

Rimer gryde på byde eller bøde?

En undersøgelse af r-sænkning i taleproduktionen og rimperceptionen af de høje vokaler /i y u/ på dansk

Rasmus Hayes Andersen

University of Copenhagen

kxc461@alumni.ku.dk / rasmus.hayes.andersen@gmail.com

Abstract

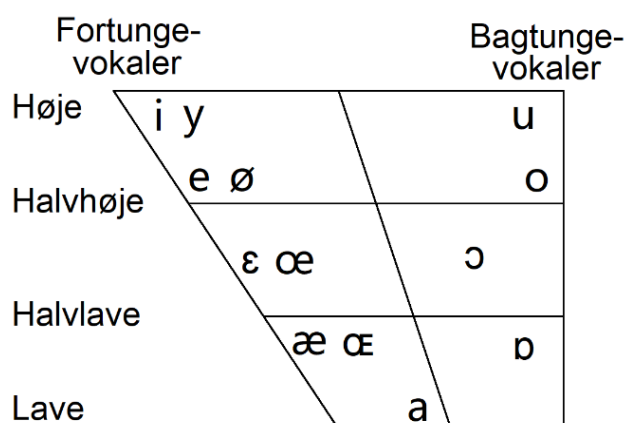
The term r-lowering refers to a sound change in Danish, where /r/ lowers adjacent vowels. Prevocalic /r/, realized as a pharyngeal approximant [ʕ], affects all non-high front vowels, as well as /u/, which is a newer development (Grønnum, 2005). This study investigates whether the high vowels /i y u/ undergo r-lowering after /r/ in speech production and rhyme perception. It is based on a two-part experiment in which 10 young native speakers of Danish would first read out a list of words and then complete a survey on rhyme judgment. Acoustic measurements of the vowels show that the high vowels are produced closer to mid-high vowels when directly preceded by /r/. According to the survey, the participants think that a third of the post-rhotic vowels rhyme with mid-high vowels. There is a slight correlation between pronouncing post-rhotic vowels acoustically more similar to mid-high vowels and rhyming post-rhotic high vowels more with mid-high vowels. The data suggests that in the variety of Danish spoken by young informants from Copenhagen and North Zealand, the high vowels /i y u/ undergo r-lowering after /r/. The sound change seems to occur in speech production before rhyme perception, maybe because the informants pronounce post-rhotic vowels differently than how they imagine they pronounce them.

Keywords: Akustisk analyse, rimperception, r-sænkning, hypokorrektion, dansk, faryngeal approksimant

1. Introduktion: /r/-sænkning

Sproglyde kan med tiden ændre udtale i såkaldte lydforandringer (Campbell 2013, s. 14). En udbredt lydforandring på dansk er r-sænkning, som påvirker en række vokaler. I Grønnums beskrivelse af de danske vokaler påpeger hun at alle vokaler er undergået r-sænkning, bortset fra /i(:) y(:) o(:)/¹ (2005, s. 285). Denne påstand udfordres dog i denne artikel, da min hypotese er at /i(:) y(:)/ undergår r-sænkning når de kommer efter /r/ i samme stavelse. Det antages at være en nyere udvikling, som kan spores i unges sprog. Ordet sænkning refererer til at vokalerne har en lavere artikulation i forbindelse med /r/, jf. den lodrette akse i Figur 1. En lavere artikulation kan også kaldes for en mere åben artikulation.

¹ Længdeprikkerne [:] indikerer at en vokal er lang, og parenteserne omkring dem angiver at der både er tale om den korte og den lange variant af vokalen



Figur 1: De trykstærke vokaler på dansk i IPA's vokaldiagram, placeret ligesom hos Schachtenhaufen (u.å.). Blandt fortunge-vokalerne er de venstre urundede og de højre rundede.

Vokalers højde/åbningsgrad har kort sagt at gøre med afstanden mellem tungeryggen og mundloftet. r-sænkning kan både finde sted når /r/ står foran og efter vokalen, selvom /r/ realiseres som [ʀ] foran og [ɐ] efter vokalen. Foranstående /r/ påvirker ifølge Grønnum alle ikke-høje fortungevokaler, samt /u/ i en nyere udvikling (2005, s. 332-333). Alle de rundede vokalfonemer sænkes ét trin efter /r/, dvs. til vokalen nedenunder i skemaet, så /ru(:) rø(:) rœ/ realiseres som [o(:) œ(:) æ] (jf. prut, rune, rødt, skrøne, grøn); /rø:/ sænkes dog to vokaltrin når vokalen optræder foran /v/, til [æ] (jf. drøv). De urundede fortungevokaler sænkes én eller to gange; halvhøje /re(:)/ sænkes to gange til [æ(:)] (jf. bredt, rene), mens /ræ(:)/ sænkes én gang til [a(:)]² (jf. rat, trane). /rɛ:/ sænkes normalt én gang, til [æ:], og to gange foran /d/, til [a:] (jf. træne, græde). Derimod sænkes /rɐ/ normalt to gange, til [a], og én gang foran dorsaler, til [æ]³ (jf. kræft, træk).

De vokaler, som r-sænkning påvirker, er kun dem som står lige før eller efter /r/ (dvs. i /r/-kontekst), og det er derfor en konditioneret lydforandring. Den er desuden fonemisk for visse af vokalerne. F.eks. er /u/ og /o/ *smeltet sammen* i post-/r/-kontekst, så ord som *brug* og *bro* begge udtales [pʁo:ʔ]. Når foranstående /r/ på denne måde får nogle vokaler til at udtales ens, skelner man i post-/r/-kontekst færre vokaler blandt de urundede fortungevokaler (fra /i e ɛ æ/ til [i æ a]) og de rundede bagtungevokaler (fra /u o ɔ ɒ/ til [o ɔ ɒ]). Dog skelner man det samme antal rundede fortungevokaler i og uden for /r/-kontekst (fra /y ø œ/ til [y œ æ]), så for denne vokalgruppe er lydforandringen ikke fonemisk (Grønnum, 2005, s. 274-85; Campbell 2013, s. 16-17). Ifølge terminologien i Hyman (1972) er r-sænkning en type fonologisering, men ikke en fonemisering. Fonologisering er den proces hvor universelle fonetiske tendenser bliver omfortolket som fonologiske regler på et sprog, og fonemisering er en videre udvikling hvori de konditionerende nasegmenter forsvinder og dermed efterlader det forandrede fonem som et nyt fonem, der har

² Jeg følger konventionerne præsenteret i Schachtenhaufen (2019), så Grønnums [a ɑ] (vokalerne i hhv. kat og tak) noteres her som hhv. [æ a].

³ Her skelner Grønnum tre allofoner af /a/, nemlig [æ a ɑ]. I denne artikel følges nyere konventioner (se f.eks. Schachtenhaufen, u.å.), og der skelnes derfor ikke mellem [æ] og [a]

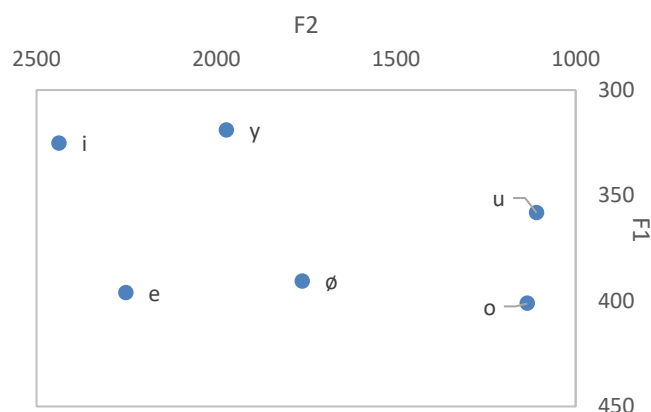
kontrast til det uforandrede fonem. Så længe prævokalisk /r/ forbliver i dansk, vil lydforandringen blot være fonologiserende.

I denne artikel undersøges, om de høje vokaler /i(:) y(:)/ og /u(:)/ undergår r-sænkning, når de kommer efter /r/ på dansk. Det empiriske grundlag for undersøgelsen er et mindre sprogforsøg, som behandler både udtale og perception af de høje vokaler.

2. Teoretisk baggrund

2.1 Vokalers akustik

For at forstå hvordan de danske vokaler kan undergå r-sænkning, hjælper det at forstå deres akustiske egenskaber, og her er *formanter* et vigtigt begreb. Formanter er de frekvenser i en sproglyd som har mest energi, og som derfor karakteriserer sproglyden (Grønnum 2005, s. 106). Førsteformanten, også kaldet F1, har den laveste Hz-værdi (svingninger per sekund), så kommer andenformanten F2, og så fremdeles. De vigtigste formanter til at identificere vokaler er F1 og F2, da de i høj grad korrelerer med hhv. vokalhøjde og for-/bagtungeforhold (Grønnum 2005, s. 106-7). Generelt set opfattes en vokal som værende lavere jo større F1-værdi den har, så jf. Figur 1 har [a] en større F1-værdi end [i]. En vokal opfattes som udtalt længere fremme i munden jo større F2-værdi den har, så [i] har en større F2-værdi end [u]. Figur 2 viser hvordan disse forhold gør sig gældende for reelt udtalte lyde. Figuren viser F1- og F2-værdierne for de korte vokaler der blev udtalt af en af de informanter, der indgik i forsøget som denne artikel handler om, og plottet viser at de halvhøje vokaler [e ø o] har højere F1 end de høje vokaler [i y u], mens fortungevokalerne [i y e] har højere F2 end bagtungevokalerne [u o].



Figur 2: F1-F2-plot for Informant A's korte vokaler. De postrotiske vokaler er udeladt.

Vokalernes åbningsgrad kan defineres som afstanden mellem tungeryggen og mundloftet, hvor afstanden er mindre for høje vokaler end for lave vokaler. Når afstanden øges og tungen sænkes, sænkes kæben med, og når kæben sænkes, indsnævres farynx, hvilket øger værdien for førsteformanten – og netop dette ligger til grund for relationen mellem F1-værdi og vokalhøjde (Grønnum 2005, s. 106-7). Dette er relevant for [ʀ], den prævokaliske manifestation af /r/, da den netop er en indsnævring af farynx, jf. dens høje F1-værdi.

2.2 De akustiske kvaliteter ved det danske /r/

Ifølge Grønnum (2005, s. 158) er det danske /r/ hidtil blevet beskrevet som en uvulær approksimant [ʀ] når det står i indlyd. Hun foreslår dog at det snarere skal karakterises som en faryngal approksimant [ʁ], da røntgenfilm af tysk og fransk uvulært /r/ samt pellet-tracking-optagelser⁴ af dansk /r/ viser, at dets artikulation begynder ved at tungeroden trækkes tilbage mod farynx, og at bagtungen først derefter hæves mod drøblen.

Grønnum siger om konsonanters akustiske egenskaber, at "[de] dels er karakteriserede ved deres egne egenskaber, dels ved den påvirkning de har på omstående vokaler; og det sidste er i visse tilfælde det auditivt vigtigste" (Grønnum, 2005, s. 168). Derfor har tidligere forskning fokuseret mere på formanttransitionerne mellem [ʁ] og nabovokaler, altså hvordan vokalens formanter ændrer sig i overgangen til og fra [ʁ]. Der er dog også lavet undersøgelser af de immanente formantværdier for [ʁ], dvs. dens egne formanter. Klatt & Stevens (1969) bruger en talekanalsmodel til at forudsige formantværdierne for faryngale konsonanter, og de regner ud, at en faryngal konsonant vil have en høj F1-værdi, som ligger relativt tæt på F2-værdien, og en lav F3-værdi, hvilket de understøtter med akustiske målinger af [ʁ] på arabisk. Dermed vil F1-værdien falde i transitionen fra [ʁ] til en vokal, og F3-værdien vil stige, og det modsatte i transitionen fra en vokal til [ʁ]. Det er også det resultat som Alkhairy (1999) finder for [ʁ] på arabisk. Han finder desuden at F2-transitionen ikke er ens i alle vokalkontekster. [ʁ] har højere F2 end /a/ og /u/, men lavere F2 end /i/, så fra [ʁ] til /a/ eller /u/ vil F2 falde, men fra [ʁ] til /i/ vil F2 stige.

I transitionen fra [ʁ] til en høj vokal vil farynx gå fra at være mere indsnævret til mindre indsnævret, og dermed vil F1-værdien falde mens tungen bevæger sig mod det akustiske mål for den høje vokal. F1 vil således kortvarigt have Hz-frekvenser der associeres med lavere vokaler. Hvis vokalen så udsættes for reduktion i form af såkaldt *target undershoot*, dvs. ikke når sit akustiske mål, vil den høres som havende en højere F1-værdi, samt en lavere F3-værdi, jf. Klatt & Stevens (1969) og Alkhairy (1999). En sådan mere åben variant af vokalen kan beskrives som værende assimileret i åbningsgrad til [ʁ].

2.3 (Hypo)korrektion af reduktion i udtalen

Man udtaler aldrig det samme fonem helt ens, og hver enkelt variant af et fonem kaldes for en allofon (Grønnum 2005, s. 424). Fælles for allofoner af samme fonem er at de stræber mod det samme akustiske mål, hvilket er den ideelle stilling for taleorganerne under produktionen af det givne fonem (Grønnum 2005, s. 433). Når en allofon ikke når sit fonems akustiske mål pga. den segmentelle kontekst, kan lytteren ifølge Ohala (2012) følge én af to strategier. Den første strategi er korrektion, hvor lytteren genkender den segmentelle kontekst og den koartikulatoriske effekt som den kan forårsage, og derigennem kan lytteren så kompensere for reduktion og rekonstruere den lyd som taleren intenderede at sige. Den anden strategi er hypokorrektion, hvor lytteren ikke opfatter den segmentelle konteksts koartikulatoriske påvirkning og derfor opfatter allofonen som det egentlige akustiske mål for fonemet i det givne ord. Hvis den udvikling så sker for andre ord i

⁴ Man placerer pellets, nogle små metalkugler, på taleorganerne og følger dem med en røntgenstråle

leksikonet, og hvis andre talere følger den samme udvikling, er der tale om en lydforandring. Eksemplet med ordet *rille* kan bruges til at illustrere (hypo)korrektion. Hvis en lytter hører /i/ udtalt som [e] i *rille*, kan de enten følge korrektion og tolke det som at taleren egentlig ville sige [i] og bare havde en reduceret udtale, eller også kan lytteren følge hypokorrektion og tolke det som at [e] er den rette udtale af /i/ i *rille*.

Den udvikling som hypokorrektion kan forårsage for vokaler i [ʃ]-kontekst, er at den høje F1-værdi og lave F3-værdi ved reduktion kommer til at blive opfattet som normen. F.eks. kan det være sket ved /u/ i *brug*, hvor talere førhen har stræbt mod at sige [u], men pga. reduktion efter [ʃ] får /u/ en højere F1-værdi, og lyder dermed som den lavere vokal [o]. Dem der har hørt dette, kan så have tolket [o] som den egentlige udtale af /u/, og så er der tale om en r-sænkning.

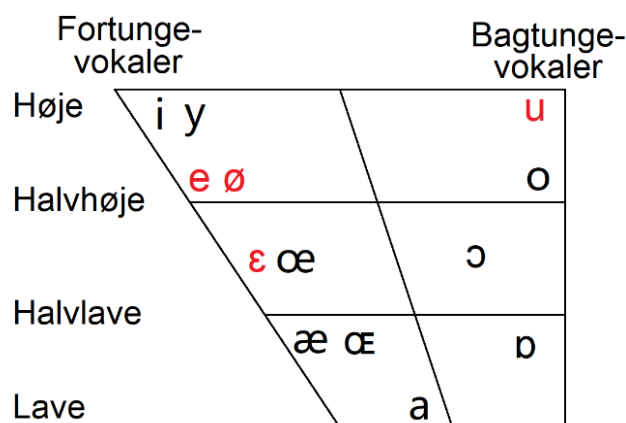
Man kan ikke få et direkte indblik i hvordan en sprogbruger opfatter et givent fonem, f.eks. hvordan de mener at /y/ i *gryde* skal lyde - altså om de tænker det bør lyde som [y], [ø] eller noget tredje. Man kan dog tilnærme sig et indblik i informanternes fonologiske system via rimundersøgelser som det eksempelvis er udført af Cardoso-Martin (1994), hvori deltagerne præsenteres for et ord og så skal vælge hvilket af to ord det rimer på. I dette forsøg indgår en rimundersøgelse hvori målordet, f.eks. *gryde*, har samme tryksvage stavelse efter den trykstærke vokal som de to valgmuligheder, f.eks. *byde* og *bøde*. Altså skal informanterne lave rimvurderingen udelukkende på baggrund af den trykstærke vokal, og dette burde så vise, om de i det her tilfælde opfatter /y/ i *gryde* som [y] i *byde* eller [ø] i *bøde*. Dette burde svare til deres mentale repræsentation, altså det akustiske mål. Hvis en informant udtaler /y/ i *gryde* som [ø] i *bøde*, men angiver at de synes *gryde* rimer på *byde*, kan det tyde på reduktion, da de i så fald udtaler et /y/ som [ø].

2.4 Lydforandringer i kæder

Lydforandringer kan ske i kædereaktioner, også kendt som *chain shifts*, hvor én lydforandring forårsager en anden. Der er to typer, *pull* og *push chains*. I en *pull chain* sker der en lydforandring for fonem A, hvilket efterlader et hul i det fonemiske inventar, som så er asymmetrisk. Dette afstedkommer en ny lydudvikling, hvor et fonem B forandres så det kommer til at udfylde den tomme plads som A stod på før, og dermed genskaber symmetrien – hvilket så kan efterlade sig et nyt hul i systemet. Den anden type er *push chains*, hvor en lydforandring skubber et fonem A tæt på et andet fonem B's artikulatoriske domæne så de begynder at smelte sammen. For fortsat at kunne skelne de to fonemer, kan der ske en lydforandring, hvor fonem A bevæger sig væk fra fonem B. Dette indebærer imidlertid også risikoen for at fonem B tilnærmer sig det næste fonem i rækken, fonem C, hvor en ny skelneproblematik så opstår (Campbell 2013, s. 40-46).

Pga. r-sænkningen af /u/ er der de rette forudsætninger for lydforandringer af begge typer *chain shift*. Sammenfaldet af /u o/ i [o] kan påskynde en *push-chain*-lydforandring blandt bagtungevokalerne i form af en videre r-sænkning af /o/, sådan at man kan skelne ordpar som *brug* og *bro*. Samtidig opstår der asymmetri i vokalsystemet i post-/r/-kontekst; der er en halvhøj realisering [o] blandt bagtungevokalerne, men ingen høj realisering [u]. Omvendt er der ifølge

Grønnum (2005, s. 287) høje realiseringer [i y] blandt fortunegevokalerne, men ingen halvhøje realiseringer [e ø], jf. Figur 3. En mulig løsning, der kunne genskabe symmetri i det postrotiske⁵ lydsystem, ville være en *pull-chain*-lydforandring, hvor man ”fortryder” r-sænkningen af /u/ og begynder igen at realisere det som [u] efter /r/; det er dog, så vidt jeg ved, ikke en lydforandring der sker. En anden løsning kunne være en *pull-chain*-lydforandring hvor /i y/ undergår r-sænkning til [e ø], og denne artikel undersøger hvorvidt netop denne lydforandring er i gang.



Figur 3: De danske vokaler i IPA's vokaldiagram. de røde vokaler forekommer ifølge Grønnum (2005) ikke efter /r/.

2.5 Hypoteser

Min første hypotese er, at de høje vokaler /i(:) y(:) u(:)/ undergår r-sænkning når de kommer efter /r/, og at de derfor falder sammen med de halvhøje vokaler. Grønnums (2005) observationer, samt resultaterne fra Juul, Pharao & Thøgersen (2016), indikerer, at det sker for /u(:)/. Hvis man ser på *chain shifts*, ville det give god mening at /i(:) y(:)/ også undergår r-sænkning; dels sker det for en vokal med samme fonologiske vokalhøjde, dels er det allerede sket for de andre fortunegevokaler, så der er et tomrum at udfylde.

Min anden hypotese er, at sprogbrugere oftere vil korrigere for reduktion i de postrotiske høje vokaler (/i y u/ efter /r/), end at de vil hypokorrigere. Med andre ord kan man antage at dansktalende måske udtaler f.eks. /y/ i *gryde* som [ø] eller hører andre udtale det sådan, men at de fortsat opfatter det som lyden [y]. Det er også den udtale, som angives i ordbogen. Denne hypotese undersøger jeg i rimundersøgelsen.

⁵ ”Postrotisk” refererer til lyde som kommer efter /r/; så f.eks. er /u:/ i *rune* et postrotisk /u:/.

3. Metode: Indtaling og rimundersøgelse

Mine data stammer fra et forsøg bestående af to dele, en optagelse af oplæste ord og en rimundersøgelse. Informanterne i mit forsøg var 10 personer på mellem 19 og 25 år, heraf seks kvinder, to mænd, og to nonbinære. De var alle vokset op med dansk som modersmål, seks af dem i Storkøbenhavn, tre af dem i Nordsjælland, og en voksede op begge steder. De deltog i forsøget enkeltvis.

Jensen, Kristiansen & Maegaard (2015) udpeger København som det sproglige normcenter når det kommer til udviklingen af det danske sprog, hvilket vil sige, at når det danske sprog ændrer sig, starter ændringen som oftest i København. Derudover påpeger forfatterne, at ”det normalt er den yngre del af befolkningen der fører an i sprogforandringsprocesser” (s. 53). Hvis denne undersøgelse finder en igangværende r-sænkning af høje vokaler hos unge fra København og Nordsjælland, kan det altså muligvis være første skridt i en mere generel lydforandring på dansk.

3.1 Ordmateriale

Jeg fandt ordene til min ordliste via <https://bogstavlyd.ku.dk/forside/>, og forsøgte så vidt muligt at bruge almindeligt kendte navneord med en gængs udtale. Hjemmesiden viste dog ikke noget om ords udtalevarianter, så ord som *knytte* og *dette* viste sig at have andre udtalevarianter end jeg havde antaget. Nogle steder var jeg også nødt til at bruge egennavne for at have nok ord af den pågældende type, ligesom jeg også måtte bruge ordet *rytte*, en dialektal udtale af *rydde*, for at have et kort /y/ efter /r/ og før /t/.

Ordene som blev valgt til forsøget, havde enten høj vokal efter /r/, høj vokal efter andre fonemer end /r/, eller halvhøj vokal i den trykstærke stavelse (se ordliste i Tabel 1 herunder). Materialet omfatter urundede og rundede fortungevokaler samt rundede bagtungevokaler, og alle vokalerne er taget med i kort og lang form. Alle vokalerne efterfølges af en alveolær konsonant og schwa, bortset fra kort /o/, da det ikke forekommer i den kontekst. F.eks. udtales /u/ i *putte* og *tudse* som [u], men /o/ i *potte* og *tosse* udtales som [ɒ] og ikke [o]. Altså har jeg måttet finde ord med andre efterfølgende vokaler såsom *bosat*. Af den grund er de korte rundede bagtungevokaler heller ikke med i rimundersøgelsen, da det ikke giver mening at spørge om *strudse* rimer på *pudse* eller *bosat*. Inden for hver vokaltpe (artikulationssted, rundethed og længde) har jeg delt ordene ind i tre grupper baseret på den efterfølgende konsonant: en gruppe hvor den høje vokal efterfølges af [s], en med efterfølgende sonorant [l] eller [n], og en med efterfølgende [ð] (lange vokaler) eller [t] (korte vokaler).

Tabel 1: Ordene som blev brugt i forsøget. Ordene markeret med fed blev brugt i rimundersøgelsen som høj og halvhøj rimkandidat.

Artikulationssted, rundethed og længde	Efterfølgende konsonant	Høj vokal	Høj vokal efter /r/	Halvhøj vokal
Lange urundede fortunevokaler	[s]	Thise	brise	tese
		spise	krise	snese
		flise	grise	-
		fnise	prise	-
	[n]	mine	grine	mene
		sine	Trine	sene
		svine	-	stene
	[ð]	hvide	ride	hvede
		gnide	skride	svede
		smide	stride	fede
		bide	vride	nede
Korte urundede fortunevokaler	[s]	tisse	trisse	pisse
		bisse	ridse	spidse
		Sisse	-	nisse
	[l]	spilde	grille	spille
		lille	rille	stille
		bille	trille	pille
		kilde	krille	skille
	[t]	slidte	kridte	splitte
		titte	spritte	midte
		snitte	skridte	dette
		nitte	fritte	fedte
Lange rundede fortunevokaler	[s]	lyse	fryse	løse
		fnyse	-	døse
		nyse	-	pøse
	[l]	kyle	ryle	køle
		hyle	trygle	føle
		syle	prygle	søle
	[ð]	byde	bryde	bøde
		flyde	fryde	fløde
		lyde	gryde	møde
		nyde	pryde	søde
		skyde	skryde	døde
Korte rundede fortunevokaler	[s]	tysse	krydse	kysse
		hysse	-	bøsse
		plysse	-	møsse
	[l]	skylde	trylle	skylle
		fylde	-	mølle
		gylle	-	sølle
	[t]	lytte	rytte	flytte
		knytte	-	skytte
		bytte	-	spytte

Artikulationssted, rundethed og længde	Efterfølgende konsonant	Høj vokal	Høj vokal efter /r/	Halvhøj vokal
Lange rundede bagtungevokaler	[s]	huse	bruse	hose
		bluse	ruse	glose
		knuse	gruse	pose
		muse	kruse	mose
	[n]	lune	brune	Lone
		bugne	rune	kone
		Sune	-	zone
		pude	brude	pode
	[ð]	skude	rude	mode
		knude	sprude	klode
Korte rundede bagtungevokaler	[s]	pudse	strudse	bosat
		tudse	trusse	bosæt
		nusse	-	skosål
		kulde	rulle	olie
	[l]	fulde	-	-
		mulle	-	-
		smutte	trutte	foto
		slutte	prutte	todelt
	[t]	putte	krudte	skotøj
		skudte	sprutte	toti

3.2 Indtaling

Informanterne udførte indtalingen i lydstudiet i Lingvistisk Laboratorium på Københavns Universitet. Informanterne talte ind i en mikrofon, som var forbundet til min computer uden for lydstudiet. Optagelsen blev foretaget med computerens Stemmeoptager-program, som optog indtalingerne i MP4-format, og bagefter konverterede jeg dem til WAV-format.

Informanterne læste op fra en PowerPoint-præsentation, hvor ordene blev præsenteret for dem et ad gangen med automatisk ordskifte hvert andet sekund. Ordene kom i en randomiseret rækkefølge, og der blev sat fyldord ind før hvert undersøgelsesrelevant målord. Hvert ord blev gentaget mindst én gang, og ordene blev gentaget så der var mindst 6 tokens for hver vokalttype. I alt læste deltagerne 371 målord op.

Optagelserne blev behandlet med Praat version 6.1.27 (Boersma & Weenink, 2020). Scripts blev anvendt til at afgrænse (Lennes, 2002a) og sætte labels på ordene (Lennes 2002b), dernæst markere punktet for maksimumintensitet (Pharao, 2021), og så måle formanterne for det pågældende punkt (Juul, u.å.). Manuelle rettelser blev foretaget hvor et script havde fejlplaceret en markør, eller hvor informanter ikke producerede målordet. Desuden fjernede jeg enkelte forekomster af *knytte* og *dette*, da nogle talere udtalte varianter af ordet med hhv. [ø] og [ɛ], frem for de varianter som jeg skulle bruge i undersøgelsen, nemlig [y] og [e]. Det var dog ikke de ord der blev brugt i rimundersøgelsen, så disse varianter burde ikke have nogen videre konsekvens for undersøgelsen.

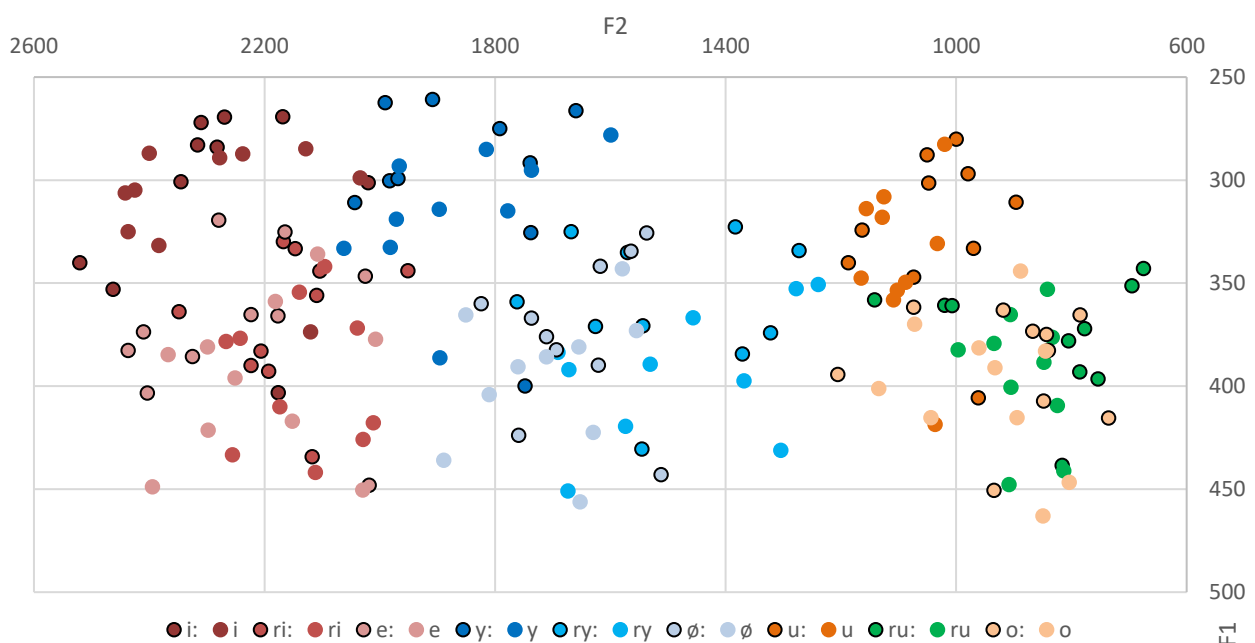
3.3 Rimundersøgelse

Efter indtalingerne gennemførte informanterne en rimundersøgelse i form af et spørgeskema. Rækkefølgen på de to undersøgelser var bevidst arrangeret således, for at undgå at informanterne kunne blive primet til at udtale ordene så de evt. ville stemme mere overens med deres rimperception.

I rimundersøgelsen blev deltagerne præsenteret for et ord med postrotisk vokal, f.eks. *rytte*, og skulle dernæst vælge, hvilket ord de syntes det rimede på. De fik to ord at vælge imellem med samme postvokaliske konsonant, hvor det ene havde høj vokal og det andet halvhøj vokal, f.eks. *lytte* og *flytte*. I ordene med kort vokal var vokalerne repræsenteret af samme grafem som det også forekommer med <y> i ovenstående eksempel, mens de lange vokaler nødvendigvis måtte repræsenteres af forskellige grafemer, f.eks. *byde* og *bøde*, som mulige rim til *bryde*. For hvert spørgsmål kunne informanterne tilføje en kommentar, hvis de f.eks. syntes, at ingen eller begge svarmuligheder rimede på /r/-kontekstordet.

Der var 82 rimspørgsmål, hvoraf halvdelen var fyldspørgsmål. Der var et rimspørgsmål for hvert ord i /r/-kontekst, og kort /u/ blev udeladt pga. manglen på rimord med kort /o/. Desuden udelodes spørgsmålet med *grise* pga. en fejl i spørgeskemaet. Der var ikke nogen ord der gik igen, så der var ikke lige mange ord med postrotisk vokal af hver type. I alt var der ti ord med /ri/, ni ord med /ri: ry: ru:/ og tre ord med /ry/.

4. Resultater og diskussion af undersøgelser



Figur 4: F1-F2-plot for de gennemsnitlige F1- og F2-værdier for hver vokaltipe for hver informant. Orange prikker repræsenterer urundede fortungevokaler, blå prikker rundede fortungevokaler, og de grønne prikker rundede bagtungevokaler. Prikkerne med sort kant repræsenterer lange vokaler.

I dette afsnit præsenterer jeg dataene fra mit forsøg. Efter indtalingerne målte jeg formantværdierne F1 og F2 ved maksimumintensiteten for hver vokal, og så regnede jeg den gennemsnitlige F1- og F2-værdi ud for hver vokalttype for hver taler. Disse værdier præsenterer jeg i F1-F2-plottet Figur 4. Akserne i dette plot går i modsat rækkefølge, så det passer med vokaldiagrammet (se Figur 1), hvor høj F1-værdi hænger sammen med lavere vokaler, og høj F2-værdi hænger sammen med en udtale længere fremme i munden. Herfra bruger jeg forkortelserne RV (postrotiske vokaler), HV (høje vokaler) og HHV (halvhøje vokaler).

Resultater fra rimundersøgelse fremgår af Tabel 2i-ii (herunder), som viser antallet af RV som informanten synes rimer på hhv. HV og HHV. Når informanten har kommenteret, at et ord rimer på både HV og HHV, tæller jeg dem som et rimmatch for dem begge, og der hvor en RV er talt med begge steder, har jeg markeret tallene med fed. Der er også en kolonne for de ord, som informanterne ikke synes rimer på nogen af valgmulighederne. I resultatafsnittet bliver respondenternes kommentarer uddybet.

Tabel 2i: Svar fra rimundersøgelsen for Informanter A, B, C, D og E

Inf.	A		B			C		D			E	
Rim	HV	HHV	HV	HHV	Ingen	HV	HHV	HV	HHV	Ingen	HV	HHV
ri:	5	4	9	0	0	7	2	7	3	1	0	9
ri	5	5	7	2	1	1	9	7	4	0	2	8
ry:	5	4	9	0	0	9	0	8	1	0	7	2
ry	2	1	2	0	1	0	3	2	3	0	0	3
ru:	7	2	0	0	9	6	3	9	5	0	2	8

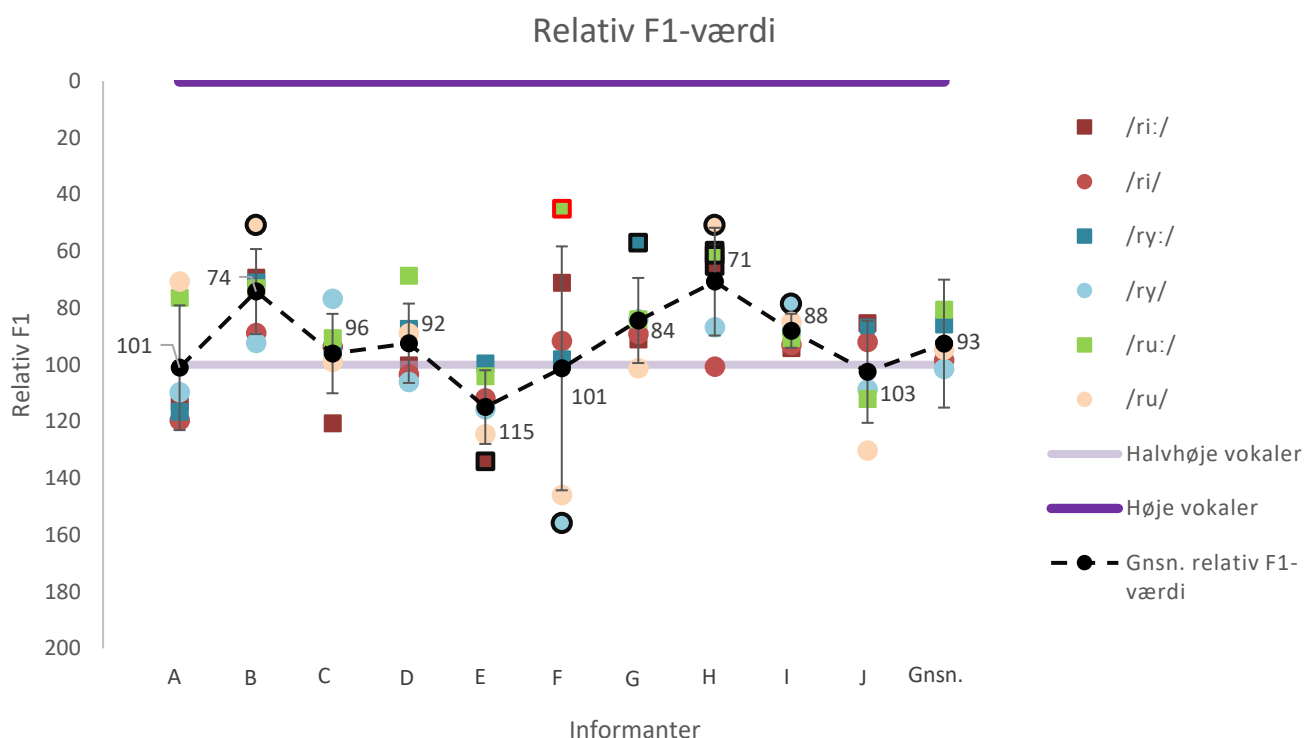
Tabel 2ii: Svar fra rimundersøgelsen for Informanter F, G, H, I og J

Inf.	F		G		H			I		J		
Rim	HV	HHV	HV	HHV	HV	HHV	Ingen	HV	HHV	HV	HHV	Ingen
ri:	9	0	9	1	7	1	1	9	0	5	3	1
ri	8	2	2	8	2	8	0	10	4	4	6	0
ry:	9	0	9	0	8	1	0	9	0	3	5	1
ry	2	1	0	3	3	0	0	2	2	1	2	0
ru:	5	4	6	3	8	1	0	9	0	1	8	0

4.1 Vokalhøjde på tværs af informanter

I sammenligningen af F1-værdierne på tværs af informanter har jeg omregnet F1-værdierne for RV til en skala der tager højde for grundlæggende frekvensforskelle mellem informanterne. Jeg bruger formelen $\frac{F1(RV)-F1(HV)}{F1(HHV)-F1(HV)} \times 100$, hvor værdien for HV er 0, og den for HHV er 100; værdien for RV, som jeg kalder den relative F1-værdi, viser så, om RV ligger tættere på HV eller HHV. Formlen svarer til $\frac{x}{y} \times 100$, som finder hvilken procentandel x udgør af y, hvor x her svarer til RV's F1-værdi, og y til HHV's F1-værdi. Ved at trække HV's F1-værdi fra begge værdier, bliver den til punktet for 0 %, som de to andre værdier så står i relation til. Dette kan dog ikke lade sig gøre for F2, da HV og HHV ikke har den samme faste relation, som de har ift. F1 (HHV har i alle tilfælde højere F1-værdi end HV). Derfor nævner jeg blot kort resultaterne fra sammenligningen af RV med HV og HHV for F2. I 58 tilfælde har RV lavere F2 end HV, og i 49 tilfælde har RV også lavere F2 end HHV, og det tyder dermed på at r-sækning medfører en udtale der ligger længere tilbage i munden.

I Figur 5 har de postrotiske vokaler en værdi baseret på deres F1 ift. de høje og de halvhøje vokaler. En RV, hvis værdi er under 50, ligger tættere på HV, mens en værdi over 50 angiver at RV ligger tættere på HHV. Gennemsnittet for de seks postrotiske vokaler er regnet ud for hver taler og er vist som sorte punkter.



Figur 5: Relativ F1-værdi for post-rotiske vokaler ift. høje vokaler (0) og halvhøje vokaler (100). Punkter uden kant repræsenterer postrotiske vokaler der kun er signifikant forskellige fra de høje vokaler. Punkter med rød kant repræsenterer postrotiske vokaler der kun er signifikant forskellige fra de halvhøje vokaler. Punkter med sort kant repræsenterer postrotiske vokaler der er signifikant forskellige fra både de høje og de halvhøje vokaler. Standardafvigelserne for gnsn. af de relative F1-værdier vises med fejllinjer.

Som det fremgår af Figur 5, er der kun én RV som ligger tættere på HV end HHV, nemlig Informant F's /ru:/. Det vil sige at f.eks. ligger hendes /u:/ i *brune* lidt tættere på /u:/ i *lune* end /o:/ i *Lone*. Det er også den eneste RV som er signifikant forskellig fra samme talers HHV, men ikke HV. Det skal dog påpeges at dens relative værdi er 45, så den ligger næsten midt mellem HV og HHV. Derudover er det også Informant F som har de højeste relative værdier, nemlig /ru ry/ med værdier på hhv. 146 og 156, og F har også den største standardafvigelse, nemlig på 43. Disse ekstremer kan skyldes at Informant F's rene F1-værdier generelt ligger tættere på hinanden, nemlig inden for et spænd på 73 Hz (52 Hz hvis man ser bort fra /y:/), end de gør hos de andre talere, hvis F1-spænd rækker fra 89 Hz til 165 Hz.

Figur 5 viser desuden, at alle RV, undtaget én, er signifikant forskellige fra de tilsvarende HV, og de fleste er ikke signifikant forskellige fra de tilsvarende HHV. Med andre ord er der for de fleste RV et overlap med HHV så de kan være svære at skelne fra hinanden. Derimod er der kun én talers RV der har et væsentligt overlap med HV, mens alle de andre RV tydeligt kan skelnes fra tilsvarende HV. Der er enkelte RV, som er signifikant forskellige fra både HV og HHV, men oftest er der kun én sådan RV per informant. Informant E og F har en RV med signifikant højere F1-værdi end både HV og HHV, mens Informant B, G og I har en RV, som ligger mellem HV og HHV og er signifikant forskellig fra begge. For B og G ligger RV næsten lige midt imellem HV og HHV, med værdier på hhv. 51 og 57, mens den pågældende RV hos I ligger tættere på HHV, med en værdi på 79. Informant H har fire RV, hvis værdi ligger mellem HV og HHV, med signifikant forskel ift. begge. De fire RV ligger en smule tættere på HHV, med værdier mellem 51 og 65.

Det er også Informant H som i gennemsnit har den laveste værdi, nemlig 71, så F1-værdien for Informant H's RV ligger i gennemsnit tættere på HV, end den gør hos andre informanter, men selv for Informant H ligger RV tættere på HHV end de gør på HV. Der er i alt seks af informanterne, hvis gennemsnitsværdi er under 100, dvs. hvis RV i gennemsnit har lavere F1 end HHV, mens de andre fire informanter har en gennemsnitsværdi over 100, altså hvor RV i gennemsnit har højere F1 end HHV. Heraf har Informant E den højeste gennemsnitsværdi på 115, så F1-værdien for hans RV ligger i gennemsnit højere end HHV, og hans RV vil derfor opfattes som værende lavere vokaler end hans HHV. De tre andre, A, F og J, samt C og D, hvis gennemsnitsværdi er under 100, ligger inden for 10 point af HHV. En af dem er dog Informant F, som har ekstreme værdier der trækker i begge retninger. Ud over hende er der ingen af de andre informanter i den gruppe der har nogen RV, der er signifikant forskellig fra HHV, så for A, C, D og J er der tydeligt sammenfald mellem RV og HHV.

Der er i gennemsnit statistisk signifikant forskel på de lange og korte vokaler ($p = 0,022$). Den gennemsnitlige værdi for de lange vokaler er 87, og for de korte er den 98. Dette kan muligvis skyldes, at korte vokaler er mere tilbøjelige til reduktion, da man har kortere tid til at nå det akustiske mål, og dette kan medføre, at lydforandringen fonologiseres hurtigere for korte vokaler end for de lange.

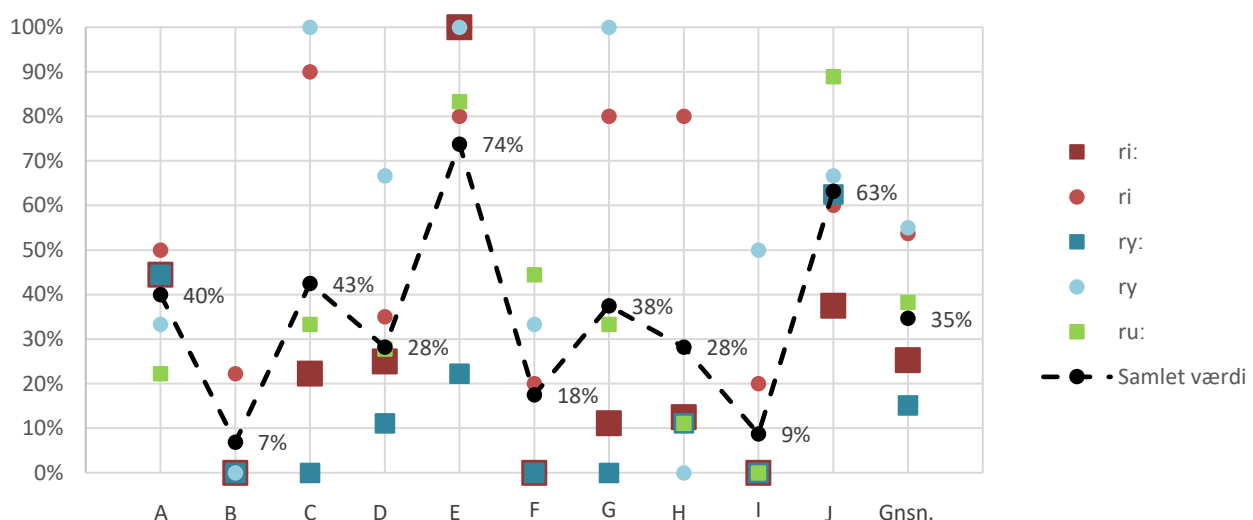
Samlet set ligger informanternes RV tættere på de halvhøje vokaler end de høje vokaler. Omtrent halvdelen har næsten komplet sammenfald mellem RV og HHV, og for Informant E har alle RV højere F1 end HHV. Andre informanter, især B og H, har ikke sammenfald mellem RV og HHV,

men deres RV ligger dog tættere på HHV end HV. Det er en stor indikation på, at /i y u/ undergår r-sænkning for alle 10 informanter, og forskellen er blot hvor kraftig effekten er for hver informant. Dataene indikerer, at den generelle udvikling fører til et sammenfald mellem RV og HHV, og selvom Informant E har højere F1-værdi i alle RV end HHV, så er forskellen kun signifikant for én af dem, så det tyder ikke på at r-sænkningen af RV vil føre til sammenfald med f.eks. de halvlave vokaler. Dermed ser det ud til at r-sænkningen af /i i: y y: u u:/ sker som del af en generel kædereaktion for vokaler efter /r/, som allerede har påvirket de ikke-høje fortunegevokaler. Der genopstår også symmetri mellem de høje vokaler efter /r/, hvor Grønnums (2005) observationer om at der kun var r-sænkning af /u(:)/ forudsætter asymmetri.

4.2 Resultater fra rimundersøgelsen på tværs af informanter

Figur 6 viser resultaterne fra rimundersøgelsen gjort op i hvor mange procent af RV som informanterne angav som rimende på HHV. De ord, som ifølge informanterne rimer på både HV og HHV, tæller jeg som et halvt rim for HV og HHV hver. Dette gør sig gældende for Informant D, som kommenterer det for to ord med /ri:/, et /ri/, to /ry/ og fem /ru:/, Informant I, som kommenterer det for fire /ri/ og et /ry/, samt Informant E, som siger at *rune* rimer på *lune*, men at *Rune* rimer på *Lone*. De ord som informanterne ikke synes rimer på nogen af valgmulighederne, er udeladt af analysen. Dette er tilfældet for Informant B, som kommenterer det ved alle ord med /ru:/ samt et /ri/ og et /ry/, Informant D, som kommenterer det ved et /ri:/, Informant H, som kommenterer det for et /ri:/ (hun siger også at et andet /ri:/ ikke rimer på HV, men HHV-muligheden kom ved en fejl ikke med, så dette svar blev også udeladt), og Informant J, som kommenterer det for et /ri:/ og et /ry:/.

Procentdel af RV som informanterne synes rimer på HHV



Figur 6: Hvor stor en procentdel af de postrotiske vokaler som informanterne mener rimer på de halvhøje vokaler. De angivne procenttal er gennemsnitsprocentværdierne.

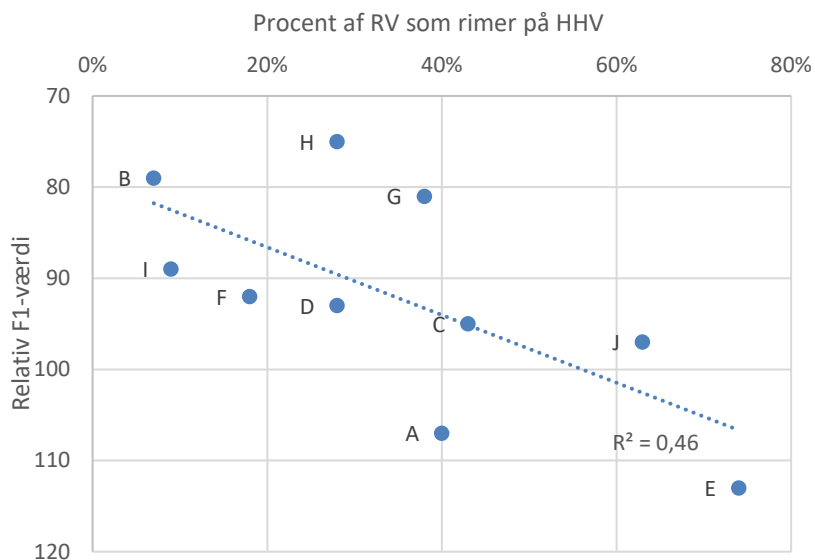
Der er en klar forskel mellem informanterne ift. om de generelt synes RV rimer på HV eller HHV. Blandt alle RV-ordene har Informant B angivet, at kun 7 % rimer på HHV, og alle disse rim er ord med /ri/. I den anden ende er Informant E, som har angivet, at 74 % af alle RV-ordene rimer på HHV, og det er kun for ord med /ry:/, at han vurderer at mindre end halvdelen rimer på HHV. Ud over ham er det kun Informant J, som vurderer, at mere end halvdelen af RV rimer på HHV, med 63 % af alle RV, og det er kun for ord med /ri:/, at hun vurderer, at mindre end halvdelen rimer på HHV. E og J er også de eneste, som synes, at de fleste /ru:/ rimer på HHV.

De andre otte informanter synes overordnet at mindre end halvdelen af RV rimer på HHV, men nogle af dem vurderer at visse RV rimer mere på HHV end HV. F.eks. vurderer C og G, at næsten alle korte vokaler rimer på HHV. Den RV, som informanterne synes har flest rimmatch med HHV, er for de fleste informanter en kort RV. Det gælder dog ikke E, som synes alle /ri:/ rimer på HHV, og F og J, som vurderer at /ru:/ rimer mest på HHV.

Det er også de korte vokaler, som i gennemsnit vurderes mest til at rime på HHV, med lidt over 50%. Altså vil informanterne i højere grad rime *trille* med *spille* end de vil rime *grine* med *mene*. Dette kan hænge sammen med det faktum, som de relative F1-værdier viser, nemlig at de korte vokaler generelt ligger tættere på de tilsvarende HHV end de lange vokaler gør. En anden forklaring kan ligge i ortografien. I rimundersøgelsen repræsenteredes HV og HHV med samme vokalgrafem for de korte vokaler, f.eks. <i> for både /i/ i *spilde* og /e/ i *spille*, men det samme var ikke muligt for de lange vokaler, hvor /i:/ i *mine* var repræsenteret med <i> og /e:/ i *mene* var repræsenteret med <e>. Derfor kan informanterne potentielt have baseret deres svar på det ortografiske udtryk i stedet for det lydlige, mens de var nødt til at tage stilling til det lydlige udtryk ved de korte vokaler. I gennemsnit har informanterne vurderet, at 35 % af de postrotiske vokaler rimer på halvhøje vokaler, så selvom informanterne ikke har fonologiseret lydforandringen i rimperceptionen i alle tilfælde, anerkender de alle i større eller mindre grad at nogle RV rimer mere på HHV end HV. Man kan også tolke de svar, hvor informanterne hverken synes at RV rimer på HV eller HHV, som indikation på, at lydforandringen er i gang, men at den for de pågældende RV ikke har ført til sammenfald med HHV endnu.

4.3 Sammenligning af resultaterne fra rimundersøgelsen og den akustiske analyse

I Figur 7 sammenholdes den relative F1-værdi på y-aksen med procentdelen af HHV-rimmatch for hver informant på x-aksen. Den relative F1-værdi er anderledes her end rapporteret i Figur 5 idet /ru/ er udeladt, fordi den ikke er til stede i rimundersøgelsen. For Informanterne A, B, D, H og I er den gennemsnitlige relative F1-værdi højere uden /ru/, og for Informanterne C, E, F, G og J er den gennemsnitlige relative F1-værdi lavere uden /ru/.



Figur 7: Sammenligning af talernes relative F1 værdi for RV og procentdelen af postrotiske vokaler som vedkommende vurderer som rimende på halvhøje vokaler.

En korrelationsanalyse er blevet lavet for dataene for at undersøge forholdet mellem informanternes udtale og rimperception. Analysen kan vise, om der er en sammenhæng mellem at udtale RV tættere på HHV og at rime RV med HHV, som f.eks. kunne hænge sammen med at man vurderer rim ud fra hvordan man selv udtaler ord. R^2 -værdien er 0,46, og den er statistisk signifikant ($p = 0,016$). Det indikerer at der er en rimelig sammenhæng mellem højere relative F1-værdier og højere procentværdier fra rimundersøgelsen, selvom det ikke kan forklare dataene alene. Informant E har både den højeste relative F1-værdi og den højeste procentværdi, mens B har den laveste procentværdi og den næstlaveste relative F1-værdi. Man kan tentativt inddele informanterne i to grupper; den første består af Informanter A, C, J og E, som har de fire højeste værdier i begge kategorier, mens de andre informanter har de seks laveste værdier i begge kategorier. Der er dog for alle informanterne en væsentlig forskel på de to resultater; i denne figur er den gennemsnitlige relative F1-værdi 92, og informanterne mener i gennemsnit at 35 % af RV rimer på HHV, så det indikerer overordnet set, at informanterne opfatter RV som tættere på HV end hvordan de egentlig udtaler dem. Dette kan fortolkes som at de generelt er mere tilbøjelige til at korrigere for egen reduktion, hvilket medfører, at lydforandringen sker hurtigere i udtalen end i sprogbrugernes perceptuelle system.

Når man ser på tværs af informanterne, er der nogen af dem der skiller sig ud ift. de andre. På den ene side er der Informant A, I og F, hvis relative F1-værdier er højere end deres procentværdier fra rimundersøgelsen, når man ser dem ift. de andre, og på den anden side har Informant H, G og J en højere procentværdi fra rimundersøgelsen end relativ F1-værdi, set ift. andre informanter. Kombineret med R^2 -værdien indikerer det, at relationen mellem rimopfattelse og udtale ikke er den samme for alle personer. Det kan evt. hænge sammen med (hypo-)korrektion, hvor det f.eks. ser ud til, at Informant A korrigerer for reduktion i sin egen udtale i højere grad end de andre informanter.

4.4 Metodiske overvejelser

En af risiciene ved at optage nogen læse ordlister op, er at talere kan udtale ordene mere distinkt, end de ville gøre i sammenhængende tale, hvor ordene typisk udtales hurtigere, med større sandsynlighed for reduktion, og højere grad af assimilation. Det er altså muligt, at informanterne har endnu større grad af r-sænkning i deres udtale af de postrotiske høje vokaler uden for lydstudiet. Skulle dette være tilfældet, at talernes RV selv i distinkt tale ligger tættere på HHV end HV, er der hermed endnu stærkere belæg for at antage, at lydforandringen finder sted.

Som nævnt ift. rimundersøgelsen kan det være, at det ortografiske udtryk er grunden til, at de lange RV i lavere grad blev vurderet til at rime på HHV end de korte RV gjorde. Det ser ud til, at det er tilfældet for de informanter som for visse RV har angivet 0 % af dem som rimende på HHV, og her kunne det være interessant at se, om de ville svare anderledes, hvis man så bort fra det ortografiske aspekt. Man kunne f.eks. gentage rimundersøgelsen med auditive stimuli i stedet for skrevne.

Det kunne også være interessant at lave undersøgelsen for de ikke-høje vokaler, som ifølge Grønnum (2005) allerede har gennemgået r-sænkning, for at se om lydforandringen er gennemført i produktionen og perceptionen for de vokaler. Det ville man så kunne sammenligne med resultaterne fra denne undersøgelse og dermed få et bedre indblik i r-sænkningens natur som lydforandring.

Det ligner at r-sænkning af postrotiske høje vokaler er en nyere lydforandring, især for /i y/, når man ser på disse resultater ift. Grønnum (2005). Det kunne være interessant at undersøge, om ældre generationer har samme grad af r-sænkning for /i y u/, og om de synes at RV rimer på HHV i samme grad som disse yngre informanter. Ligeledes kunne det være interessant at se, om fænomenet finder sted for talere i andre dele af landet end Storkøbenhavn og Nordsjælland. Om ikke andet kunne det i hvert fald godt tænkes, at udviklingen før eller siden vil finde sted på andre dialekter, når man husker Jensen, Kristiansen og Maegaards (2015) påpegning af København som sprogligt normcenter og kilde til sproglige forandringer på dansk.

Man kunne også undersøge om nogle ord er mere tilbøjelige til at undergå lydforandring end andre. Der kunne f.eks. være forskel på navne og appellativer, som Informant E antyder med en kommentar om at *rune* rimer på *lune*, mens *Rune* rimer på *Lone*. I et større studie kan man endvidere undersøge, om den efterfølgende konsonant har nogen effekt på graden af r-sænkning, eller om r-sænkningen har nogen effekt på F3, såsom Alkhairy (1999) fandt.

5. Konklusion

I denne artikel har jeg undersøgt, om de høje danske vokaler /i y u/ undergår r-sænkning, når de optræder efter /r/ i samme stavelse, både i taleproduktionen og i rimperceptionen. Dataene stammer fra optagelser og spørgeskemabesvarelser fra 10 unge som er opvokset i Storkøbenhavn og/eller Nordsjælland. Resultaterne fra den akustiske analyse viser at /i y u/ har højere F1-værdi og næsten altid lavere F2-værdi når de står efter /r/ end når de ikke gør, og i F1 ligger alle /ri ry ru/ tættere på /e ø o/, end de gør på ikke-postrotiske /i y u/ (med undtagelse af /ru:/ for en enkelt informant). For en del af informanterne ligger /ri ry ru/ mellem de høje og de halvhøje vokaler, og for næsten

halvdelen af informanterne er der sammenfald mellem /ri ry ru/ og /e ø o/, så det peger på en r-sænkning i udtalen af de høje vokaler.

Resultaterne fra rimundersøgelsen viser, at informanterne i højere grad mener, at /ri ry ru/ rimer på /i y u/, men for en tredjedel af rimvurderingerne mener de dog, at /ri ry ru/ rimer på /e ø o/. Overordnet set mener informanterne, at de korte /ri ry/ i højere grad rimer på /e ø/ end at de lange /ri: ry: ru:/ rimer på /e: ø: o:/. Ligeledes ligger kort /ri ry ru/ akustisk tættere på /e ø o/ i F1 end hvad der er tilfældet for de lange /ri: ry: ru:/, hvilket kunne indikere, at de korte vokaler muligvis undergår denne lydforandring i hurtigere tempo end de lange vokaler.

Derudover er der to informanter, der skiller sig ud, da de vurderer, at størstedelen af de postrotiske vokaler rimer på de halvhøje vokaler. Det er også nogle af de informanter, som udtaler de postrotiske vokaler med højest F1-værdi, når man ser det ift. til de høje vokaler, og generelt er der en rimelig korrelation mellem graden af r-sænkning i taleproduktionen og rimperceptionen; jo højere grad af r-sænkning for F1 informanterne har i deres udtale, desto mere sandsynligt er det, at de synes at /ri ry ru/ rimer på /e ø o/.

Desuagtet viser resultaterne fra de to undersøgelser, at alle informanterne har en lavere grad af r-sænkning i deres rimperception end i deres udtale. Det kan muligvis skyldes at de korrigerer for den koartikulation der opstår for vokaler efter /r/, hvilket gør at lydforandringen gennemføres hurtigere i udtale end i perception. Resultaterne fra begge undersøgelser indikerer, at /i y u/ undergår r-sænkning i postrotisk position, og at lydforandringen blot sker hurtigere i udtalen end i perceptionen.

Litteraturliste

- Alkhairy, A. (1999, 1.-7. August). The Arabic pharyngeal approximant. I: Ohala, J. J., Hasegawa, Y., Ohala, M., Granville, D., & Bailey, A. C. Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2020). Praat: doing phonetics by computer [Computerprogram], version 6.1.27. Lokaliseret d. 13. oktober 2020 på: <http://www.praat.org/>
- Campbell, L. (2013). Historical Linguistics: An Introduction (3. Udgave). Storbritannien: Edinburgh University Press.
- Cardoso-Martins, C. (1994). Rhyme Perception: Global or Analytical? *Journal of Experimental Child Psychology*, 57(1), 26–41. <https://doi.org/10.1006/jecp.1994.1002>
- Grønnum, N. (2005). Fonetik og fonologi – Almen og dansk (3. udgave). København: Akademisk Forlag.
- Hyman, L. M. (1972). Nasals and nasalization in Kwa. *Studies in African Linguistics*, 3(2), 167–206.
- Jensen, T. J., Kristiansen, T., & Maegaard, M. (2015). Sprogforandring og sprogholdninger. I: Gregersen, F., & Kristiansen, T. (Red.), *Hvad ved vi nu – om dansk talesprog?* (s. 49-65). København. Københavns Universitet.
- Juul, H. (u.å.) 4. MeasureFormants [Praat-script]. Modtaget d. 28. oktober 2021 af Nicolai Pharao.

- Juul, H., Pharao, N., & Thøgersen, J. (2016). Moderne danske vokaler. *Dansk talesprog*, 16, s. 35-72.
- Klatt D. H., & Stevens K. N. (1969). Speech Communication: Pharyngeal Consonants. *Quarterly Progress Report, Research Laboratory of Electronics (RLE) at the Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, 93(2), 207-216.
- Lennes, M. (2002a). 1.MarkPauses [Praat-script]. Modtaget d. 28. oktober 2021 af Nicolai Pharao.
- Lennes, M. (2002b). 2.LabelIntervalsFromTxt [Praat-script]. Modtaget d. 28. oktober 2021 af Nicolai Pharao.
- Ohala, J. J. (2012). The listener as a source of sound change: An update. I: Solé, M. J., & Recasens, D., *Current Issues in Linguistic Theory: The initiation of sound change: Perception, production, and social factors.* (s. 21-36). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Pharao, N. (2021). 3.MarkMaxIntensity_AlleOrdRetteNP [Praat-Script]. Modtaget d. 28. oktober 2021 af Nicolai Pharao.
- Schachtenhaufen, R. (2019, 6. oktober). Opgør med en lydskrifttradition. Lokaliseret d. 24. december 2021 på: <https://schwa.dk/lydskrift/opgoer-med-en-lydskrifttradition/>
- Schachtenhaufen, R. (u.å.). Supplerende materiale til NDF kap. 4. Lokaliseret d. 14. oktober 2022 på: <https://schwa.dk/ndf/supplerende-materiale-til-ndf-kap-4/>