

"På Cupa spællæ de Luto om daken"

En akustisk analyse av leniserte konsonanter på Dønna, Helgeland

Olaf Husby
NTNU

1. Bakgrunn

I Norge forbindes begrepet lenisering oftest med overgangen /p, t, k/ -> /b, d, g/ som en finner på Sørlandet. Faglitteraturen referer også til lignende fenomen i Trøndelag og i dialektene på Midt-Helgeland som for eksempel Jahr og Skare (1996:44) som sier at

"(e)it tradisjonelt særpreg ved dialektane på Midt-Helgeland er den såkalla leniseringa eller oppmjukinga av konsonantane p,t,k (...) På Sørlandet er p,t,k blitt til b,d,g mens lenisering på Helgeland berre har ført dei opphavlege ustemte lukkelydane p,t,k nærmare dei stemte b,d,g i uttalen. Resultatet blir da ein mellomting som vi gjerne skriv b8 , d8 , g. Fenomenet er særleg tydeleg i dialektane på Vega, i Vefsn og i Alstahaug."*

Her heter det videre at "leniseringa (går) lenger (på Sørlandet) enn på Helgeland". Dette fører til at "(p)å Sørlandet er p,t,k blitt til b,d,g, mens lenisering på Helgeland berre har ført dei opphavlege ustemte lukkelydane p,t,k nærmare dei stemte b,d,g i uttalen". Lignende beskrivelser finner en også i Helleland og Papazian (1981:21), Hanssen (1990:146) og Hanssen (1996:125) hvor følgende eksempler er brukt for å illustrere fenomenet: "pib8Q, gAd•Q, kAg*e¹²³".

Eksempelene demonstrerer lenisering i medial posisjon. Lydene realiseres som bilabial, dental og velar lukkelyd. Denne typer eksempler er de mest siterte i litteraturen, og jeg velger å referere til dem som det "klassiske" settet. Hanssen tilføyer med et visst forbehold at det samme skal forekomme etter kort vokal ved at "også bb, dd, gg blir ustemte" samtidig som vokalen forlenges. Dette er i samsvar med Christiansen (1948:182ff) som sier at "pp og bb, tt og dd, kk og gg faller til dels sammen (slik at en ofte ikke kan) høre forskjell på uttalen av "lappe" og "labbe, "vekk" (adv.) og "vegg" (m.)". Hun sier videre at denne utjamningen ser ut til å bre seg til "innlyd og utlyd".

¹ I denne artikkelen er transkripsjonene i referansene (oftest Norvegia) forsøkt holdt lik de originale.

Elstad (1982:39) velger å bruke betegnelsen "*mellomting*", og presiserer den leniserte varianten til å være "*ustemt (klanglaus) b,d,g*". Han gir imidlertid ikke svar på hva som skiller disse ustemte leniserte lydene fra "vanlig" /p, t, k/. Han utvider repertoraret av artikulasjonssteder ved å legge fram eksempel på lenisering av palatal lukkelyd som i "ei had8,ä", og viser lenisering etter kort vokal og i final posisjon som i "eit plag* , ein lab8".

Jenssen (1982) angir en ny måte å beskrive de leniserte konsonantene på idet han bruker betegnelsen "*oppmjuka*". Han eksemplifiserer dette med former som "kåb8ar, fad8, å ed8Q, tobag*, kag*Q". Noen ganger går "oppmjuka" så langt at lukkelyden blir fullt stemt: "subbQ, å gab»bQ, en lQfsbedde, brOd, AmeregQ, dågger". Han har også eksempler på det han kaller "*avstemming*" der prosessen går motsatt vei som i setningen "E kjøul3e i dak å søndaks førmidak, men her e jo'kje væk".

Jenssen peker på individuell variasjon og inkonsekvent bruk av fenomenet og mener at dette er trekk som naturlig eksisterer i en periode hvor lenisering er i ferd med å dø ut. Hos en og samme språkbruker kan dermed både fullstemte og avstemte former realiseres i tillegg til de leniserte. I andre tilfeller brukes et ord kun i én form, mens et parallelt eksempel konsekvent brukes i motsatt form. Han viser også til at de som ikke har dette trekket, har identifisert det og bruker det når de imiterer folk i nabobygder på andre sida av språkgrensen som i uttrykkene "Pabæ, e har ont i maken" og "Ikkje ha ho slokæ, så ho fekk trøskæ, ikkje fekk ho kalv i kviko, og ikke kom måkan."

Og så eldre forskning refererer til dette fenomenet. Disse kildene viser at leniseringen rammer et større antall lyder enn de "klassiske". Beito (1963) inneholder en målprøve fra Hamnesvalen i Alstahaug kommune (nedskrevet 1956) hvor det totalt er det 41 tilfeller av leniserte lyder. 40 av disse passer den klassiske beskrivelsen (dental og velar). Det finnes imidlertid en forekomst av lenisert supradental lukkelyd i realiseringen av ordet "ferdig". Lyden er ikke kommentert i kapitlet om lydskriften, men den tilsvarende dentale lyden beskrives som "*halvt klanglaus*" (s. 484).

Amund B. Larsen (1968:98) bruker betegnelsen "*mellemtung mellom (b, d eller g) og p, t eller k*". Han referer også til ordet /pAitjQ/ (en padde), men bemerker at ordet egentlig ikke bør transkriberes med <tj>, men med et eget tegn for "i-holdig D ". Dette er med andre ord et eksempel på lenisering av en palatal lukkelyd.

Larsen sier videre at ikke bare er fremmede, men også "*tildels folket selv*" oppfatter "*mellemtungen*" som "*p, t eller k*". Dette er en interessant observasjon. En slik usikkerhet kunne en forvente også slo gjennom i ortografi. En analyse av en lengre tekst jeg har hatt tilgang til

og som nylig er skrevet av en 82 år gammel mann fra Dønna, viser dette. Hvis en eliminerer trekk som kan tilskrives ustødig ortografi og skriveopplæring i en eldre rettskrivningsnorm, gjenstår en rekke ordformer som jeg vil anta illustrerer Larsens poeng.

- 1 ... ordren **lõt** på ...
- 2 Men **skjepnen** (reddet) meg også denne gangen.
- 3 ... med hendene fast bundet på **rykken** ...
- 4 ...hull i **pik**trågjerde ...
- 5 ...**flutium** som var igjen.
- 6 ...**karbit**lamper på hoder ...
- 7 (Okinawa) var **eropret** av ...
- 8 Et jernbanetok ...
- 9 folk (...) **gigg** med i rasene

Her fremgår det at "mellomtingen" tolkes som ustemt lyd i alle tilfeller unntatt (9) som imidlertid faller sammen med Jenssens observasjon ovenfor hvor de leniserte formene kan falle sammen med fullstemte former.

Ross (1905:7-9,190866-68) gir en beskrivelse som er parallell til de ovenstående. Han betegner de leniserte lydene som "halvt klanglous ell "hard"", f.eks ligger $\langle D \rangle$ "imillom *d* (**d**) o *t* (**t**)". (Ross 1908)

Den som ser ut til å ha omtalt dette fenomenet mest detaljert er Riksheim (1921:42 ff). Han presenterer en større og mer detaljert oversikt enn noen av de hittil siterte. I en dialekt som også inneholder stemte og ustemte bilabiale, dentale, postalveolare (retrofleks)⁴, palatale og velare lukkelyder, ville det være påfallende om leniseringen bare skulle være relatert til det "klassiske settet". Som det er vist ovenfor refererer Elstad (1982) og Larsen (1968) til lenisert palatal lukkelyd og Beito (1963) til lenisert supradental lukkelyd uten at dette er ikke reflektert i nyere dialektbeskrivelser. Dette er imidlertid inkludert i Riksheims beskrivelser. Han skiller mellom kakuminaler og supradentaler hvorav de siste er utgangspunkt for lenisert konsonant. Riksheim operer med en symmetrisk lukkelydrekke med tre varianter nemlig stemt, ustemt og lenisert lukkelyd på fem artikulasjonssteder. Riksheims beskrivelse er i samsvar med både min og mine informanternes oppfatning.

2. Distribusjon

En gransking av de skrevne kildene viser en svært varierende beskrivelse av distribusjonen av leniserte lyder. Alle kilder rapporterer lenisering etter lang vokal, enkelte etter kort. En detaljert undersøkelse av lenisering bør derfor se på alle fem leniserte konsonanter med hensyn til følgende

⁴ I min egen uttale (Sandnessjøen)) er variererer artikulasjonsstedet mellom postalveolart og retrofleks

variabler. Settet som følger nedenfor inngår ikke i undersøkelsen som ligger til grunn for denne artikkelen, men det inkluderes som en rettesnor for videre arbeid.

- | | | |
|------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| 1. Lydenes distribusjon | a. Initialt | (<u>b</u> ar vs <u>p</u> ar) |
| | b. medialt | (ma <u>g</u> en vs ma <u>k</u> en) |
| | c. finalt | (la <u>bb</u> vs la <u>pp</u>) |
| 2. Stavelsens trykkgrad: | a. Primærtrykk | (ra' <u>b</u> arbra, |
| | b. Sekundærtrykk | (sny' <u>b</u> all) |
| | c. Svaktrykk | ('Cu <u>b</u> a) |
| 3. Vokallengde | Kort | |
| | a. Initialt | (<u>b</u> art vs <u>p</u> art) |
| | b. medialt | (la <u>bb</u> an vs la <u>pp</u> an) |
| | c. finalt | (la <u>bb</u> vs la <u>pp</u>) |
| | Lang | (ragæ - rakæ) |
| | a. Initialt | (<u>b</u> ar vs <u>p</u> ar) |
| | b. medialt | (ma <u>g</u> en vs ma <u>k</u> en) |
| | c. finalt | (rag vs rak) |
| 4. Initial konsonant | | bar -> De var en tur i <u>b</u> aren |
| medialt i frase ⁵ | | |

Jeg er usikker på om tonelag spiller noen rolle med hensyn til disrtibusjonen av leniserte lyder, og mitt umiddelbare svar er negativt. Dersom en likevel velger å inkludere dette trekket i listen ovenfor vil en bl.a. også måtte se på produksjonen av lenisert konsonant i ordpar som "1labben - 1lappen" vs "2labban - 2lappan" etc.

3. Leniseringens opphav

Jenssen (1982) presenterer en rekke forklaringer på hva opphavet til leniseringen. Han refererer til Christiansen (1946-48) som mente at det hadde skjedd en innvandring fra Sørvestlandet til Helgeland omkring år 400 e.Kr, en påstand ble støttet av konservator Harald Lund som gjennom sitt arkeologiske arbeid fant hustufter av samme slag på Helgeland og i Rogaland. Leniseringen på Helgeland skulle dermed ha sine røtter på Sørvestlandet, det området i Norge hvor leniseringen er gått lengst i våre dager. Nils Hallan imøtegikk dette og viste til lignende "*oppmjukung*" i Sorssele og Tärna i Sverige. Hallan begrunnet dette med samisk påvirkning. Jenssen tviler på dette og begrunner det med at leniseringen nettopp er utbredt i de områdene på Helgeland hvor det har bodd minst

⁵ Innenfor paradigmet som er beskrevet i 2 a b c, 3 a b c her

samer, f.eks Herøy og Vega, men ikke i områder med sterk samisk innflytelse, f.eks Rana. Ifølge Jenssen har samisk et sammenfall mellom stemt og ustemt lyd i initial posisjon som i "gaffe, prennvin". I midthelgelandsmålet finner en derimot ikke leniserte former i denne posisjonen i isolerte ord. Jenssen konkluderer dermed med at leniseringen på Helgeland er en intern utvikling i området, og han beskriver utviklingen i de tre leniseringsområdene i Norge" (Sørlandet, Trøndelag, Helgeland) som "*parallelle lydfenomen*". Han svarer imidlertid ikke på hva lenisering faktisk er, og kommer dermed ikke videre fra de kjente betegnelse "oppmjuka", halvt klanglaus" og "mellomting".

4. Hva er lenisering?

Litteratur som beskriver dette fenomenet kan oppsummeres i tre punkter. For det første ser beskrivelsene ikke ut til å hvile på auditive analyser. Etter det jeg kan finne eksisterer det ingen referanser til akustiske studier. For det andre ser beskrivelsen ut til å samles rundt betegnelsen "mellomting" (med beslektede termer som "klanglaus, oppmjuka") uten at det gis en presis beskrivelse. For det tredje er det et lavt presisjonsnivå i beskrivelsen av distribusjonen av fenomenet. De fleste referer til det "klassiske" settet, men gjennomgangen av sentral litteratur (se ovenfor) viser at fenomenet også gjelder lyder produsert på andre artikulasjonssteder.

De tradisjonelle beskrivelsene gir ingen hint om hvilke språklige trekk det er som skiller lyden fra stemte og ustemte varianter med unntak av de tilfeller hvor lydene klart faller sammen med stemte eller ustemte lyder (jf Jenssen ovenfor). En analyse av transkripsjonen i Beito (1963) viser at fenomenet realiseres i en rekke ulike sammenhenger.

- i final posisjon [åðð],
- ordfinalt før ustemt lyd [veidð kor]
- ordfinalt før stemt lyd [rå»sQige...bådð dA]
- intervokalisk ved stavelsesgrense [lig*etel]
- etter trykksterk vokal [»f...OydðAn]
- finalt i forledd i sammensatt ord (loôfoiððkåst]
- initialt etter ordgrense [så sæt dði]
- initialt etter ustemt lyd [så sæt dði]
- initialt etter /s/ [sg*ræi»ve]
- foran nasal [sg*ðidð»n].

Det sentrale i beskrivelsene ovenfor er de fonetisk interessante betegnelse "oppmjuka", halvt klanglaus" og "mellomting". Objektet for

denne beskrivelsen er ikke definert på fonetisk grunnlag, og dette gir grunnlag for en rekke hypoteser når det gjelder manifestasjonen av fenomenet. En kan spekulere på om det refererer seg til

1. stemthet distribuert etter temporale mønster i den aktuelle lyden (andel og varighet av stemthet/ustemthet i konsonanten)
2. stemthet distribuert etter sekvensielle mønster i den aktuelle lyden (rekkefølge av av stemt og ustemt del av konsonanten)
3. assimilasjonsfenomen (progressiv/regressiv assimilasjon knyttet til $\pm$ stemthet av omkringliggende lyder)
4. trekk knyttet til stemmekvalitet
5. aspirasjonsforhold

Fonotaktiske forhold er også interessante idet de ser ut til å ha innflytelse på hvilke lyder som rammes av lenisering og i hvilke posisjoner i stavelsen dette skjer. En må også avklare om fenomenets relasjon til segmentvarighet og trykkgrad.

5. Undersøkelsen

Som en innledning til en større undersøkelse av disse fenomenene er det gjennomført en analyse av talemålsprøver av en 72-årig informant fra Dønna. Vedkommende har bodd i Sandnessjøen⁶ i hele sin voksne alder, men har dette trekket som en del av sitt daglige talemål, om enn noe usystematisk. Undersøkelsen fokuserer på realisering av ustemte, stemte og leniserte lyder på de tre artikulasjonsstedene i det klassiske settet med den fokuserte lyden i initial, medial og final posisjon. Målord ble uttalt isolert og i kontekst med de aktuelle lydene i initial posisjon er også plassert inne i ytringer slik at de inngår i VKV-sekvenser over ordgrenser.

Resultatene så langt viser følgende:

Initialt posisjon i isolerte ord:

Skillet ustemt/stemt opprettholdes:

<bod - bot> -> [bu^hd] [bu^ht]

Medial posisjon:

I isolerte ord: lenisering <Cuba> -> [»k^hb^hʌ]

Ord i kontekst: lenisering <i boden> -> [i »b^hu^hd^hn²]

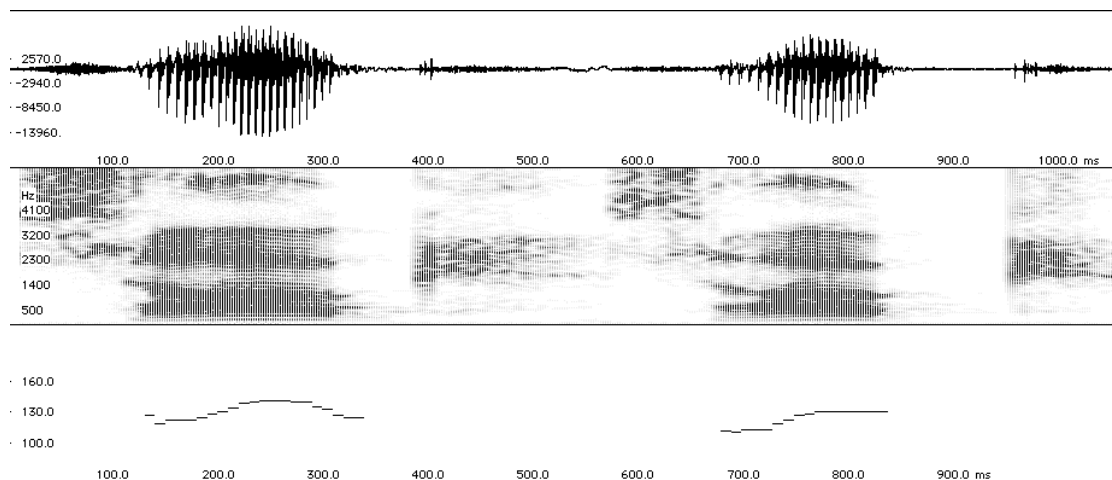
Final posisjon:

I isolerte ord: lenisering <bod> -> [»bu^hd^h]

Ord i kontekst: lenisering <ei sag e ha> -> [Ei »sA^hg* E hA]

⁶ Bymålet har ikke lenisering

De akustiske analysene, som ble gjennomført ved hjelp av Signalyze 3.12 på en Macintosh G3, danner grunnlaget for en nærmere inspeksjon av fenomenet med hensyn til begrepene "mellomting" og "halvt klanglaus". Dette kan illustreres ved hjelp av figurer som viser bølgeform, spektrogram og F0-kurve av ordene "sag" (til venstre) og "sak" med fokus på realisering av den velare lukkelyden finalt. Ordene er gjort i sekvens i ett opptak. Pausen mellom dem ble fjernet før analysen ble gjennomført



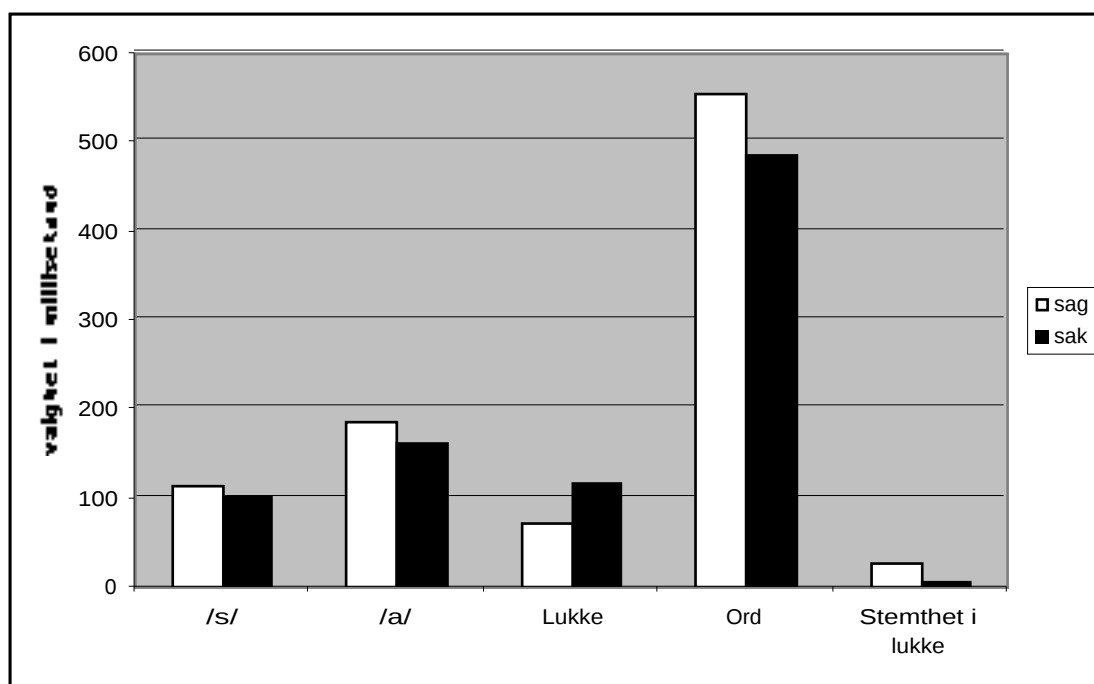
Figur 1. Spektrogram og F0-kurve av "sag" - "sak"

Figuren viser flere forhold som kan bidra til å beskrive den leniserte lyden. Det som umiddelbart framstår som en kvalitative forskjeller mellom realiseringen av de to ordene, er ustemt i uttalen av /g/ og varigheten av lukket som er markert større for /k/ enn for /g/. En ser også at første del av lukket i "sag" er stemt, dette skjer i langt mindre grad i "sak". Tabellen under viser varigheten i millisekund av segmenter og stemthet i de to ordene.

	/s/	/a/	Lukke	Aspirasjon	Ord	Stemthet	Stemthet i lukkefasen
sag	115	186	73	182	556	210	27
sak	103	161	118	104	486	170	5

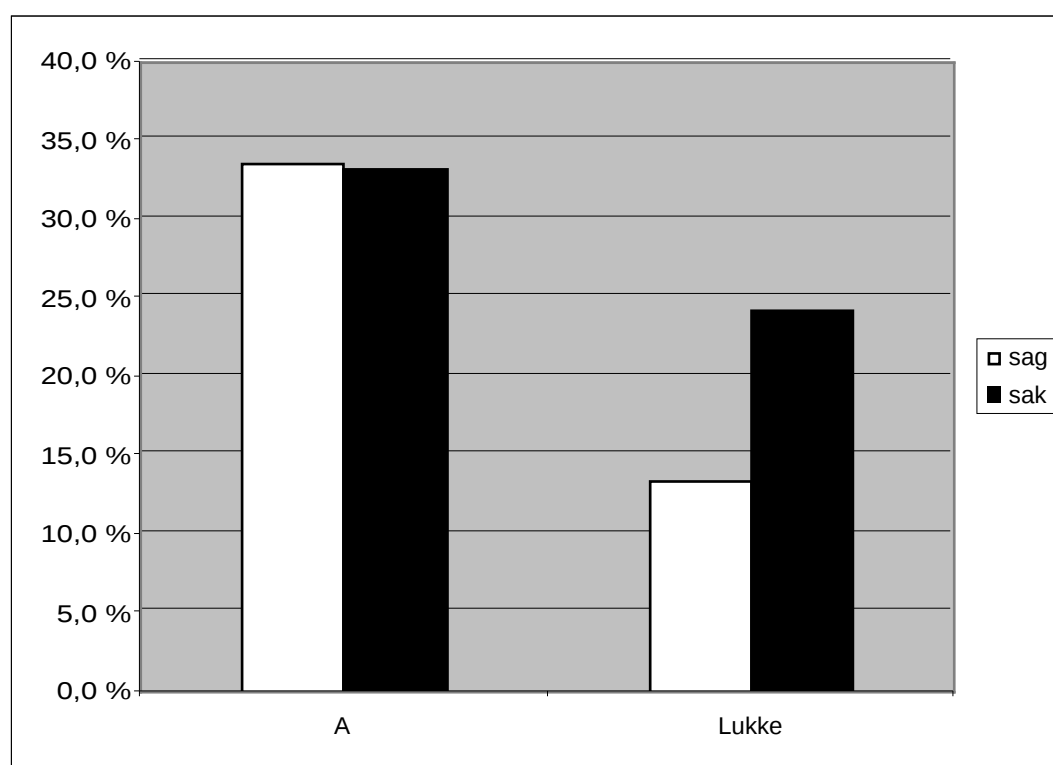
Tabell 1. Varighet av elementer i "sag" og "sak".

Forholdet mellom de ulike trekkene som er nevnt ovenfor kan illustreres ved hjelp av et histogram:



Figur 2. Varighet av segmenter, ord og stemthet i lukke i "sag, sak"

Her framgår forskjellene i varighet mellom de ulike delene i de to ordene. Forholdet blir enda tydeligere dersom en relaterer varighet av vokal og lukke til ordets varighet:

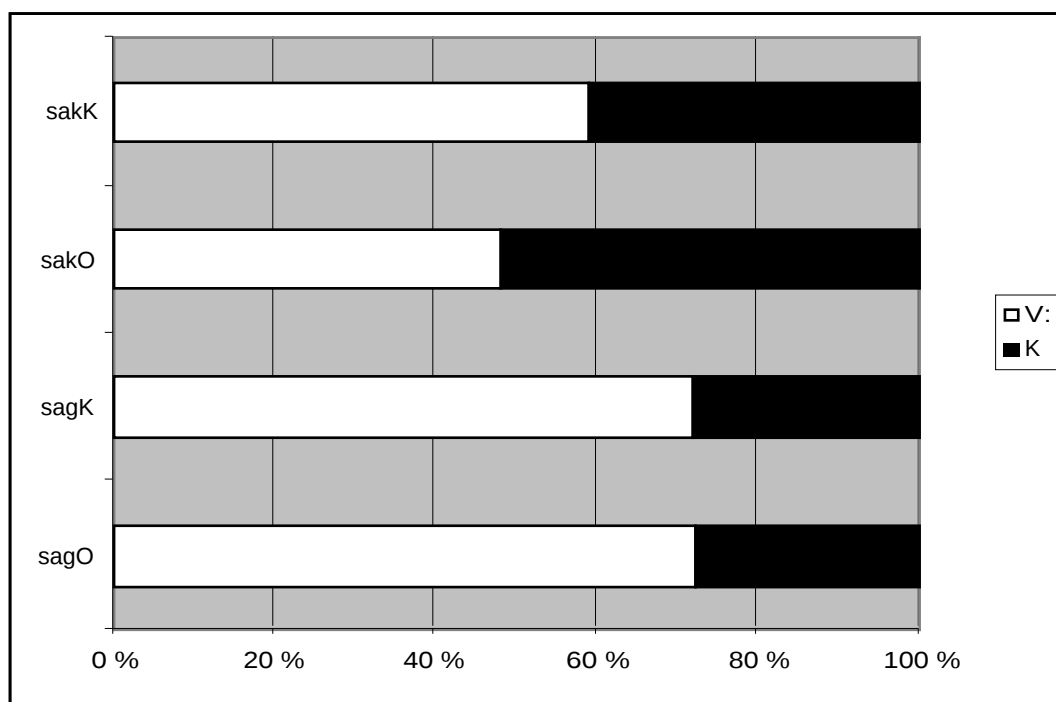


Figur 3. Vokal og lukkes relative andel av enstavelsesordets varighet

Disse funnene viser kvalitative forskjeller ved realiseringen av de leniserte konsonantene. Den leniserte konsonanten har kortere varighet og den er stemt i initialt. Siden denne beskrivelsen er relatert til et språktrekk som kan kalles markert, må det sammenlignes med umarkerte realiseringer. Dette ble gjort ved at informanten (indeksert ved "K") og undertegnende ("O") produserte to eksemplarer av hvert av ordene "sag - sak". De gjennomsnittlige verdier av varigheten av språktrekkene som fokuseres er vist itabell 2 og figur 4:

	V:	K
sagO	246	93
sagK	193	75
sakO	207	221
sakK	180	124

Tabell 2. Varighet av vokalen /a:/ og konsonantene /k/ og /g/ i "sak, sag/



Figur 4. prosentvis andel av vokal og konsonant i ordets rim

Figuren viser at hver av informantene har to distinktivt forskjellig og ikke identiske sett for produksjon av V:/g/ og V:/k/. Hos "O" er lukket betydelig kortere for den stemte lyden enn for den ustemte. For "K" er varigheten av det stemte lukket identisk med "O", mens det ustemte lukket har en relativ varighet mellom "O"'s ustemte og "O" og "K"'s stemte.

Det er imidlertid en kvalitativt radikal forskjell mellom "O" og "K"'s realisering av / g /. "O" realiserer /g/ stemt hele veien, mens "K"

realiserer den ustemt, men med en innledende stemt del. Perseptivt er det dermed to klare trekk som skiller "O"'s realiseringer fra hverandre:

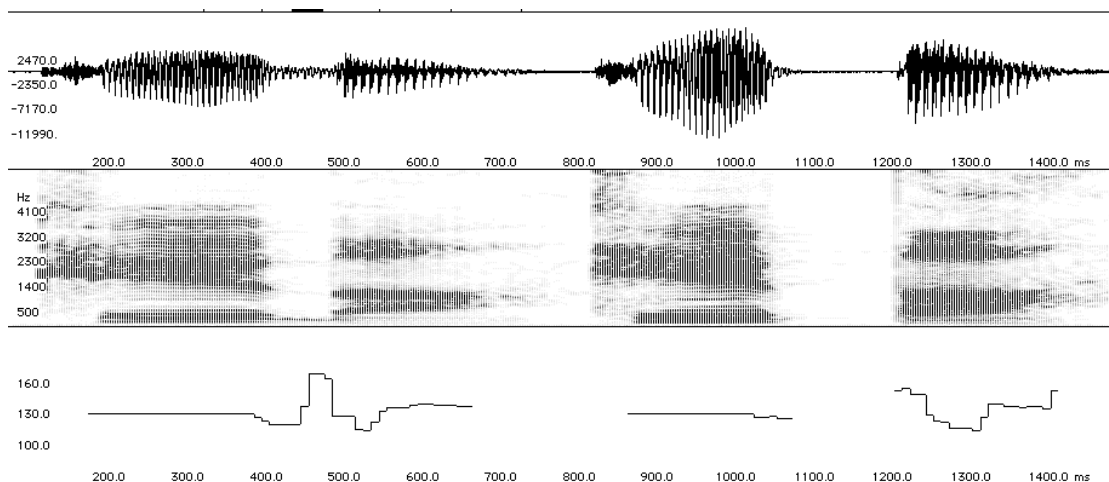
- /g/ realiseres stemt og kort
- /k/ realiseres ustemt og lang

Dette står i motsetning til "K" som framviser følgende mønster

- /g/ realiseres ustemt og kort
- /k/ realiseres ustemt og lang

Disse observasjonene er bekreftet gjennom analyse av en rekke andre minimale og subminimale par som "boden - båten", labben - lappen", "paddæ - pattæ", væggen - vække".

Et kontrollforsøk hvor "O" imitativt forsøkte å produsere ordinære og leniserte versjoner av ordene "Cuba, Ludo, dagen", viste at "O" ikke mestrer lenisering. De produserte versjonene viser realisering parallelt til "o"'s vanlige realiseringer av /p t k/ vs /b d g/. Realisering av /b/ som stemt og (forsøksvis) lenisert er vist i figur 5.



Figur 5. "O"'s forsøk på realisering av hhv stemt og lenisert lukkelyd i /kːbA/.

6. Resultater

Analysen viser to distinktivt forskjellige realiseringer av stemt og lenisert lukkelyd for informanten "K". Den kvalitative forskjellen kan beskrives som hhv langt og kort ustemt lukke. Lukket kan innledendes med

stemthet (ca 1/4 av lukkefasen). De leniserte konsonantene opptrer med følgende distribusjonen:

6.1. Distribusjon

7.1.1 Initialt:

- Opposisjonen stemt/ustemt opprettholdes i initial posisjon. Den ustemte lyden er aspirert, den stemte uaspirert
- Det veksles fra stemt lukkelyd til lenisert lyd når ord med initial stemt lukkelyd kommer i intervokalisk posisjon. Den leniserte lyden er uaspirert:

"båten "	/b/	->	[b]
"Dæ væ båten han sa"	/b/	->	[b̥]

7.1.2 Medialt

Den leniserte lydens aspirasjonsgrad tilsvarende den en finner for en stemt lyd. Lyden ser ut til å bli realisert på en av to følgende måter:

- ustemt gjennom lukket
- lyden er stemt i den innledende firedelen av lukkefasen

7.1.3 Finalt

- Opposisjonen stemt/ustemt er nøytralisert
- Aspirasjonsgraden ser ut til å være identisk for lenisert og ustemt lyd

7.2. Realisering

Undersøkelsen har vist at følgende trekk karakteriserer leniserte lyder:

- lukkefasen er kort, jf. motsvarende stemte lyder
- lyden kan være stemt i innledende del av lukkefasen
- lyden er aspirert i samme grad som stemte lyder

Dette kan framstilles slik:

	Ustemt	Lenisert		Stemt
Lukkevarighet	lang	kort		kort
Stemthet	nei	nei	delvis	ja
Aspirasjon	sterkere	svakere		svakere

Figur 6. Kvalitative forskjeller på ustemt, lenisert og stemt lukkelyd

7.3 Perseptive konsekvenser

Dette kan forklare hvorfor de leniserte lydene oppfattes på ulike måter. Lyttersens fokus vil kunne være avgjørende for kategoriseringen av lydene slik det er vist ovenfor (Jenssen, 1982, Larsen 1968).

Fokus på

lukkets varighet	->	lenisert lyd identifiseres som	stemt
ustemthet	->	"	ustemt
stemhet	->	"	stemt
aspirasjon	->	"	stemt

Dersom dette er korrekt, kan det forklare utviklingen mot ustemt eller stemt variant. Det hele er knyttet til utviklingen av stemthetsforhold i den leniserte lyden.

8. Videre arbeid

Dette prosjektet er innledning på et større arbeid hvor en del av arbeidsoppgavene er skissert i pkt 2. Det vil også være interessant å forsøke å forklare opphavet til denne prosessen. En hypotese kan være at fenomenet er relatert til final avstemming av stemte lyden. Kravet om opprettholdelse av fonemisk distinktivt forskjellige enheter hvor begge bærer trekket [-stemt], kan slå ut som kompensasjon i den temporale dimensjon ved at distinksjonen opprettholdes gjennom ±langt lukke.

Fenomenet er rapportert å være utdøende. Det ville være interessant å gjennomføre et arbeid for å kartlegge utbredelsen og de nye mønstre som oppstår.

8. Litteratur

Beito Olav T. (1963) *Norske målføretekster*, Universitetsforlaget

Bull og Jetne (1982): *Nordnorsk. Språkarv og språkforhold i Nord-*

- Norge. Det Norske Samlaget
 Christiansen, Hallfrid (1946-48): *Norske dialekter* (hft. 1-3), Oslo
 Elstad, Kåre (1982): *Nordnorske dialekter*. I Bull og Jetne (1982)
 Hansen, Eskil (1990): *Nordland*. I Jahr (1990)
 Hansen, Eskil (1996): *Dialektene i Nordland* i Jahr og Skare (1996)
 Helleland, Bottolv og Papazian, Eric (1981) *Norsk talemål*, NRK - SKoleradion
 Jahr, Ernst Håkon (red.) *Den store dialektboka*, Novus, Oslo
 Jahr, Ernst Håkon og Skare, Olav (1996): *Nordnorske dialekter*, Novus, Oslo
 Jenssen, Øyvind (1982) *Leirfjord bygdebok, særbind 1*, Leirfjord bygdeboknemnd
 Larsen, Amund B. (1968) *Oversigt over de norske bygdemål*, Aschehoug, Oslo (3. opplag)
 Riksheim, Vilhjelm (1921): *Ljodvoksteren i Vefsnmålet*, Aschehoug, Kristiania
 Ross, Hans (1905, 1908): *Norske bygdeemaal*, Kristiania

Olaf Husby
 Institutt for anvendt språkvitenskap
 Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
 7491 Trondheim
olaf.husby@hf.ntnu.no