, mens alt imellem 2-8 og 11-17 er mediale og så fremdeles.

Som det fremgår af tabel 1, sammenlignede vi fx {1, 10} med {2-8, 11-17} og {9, 18} ved undersøgelsen af positionens effekt i den prosodiske frase, og ved undersøgelsen af domænets effekt i den initiale position sammenlignede vi placering {1} med {10} og {4, 7, 13, 16}. For domænerne sammenlignede vi kun de initiale og de finale positioner, og for at undgå redundans sammenlignede vi naturligvis ikke fx {1} med {1,10}.

Følgende sætning er et eksempel fra vores materiale annoteret med relevant information om den prosodiske ramme:

((['**S**onja]_φ['falder]_φ['tit, for]_φ)_P{['Olga]_φ['skubber]_φ['altid]_φ)_P)_U

I denne notation indrammes trykgruppen i kantede klammer med et efterstillet ϕ , de prosodiske fraser indrammes i tuborgklammer med et efterstillet P , og ytringen indrammes i parenteser med et efterstillet U . Desuden markeres det /s/, der undersøges, med rød, fed og understregning.

Nedenfor ses målsætningerne fra Ark 1 inddelt efter deres position i trykgruppen. I tabel 2 står /s/ trykgruppeinitialt, i tabel 3 står /s/ trykgruppemedialt, og i tabel 4 står /s/ trykgruppefinalt.

I venstre spalte noteres domænet, positionen og placeringen for /s/.

Tabel 2. Målord med /s/ i konteksten / ϕ #_ ρ / fra ark 1.

U _i - 1	((([' S onja] _φ ['niver] _φ ['Tom, og] _φ) _P {['Rasmus] _φ ['flygter] _φ ['hurtigt.] _φ) _P) _U
φ _i - 4	(((['Peter] _φ [' s olgte] _φ ['Mærsk, og] _φ) _P {['Jakob] _φ ['købte] _φ ['Facebook.] _φ) _P) _U
φ _i - 7	(((['Ole] _φ ['hader] _φ [' s ovs, og] _φ) _P {['Emma] _φ ['hader] _φ ['rødkål.] _φ) _P) _U
P _i - 10	(((['Træer] _φ ['vælder] _φ ['nemt, og] _φ) _P {[' s okler] _φ ['falder] _φ ['ikke.] _φ) _P) _U
φ _i - 13	(((['Ronja] _φ ['svømmer] _φ ['godt, men] _φ) _P {['Buster] _φ [' s opper] _φ ['længe.] _φ) _P) _U
φ _i - 16	(((['Morten] _φ ['skubber] _φ ['Bjørn, og] _φ) _P {['Olga] _φ ['vælder] _φ [' s øjlen.] _φ) _P) _U

Tabel 3. Målord med /s/ i konteksten / ρ _ ϕ #/ fra ark 1.

φ _m - 2	(((['To ss er] _φ ['falder] _φ ['tit, men] _φ) _P {['Thomas] _φ ['falder] _φ ['altid.] _φ) _P) _U
φ _m - 5	(((['Bøllen] _φ ['lo ss er] _φ ['Tim, så] _φ) _P {['Inger] _φ ['sparker] _φ ['bøllen.] _φ) _P) _U
φ _m - 8	(((['Lasse] _φ ['hader] _φ ['Ro ss , og] _φ) _P {['Gustav] _φ ['hader] _φ ['Rachel.] _φ) _P) _U
φ _m - 11	(((['Larsen] _φ ['råber] _φ ['tit, men] _φ) _P {['bo ss er] _φ ['råber] _φ ['altid.] _φ) _P) _U
φ _m - 14	(((['Stormen] _φ ['raser] _φ ['vildt, men] _φ) _P {['Anton] _φ ['tro ds er] _φ ['vejret.] _φ) _P) _U
φ _m - 17	(((['August] _φ ['stjal en] _φ ['bil, og] _φ) _P {['Palle] _φ ['tog en] _φ ['cro ss er.] _φ) _P) _U

Tabel 4. Målord med /s/ i konteksten / ϕ _# ρ / fra ark 1.

φ _f - 3	(((['Anders s] _φ ['ofrer] _φ ['Hans, og] _φ) _P {['Jørgen] _φ ['ofrer] _φ ['maden.] _φ) _P) _U
φ _f - 6	(((['Disse] _φ ['kipper s] _φ ['optør,] _φ) _P {['fisken] _φ ['renses] _φ ['grundigt.] _φ) _P) _U
P _f - 9	(((['Ronja] _φ ['elsker] _φ ['wader s ,] _φ) _P {['Olga] _φ ['elsker] _φ ['bukser.] _φ) _P) _U
φ _f - 12	(((['Aber] _φ ['omgås] _φ ['myg, og] _φ) _P {['Øster s] _φ ['omgås] _φ ['krabber.] _φ) _P) _U
φ _f - 15	(((['Ikke] _φ ['alle] _φ ['faldt, men] _φ) _P {['søde] _φ ['Anders s] _φ ['omkom.] _φ) _P) _U
U _f - 18	(((['Søren] _φ ['hader] _φ ['fisk, og] _φ) _P {['Morten] _φ ['hader] _φ ['kaper s ,] _φ) _P) _U

3.2 Overvejelser ved udarbejdelsen af materialet

Vi har, så vidt muligt, sørget for, at der ikke var for mange /s/'er i samme sætning, da vi ikke ved, om allitteration el.lign. kan have en effekt på segmenters styrke.

Da [s]' spektrale sammensætning påvirkes af læberunding (Johnson 2012), har vi forsøgt at holde vokalkonteksten konstant. /s/'erne i materialet stod derfor altid mellem to vokaler med kvaliteten /ɒ/~/ø/.

Eftersom hver ytring bestod af to prosodiske fraser, kunne det lade sig gøre at bytte om på rækkefølgen af de to, så samme målord ikke forekom i samme placering på alle fem ark. Fx vekslede sætningen på Ark 1

({'Peter'}_φ['solgte']_φ['Mærsk, og']_φ)_P{['Jakob']_φ['købte']_φ['Facebook']_φ)_P)_U (placering 4)

med

({'Jakob']_φ['købte']_φ['Mærsk, og']_φ)_P{['Peter']_φ['solgte']_φ['Facebook']_φ)_P)_U (placering 13)

på det efterfølgende ark. For hver placering blev det samme målord altså højest benyttet tre gange.

Generelt svarer én trykgruppe til ét ord, men den tredje trykgruppe i første prosodiske frase består af et enstavelsesord og en konjunktion, fx *Ole hader sovs, og Emma hader rødkål*, hvor ['sovs, og']_φ formodes at udgøre en trykgruppe som beskrevet i 2.1.2. Vi har i denne omgang set bort fra, at *og* ikke nødvendigvis kobles til foranstående trykgruppe, så for at få hierarkiet til at gå op er konjunktionen placeret i den prosodiske frase, som den har mulighed for at knytte sig til, navnlig den første. Sætningerne med /s/ i placering 6 og 9 er undtagelser herfra, da tredje trykgruppe består af ét ord.

Langt de fleste af de tostavelsesord, vi har benyttet, består af en trykstærk stavelse efterfulgt af en tryksvag. Vi benyttede dog også nogle ord (i alt syv), der består af en stavelse med hovedtryk og en med bitryk. Fischer-Jørgensen (1984) viser, at graden af tryk har en effekt på stavelsens varighed, så det er ikke utænkeligt, at det kan påvirke ytringens overordnede struktur, men det har vi valgt at se bort fra i denne omgang, da ingen af vores målord havde bitryk.

Sætninger består i udgangspunktet af to sidestillede, transitive helsætninger med ordstillingen subjekt, verbal og objekt, men sætningerne med /s/ i placering 6 er i de fleste tilfælde intransitive eller passive, fx *disse kippers optør, fisken renses grundigt*.

3.3 Fremgangsmåde

Alle optagelserne foregik i Lingvistisk Laboratoriums lydstudie på Københavns Universitet, Søndre Campus. Deltagerne fik at vide, at det var vigtigt, at hele sætningen blev læst op uden tøven for at højne sandsynligheden for, at sætningerne ville bestå af én prosodisk ytring, dvs. uden for lang en pause mellem de to sidestillede sætninger.

Segmenteringen skete i Praat (Boersma & Weenink 2019) og foregik efter de samme kriterier som i Jongman et al. (2000), så ansatsen var defineret som det område, hvor der opstår energi ved de høje

frekvenser i spektrogrammet, og offset blev defineret som det punkt, hvor intensiteten når sit minimum inden den efterfølgende vokal.

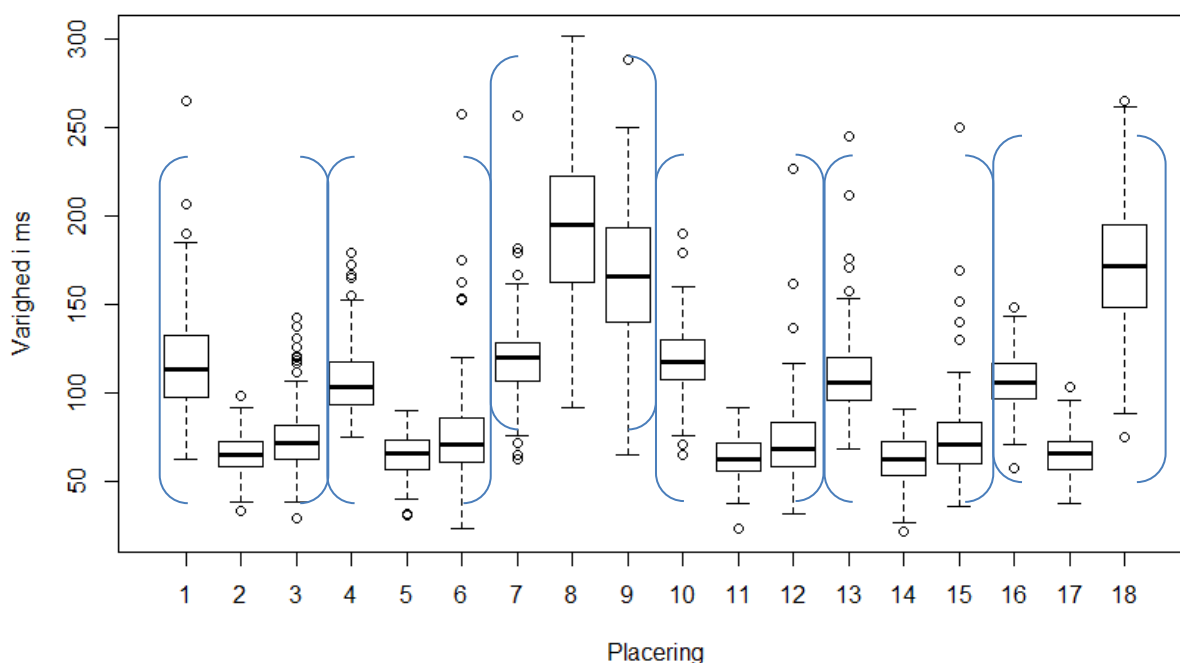
En forekomst blev forkastet, hvis vi auditivt og/eller ved visuel inspektion vurderede, at det ikke blev realiseret som et [s], eller hvis de(n) omkringliggende vokal(er) blev realiseret som noget helt andet end [ɐ]. Derudover tog vi kun forekomster med, hvis hele sætningen blev indtalt uden tøven. Indimellem *rettede* informanterne fejloplæste sætninger i stedet for bare at læse dem op igen, dvs. med fokus på det ord, som de udtalte forkert i første forsøg. Disse forekomster blev forkastet, hvis det var målordet, der blev fokuseret, da fokus påvirker varigheden (Silbert & de Jong 2008).

4. Resultater

I det følgende opridses de væsentligste resultater for hvert mål.

4.1 Varighed

I figur 4 ses et boksplot over varigheden af [s] i de 18 placeringer. Parenteserne i figuren angiver ingen værdier, men er blot indsat for at indramme trykgrupperne for overskuelighedens skyld.



Figur 4. Boksplot over varigheden af [s] i de 18 placeringer

Mønsteret for varigheden kan opsummeres i to tendenser:

Trykgruppeinitiale [s]'er har længere varighed end finale ($p < 0,001$), der til gengæld har længere varighed end mediale ($p < 0,001$).

Frasefinale [s]'er (placering 9 og 18) forlænges, så de har længere varighed end de initiale ($p < 0,001$).

På alle tre domæner er de tre positioner statistisk signifikant forskellige fra hinanden ($p < 0,001$). For trykgruppen kan man derfor opstille hierarkiet $i > f > m$, og for de to højere domæner er mønstret $f > i > m$.

Der er ingen statistisk signifikant forskel på U_i og P_i , men begge er signifikant forskellige fra φ_i ($p < 0,001$), så der er en vis kumulativ effekt fra domænet initialt. Den observerede finale effekt kan ikke kaldes kumulativ, da P og U viser det omvendte mønster ift. trykgruppen.

Vi finder dog én meget markant afvigelse fra mønstret – det mediale [s] i den 3. trykgruppe (placering 8) har længst varighed ikke bare i trykgruppen men også i hele ytringen ($p < 0,001$). En mulig forklaring på dette vil blive diskuteret i afsnit 5.1.

Desuden fandt vi en statistisk signifikant forskel på de to prosodiske fraser gennemsnitligt, hvor den første (placering 1-9) er længere end den anden (placering 10-18) ($p < 0,01$). Hvis man fjerner placering 8 fra denne sammenligning, er forskellen dog ikke statistisk signifikant.

4.2 Center of Gravity

De finale [s]'er havde på alle tre domæner lavere CoG end de initiale ($p < 0,001$) og mediale ($p < 0,01$), og de mediale var ligeledes lavere end de initiale på de to laveste domæner ($p < 0,001$). Der viste sig ingen kumulativ effekt fra domænets højde, så den observerede effekt må tilskrives tryk. Dvs. at initiale [s]'er i trykstærke stavelser styrkes, eller at finale [s]'er svækkes.

Det ytringsfinale [s] havde den laveste CoG i hele ytringen og var signifikant forskellig fra [s] i de andre positioner ($p < 0,001$) og fra de finale positioner på de andre domæner ($p < 0,001$). Derudover havde gennemsnittet af hele den første prosodiske frase (placering 1-9) en statistisk signifikant højere værdi end den anden (placering 10-18) ($p < 0,001$).

4.3 Spectral peak

Mønstrene for peak var næsten identiske med dem for CoG. [s] i den finale position var altid lavere end den initiale ($p < 0,05$), men [s] i den finale position var ikke statistisk signifikant forskellig fra det mediale på trykgruppedomænet, selvom det var det på de andre domæner ($p < 0,05$).

Det ytringsfinale [s] var igen det suverænt laveste ($p < 0,05$), men ellers var der ingen kumulativ effekt at observere, og den initiale effekt må derfor igen skyldes tryk. Gennemsnittet af den anden prosodiske frase havde ligeledes en statistisk signifikant lavere værdi end den første ($p < 0,001$).

4.4 Slope

For slope fandt vi også lavere værdier for finale segmenter ift. initiale på alle domæner ($p < 0,001$). For trykgruppen var der ingen forskel på medialt og finalt [s], men for de to øvre domæner var [s] i disse positioner signifikant forskellige fra hinanden ($p < 0,001$).

Det ytringsfinale [s] var det suverænt laveste ($p < 0,05$). Her var hverken statistisk signifikant forskel på de to prosodiske fraser eller nogen effekt fra domænets højde. Effekten må derfor igen tilskrives tryk.

4.5 Varians

Mønstret for varians opførte sig lidt anderledes. De frase- og ytringsfinale segmenter havde lavere varians end de initiale og mediale ($p < 0,001$), men der var ingen effekt fra position på trykgruppedomænet. Desuden var der heller ikke nogen forskel på medial og initial position på de øverste domæner.

Til gengæld viste der sig en effekt fra domænet i final position, hvor vi målte lavere varians for [s] i U end i P ($p < 0,001$), og ligeledes lavere varians i P end ϕ ($p < 0,001$). Man kan altså tale om en frase- og ytringsfinal styrkelse (husk at en lav værdi for varians tolkes som styrke). Den første prosodiske frase havde gennemsnitligt højere varians end den anden, og denne forskel var statistisk signifikant ($p < 0,01$).

4.6 Sammenfatning

Vi fandt ingen entydige mønstre angående domænehøjdens indflydelse på [s]' styrke. Nogle af de sammenligninger, der viser sig at være statistisk signifikante, skal man derfor være forsigtig med at tillægge større betydning.

I tabel 5 ses en oversigt over domænehøjdens indflydelse på konstituentmarginernes styrke for de fem mål. Ikke-signifikante forskelle markeres med et lighedstegn, og krokodillenæb indikerer statistisk signifikante forskelle ($p < 0,05$).

Tabel 5. Domænets effekt for hvert mål i hver position.

	Initial	Final
Varighed	U = P > ϕ	U = P > ϕ
CoG	U = P > ϕ	P = ϕ > U
Peak	U = P = ϕ	P = ϕ > U
Slope	U = P = ϕ	ϕ > U ¹
Varians	P > U = ϕ	ϕ > P > U

Krokodillenæb angiver, at der er en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$), og lighedstegn angiver, at der ikke er nogen signifikant forskel. U står for ytring, P står for prosodisk frase, og ϕ står for trykgruppe. For varians betyder $X > Y$, at X har en højere værdi (hvilket tolkes som en svækkelse, jf. 2.2.2).

¹ P's værdi ligger her mellem ϕ og U, men den er ikke statistisk signifikant forskellig fra nogen af dem.

For den initiale position kan man ikke rigtigt tale om nogen kumulativ effekt, da målene opfører sig forskelligt, og fordi ingen af målene har forskel på flere end to domæner. Det forholder sig nogenlunde ligesådan finalt, men det virker dog til, at der kunne være en ytringsfinal effekt.

Mens vi ikke umiddelbart ser nogen kumulativ effekt fra domænets højde, viser der sig til gengæld en klar effekt fra positionen, hvilket så må beskrives som en effekt fra tryk. I tabel 6 ses positionens

effekt på de tre domæner for de fem mål. Da placering 8 forstyrrer mønstret for varigheden, er den udeladt i sammenligningerne her.

Tabel 6. positionens effekt for hvert mål på hvert domæne.

	Ytring (U)	Prosodisk frase (P)	Trykgruppe (Φ)
Varighed	f > i > m	f > i > m	$P_1 = P_2$ i > f > m
CoG	i = m > f	i > m > f	$P_1 > P_2$ i > m > f
Peak	i = m > f	i = m > f	$P_1 > P_2$ i > m = f
Slope	i > m > f	i > m > f	$P_1 = P_2$ i > m = f
Varians	i = m > f	i = m > f	$P_1 > P_2$ i = m = f

Krokodillenæb angiver, at der er en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$), og lighedstegn angiver, at der ikke er nogen signifikant forskel. i står for initial, m står for medial, og f står for final. P_1 og P_2 står for gennemsnittet af værdier for [s] i den første hhv. anden prosodiske frase. For varians betyder $X > Y$, at X har en højere værdi (hvilket tolkes som en svækkelse).

Selvom det ikke altid gælder, at alle positionerne er statistisk signifikant forskellige fra hinanden, ses der en tydelig tendens til, at værdierne for [s] i den initiale position generelt er signifikant højere end i den finale position (variansmålet i trykgruppen er den eneste undtagelse). Dog spejlvendes mønstret for den initiale og finale position for varighedsmålet på de to øverste domæner – altså har [s] i den initiale position længere varighed på trykgruppeniveau, mens [s] i den finale position har længst varighed på P og U, hvilket klart indikerer en final forlængelse.

Det er værd at notere, at det for trykgruppen virker til at være den initiale position, der adskiller sig fra de to andre, mens det for de to højere domæner virker til at være den finale position, der er forskellig fra de andre. Derfor kunne man overveje at tale om en domænefinal svækkelse på de højeste domæner og en domæneinitial styrkelse som en effekt fra tryk. Den ytringsfinale position er (for alle andre mål end varighed) altid lavest, både når det kommer til domænets højde og dets position (men for slope er P_f og U_f ikke signifikant forskellige). Dette understøtter muligheden for, at der er tale om en ytringsfinal svækkelse, mens der i trykgruppen findes en initial styrkelse. Desuden finder vi for CoG, peak og varians en forskel på de to prosodiske fraser, hvilket antyder, at [s] gradvist svækkes i løbet af ytringen og kulminerer med en final effekt, da [s] i den ytringsfinale position har den allerlaveste værdi.

Ud fra vores resultater virker det, som om højere værdier for alle spektrale mål skal tolkes som en styrkelse, hvis de skal passe sammen, eftersom de alle viser en øgning i værdi i de samme placeringer. Dvs. at et initialt [s] pga. den højere peak– CoG– og slopeværdi virker til at blive artikuleret mere fremskudt, men samtidig angiver den højere varians, at den samme position forårsager en bredere rille, såfremt en højere varians kan tolkes som en bredere konstriktion. Det virker besynderligt at et initialt [s] skulle artikuleres mere fremskudt og med en bredere rille mens et finalt [s] skulle artikuleres mere tilbagetrukket og med en smallere rille. Vores tolkning af variansmålet ift. dets korrelation med konstriktionens bredde må altså tages op til en revurdering. Man må dog også indvende, at det ikke er utænkeligt, at en styrkelse/svækkelse-dikotomi er for grov en inddeling, fordi vi kan observere en final styrkelse for varigheden (såfremt længere varighed er lig styrke) og en svækkelse for de resterende mål, hvilket vil sige, at segmenter muligvis

godt kan styrkes på visse punkter, samtidig med at de svækkes på andre punkter. Det lægger i hvert fald op til en grundigere undersøgelse af sammenhængen mellem rillens bredde og sibilantens konstriktionssted.

5. Diskussion

I dette afsnit diskuteres først en mulig årsag til, at outlieren i placering 8 opfører sig, som den gør. Dernæst diskuteres mere uddybende problemstillinger ved postulatet om et ytringsdomæne som forskelligt fra den prosodiske frase.

5.1 Placering 8

Forlængelsen af [s] i placering 8 stemmer ikke overens med vores hypoteser, og den skyldes formentlig en sammenhæng mellem syntaks og prosodi, som vi ikke tog højde for. [s]'erne i denne placering står altid før konjunktionen, der binder de to sætninger sammen, fx {*Robin får et los*, *og*} {*Bjarne flygter hurtigt*}.

Da konjunktionen iflg. Grønnums (2005) model ikke hører til samme trykgruppe som *Bjarne*, forventede vi, at den ville høre til samme trykgruppe som *los* og dermed til den første prosodiske frase. Vores resultater viser dog en klar tendens til at *og* hører til efterfølgende prosodiske frase, hvilket så forårsager, at [s] i placering 8 står frasefinalt, hvorfor vi kan observere en final forlængelse. Hvis *og* hverken hører til samme trykgruppe som *Bjarne* eller *los*, må man beskrive dets position i det prosodiske hierarki på en anden måde.

Vi foreslår, at man indfører det prosodiske ord (ω) i vores model for det prosodiske hierarki – en kategori, der hænger tættere sammen med syntaksen, og som ikke afhænger direkte af intonationen, som trykgrupperne gør. Som for svensk (Myrberg & Riad 2015) giver det for dansk mening at operere med to niveauer inden for det prosodiske ord. Et maksimalt prosodisk ord kendetegnes ved et hovedtryk, og et minimalt prosodisk ord kendetegnes ved (minimum) et bitryk. Et maksimalt prosodisk ord kan indeholde flere minimale prosodiske ord (hvoraf ét har primært tryk, og resten har bitryk), klitika og andre grammatiske småord med nultryk.

Et argument for inddragelsen af det prosodiske ord er stavelsesdelingen, som også påvirkes af ordstrukturen. Princippet for maksimal ansats spiller en stor rolle i stavelser med fuldvokaler, men princippet virker ikke over grænserne for minimale prosodiske ord, eftersom stavelsesgrænser i dansk altid falder ved ordgrænser (Grønnum 2005), fx:

$$((\text{'pak})_{\omega\text{min}}(\text{,æsel})_{\omega\text{min}})_{\omega\text{max}} \rightarrow [\text{'p}^{\text{h}}\text{ak} \text{,} \text{ɛ}:\text{'s} \text{.l}], \text{ ikke } *[\text{'p}^{\text{h}}\text{a} \text{,} \text{k}^{\text{h}}\text{ɛ}:\text{'s} \text{.l}]$$

Schachtenhaufen (2013) pointerer, at man kan tale om klitisering, når ordets stavelsesstruktur ikke passer til dets fonologiske omgivelser. Han giver eksemplet med, at man i dansk (med meget få undtagelser) kun har åbne stavelser med korte vokaler posttonisk i polysyllabiske ord (derudover har vi nogle ord med prætoniske åbne stavelser med kort vokal, fx i ord med det nedertyske præfiks *be-*).

Et atonisk ord som /o/ *og* kan ikke konstituere et minimalt prosodisk ord, så vi mener, at ubetonet *og* kan analyseres som et klitikon: I forhold til intonationen har *los* og *og* mulighed for at høre til samme trykgruppe, men *og* hører syntaktisk tættere sammen med *Bjarne* og klitiseres derfor til det efterfølgende prosodiske ord.

Nedenfor vises eksempelsætningen med /s/ i placering 8, hvor de relevante prosodiske ord er indrammet i parenteser og de prosodiske fraser i tuborgklammer:

{Robin får et (los)_{o_{min}=max}} {(og (Bjarne)_{o_{min}})_{o_{max}} flygter hurtigt}.

Det skal heraf læses, at *og* hører til samme maksimale prosodiske ord som *Bjarne*, og derfor til den anden prosodiske frase, men det hører ikke under det samme minimale prosodiske ord som *Bjarne*.

Dette kan i denne omgang kun konkluderes for *og*, da vi ikke har målt [s] før andre konjunktioner, og derfor ikke ved, om der findes final forlængelse før andre konjunktioner. Analysen understøttes desuden af den gængse afvigende stavemåde ⟨også⟩ *og så* i ét ord parallelt til fx ⟨idag⟩ *i dag*.

5.2 Ytringer eller prosodiske fraser?

Fischer-Jørgensen (1987) og Tøndering (2010) viser tendenser til final forlængelse i dansk, hvilket vores resultater meget klart understøtter. Eftersom der ikke er nogen tidligere undersøgelser, der har fundet en final forlængelse andre steder end ytringsfinalt, skal man overveje at tolke vores resultater sådan, at det, vi kalder *prosodiske fraser*, i virkeligheden er blevet læst op af forsøgsparticipanterne som *ytringer*.

Et argument mod dette er, at målingerne af den ytringsfinale position (for peak, CoG og varians) altid er statistisk signifikant lavere end i de andre positioner (for slope og varighed gælder det, at U_f kun er signifikant forskellig fra alle andre end den frasefinale position P_f). Vi fandt desuden for varians, peak og CoG, at den første prosodiske frase har signifikant højere værdier end den anden. Hvis det, vi kalder prosodiske fraser, bare er ytringer, skulle man ikke forvente at finde statistisk signifikante forskelle på de gennemsnitlige værdier for de to fraser eller forskelle på de finale segmenter, hvilket vores resultater antyder, at der er. Det giver derfor umiddelbart mening at holde fast i vores definition, der adskiller prosodiske fraser fra ytringer, men da forskellene er forholdsvist små, vil det være oplagt at undersøge grundigere.

6. Konklusion

Vores resultater viser, at der findes final forlængelse i dansk – i hvert fald i oplæst tale. En anden form for prosodisk demarkering finder vi i forbindelse med trykgruppen, hvor initiale segmenter er stærkere end finale. Derudover tyder det på, at der kunne være en ytringsfinal effekt. Til gengæld ser det ikke ud til, at domæne-initial styrkelse er et relevant fænomen i dansk. De effekter, vi fandt for positionen, må derfor forklares som en effekt af tryk, eftersom der generelt ikke viste sig en kumulativ effekt fra højden på domænet.

Vores resultater for varigheden giver anledning til diskussion vedrørende definitionen på ytringsdomænet som separat fra den prosodiske frase, da begge markeres med en final forlængelse. Da vi observerer forskelle på de to prosodiske fraser gennemsnitligt og en forskel på frasefinal og ytringsfinal position for tre af de fem mål, kan man argumentere for, at det giver mening at holde fast i en adskillelse af de to domæner, men det lader til, at det må undersøges nærmere, før man kan konkludere noget definitivt.

Variansmålet virker til at følge det spejlvendte mønster ift. de andre mål, hvis man tolker en lavere værdi som en styrkelse, så målets korrelation med konstriktionens bredde bør undersøges nærmere.

Et uventet fund var, at den prætoniske konjunktion *og* tilsyneladende klitiseres til det følgende prosodiske ord, hvilket forårsager final forlængelse af det foregående [s], så det prosodiske ord som analytisk værktøj kunne virke til at være mere brugbart end trykgruppen i det fonologiske hierarki.

Tak

Jeg skylder en stor tak til Peter Agerlin Trolle for at have medfattet vores bachelorprojekt (Vies & Trolle 2020), som denne artikel er baseret på, og til Nicolai Pharao for at have vejledt projektet.

Referencer

- Bybee, Joan & Shelece Easterday (2019). Consonant strengthening: a cross-linguistic survey and articulatory proposal. *Linguistic Typology*, 23 (2), 263-302. DOI: <https://doi.org/10.1515/lingty-2019-0015>.
- Bybee, Joan & Clay Beckner (2015). Emergence at the cross-linguistic level. Attractor dynamics in language change. I MacWhinney, Brian & William O'Grady (red.). *The handbook of language emergence*, 181–200. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118346136.ch8>
- Boersma, Paul & David Weenink (2020). *Praat: doing phonetics by computer* [computerprogram]. Version 6.0.48, lokaliseret d. 21. december 2019: <http://www.praat.org/>
- Cho, Taehong, Yoonyeong Lee & Sahyang Kim (2014). Prosodic strengthening on the /s/-stop cluster and the phonetic implementation of an allophonic rule in English. *Journal of Phonetics*, 46, 128–146. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2014.06.003>
- Cho, Taehong & Patricia Keating (2001). Articulatory and acoustic studies on domain-initial strengthening in Korean. *Journal of Phonetics*, 29, 155–190. DOI: doi:10.006/jpho.2001.0131
- Fischer-Jørgensen, Eli (1984). The acoustic manifestation of stress in Danish with particular reference to the reduction of stress in compounds. *Annual Reports of the Institute of Phonetics, University of Copenhagen*, 18, 45–161. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110846270.81>
- (1987). Segment duration in Danish words: dependency on higher level phonological units. I Channon, Robert & Linda Shockey (Red.). *In Honor of Ilse Lehiste: Ilse Lehiste Pühendusteos*, 6, 51–70. Berlin, New York: De Gruyter Mouton. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110886078.51>
- Fougeron, Cécile & Patricia Keating (1997). Articulatory strengthening at the edges of prosodic domains. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 101, 3728–3740. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.418332>

- Fougeron, Cécile (1998). *Variations articulatoires en début de constituants prosodiques de différents niveaux en français*. Paris: Université de Paris III. Ph.d.-afhandling. Lokaliseret d. 23. december 2019: https://pdfs.semanticscholar.org/5b0b/fbfe24bc4d4173c93f1a69ead2c10fba2a2.pdf?_ga=2.260066309.926647156.1577095124-806322501.1568802008
- Grønnum, Nina (2005). *Fonetik og fonologi. almen og dansk* (3. udgave). København: Akademisk Forlag.
- Johnson, Keith (2012). *Acoustic and Auditory Phonetics* (3. udgave). Hoboken, Jersey: Blackwell Publishing Ltd.
- Jongman, Allard, Ratree Wayland & Serena Wong (2000). Acoustic characteristics of English fricatives. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 108 (3), 1252–1263. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.1288413>
- Keating, Patricia, Richard Wright & Jie Zhang (1999). Word-level asymmetries in consonant articulation. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 97, 157-173. Lokaliseret d. 23. December 2019: <https://escholarship.org/content/qt3pg0w66x/qt3pg0w66x.pdf#page=160>
- Keating, Patricia, Taehong Cho, Cécile Fougeron & Chai-Shune Hsu (2004). Domain-initial articulatory strengthening in four languages. *Phonetic Interpretation: Papers in Laboratory Phonology VI*, 143–161. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511486425.009>
- Lavoie, Lisa M. (1996). Consonant strength: results of a data base development project. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory*, 11. 269–316.
- Myrberg, Sara & Tomas Riad (2015). The prosodic hierarchy of Swedish. *Nordic Journal of Linguistics*, 38 (2), 115–147. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0332586515000177>
- Pharao, Nicolai, Marie Maegaard, Janus Spindler Møller & Tore Kristiansen (2014). Indexical meanings of [s+] among Copenhagen youth: social perception of a phonetic variant in different prosodic contexts. *Language in Society*, 43 (1), 1–31.
- Silbert, Noah & Kenneth de Jong (2008). Focus, prosodic context & phonological feature specification: patterns of variation in fricative production. *Acoustical Society of America*, 123 (5), 2769-2779. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.2890736>
- Schachtenhaufen, Ruben (2013). *Fonetisk reduktion i dansk*. København: Copenhagen Business School. Ph.d.-afhandling. Lokaliseret d. 23. december 2019: https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/58853383/Ruben_Schachtenhaufen.pdf
- Selkirk, Elisabeth (2011). The syntax-phonology interface. I Goldsmith, John, Jason Riggle & Alan Yu (red.). *The Handbook of Phonological Theory* (2. udgave), 435–484. Oxford: Blackwell Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781444343069.ch14>
- Tøndering, John (2010). Prosodiske fraser og syntaktisk struktur i spontan tale. *NyS - Nydanske Sprogstudier*, 39. 166–198. DOI: <https://doi.org/10.7146/nys.v39i39.13538>
- Vies, Christophe Zerakitsky & Peter Agerlin Trolle (2020). *Sygt stærke s'er: domæneinitial styrkelse og prosodisk demarkering i dansk*. Københavns Universitet: Upubliceret bachelorprojekt.