

Huvudrörelser och deras relation till grundtonskonturen vid fokal accent

Emelie Gardelin
emelie@stp.ling.uu.se

Examensarbete i datorlingvistik
Språkteknologiprogrammet
Uppsala universitet · Institutionen för Lingvistik och Filologi

9 juni 2004

Handledare:
Bertil Lyberg, Linköpings Universitet

Sammandrag

I konversationer människor emellan är rösten den mest framstående metoden som används för att nå fram med ett budskap. Det finns dock många icke-verbala metoder som också spelar in, en av dessa är huvudrörelser. Syftet med denna studie är att undersöka en eventuell korrelation mellan huvudrörelser, fokal accent och grundtonsmanifestation i spontant tal. Även en jämförelse mellan spontant tal och upplästa laboratiemeningar kommer att utföras. Metoden som används i undersökningen är deskriptiv och av kvalitativ art. Två försökspersoner har ingått i undersökningen. Dessa två talare har mycket olika sätt att använda sig av sitt tal och sina rörelser, de har dock vissa likheter. Exempel på resultat som framkommit är att båda talarna har en korrelation mellan grundtonsmanifestation och fokal accent med huvudrörelser i spontant tal. Ett annat exempel är att båda talarna använder sig av mindre rörelser och större grundtonsmanifestation vid laboratiemeningarna än vid spontant tal.

Nyckelord: Huvudrörelser, fokal accent, grundtonsmanifestation, datoranimerade ansikten, dialogsystem.

Innehåll

Förord	v
1 Inledning	1
1.1 Syfte	1
1.1.1 Frågeställning	1
1.2 Översikt	2
2 Bakgrund	3
2.1 Ljud	3
2.1.1 Ordaccent	3
2.2 Samtal	3
2.3 Fokal accent	4
2.3.1 Teorier om fokal accent	4
2.4 Verktyg i forskning	4
2.4.1 Smalbandsspektrogram	5
2.4.2 Bredbandsspektrogram	5
2.5 Talande agenter	5
2.5.1 Ansikten i dialogsystem	6
2.5.2 Forskning	6
3 Metod	8
3.1 Urval	8
3.1.1 Utgångspunkt	8
3.2 Datainsamlingsmetod	8
3.2.1 Inspelning	8
3.2.2 Rörelser	9
3.2.3 Procedur	9
3.3 Jämförande studie	10
3.3.1 Urval	10
3.4 Material	10
3.4.1 Wavesurfer	10
3.4.2 Mätning i Wavesurfer	10
4 Resultat	12
4.1 Talare 1 - spontant tal	12
4.1.1 Fokal accent	12
4.1.2 Rörelsernas indelning	12
4.1.3 Relation: fokal accent - huvudrörelse - grundton	13
4.1.4 Relation huvudrörelse: storlek - längd	13
4.2 Talare 2 - spontant tal	14

4.2.1	Fokal accent	14
4.2.2	Rörelsernas indelning	14
4.2.3	Relation: fokal accent - huvdrörelse - grundton	14
4.2.4	Relation huvdrörelse: storlek - längd	15
4.3	Talare 1 - uppläst tal	15
4.3.1	Rörelsernas indelning	15
4.3.2	Relation: fokal accent - huvdrörelse - grundton	16
4.3.3	Relation: grundtonen - huvdrörelser	16
4.3.4	Relation huvdrörelse: storlek - längd	17
4.4	Talare 2 - uppläst tal	17
4.4.1	Rörelsens indelning	17
4.4.2	Relation: fokal accent - huvdrörelse - grundton	17
4.4.3	Relation: grundtonen - huvdrörelser	18
4.4.4	Relation huvdrörelse: storlek - längd	18
4.5	Diskussion	18
4.5.1	Stig, spontant tal	18
4.5.2	Erik, spontant tal	18
4.5.3	Stig, jämförelse spontant tal - upplästa laboratoriemeningar	19
4.5.4	Erik, jämförelse spontant tal - upplästa laboratoriemeningar	19
4.5.5	Diskussion av resultat - spontant tal	19
4.5.6	Diskussion av resultat - Jämförelse mellan spontant tal och upplästa laboratoriemeningar	20
4.5.7	Tillförlitlighet	20
4.5.8	Nästa steg	20
5	Slutsatser	21
	Litteraturförteckning	23
.1	Bilaga 1 - diagram	24
.2	Bilaga 2 - tal	32
.2.1	Stig	32
.2.2	Erik	35

Figurer

2.1	Smalbandsspektrogram	5
2.2	Bredbandsspektrogram	6
2.3	En talande agent i telekommunikation	6
2.4	En talande agent	7
3.1	Fönster i Wavesurfer-1.6.2 vid mätning	11
4.1	Indelning på Stigs rörelser, spontant tal	13
4.2	Översikt på grundtonens korrelation med fokal accent med huvudrörelse, spontant tal	14
4.3	Indelning på Eriks rörelser, spontant tal	15
4.4	Indelning på Stigs rörelser vid uppläst tal	16
4.5	Indelning på Eriks rörelser vid uppläst tal	17
1	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och längd på rörelse, Stig spontant tal	24
2	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och längd på rörelse, Stig spontant tal	24
3	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och längd på rörelse, Erik spontant tal	25
4	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och längd på rörelse, Erik spontant tal	25
5	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och längd på rörelse, Stig upplästa laboratoriemeningar	26
6	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och längd på rörelse, Stig upplästa laboratoriemeningar	26
7	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och längd på rörelse, Erik upplästa laboratoriemeningar	27
8	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och längd på rörelse, Erik upplästa laboratoriemeningar	27
9	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och Δ grundton, Stig spontant tal	28
10	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och Δ grundton, Stig spontant tal	28
11	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och Δ grundton, Erik spontant tal	29
12	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och Δ grundton, Erik spontant tal	29
13	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och Δ grundton, Stig upplästa laboratoriemeningar	30
14	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och Δ grundton, Stig upplästa laboratoriemeningar	30
15	Relation mellan Δ huvudrörelse (upp/ner) och Δ grundton, Erik upplästa laboratoriemeningar	31
16	Relation mellan Δ huvudrörelse (fram/bak) och Δ grundton, Erik upplästa laboratoriemeningar	31

Tabeller

3.1	Några exempelsatser, spontant tal	10
4.1	Förekomster av huvudrörelser vid fokal accent	12
4.2	Procentuell fördelning över rörelsegrupperna, spontant tal	13
4.3	Översikt över hur ofta rörelser förekommer vid fokal accent, spontant tal	13
4.4	Procentuell indelning över Stigs rörelser, spontant och uppläst	16
4.5	Procentuell indelning över Eriks rörelser, spontant och uppläst tal	18

Förord

Jag vill börja med att tacka min handledare i detta examensarbete, Bertil Lyberg, som har varit ett stort stöd i mitt arbete. Han har dessutom varit en otrolig inspirationskälla som med sin kunskap och sitt enorma intresse för talteknologi och för detta projekt har hjälpt mig att hålla mitt intresse vid liv.

Jag vill även tacka Torgny Karlsson som har stått ut med allt mitt prat och tjat om detta projekt och om uppsatsen. Han har dessutom tålamodigt korrekturläst och haft bra synpunkter på uppsatsen.

1 Inledning

I en konversation mellan människor utnyttjas flera olika metoder för att uttrycka och förmedla ett budskap. Den främsta metoden är rösten men även flera andra metoder utnyttjas också, dessa är icke-verbala kommunikationsstrategier. Dessa består av ögonbryns-, huvud- och ansiktsrörelser för att nämna de som är mest framträdande.

Med hjälp av användning av talande agenter (s.k. talking heads) vid interaktion mellan människa och dator kan vi få en situation där det är lättare att förstå syntetiskt tal. Om vi gör dessa talande agenter verklighetstrogna i sin icke-verbala kommunikation får vi en ännu högre uppfattbarhet. (Munhall, Jones, Callan, Kuratate and Vatikiotis-Bateson 2004). Det har visats i tidigare undersökningar att korrelation finns mellan fokal accent och huvudrörelser vid tal som producerats vid uppläsning av laboratoriemeningar (framställda för laborativt syfte), se stycke 2.5.2. Att få en uppfattning huruvida detta även gäller vid naturligt tal är viktigt för att kunna använda realistiska rörelser på datoranimerade ansikten som används vid interaktion mellan människa och dator.

1.1 Syfte

I denna uppsats kommer huvudrörelser i naturligt tal och dess relation och korrelation till fokal accent och grundtonskurvan att behandlas. Syftet är att få en uppfattning om hur själva rörelsen ser ut och om relationen mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser även är stark i naturligt tal. Detta har inte undersökts vid spontant tal tidigare så det finns ett klart intresse av undersökningen, både på ett rent lingvistiskt plan och på ett datorlingvistiskt plan. Jag kommer även att titta på material som använts i en tidigare studie, materialet är på upplästa laboratoriemeningar, vilket görs i jämförande syfte. Syftet med denna jämförande del av undersökningen är att på ett bra och relevant sätt undersöka skillnaderna mellan tal vid upplästa laboratoriemeningar och spontant tal.

Undersökningen är en pilotstudie där endast två försökspersoner ingår som försökspersoner. Inga generella uttalanden kommer att göras, uttalanden som kommer att göras berör endast de försökspersoner jag tittat på. För att kunna göra generella uttalanden måste fler försökspersoner undersökas. De data som framkommer skall kunna vara till hjälp i konstruktionen av datoranimerade ansikten.

1.1.1 Frågeställning

1. Finns en relation mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser i spontant tal?
2. Hur ser eventuella huvudrörelser ut som korrelerar med fokal accent med grundtonsmanifestation?
3. Finns det några skillnader mellan spontant tal och lästa laboratoriemeningar?

1.2 Översikt

Uppsatsen har följande upplägg: Kapitel ett är ett inledande kapitel där både syftet och en förklaring till varför undersökningen behövs presenteras. I kapitel två presenteras ett bakgrundavsnitt som behandlar fonetik, talande agenter, verktyget Wavesurfer och forskning som utförts inom ämnet. I kapitel tre följer ett metodavsnitt där det förklaras närmare hur jag gått till väga i min undersökning för att besvara frågorna jag ställt i inledningen. Detta inkluderar urval av försöksperson, intervjusituationen samt en redogörelse över hur jag har använt mig av verktyget Wavesurfer i undersökningen. Vidare i kapitel fyra presenteras resultaten av studien, detta sker genom bl.a diagram och tabeller, även den jämförande studiens resultat presenteras här. En diskussion följer i kapitel fem där de viktigaste resultaten diskuteras igenom och tillförlitligheten tas upp. Avslutningsvis i kapitel sex knyts allt ihop i sammanfattningen.

2 Bakgrund

2.1 Ljud

Ljud uppstår genom att luftmolekylerna påverkas av något så att de hamnar i vibration. Molekylerna närmast föremålet som påverkat dem förflyttas ett stycke för att sedan förflyttas tillbaka till ursprungsläget och förbi ett stycke åt andra sidan. Detta fungerar som en gunga som satts i rörelse. Dessa vibrationer ser till att andra molekyler som ligger i anslutning successivt börjar röra sig på samma sätt. Dessa rörelser dör så småningom ut. När luftmolekylerna rört sig från ett ytterläge till det andra och sedan tillbaka till det första igen kallas detta en period. Ju snabbare svängningen genomförs ju högre är vibrationens frekvens (frekvensen räknas i antal perioder per sekund och mäts i Hertz). En luftvibration som orsakar ett ljud där vibrationsförloppet upprepas likartat ett antal gånger kallas ett periodiskt ljud, en vibration som orsakar oregelbundna vibrationsförlopp kallas aperiodiska ljud. Exempel på aperiodiska ljud är buller och brus. De periodiska ljuden betraktas som sammansatta av olika deltoner, dess frekvenser är multipler av en viss grundfrekvens. Den deltonen som har samma frekvens som avståndet mellan två deltoner kallas *grundtonen*, denna betecknas f_0 . Aperiodiska ljud har ingen grundton. (Elert 1997)

Alla språk använder sig av tonhöjd (pitch), detta är en automatisk konsekvens av att stämbanden vibrerar när ett tonande ljud producerats (Katamba 1989). Frekvensen relaterar direkt till tonhöjden, när frekvensen på vibrationerna ökar hör vi en höjning i tonhöjd. Relationen är dock inte linjär, en konstant frekvenshöjning resulterar inte i en konstant tonhöjning. Tonhöjd är ett psykologiskt fenomen som uppfattas av lyssnaren genom skillnaderna i frekvens. (Borden, Harris and Raphael 1984)

2.1.1 Ordaccent

I Svenskan är de prosodiska företeelserna ett viktigt inslag, tryckstyrkan har en kommunikativ funktion. Det finns två olika ordaccenter som ett svenskt ord kan ha, akut accent (accent I) eller grav accent (accent II). Ordaccenten kan ha distinktiv funktion som i t.ex. ånden (en and) och ånden (en ande). Det första ordet i paret har akut accent och det senare har grav accent. Grav accent förekommer endast i flerstaviga ord som har huvudtryck på en annan stavelse än den sista i ordet. (Elert 1997). Grav och akut accent skiljer sig från varandra ifråga om tonhöjdsförloppet. Ett ord med grav accent har relativ hög intensitet i en av de trycksvaga stavelserna. (Elert 1970)

2.2 Samtal

I ett samtal finns det två roller: talaren och lyssnaren. Lyssnaren är mer eller mindre aktiv, med t.ex. nickar, små hummanden eller korta inpass som *ja*, *jaha*, *hm*. Detta kallas bl.a för återkopplingssignaler (det finns flera termer som används). Lyssnaren signalerar till talaren att fortsätta tala, han har förstått innebörden och han vill inte själv ta på sig rollen som talare. Återkopplingar är vanliga under en berättelse. (Norrby 1996)

2.3 Fokal accent

Fokal accent är ett fenomen som inträffar i sammanhängande tal, ord som betecknar någonting som introduceras som nytt i sammanhanget ges ett något starkare tryckstyrka. Eftersom dessa ord står i berättarens fokus används benämningen fokusträck eller fokal accent. (Elert 1997) Jackendoff (1972) kallar detta för *fokus*, sådant som talaren antar är känt för både lyssnaren och talaren kallar han för *presupposition*. En definition på presupposition av Stalnaker (1978: 321), citerat efter (Brown and Yule 1983) är:

- "presuppositions are what is taken by the speaker to be the common ground of the participants in the conversation."

Man brukar även tala om två andra termer för att beskriva detta, *given information* är information som talaren antar att lyssnaren känner till och *ny information* som är information som talaren antar är något som lyssnaren inte har kunskap om tidigare. Dessa termer infördes av vetenskapsmän från "Prag skolan" före andra världskriget och uppmärksammades genom en mycket inflytelserik artikel skriven av vetenskapsmannen Halliday 1967. Halliday menar även att den nya informationen markeras med intonation i engelska. (Brown and Yule 1983) I meningen nedan är det kursiva ordet *ny information* i satsen.

- My sister works as a *truckdriver*.

Ordet "truckförare" är således i fokus och har då fokal accent, presuppositionen är att talaren har en syster som arbetar. När man talar om *given-* och *ny information* är det som kallas *given information* att talaren har en syster som arbetar och att hon är truckförare är *ny information*.

2.3.1 Teorier om fokal accent

1968 gjorde Chomsky och Halle en regel som kallas NSR (Nuclear stress rule) som säger att betoningen tillfaller det sista ordet i en mening med primärbetonad ytstruktur. Lite senare drogs blicken allt mer från den syntaktiska forskningen till en diskurscentrerad forskning. Man försökte förstå betoning genom att relatera till diskursfunktioner. Horne (1987) har utvecklat en modell som går ut på att det finns fler ord i en mening som kan ha fokal accent (focal prominence), dessa är ordnade enligt en hierarki med tre olika grader av fokal accent. (Horne 1987) Detta innebär att enligt Horne (1987) har olika slags ord olika mycket grundtonsmanifestation (en förhöjning av grundtonen), detta är hierarkin:

1. objekt
2. subjekt
3. verb

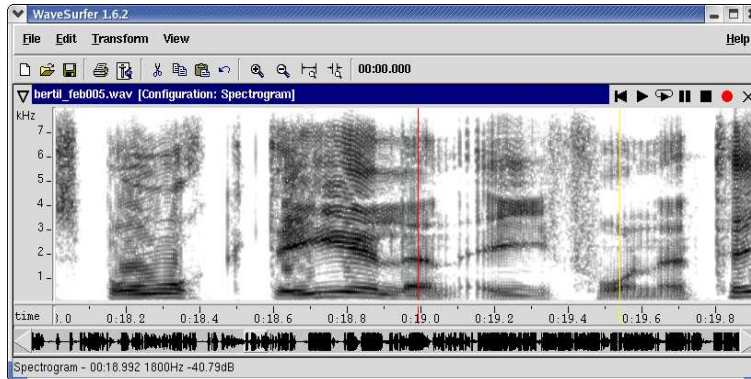
Enligt hierarkin har ord som är objekt större grundtonsmanifestation än ord som är subjekt eller verb o.s.v. Detta fungerar dock lite olika i olika satser, vilket jag inte anser nödvändigt att gå närmare in på här.

2.4 Verktyg i forskning

I forskning rörande tal och talteknologi används flera viktiga verktyg, ett verktyg som har visat sig särskilt användbart i forskning är spektrogrammet. På ett spektrogram ser man ljudets olika delar. Spektrogrammet ger en analys över de olika komponenterna i talet, antingen övertonerna eller formanterna beroende på vilken sorts spektrogram som valts att användas. I ett standardspektrogram ges även information om amplituden i signalens delar genom att de mer intensiva delarna avbildas med en mörkare färg och de mindre intensiva med ljusare färg. Det finns två olika sorters spektrogram, smalbandsspektrogram och bredbandsspektrogram. Dessa visar olika saker, se stycket 2.4.1 och 2.4.2. (Borden et al. 1984) Ett ljudspektrogram har en x-axel som visar tiden och en y-axel som visar frekvensen. (Elert 1997)

2.4.1 Smalbandsspektrogram

Spektrogrammet visar horisontella linjer (se figur 2.1), de som har mörkare färg representerar övertonerna som är närmast resonans och de som är ljusare representerar de toner som är långt ifrån resonans. Frekvensen som används för att generera smalband är mellan 30 och 50 Hz. Smalband har traditionellt använts till att mäta grundtonsfrekvens och intonation. (Borden et al. 1984)



Figur 2.1: Smalbandsspektrogram

2.4.2 Bredbandsspektrogram

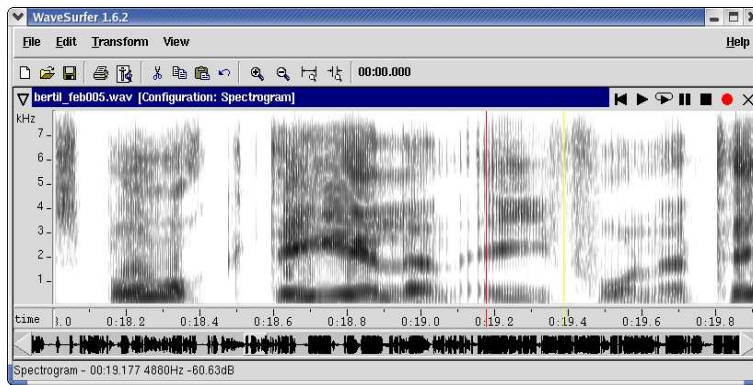
När vi uttalar vokaler är vägen genom de övre luftvägarna öppen. De övre luftvägarna, mun och näsa, är ett system av sammankopplade luftkroppar och detta innebär att den samlade resonansen blir en förstärkning av deltoner inom flera olika delar av frekvensskalan. De områden av frekvensskalan inom vilket deltonerna är förstärka p.g.a resonans kallas formanter. Formanterna är avgörande för uppfattningen av en vokal. Man kan tala om formanter i konsonanter också, men dessa är inte så tydliga och har lägre intensitet. Med hjälp av ett bredbandsspektrogram kan man titta på formanterna. (Elert 1997)

Forskare vill ofta titta på förändringar i resonans och för detta är bredbandsspektrogram det bästa alternativet eftersom det är lättare att mäta formanterna i bredbandsspektrogram än i smalbandsspektrogram. Bredbandsspektrogrammet visar lodräta linjer (se figur 2.2 på följande sida), utifrån dessa kan man läsa av var formanterna är. På spektrogrammet ser man formanterna som i huvudsak vågräta svarta band. Frekvensen som används för att skapa ett bredbandsspektrogram är mellan 300 och 500 Hz. (Borden et al. 1984) Med bredbandsspektrogrammet fångar man varje öppnande av stämbandsspringan, *rima glottidis*, detta visas som en växling mellan starkare och svagare svärtningsgrad som är i takt med öppnande och slutande av glottis (stämbanden och röstspringan). Detta visas som en lodrät randning, se figur 2.2. (Elert 1997)

2.5 Talande agenter

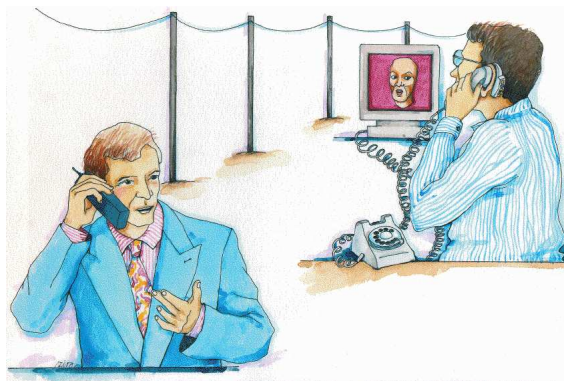
Genom att använda en visuell välartikulerad talande agent i interaktion mellan människa och dator blir ett dialogsystem mer förståeligt i jämförelse med ett gränssnitt som endast använder sig av ljud som utdata. (Beskow 1997)

Det är alltid lättare att uppfatta vad en annan människa talar om vid ”ansikte mot ansikte” konversationer, men ibland är konversatörerna långt ifrån varandra och detta blir då omöjligt. Kommunikationen får då ske elektroniskt, som över telefon eller internet. Det finns även videokonferensmöjligheten, men den visuella kvaliteten är oftast för dålig för att man skall kunna dra nytta av de icke-verbala kommunikationsstrategierna. Vid dessa tillfällen är s.k. talande agenter ett alternativ, se bild 2.3. Detta kan ske



Figur 2.2: Bredbandsspektrogram

med två metoder, det första är text-till-tal-syntes, där man skriver meddelandet och detta uttalas av en animerad talande agent. Rösten kommer dock inte att vara sändarens egen röst. Det andra sättet är att tala in sitt meddelande och en talande agent genereras utifrån detta tal, på detta sätt får man talarens egen röst. (Massaro, Beskow, Cohen, Fry and Rodriquez 1999)



Figur 2.3: Talande agenter i telekommunikation.

2.5.1 Ansikten i dialogsystem

Det finns många olika användningsområden för ansikten i dialogsystem. Katashi och Akikazu (1994) använde animerade ansiktsuttryck som ett verktyg för att uttrycka återkopplingsmekanismen, samt som en indikator på vilket stadie i samtalet man för tillfället befann sig i (lyssnande, tänkande etc.). Thorisson (1996) använde sig av tvådimensionella animerade karaktärer för att underlätta interaktionen, t.ex. turtagning och återkoppling tydliggjordes. I Waxholmsprojektet på KTH användes huvud- och ögonrörelser på ett animerat ansikte för att referera till objekt på datorskärmen. (Beskow 1997) Det finns även en annan talande agent på KTH, denna kallas Baldi, han är uppbyggd med animation och text-till-tal syntes (Massaro et al. 1999). KTH har även tagit fram en animerad agent som kallas August, se figur 2.4. August kommunicerar genom syntetiskt tal, ansiktsrörelser och huvudrörelser. Huvudrörelserna syftar t.ex. till att peka på ett visst objekt i omgivningen.

2.5.2 Forskning

Undersökningar (Beskow 1997, Munhall et al. 2004) har visat att talsyntesen blir tydligare och mer uppfattas av meddelandet med en audio-visuell talsyntes än med en enbart audiell syntes. Det har gjorts



Figur 2.4: August den talande agenten, utvecklad på kth.

undersökningar på icke-verbala kommunikationsstrategier som t.ex. läpprundning, ögonbrynsrörelser, ögonrörelser. Forskare har även intresserat sig för huvudrörelser (Munhall et al. 2004, Ekvall, Lyberg and Randén 2001), men ingen har hittills undersökt huvudrörelser i naturligt tal. I båda undersökningarna användes förutbestämda meningar som försökspersonerna läste. Undersökningen som Ekvall et al. (2001) gjorde visade att huvudrörelsen korrelerade starkt med det ord i meningen som bar fokal accent, undersökningen utfördes på svenska. Munhalls undersökning visade att huvudrörelser bidrar starkt till att människor korrekt uppfattar talade meddelanden.

Cassell (2000) påpekar i sin artikel hur viktigt det är att rörelser hos datoranimerade talande agenter är baserade på en djupgående förståelse av interaktion mellan människor. Eftersom vi är extremt känsliga för variationer i dessa rörelser kan en för lång paus eller en för tidig huvudrörelse ändra innehållet i ett meddelande. En undersökning som Cassell utfört genom att jämföra en talande agent utan icke-verbal kommunikation med samma agent men med icke-verbal kommunikation visar att användare uppfattar den senare som mer samarbetande, hjälpsam och bättre på att uttrycka naturligt språk. (Cassell 2000)

3 Metod

3.1 Urval

Två försökspersoner har ingått i denna pilotstudie, två män i åldrarna 40 till 60 år. Försökspersonerna är infödda talare av svenska och har inte några talproblem. Försöksperson ett kommer i denna studie att kallas för Stig och försöksperson två för Erik, detta är inte deras riktiga namn. Försökspersonerna valdes med hänsyn till att det redan fanns en tidigare studie där de deltagit, denna studie handlade om huvudrörelser vid uppläsning av laboratoriemeningar. Eftersom även dessa data fanns tillgängliga utfördes en jämförande studie på det två talsituationerna. Syftet med den jämförande studien var att studera skillnader på huvudrörelser vid det upplästa- respektive det spontana talet.

3.1.1 Utgångspunkt

Utgångspunkten har varit en undersökning som utförts av Ekvall et al. (2001). I denna undersökning framgick det att det fanns en stark korrelation mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser i upplästa laboratoriemeningar. En hypotes gällande spontant tal har ställts efter att ha läst artikeln av Ekvall et al. (2001):

- Det finns en stark korrelation mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser även i spontant tal, i spontant tal är rörelserna större och livligare än i upplästa laboratoriemeningar.

3.2 Datainsamlingsmetod

3.2.1 Inspelning

Den metod som används i studien är deskriptiv och av kvalitativ art. (Holme 1991) I en deskriptiv undersökning observerar forskaren försökspersonen och spelar in ett beteende, sedan systematiserar han relationen mellan dem (Borden et al. 1984). Datainsamlingsmetoden har varit en slags inspelad intervju där så få frågor som möjligt har ställts, försökspersonerna har låtit prata fritt om valfritt ämne. Detta för att efterlikna spontant tal så mycket som möjligt. Mätningar har sedan utförts på det inspelade talet.

Deltagarna intervjuades var och en i en ljudisolerad och förhållandevis ljusisolerad studio belägen vid Linköping Universitet. Studion är utrustad med en mikrofon och fyra IR-kameror (kameror med infrarött ljus), mikrofonen registrerar ljudet och kamerorna registrerar det IR-ljus som reflekteras in i dem från markörer. Kamerorna kan registrera ljus i två eller tre dimensioner. Kamerorna lyser med infrarött ljus på en inställbar punkt, för att reflektera detta ljus fästes ett antal markörer på de punkter som är intressanta för undersökningen. Utrustningen är begränsad till ett fyrtiotal punkter. Markörerna är hemisfära och har en diameter på 4 mm. I detta fall satt markörerna på ett par speciella glasögon avsedda för inspelning och upptagning av rörelsedata, fem markeringar användes på glasögonen. Markörernas rörelser fångas av kamerorna som spelar in med en frekvens på 60 Hz. Varje kamera kan bara uppfatta ljus från en viss vinkel, denna justeras genom att vrida kameran. Rörelsedatan förs via fyra speciella processorer till en

Mac dator för lagring och efterbearbetning. Det finns även en speciell synkroniseringsenhet som synkroniserar processorernas arbete. Utrustningen kommer från tillverkaren Qualisys och både mjukvaran som används i Mac datorn och själva systemet heter MacReflex. Inspelningstiden för rörelser är begränsad, därför ligger datan i flera mindre datafiler, varje fil är en minut lång. Rörelsedatan måste översättas till ett format som man kan jobba med efteråt, förslagsvis TSV-format, detta format kan läsas av Wavesurfer (se stycke 3.4.1 och 3.4.2 för en kort genomgång av verktyget Wavesurfer). Dessa filer innehåller en mängd siffror som representerar rörelser åt olika håll (markörernas rörelser). Rörelsedatan innehåller tabuleringstecken i slutet av varje rad, dessa måste avlägsnas innan datan kan köras i Wavesurfer. Detta arbete utförs vid inspelningstillfället men en plug-in fil som kan läggas till i Wavesurfer tar även bort dessa tecken.

Ljudet förs via mikrofonen till en DAT-bandspelare (Digital Audio Tape), där det lagras digitalt, vidare till en PC för lagring och efterbearbetning. Ljudet spelas in i två kanaler, en ljudsignal och en synksignal. Synksignalen används för att lätt kunna synkronisera ljud och rörelse. Synksignalen kan filtreras bort i Wavesurfer. Noggrannheten med denna mätmetod är 0,1 mm i tre dimensioner.

3.2.2 Rörelser

Koordinaterna för markörerna mättes för att få värden på de vertikala och djupgående rörelserna av huvudet. De vertikala rörelserna är antingen *upp* eller *ner* och de djupgående rörelserna är *fram* eller *bak*. När dessa rörelser har mätts har de benämnts y- och z-rörelser, men i denna uppsats benämns de som upp/ner- och fram/bak rörelser. Den akustiska signalen som är synkroniserad med rörelserna används för att se relationen mellan talet, rörelsen och grundtonskurvan.

3.2.3 Procedur

Intervjuerna som hölls med försökspersonerna var spontana och försökspersonerna ombads att berätta någon episod ur livet, att komma så nära spontant tal som möjligt eftersträvades. En intervjuare satt med inne i studion och lyssnade på försökspersonen när denne talade. Detta för att få situationen så likt ett samtal som möjligt, genom att en lyssnare fanns med får man den viktiga återkopplingen (I bilaga 2 finns en ortografisk transkription av talet).

När datan sedan analyserats har de fokala accenterna tagits ut för hand, detta är en mycket svår uppgift och resultatet blir subjektivt. Eftersom fokal accent är något som talaren själv anser vara ny information för den som lyssnar är detta mycket svårt att veta exakt. I de fall där det varit tveksamt om det varit fråga om ny information i satsen eller ej har jag valt att inte ta med fallet. Vid vissa tillfällen har talaren försökt att härma någon annans röst. Vid dessa tillfällen har ingen fokal accent tagits ut, då detta inte skulle stämma överens med talarens vanliga grundtonsmönster och förmodligen inte heller med rörelsemönstret. När det har funnits fler förekomster av fokal accent i samma mening har jag valt att ta med alla förekomster, detta med stöd av Hornes (1987) teori om att fler ord i en mening kan få fokal accent (se stycke 2.3.1). Rörelser med en storlek under fem millimeter har registrerats men sedan tagits bort från undersökningen, dessa rörelser är för små för att man med säkerhet skall kunna säga att de verkligen är rörelser som sätts i samband med fokal accent. Denna åtgärd är utförd för att bara relevanta rörelser ska mätas.

I tabell 3.1 på nästa sida finns några exempel på satser som försökspersonerna yttrat och som användes i studien. Eftersom studien bygger på spontant tal blir satserna ibland ofullständiga och komprimerade. Detta är en av de stora skillnader mellan spontant och uppläst tal.

För att undersöka relationer mellan olika fenomen har värden för dessa ställts mot varandra i ett s.k. plottdiagram. Ett plottdiagram är ett diagram där t.ex. x-axeln består av alla värden för hur lång tid det tar att nå maximumvärdet för en huvudrörelse och y-axeln består av alla värden för hur stora huvudrörelserna är. När man sammanställer dessa värden ser man om en relation finns eller ej. Om alla värden, som representeras av prickar, formar en uppåtgående eller nedåtgående linje finns en relation mellan de två fenomenen. Alltså tiden det tar att utföra huvudrörelsen beror på hur stor rörelsen är.

Försöksperson	Sats
Stig	...så tyckte han kunde för lite om det <i>medicinska</i> , så nu är han <i>medicinare</i>
Stig	Jag var ju ledig varannan vecka på eftermiddagen för det högre <i>seminariet</i> .
Erik	... <i>Badderstein</i> ligger också där i närheten.
Erik	Dom hade <i>krockat</i> i en mycket kraftig kollision.

Tabell 3.1: Exempel på satser som ingått i undersökningen, de kursiverade orden har fokal accent

3.3 Jämförande studie

I den jämförande studien har data analyserats som tidigare använts i en undersökning om huvudrörelser vid laboratiemeningar. Inspelningen har utförts i samma studio som användes vid inspelningen av det spontana talet. Den har utförts på ett liknande sätt men med den skillnaden att försökspersonerna har ombetts läsa ett antal meningar från en datorskärm med fokus på ett ord i meningen, datainsamlingsmetoden har således varit liknande. Urvalet av fokal accent har i denna studie inte varit något subjektivt urval som det var i studien angående spontant tal. Detta beror på att det i dessa meningar finns en förekomst av fokal accent i varje mening, således har inte fokal accent tagits ut utan redan varit förutbestämd. Exempel på dessa meningar är:

En *man* vann en ål

Mamman lånar nålar

Det kursiverade ordet i meningen har fokal accent, eventuella rörelser i anslutning till detta fokala ord mättes och analyserades i undersökningen. Datan jämfördes med datan från undersökningen om spontant tal.

3.3.1 Urval

Samma försökspersonerna som användes vid undersökningen om spontant tal deltog i denna jämförande studie. Dessa data spelades in vid en tidigare studie.

3.4 Material

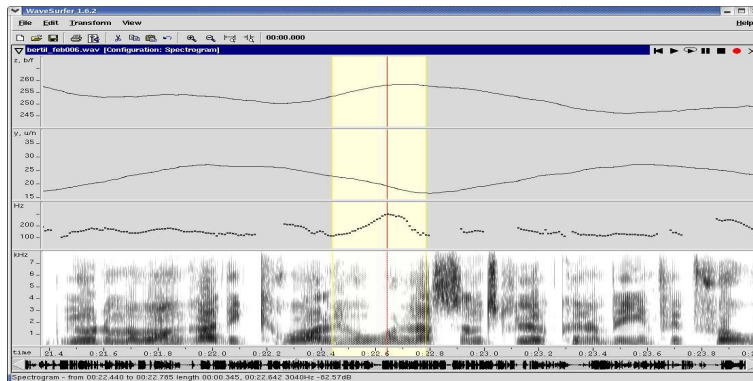
3.4.1 Wavesurfer

Det finns flera verktyg för ljudvisualisering och manipulering av ljud, ett av dessa verktyg är Wavesurfer. Verktöget har utvecklats och administrerats av *Enheten för tal, musik och hörsel* (TMH) på *Kungliga Tekniska Högskolan* (KTH). Detta verktyg är mycket bra lämpat för denna sorts undersökning och har därför använts i denna studie. Wavesurfer finns i många olika versioner, jag har använt mig av versionen Wavesurfer-1.6.2. Vilket var den senaste versionen när jag startade projektet, den 26 mars 2004 kom det dock en senare version kallad Wavesurfer-1.6.3. I Wavesurfer kan man samtidigt titta på grundtonskurvan, spektrogram och rörelsedatan i form av fönster som visar rörelsekurvor för olika rörelser.

3.4.2 Mätning i Wavesurfer

För att få en god överblick över både rörelser och den akustiska signalen har flera olika fönster i Wavesurfer studerats samtidigt. Ljudet representeras av en vågform, ett spektrogram och en grundtonskurva, rörelsen representeras av två fönster med kurvor. Både ljud- och rörelsefönstren kan ses i figur 3.1 på följande sida, fönstren är nedifrån och upp: vågform, spektrogram, grundtonskurva, rörelser upp eller

ner och slutligen rörelser fram eller bak. För att synkronisera dessa måste vissa justeringar i ramintervallen göras, detta för att rörelse- och ljuddata ska avslutas samtidigt. Om kurvans värde är mer än normalvärdet så betyder det en rörelse uppåt respektive framåt, om värdet är mindre är det en rörelse nedåt respektive bakåt. Se figur 3.1 för ett exempel på hur det kan se ut.



Figur 3.1: satsen som uttalas är: ”..gjorde man bara en radikal *håla* så att det inte skulle bli infektioner.” Ordet ”Håla” har focal accent, ordet markeras med ett ljusare parti, en rörelse nedåt framåt utförs. Grundtonskurvan är väl markerad.

Y-axeln på grundtonskurvan och spektrogrammet mäter frekvensen i Hz respektive kHz och x-axeln är tidangivelse i sekunder. Y-axeln på rörelsefonstrerna är ett mått på huvdrörelse angett i millimeter och x-axeln är även här tidangivelse i sekunder. Det finns ingen nollpunkt utan bara ett värde där personen brukar ha huvudet. En rörelse resulterar i en förändring på kurvan, antingen över normalvärdet eller under normalvärdet.

4 Resultat

4.1 Talare 1 - spontant tal

4.1.1 Fokal accent

Jag har valt att kalla talare ett för Stig. I tabell 4.1 presenteras antalet förekomster av fokal accent, antalet huvudrörelser i direkt anslutning till fokal accent och dessutom vad detta innebär procentuellt. Rörelser mindre än 5 mm har markerats som ”ingen rörelse”, detta i en strävan att endast få relevanta rörelser att ingå i undersökningen. I tabellen framgår att Stig ofta signalerar fokal accent med hjälp av huvudrörelser i sitt spontana tal, både vad gäller rörelser upp respektive ner och fram respektive bak.

Talare	Rörelse	Förekomster av fokal accent	Rörelser vid fokal accent	Procentuell förekomst av rörelser vid fokal accent
Stig	Upp/ner	67	61	91,0%
Stig	Fram/bak	67	62	92,5%
Erik	Upp/ner	80	21	26,3%
Erik	Fram/bak	80	18	22,5%

Tabell 4.1: Hur ofta inträffar en huvudrörelse vid fokal accent

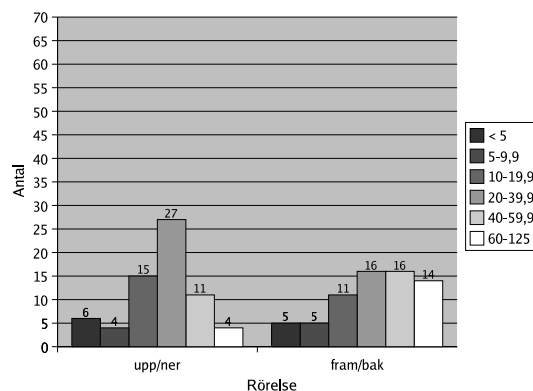
4.1.2 Rörelsernas indelning

För att få en god bild över talare Stigs rörelseschema se figur 4.1 på nästa sida som visar en indelning av rörelsernas storlek, således Δ rörelse. Indelningen överskådas procentuellt i tabell 4.2 på följande sida. Eftersom rörelser under 5 mm inte räknas med i undersökningen innebär detta att 61 upp/ner rörelser och 62 fram/bak rörelser av Stigs förekomster aktivt har blivit mätta. Stig har en stor andel rörelser som kan betecknas som ”ganska stora rörelser”. Både 85,0% av upp/ner rörelserna och 85,0% av fram/bak rörelserna är större än 10 mm. Inom gruppen ” < 5 mm” ryms både de tillfällen där inga rörelser finns och de som understiger 5 mm. Av de 6 stycken förekomster som fallit inom den gruppen av upp/ner rörelserna är 5 stycken sådana där ingen rörelse finns, alltså 83,0% av fallen. Av de 5 stycken förekomsterna av fram/bak rörelser är alla 5 stycken fall av ingen rörelse, alltså 100% av fallen.

Stigs rörelser är nästan genomgående *neråt*-, *framåtrörelser*, detta är ganska naturligt med tanke på vad som händer med huvudet när man gör en rörelse nedåt. Medelvärdet på Stigs upp/ner rörelser är 30,5 mm och för fram/bak rörelserna 43,1 mm, medianvärdet är 28,7 mm för Stigs upp/ner rörelser och 39,5 mm för hans fram/bak rörelser. Värdena är uträknade på 91,0% respektive 92,5% av förekomsterna, beroende på att de fall som inte har någon rörelse eller en mycket liten rörelse tagits bort.

Talare	Rörelse	< 5	5-9,9	10-19,9	20-39,9	40-59,9	60-125
Stig	Upp/ner	8,96%	5,97%	22,39%	40,30%	16,41%	5,97%
Stig	Fram/bak	7,46%	7,46%	16,41%	23,88%	23,88%	20,91%
Erik	Upp/ner	73,75%	18,75%	7,50%	0%	0%	0%
Erik	Fram/bak	77,50%	17,50%	5,0%	0%	0%	0%

Tabell 4.2: Procentuell fördelning på rörelsernas storlek



Figur 4.1: Indelning över Stigs rörelsernas storlek.

4.1.3 Relation: fokal accent - huvudrörelse - grundton

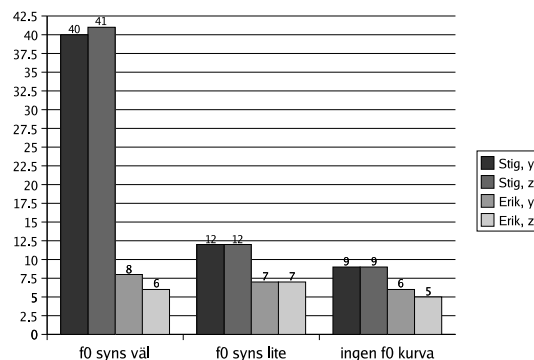
I figur 4.2 på nästa sida visas en översikt över hur grundtonen (f0) korrelerar med fokal accent som signaleras med huvudrörelse. Grundtonsmanifestation finns i merparten av Stigs förekomster av fokal accent med huvudrörelser. I 85,3% av upp/ner rörelserna och 85,5% av bak/fram rörelserna finns grundtonsmanifestation. För en fullständig procentuell redogörelse se tabell 4.3.

Talare	Rörelse	f0 syns väl	f0 syns lite	ingen f0 kurva
Stig	Upp/Ner	65,6%	19,7%	14,7%
Stig	Fram/Bak	66,1%	19,4%	14,5%
Erik	Upp/ner	38,1%	33,3%	28,6%
Erik	Fram/bak	33,3%	38,9%	27,8%

Tabell 4.3: Hur ofta inträffar en grundtonsmanifestation vid fokal accent och huvudrörelse?

4.1.4 Relation huvudrörelse: storlek - längd

För att undersöka hur relationen mellan storleken på huvudrörelser och längden på samma rörelse ser ut ställdes dessa värden mot varandra i ett plottdiagram. I detta diagram placerades *huvudrörelsens längd* som x-axel, detta innebär tiden det tar för huvudrörelsen att nå sitt maximala värde ifrån det att rörelsen börjar, och Δ *huvudrörelse* som y-axel, alltså storleken på huvudrörelsen. Hypotesen var att de skulle vara beroende av varandra, att när huvudrörelsens storlek ökade så ökar även tiden det tar för rörelsen att nå sitt maximum värde. Se figur 1 och 2 på sidan 24 i bilaga 1. Korrelationskoefficienten är ett mått på hur mycket de olika värdena beror på varandra. För att räkna ut detta värde sätter man in alla värden i en funktion som kallas Pearsons funktion, man får ut ett värde från denna funktion som ligger mellan -1



Figur 4.2: Översikt på grundtonens (f0) korrelation med fokal accent med huvudrörelse

och +1. Om värdet är nära dessa yttervärden är relationen stark (bildar en uppåt- eller nedåtgående linje i diagrammet), om värdet är 0 så finns ingen relation mellan de olika fenomenen alls. Korrelationskoefficienten för dessa relationer är 0,47 för upp/ner rörelsen och 0,54 för fram/bak rörelsen, denna relation är inte så stark men det finns en tendens till att det finns en relation mellan de undersökna företeelserna.

4.2 Talare 2 - spontant tal

4.2.1 Fokal accent

I tabell 4.1 på sidan 12 kan vi se att Erik har en låg siffra av sammanfallande av rörelser vid fokal accent, både procentuellt och antalsmässigt. Det är däremot ingen större skillnad mellan upp/ner rörelser och fram/bak rörelser. Men antalet fokal accent är däremot hög.

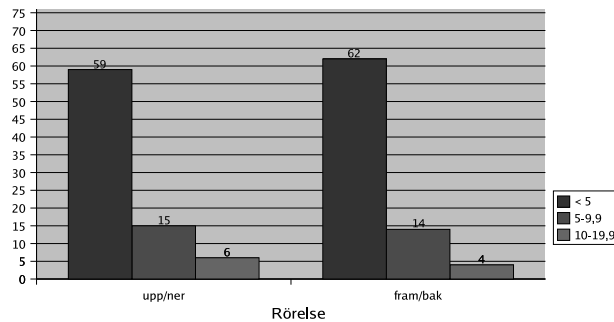
4.2.2 Rörelsernas indelning

I figur 4.3 på följande sida visas en indelning av Eriks rörelser, samma indelning överskådas procentuellt i tabell 4.2 på föregående sida. En hel del av Eriks rörelser underskred 5 mm, då dessa inte ingår i undersökningen blir det 21 upp/ner rörelser och 18 fram/bak rörelser som ingått i undersökningen. I figur 4.3 på följande sida ser vi att Eriks rörelser är mycket små, bara 7,5% av upp/ner rörelserna och 5,0% av fram/bak rörelserna överstiger 10 mm. Erik har inga rörelser som överstiger 20 mm. I gruppen "< 5 mm" är 10,2% av upp/ner rörelserna inga rörelser alls och 17,7% av de fram/bak rörelser i gruppen är ingen rörelse alls. De övriga i gruppen är rörelser mindre än 5 mm.

Eriks rörelser är mestadels antingen *neråt-*, *framåtrörelser* eller *neråt-*, *bakåtrörelser*. Erik har ett medelvärde på 7,0 mm för sina upp/ner rörelser och 8,4 mm för fram/bak rörelserna, medianvärdet är 7,0 mm för hans upp/ner rörelser och 7,5 mm för fram/bak rörelserna. Värdena är räknade på 26,25% respektive 22,5% beroende på borttagandet av de fall där rörelserna var små eller att ingen rörelse fanns.

4.2.3 Relation: fokal accent - huvudrörelse - grundton

En översikt över korrelationen mellan grundtonen och fokal accent i anslutning till huvudrörelse visas i figur 4.2. Förekomsterna är ganska jämnt fördelad över de olika grupperna i diagrammet. Men om man räknar ihop de två grupperna "f0 syns väl" och "f0 syns lite" och väger dessa mot gruppen "ingen f0



Figur 4.3: Indelning över Eriks rörelsers storlek.

kurva” ser man att merparten av Eriks fokala accenter med huvudrörelsesignalement faktiskt har grundtonsmanifestation, det är visserligen ganska många som är av mindre art. 28,6% av upp/ner rörelserna och 27,8% av fram/bak rörelserna saknar dock grundtonsmanifestation.

4.2.4 Relation huvudrörelse: storlek - längd

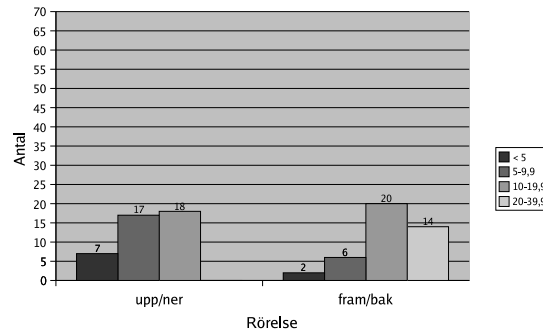
Erik verkar ha en ganska svag relation mellan storleken och hur lång tid det tar för rörelsen att nå sin maximala punkt för sina rörelser. I figur 3 och 4 på sidan 25 i bilaga 1 ser vi detta i diagramform, värdena är ganska utspridda över hela diagrammet. Fram/bak rörelsen verkar dock ha en starkare relation än upp/ner rörelsen. Korrelationskoefficienten för de båda relationerna är -0,11 för upp/ner rörelserna och 0,34 för fram/bak rörelserna.

4.3 Talare 1 - uppläst tal

För att undersöka skillnaden mellan spontant tal och tal som är producerat genom läsning av färdigskrivna laboratiemeningar jämfördes dessa data med varandra. Dessa olika inspelningar innehåller inte samma antal av förekomster med fokal accent.

4.3.1 Rörelsernas indelning

I figur 4.4 på följande sida presenteras en indelning på Stigs rörelser vid de upplästa laboratiemeningarna. Vid jämförande med figur 4.1 på sidan 13 ser man snabbt att rörelserna vid det spontana talet är större. Det finns ingen rörelse vid det upplästa talet som överskrider 40 mm, medan 22,4% av upp/ner rörelserna och så mycket som 44,8% av fram/bak rörelserna i det spontana talet överskrider 40 mm. Samma sorts rörelser tillämpas dock (*nedåt-, framåtrörelser*). Medianvärdet för Stig vid laboratiemeningarna är 9,9 mm för upp/ner rörelserna och 18,1 mm för fram/bak rörelserna, vid en jämförelse med medianen för spontant tal (28,7 mm och 39,5 mm) märks det tydligt att rörelserna är större vid spontant tal.



Figur 4.4: Indelning på Stigs rörelser vid uppläst tal

Typ av tal	Rörelse	< 5	5-9,9	10-19,9	20-39,9	40-59,9	60-125
Uppläst	Upp/Ner	16,6%	40,5%	42,9%	0%	0%	0%
Uppläst	Fram/Bak	4,8%	14,3%	47,6%	33,3%	0%	0%
Spontant	Upp/Ner	8,9%	6,0%	22,4%	40,3%	16,4%	6,0%
Spontant	Fram/Bak	7,5%	7,5%	16,4%	23,9%	23,9%	20,8%

Tabell 4.4: Procentuell indelning över Stigs rörelser, spontant och uppläst

4.3.2 Relation: fokal accent - huvudrörelse - grundton

Korrelationen mellan grundtonen och fokal accent i anslutning till huvudrörelse är mycket stark i det upplästa talet. I 100% av fallen förekom en grundtonskurva med stort utslag vid den fokala accenten, alla fall hamnar i gruppen "f0 syns väl", detta gäller både upp/ner och fram/bak rörelserna. I det spontana talet har Stig 85,3% grundtonsmanifestation vid upp/ner rörelserna och 85,5% vid fram/bak rörelserna. Stig har således även vid spontant tal stora utslag på grundtonskurvan vid fokal accent (se figur 4.2).

4.3.3 Relation: grundtonen - huvudrörelser

I syfte att undersöka en eventuell relation mellan storleken på huvudrörelsen och frekvensen på grundtonen vid spontant tal ställdes dessa värden mot varandra i ett plottdiagram (se figur 9 och 10 på sidan 28 i bilaga 1). X-axeln i diagrammet är Δ grundton, y-axeln är Δ huvudrörelse. Antagandet att storleken på grundtonens frekvens blir större i takt med att storleken på huvudrörelsen blir större verkade rimligt. Det visar sig dock att sambandet dem emellan är svagt, korrelationskoefficienten är 0,19 för upp/ner rörelserna och -0,12 för fram/bak rörelserna.

Efter att ha jämfört diagrammen med spontant tal med likadana diagram med upplästa laboratoriemeningar (figur 13 och figur 14 på sidan 30 i bilaga 1) ser man en klar skillnad. I det upplästa talet har Stig betydligt mindre rörelser än i det spontana talet, men han använder sig av en i allmänhet större grundtonskurva än i de spontana talet. Värdena från det spontana talets grundtoner är spridda över ett större sjok än värdena från det upplästa talets grundtoner. Det finns ett flertal värden med små grundtonskurvor som det inte finns någon motsvarighet till i det upplästa talet. Korrelationskoefficienten för laboratoriemeningarna är 0,33 för både upp/ner och fram/bak rörelserna. Det finns således en lite starkare relation mellan storleken på huvudrörelsen och frekvensen på grundtonen i det upplästa talet än i det spontana

talet (jämför med det spontana talets korrelationskoefficienter: 0,19 och -0,12).

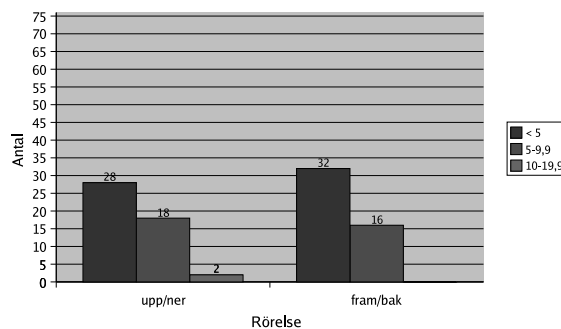
4.3.4 Relation huvudrörelse: storlek - längd

Att de spontana talets rörelser är större än de vid uppläsning av laboriemeningar är redan framlagt. Det visar sig även att de allra flesta värdena ligger inom samma område i de olika plottarna när det gäller hur lång tid det tar att nå maximumvärdet i rörelsen, men i den spontana plotten finns det värden som är mer utspridda på högre värden också. Dessa observationer gäller både upp/ner och fram/bak rörelser. Se figur 5, 6 på sidan 26 för laboriemeningarna och figur 1 och 2 på sidan 24 i bilaga 1 för det spontana talet. Korrelationskoefficienten för laboriemeningarna är 0,17 för upp/ner rörelserna och 0,43 för fram/bak rörelserna. När man jämför detta mot det spontana talets 0,47 för upp/ner och 0,54 för fram/bak rörelserna ser man att det finns en starkare relation i det spontana talet.

4.4 Talare 2 - uppläst tal

4.4.1 Rörelsens indelning

Indelningen på Eriks rörelser vad gäller det spontana talet och det upplästa är liknande, se figur 4.3 på sidan 15 och 4.5 för en jämförelse. Det är i båda fallen flest fall i grupp ett, (" $< 5\text{ mm}$ ") och mindre i grupp två (" $5-9,9$ ") och minst eller ingen i grupp tre, (" $10-19,9$ ") det finns inga fall i de övriga grupperna. Procentuellt sett, se tabell 4.5 på följande sida, har det spontana talet ett högre antal fall inom den första gruppen, " $< 5\text{ mm}$ ", än det upplästa talet har. Medan det upplästa talet har en högre andel fall inom den andra gruppen, " $5-9,9$ ". Andelen fall i den grupp med de största rörelserna är dock fler i det spontana talet än i det upplästa talet. Medianvärdet för Erik vid upplästa laboriemeningar är 7,3 för upp/ner rörelse och 7,1 för fram/bak rörelse. Detta är liknande det för det spontana talet (7,0 och 7,5).



Figur 4.5: Indelning på Eriks rörelser vid uppläst tal

4.4.2 Relation: fokal accent - huvudrörelse - grundton

Erik hade i 100% av fallen vid uppläsning av laboriemeningar grundtonsmanifestation vid fokal accent med huvudrörelse. Han har grundtonsmanifestation i 71,4% av upp/ner rörelserna och 72,2% av fram/bak rörelserna i spontant tal.

Typ av tal	Rörelse	< 5	5-9,9	10-19,9
Uppläst	Upp/Ner	58,3%	37,5%	4,2%
Uppläst	Fram/Bak	66,7%	33,3%	0%
Spontant	Upp/Ner	73,75%	18,75%	7,5%
Spontant	Fram/Bak	77,5%	17,5%	5%

Tabell 4.5: Procentuell indelning över Eriks rörelser, spontant och uppläst tal

4.4.3 Relation: grundtonen - huvudrörelser

Talare Erik har ingen relation mellan grundtonens storlek och huvudrörelsens storlek när det gäller upp/ner rörelserna, fram/bak rörelserna har en lite starkare relation, se figur 11 och 12 på sidan 29 i bilaga 1. Korrelationskoefficienten är 0,04 för upp/ner och 0,46 för fram/bak rörelserna vid det spontana talet. Korrelationskoefficienten är 0,19 för upp/ner och 0,14 för fram/bak rörelsen vid det upplästa talet, således nästan ingen relation alls.

Talaren har en stor skillnad på hur han använder sin grundtonskapacitet i spontant tal och i uppläst tal. I situationen med laborationsmeningar, se figur 15 och 16 på sidan 31 i bilaga 1, har talaren ett större sväng på grundtonen än i den spontana situationen. Merparten av fallen i laborationssituationen ryms inom Δ grundton 60-120 Hz, medan merparten av fallen i den spontana situationen ryms inom 0-60 Hz. Han har däremot i stort sett liknande storlek på rörelserna i de båda olika situationerna.

4.4.4 Relation huvudrörelse: storlek - längd

Några skillnader kan skönjas genom att titta på figurerna 7 och 8 på sidan 27 i bilaga 1 och jämföra mot figurerna 3 och 4 på sidan 25 i bilaga 1. Dessa diagram visar om det finns någon relation mellan storlek på huvudrörelser och hur lång tid det tar att nå maximumvärdet i en huvudrörelse. Korrelationskoefficienten för det upplästa talet är 0,53 för upp/ner och 0,46 för fram/bak rörelsen, om man jämför dessa värden med de för det spontana talet (-0,11 och 0,34) ser man att det föreligger en något starkare relation mellan det upplästa talets rörelser. Rörelserna är lite mindre i laborationssituationen, denna skillnad märks mest på fram/bak rörelserna. Värdena är dessutom mer samlade vid uppläsning av laboratoriemeningar. När det gäller upp/ner rörelserna är det ingen större skillnad på tiden det tar för rörelsen att nå sitt maximumvärde, fram/bak rörelsernas värden är lite större i det spontana talet än i det upplästa.

4.5 Diskussion

Nedan följer en summering av de viktigaste resultaten som framkommit genom undersökningen:

4.5.1 Stig, spontant tal

- Det har framkommit av undersökningen att Stig ofta signalerar fokal accent med huvudrörelser. Procentuellt sett signaleras detta i 91,0% av upp/ner rörelserna och i 92,5% av fram/bak rörelserna.
- Majoriteten av Stigs rörelser ryms inom ett sjok av 10 - 60 mm, dessa utgör 85,1% av alla rörelser (både upp/ner och fram/bak). Hans rörelser är nästan genomgående *neråt- framåtrörelser*.
- Grundtonsmanifestation finns i merparten av Stigs förekomster av fokal accent med rörelser, 85,3% av ner/upp rörelserna och 85,5% av fram/bak rörelserna har grundtonsmanifestation.

4.5.2 Erik, spontant tal

- Erik har en låg siffra vad gäller fokal accent som korrelerar med huvudrörelser.

- Erik har mycket små rörelser, så stor andel av hans rörelser som 73,75% av upp/ner rörelserna och 77,5% av fram/bak rörelserna underskrider 5 mm eller är sådana att ingen rörelse finns. Mestadels är hans rörelser *neråt*-, *framåtrörelser* eller *neråt*-, *bakåtrörelser*.
- Merparten av Eriks rörelser har grundtonsmanifestation.

4.5.3 Stig, jämförelse spontant tal - upplästa laboratoriemeningar

- Stig har större rörelser vid spontant tal än vad han har vid upplästa laboratoriemeningar.
- Stig använder sig av mindre rörelser *men* han använder sig av större grundtonskurva i upplästa laboratoriemeningar än vad han gör i spontant tal.

4.5.4 Erik, jämförelse spontant tal - upplästa laboratoriemeningar

- Erik har en liknande indelning på storleken på sina huvudrörelser vid spontant tal och uppläsning av laboratoriemeningar, rörelserna är dock lite mindre vid laboratoriemeningarna.
- Det är en stor skillnad på hur grundtonskapaciteten används i spontant och i upplästa laboratoriemeningar. Det är en större sving på grundtonen i det upplästa talet.

4.5.5 Diskussion av resultat - spontant tal

★ Finns relationen mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser?

Vi har kunnat se att det finns en korrelation mellan de tre företeelserna som är undersökta i denna pilotstudie, företeelserna är fokal accent, huvudrörelse och grundtonsmanifestation. I ca 85% av både Stigs upp/ner rörelser och fram/bak rörelser korrelerar dessa, se figur 4.1 på sidan 12. Eriks korrelation är 71,4% för upp/ner rörelserna och 72,0% för fram/bak rörelserna. Detta bör ses som ett starkt argument till att utföra ytterligare undersökningar inom ämnet, då inga generella antaganden kan dras utifrån denna undersökning.

★ Hur ser eventuella huvudrörelser ut som korrelerar med fokal accent med grundtonsmanifestation?

Vi har kunnat se att de två talarna som ingått i undersökningen använder sig av sitt tal och sina rörelser på mycket olika sätt. Ett exempel på detta är att 91% respektive 92,5% av Stigs alla förekomster av fokal accent hade huvudrörelser i anslutning till den fokala accenten, det samma för Erik var 27,5% respektive 22,5%. Detta är en avsevärd skillnad. Detta är en viktig iakttagelse då dessa uppgifter styrker det naturliga antagandet att tal och rörelser är väldigt individuella egenskaper. Det verkar därför vara mycket svårt och vanskligt att generalisera och säga att t.ex. talare i allmänhet har en viss storlek på huvudrörelser.

Stig är en talare som är ganska livlig i sina gester och även i hur han använder sig av sin röst. Han använder sig nästan uteslutande av en och samma rörelse; *nerfram* rörelsen. Huvudrörelserna som signalerar fokal accent är i stort sett ganska stora, 85,1% av både sorterna rörelser är större än 10 mm, (se figur 4.1). Skälet till att Erik har så låga siffror kan vi finna i diagram 4.3, där vi kan se att Erik har väldigt många rörelser som är mindre än 5 mm. Dessa rörelser har ej tagits med i beräkningar av hur huvudrörelse och fokal accent sammanfaller. På grund av att Eriks huvudrörelser är så små är det mycket svårt att avgöra om dessa små rörelser fungerar som signalering av fokal accent eller om de är andra små rörelser oberoende av ny information i satsen. Hans tal är dessutom relativt entonigt men blir dock vid vissa tillfällen livligare. Försökspersonerna blev inte intervjuade av samma person, Stig blev intervjuad av en kvinna och Erik av en man. Detta kan tänkas påverka försökspersonerna i deras rörelsemönster.

Stigs intervjuare var dessutom personligt intresserad av det som han talade om medan Eriks intervjuare inte hade något större intresse i det som Erik talade om.

I plottdiagrammen 1, 2 (Stig) och 11, 12 (Erik) som avser det spontana talet och diagrammen 5 och 6 (Stig) och 15, 16 (Erik), alla i bilaga 1, som avser det upplästa talet kan man se att en relation finns mellan huvudrörelsens storlek och tiden det tar för rörelsen att nå sitt maximala värde. Det är ingen total relation utan mer en fingervisning, relationen är dessutom ganska svag när det gäller Eriks upp/ner rörelser i det spontana talet och Stigs fram/bak rörelser i det upplästa talet. Dessa diagram visar dock ändå att det finns en tendens till att om huvudrörelsen är stor (i millimeter mätt) så är den också lång (i sekunder mätt). Det tar alltså längre tid att utföra en stor rörelse, detta kan tyckas vara en självklar iakttagelse men det skulle kunnat vara så att rörelsen var stor men utfördes snabbt med en kort rörelse. Notera att det finns ett antal sådana rörelser i diagrammen.

4.5.6 Diskussion av resultat - Jämförelse mellan spontant tal och upplästa laboratoriemeningar

Eftersom det endast har genomförts undersökningar på uppläst tal och tal producerat i en laborationsmiljö tidigare är det mycket intressant att undersöka om det är någon skillnad mellan rörelser kring detta tal och rörelser kring spontant tal.

★ Finns det några skillnader mellan spontant och upplästa laboratoriemeningar?

De rörelser utförda vid laboratoriemeningar är mindre än de som är utförda vid spontant tal (se figur 4.1, 4.4 för talare ett och 4.3 och 4.5 för talare två). Detta skulle kunna bero på att man vill förstärka det man säger när man befinner sig i en situation som är mer likt en naturlig situation. Det man försöker förmedla får en betydelse för en själv som upplästa meningar saknar.

Det verkar som att både Stig och Erik använder sig av sina rörelser och sin grundtonskapacitet olika beroende på om det är spontant tal eller upplästa laboratoriemeningar. Vid den senare typen av tal är rörelserna mindre men grundtonskurvan större. Detta kan bero på att talarna i den första situationen inte försöker förmedla en egen känsla de har, de bara upprepar de konstruerade meningarna och försöker få den fokala accenten på rätt ställe. När de däremot befinner sig i den spontana talsituationen ska de förmedla ett eget budskap och få sin åhörare att förstå innehållet i talet. Att grundtonen var större i det upplästa talet kan möjligen bero på att talarna i den situationen tog i lite mer för att få den fokala accenten där den skulle vara. Det finns även en annan hypotes om vad detta kan bero på: när försökspersonerna läste upp laboratoriemeningarna läste de meningarna på en bildskärm, detta kan ha effekt på huvudrörelserna. När man måste läsa från en skärm blir man lite låst i huvudpositionen och rör sig kanske lite mindre än normalt. Det kan vara så att försökspersonerna då uttryckte sig mer med grundtonsmänifestation, för att kompensera för de mindre rörelserna.

4.5.7 Tillförlitlighet

I denna undersökning har endast två försökspersoner ingått, detta gör att de resultat som framkommit endast kan komma att gälla just dessa talare. Resultaten är alltså inte generaliseringsbara. Om en undersökning utförs på flera talare kan helt andra resultat framkomma.

4.5.8 Nästa steg

Nästa steg i forskningen på detta område skulle kunna vara att undersöka fler talare för att se om man kan generalisera några resultat. De båda försökspersonerna i denna studie är män, så en intressant infallsvinkel skulle vara att undersöka om det förekommer några könsskillnader. Finns några skillnader mellan kvinnor och män vad gäller deras huvudrörelser? En annan infallsvinkel som jag inte tagit hänsyn till här är ålder, förändras rörelser med åldern? Finns någon skillnad mellan vuxna och barn?

5 Slutsatser

Då det inte tidigare finns några undersökningar som tar upp huvudrörelser i spontant tal, finns det ett klart intresse för undersökningen. Denna undersökning är även ett underlag för huruvida större undersökningar bör utföras på området. De områden resultaten kan användas till är dialogsystem som använder datoranimerade ansikten i sitt gränssnitt. Tidigare undersökningar har visat att dessa ansikten ökar förståelsen för systemens syntetiska tal. Det finns även ett rent lingvistiskt intresse, då man är intresserad av hur vi uttrycker oss med icke-verbal-kommunikation när vi talar.

Hypotesen som tidigare ställdes har visat sig stämma bra med resultaten som framkommit genom undersökningen. Hypotesen löd:

- Det finns en stark korrelation mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser även i spontant tal, i spontant tal är rörelserna större och livligare än i upplästa laboratoriemeningar.

Denna pilotstudie har försökt att besvara frågorna som följer nedan:

1. Finns relationen mellan fokal accent, grundtonen och huvudrörelser i spontant tal?
2. Hur ser eventuella huvudrörelser ut som korrelerar med fokal accent med grundtonsmanifestation?
3. Finns det några skillnader mellan spontant och upplästa laboratoriemeningar?

Genom denna pilotstudie har de frågor som ställts besvarats. Det har framkommit att Stigs rörelser är relativt stora och att han ofta har grundtonsmanifestation vid de förekomster av fokala accenter med huvudrörelser som finns i hans tal. Eriks rörelser däremot är relativt små och de flesta kunde inte ingå i undersökningen p.g.a att de var för små för att på ett tillfredsställande sätt kunna bedömmas som relevanta rörelser. Erik har dock även han liksom Stig ofta grundtonsmanifestation vid sina förekomster av fokal accent med huvudrörelser. De båda talarnas rörelser verkar ha en tendens till en relation mellan dess storlek och tiden det tar tills den når sin maximala punkt. Dessa skillnader mellan talarna, som tagits upp ovan, kan bero på olika faktorer, dels p.g.a att de är olika individer och dels kan det bero på att de haft olika intervjuare.

Eftersom det är intressant att se skillnaderna mellan spontant tal och upplästa laboratoriemeningar utfördes även en jämförande undersökning på dessa två ämnen. Det har framgått att skillnader föreligger. Båda talarnas rörelser är mindre, men deras grundtonskurva är större i det upplästa talet än vad det är i det spontana talet. Det har dock visat sig att den fokala accenten korrelerar med grundtonsmanifestation oftare i det upplästa talet än vad det gör i det spontana talet. Förklaringar till detta kan dels vara att försökspersonerna har ett eget intresse i det budskap de vill förmedla vid det spontana talet och dels kan det bero på att de vid laboratoriemeningar läser på en bildskärm. Detta kan påverka deras huvudrörelser och hur de använder grundtonsmanifestationen.

Att fokus i spontant tal signaleras med hjälp av både intonation och huvudrörelser av de båda försökspersonerna i studien har visats i denna pilotstudie. För att göra de animerade talande agenterna så verklighetstroga som möjligt och därmed öka perceptionen för dem är ytterligare forskning på

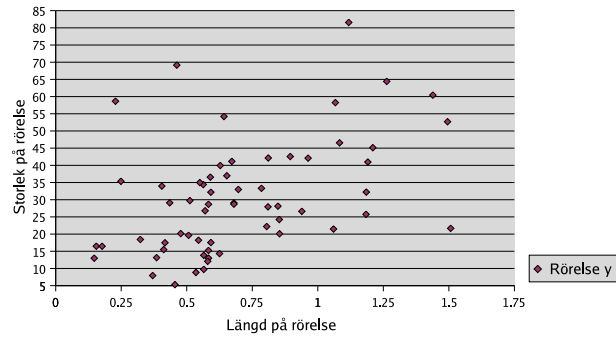
området avgörande. Om man använder data som bygger på huvudrörelser borde talsynteser med animerade ansikten fungera avsevärt bättre.

Detta är ett ämne där det fortfarande finns många upptäckter kvar att göra det går att hitta många olika intressanta infallsvinklar. Detta gör att ämnet är särdeles intressant och spännande.

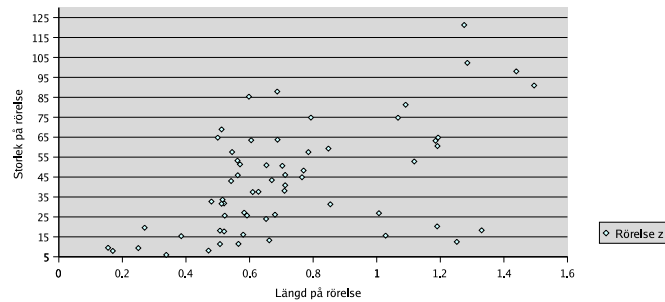
Litteraturförteckning

- Beskow, J. (1997). Animation of Talking Agents., pp. 149–152. proceedings of International Conference on Auditory-Visual Speech Procession (AVSP'97), Rhodos, Greece.
- Borden, G. J., Harris, K. S. and Raphael, L. J. (1984). *Speech science primer: Physiology, acoustics and perception of speech*, Williams & Willkins, Baltimore.
- Brown, G. and Yule, G. (1983). *Discourse analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cassell, J. (2000). Embodied Conversational Interface Agents, *Communications of the ACM* **43**(4): 70–78.
- Ekvall, C., Lyberg, B. and Randén, M. (2001). Non-Verbal Correlates to Focal Accents in Swedish, pp. 121–126. In AVSP-2001, Aalborg, Denmark.
- Elert, C.-C. (1970). *Ljud och ord i svenskan*, Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Elert, C.-C. (1997). *Allmän och svensk fonetik*, Norstedt, Stockholm.
- Holme, I. M. (1991). *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder*, Studentlitteratur, Lund.
- Horne, M. (1987). *Towards a discourse-based model of english sentence intonation*, PhD thesis, Lunds Universitet.
- Jackendoff, R. S. (1972). *Semantic Interpretation in Generative Grammar*, The MIT press.
- Katamba, F. (1989). *An introduction to phonology*, Addison Wesley Longman Publishing, New York.
- Massaro, D. W., Beskow, J., Cohen, M. M., Fry, C. L. and Rodriquez, T. (1999). Picture My Voice: Audio to Visual Synthesis using Artificial Neural Networks, pp. 133–138. Proceedings of International Conference on Auditory-Visual Speech Processing (AVSP'99), Santa Cruz, CA.
- Munhall, K. G., Jones, J. A., Callan, D. E., Kuratate, T. and Vatikiotis-Bateson, E. (2004). Visual Psoody and Speech Intelligibility: Head Movement Improves Auditory Speech Perception, *Psychological science* **15**(2): 133–137.
- Norrby, C. (1996). *Samtalsanalys, Så gör vi när vi pratar med varandra*, Studentlitteratur, Lund.
- Sökväg till figur 2.3: <http://oldwww.cs.umu.se/tdb/kurser/TDBD12/HT98/semupp/ansiktsanimation>
- Sökväg till figur 2.4: <http://www.speech.kth.se/august>

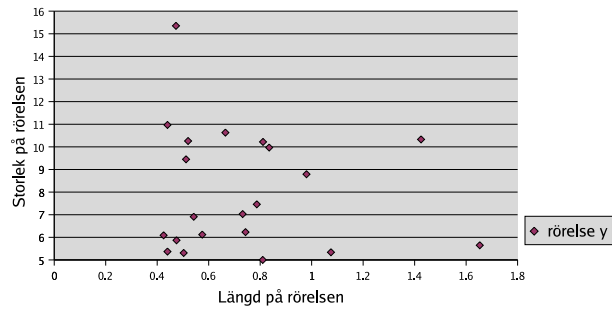
.1 Bilaga 1 - diagram



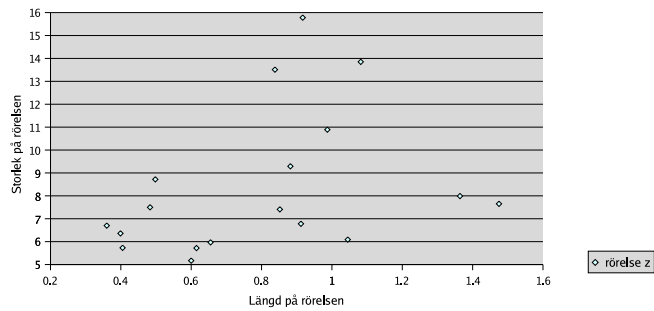
Figur 1: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen upp/ner och längd på rörelsen, Stig spontant tal



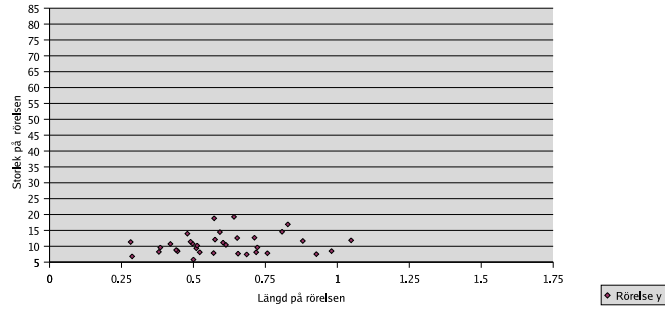
Figur 2: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen fram/bak och längd på rörelsen, Stig spontant tal



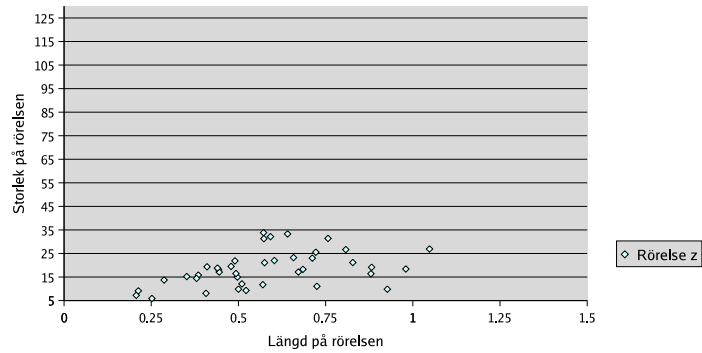
Figur 3: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen upp/ner och längd på rörelsen, Erik spontant tal



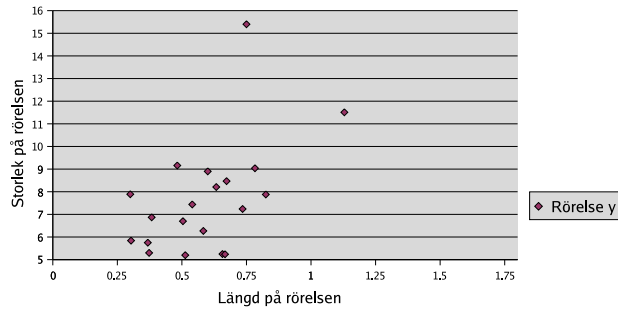
Figur 4: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen fram/bak och längd på rörelsen, Erik spontant tal



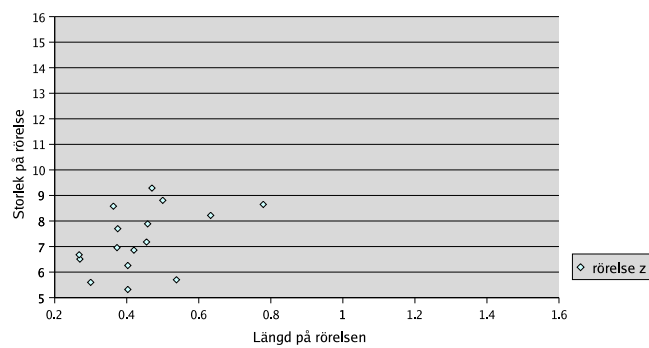
Figur 5: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen upp/ner och längd på rörelsen, Stig upplästa laboratoriemeningar



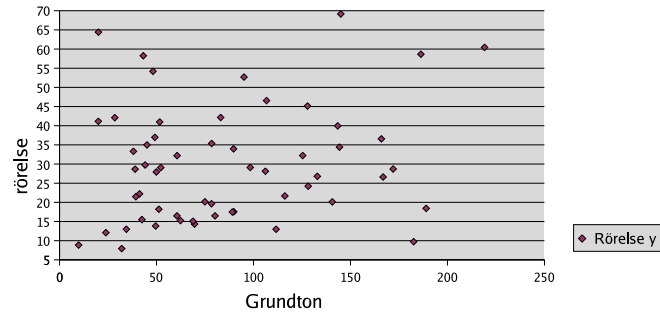
Figur 6: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen fram/bak och längd på rörelsen, Stig upplästa laboratoriemeningar



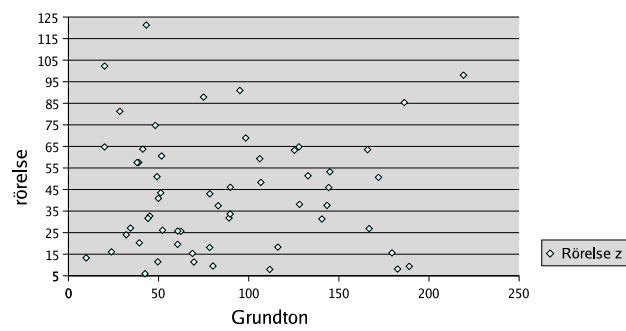
Figur 7: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen upp/ner och längd på rörelsen, Erik upplästa laboriemeningar



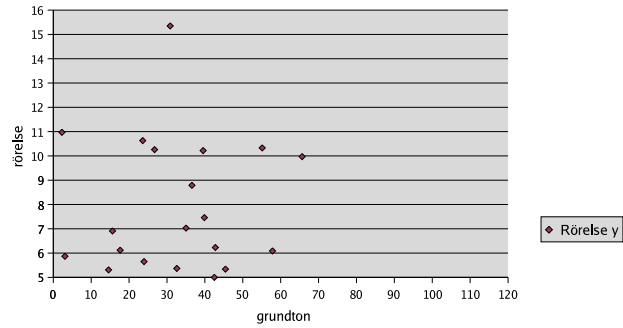
Figur 8: En plott som visar relationen mellan storlek på rörelsen fram/bak och längd på rörelsen, Erik upplästa laboriemeningar



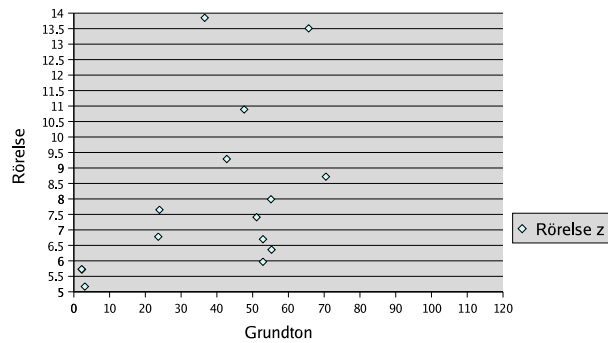
Figur 9: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse upp/ner, Stig spontant tal



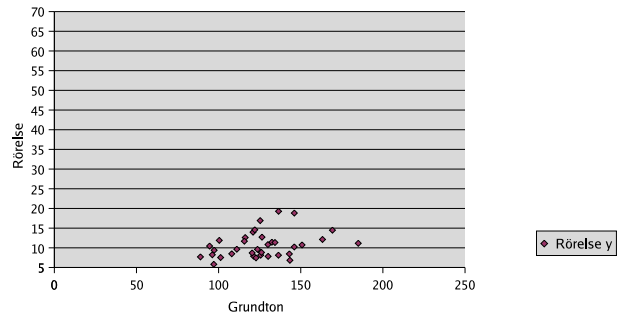
Figur 10: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse fram/bak, Stig spontant tal



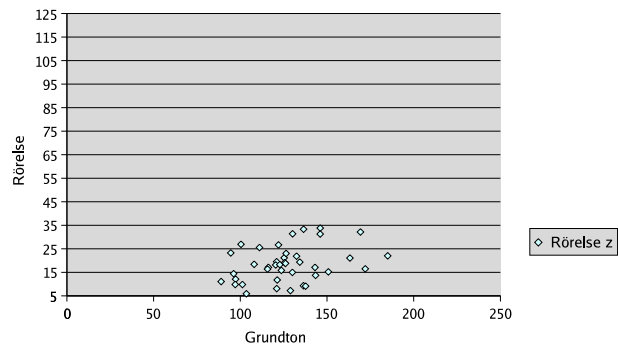
Figur 11: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse upp/ner, Erik spontant tal



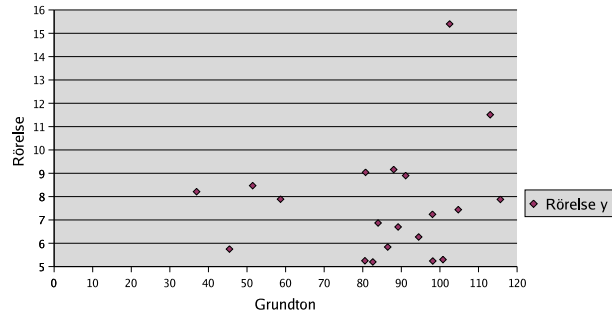
Figur 12: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse fram/bak, Erik spontant



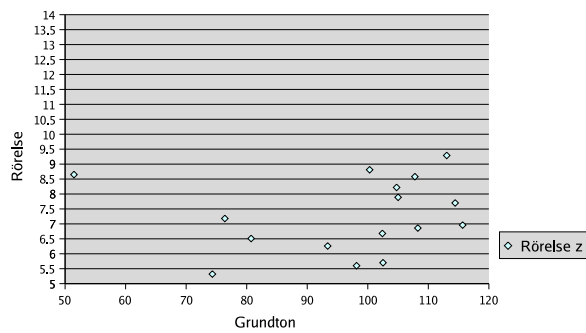
Figur 13: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse upp/ner, Stig upplästa laboratoriemeningar



Figur 14: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse fram/bak, Stig upplästa laboratoriemeningar



Figur 15: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse upp/ner, Erik upplästa laboratoriemeningar



Figur 16: En plott som visar relationen mellan storleken på grundtonen och storleken på rörelse fram/bak, Erik upplästa laboratoriemeningar

.2 Bilaga 2 - tal

Endast de förekomster av fokal accent med en huvudrörelse som överstiger 5 mm är utmärkt här. De ord som har fokal accent är kursiverade. Vissa passager är talade i ett försök att härma någon annans röst, dessa har fet stil. När intervjuaren talar markeras detta med versaler samt ett I.

.2.1 Stig

Fil 1

Okej då kör vi igång här ifrån Ericsson igen som då ha hade hållt på med telekommunikation. Jo, jag fick ju g.. alltså jag fick faktiskt gå på den här kursen på *arbetstid*. Å det var ju inte, ja det var väl en eller två gånger i *veckan* som jag stack på *eftermiddagen*. Och det var Gunnar Fant som höll kursen i huvudsak och Karlsson och Granström var *assistenter* och hade labbarna. Så att eh och eh så hade han ju lite gästföreläsare också då Gunnar Fant. Men på den tiden fanns ju inte *syntes* och *igenkänning*, utan det handlade om hur tillämpar man *fyrpolteori* eller hur allt sitt matematiska arsenal på att räkna på *käften*. Det var liksom det som kursen. Sen så var det då *perception* och en av han som pratade om perception det var Å-G Möller och han var på fysiologen på *Karolinska*. Och det är rätt kul med den här killen, han han börja som *fonetiker* och då tyckte han att han kunde för lite...

Fil 2

..så tyckte han kunde för lite om det *medicinska*, så nu är han *medicinare*, ja *skratt*. Och sen så höll han på me med med och följde *talet* från det *perifera hörselorganet* alltså öronen och så upp till *hjärnan*. Och så m.. mätte *signalen* me med elektroder på vägen alltså små kapilär elektroder. Dom hade dom på katter. Man lyfte på locket till hjärnan och så körde ma in och så följde man hela vägen upp alltså. Och det var otroligt spännande tyckte jag, han var ju lika bra svänga upp ån *ekvationer* som aldrig. jag var otroligt imponerad av den där karln alltså. Så det var lite *annorlunda* på den tiden. eh, och jag kommer ihåg att jag missa eller vad säger jag jag missa *tentamen* i det här, eller jag körde inte, jag missa den. Därför att jag fick problem med mitt öra.

Fil 3

..öra. Och eh eh och så en dag, men sen när jag kom till Stockholm då försökte jag ringa, ja det var ju omöjligt att få nån tid för att kolla mitt *öra* ju. Och sen så vaknade jag en natt och då var det blod på hela *kudden*. Och då eh då ringde jag *sjukvårdsupplysningen* och fick ju naturligtvis ett annat nummer till eh ja. Och då kommer jag fram till en *tant* då som sa **jaha, har ni försökt att sätta bomull i öronen?** *skratt* Det blödde ju ut. Så iallafall så fick jag en tid att komma direkt på morgonen alltså klockan åtta. Och eh den här tanten, eller vad säger jag den här sköterskan då som när jag kom dit där så var det fullt i *väntrummet* på öronkliniken där ju så sa hon: **Dom människorna där, dom har beställt tid, du har inte beställt tid du får vänta hela dan** *skratt* och så fick jag, så fick jag.

Fil 4

Det roligaste var då, då tittade den här läkaren: va fan har hänt med det här örat är det eh är det eh, ja vi får nog sätta in *pencillin*, ja det rann ju inte blod då va. Vi får nog sätta in *pencillin* för det kanske är någon *infektion* och så vidare. Och vi ska nog, vi får sätta in *pencillin* så får vi se hur det blir och sen så ska vi beställa tid till eh *överläkaren*. Och så fick jag då komma till *överläkaren*. *Chiratski*, som då titta på det här: såna här öraon kan man inte hålla på med och gå med. Det här måste vi operera. Han var säkert, han höll på med sin doktorsavhandling *skratt* och eh då eh så att eh men jag kunde ju själv bestämma ändå va. men det var detta som gjorde att jag kunde inte gå upp i *tentamen* i talöverföring. Så jag jag fick upp på *omtentan*, så vi var två stycken som tenterade talöverföring.

Fil 5

...på det här. Och det är ett stort steg när man jobbar på industrin faktiskt. Så då gick jag och fundera och sånt eh om man kunde gå andra *kurser* och det visade sig att man kunde, läste man 40 poäng i alltså eh språkdelen i *fonetik* så fick man fem *doktorandpoäng*. Och då tänkte jag att då kan jag börja där va. Och eh och då var det så va eh efter operationen, jag fick ju operera ett öra då jo. ja det är ju också en speciell seans. Han ville jag skulle *operera*, det här måste man operera och så vidare och rekonstruera och greja va. Och sp kom ju då dan innan dom opererar så kollar dom ju att man kan *överleva* operationen. Lyssnar på hjärtat och allt sånt där och tittar dom i *örat* och då säger då den här underläkaren: **varför ska vi operera det här, det ser ju fint konserverat ut** och då säger överläkaren: **jag känner fallet sen tidigare.**

Fil 6

Och det var ju faktiskt så , det är så snyggt gjort att vanliga läkare tror ju inte att det är opererat. Alltså han har ju ändå bytt hörselben och hela skiten alltså. Så det ja eh och det var ju precis i den skarv då man börja göra detta, tidigare så gjorde man bara en radikal *håla*. Så att det inet skulle kunna bli infektioner, alltså ing. alltså ingen *trumhinna*. Bara låt liksom det läka ihop som ett hål in va. Men här ser det ut som med en riktig *trumhinna* och så var där en *stigbygelplattan* var kvar och så var det *hammaren* var borta. *Städet* fanns kvar å hängde och dingla. Så tog han och satte städet direkt mot trumhinnan och så mot stigbygelplattan och så fixerade det här. i allafall och då när jag var konvalecent då tänkte jag ja jag mådde ju *jättebra* jag varju sjukskriven en hel månad, då gick jag på fonetik i Stockholm.

Fil 7

...Som man gjorde på den tiden. Utan att anmäla sig utan att anmäla, sa han då att sa han: ja domhåller på å tentera idag, första kursen. jaha sa ja, när är det omtentamen? ja, det var vekcan efter. Ja då anmäler jag mig till den, sa jag. Och så gick jag upp och skrev *omtentamen*, alltså den gången eh ja. Och så började jag. Så jag läste full *full* hastighet i fonetik vid sidan om jobbet så att säga. Men på den tiden kunde man läsa på kvällstid. Dom hade alla kurser på, alltså många ämnen hade dom *parallellt* hela kursen på *kvällstid*. Och dom hade då både *halvfart* och *helfart*. I: VAR DU DOKTORAND DÅ? Nej nej, jag var tvungen att snickra ihop min filkand ju. Annars så annars så skulle jag bli *doktorand* på fonetik då hade man vart tvungen ta *dispans*, börja läst nåt annat. Utan jag hade min *ryska* va.

Fil 8

Så hade jag 40 poäng i ryska och sen eh allmän språkvetenskap 20 poäng och sen fick jag en fil kand 74. Och eh men det var då jag upptäckte att det var så mycket andra *problem* än rent *tekniska*. Att det alltså ur språksystems problem och då tänkte jag att det. och sen så lite *taktiskt* också varför ska man inte eh doktorerar man på hum på *teknisk* va då håller man ju på med alla andra tekniker. På *humaniora* så var ja den en av de få teknikerna och då kunde jag ju liksom vinkla det kanske på ett annat sätt va. Sp det var lite taktik, det ska jag väl hålla med om. eh. Men däremot var det ju så , Karlström och Granström läste ju också fonetik då på universitetet. Men dom läste ju bara, dom läste ju bara den här eh den första då dom här normala kurserna. Men då , jag lärde ju känna dom då, jag har ju känt dom som...

Fil 9

Och eh sen så gick dom ju sen samma kurser som jag gick på då i början å fonetik va. Så att jag känner ju dom sen väldigt länge. Är dom inte klara där ute snart *skratt* ska vi fortsätta prata eller? ja ja okej, nej men så att det här var ju min *hobbyverksamhet* vid sidan om alltså. Först tog jag min filkand 74 och sen så var det hobbyverksamhet vid sidan om de andra, som doktorand alltså *fritidsdoktorand*. Ja, jag var ledig varannan vecka på eftermiddagen för det högre *seminariet*. Och så hade jag min handledning per

telefon på nätterna från 10 till 12 . ja det var näs. ja flera gånger i veckan per telefon, med Lindblom, han va eh. och sen så gjorde jag mätningarna på...

.2.2 Erik

Fil 1

I: DU KAN JU.. Nu ska vi prata på *skratt*, jag kan berätta om eh när vi åkte till *Österrike* här nu senast i eh vecka *sex*. En resa som jag i vanliga fall ordnar lite senare under våren. Vi hyr in en *buss* och så åker vi ner ett gäng, förhoppningsvis upp till 30-40 personer, kompisar, släktingar såna saker. Nu valde vi att lägga det lite *tidigare* på året för att det har varit lite dåligt med snö sådär sent i april. Så att för att få lite bättre snö nere i dalen la vi det tidigare. Vi blev inte riktigt så många som vi räknat med det här året, utan vi fick åka tåg istället från Linköping. I: GAMLA BAKANTA ELLER? Ja jamensan, nej men det är väldigt mycket kompisar, vi försöker samla ihop, det är jag och en kompis som ordnar det här. Eftersom vi var så få så bokade vi ingen egen buss utan vi körde *tåg* då ner itll Malmö. Det är väl dina hemtrakter va skulle jag gissa. I: HELSINGBORG. ja inärheten *skratt*. Och i Malmö så bytte vi då till och hoppade på en buss som gick ner *reguljärt* istället ner till *Sel Am See*, där vi bor.

Fil 2

Ja nu var vi bara tolv så då var det inte så. Men i vanliga fall hyr vi in hela ja, det stämmer. Så kom vi ner och det var en solig och *vacker* dag. en fantastisk fin dag, vi kom ner på eftermiddagen. Och då visade det sig att det var bara den andra fina dagen man haft på flera veckor egentligen. Så det kom lagom till vi kom ner. Och sen åkte vi skidor dan efter då och det va precis lika fint väder både den dan och även dom samtliga kommande dagar faktiskt som följde. så att vi *varierade* oss så mycket som möjligt i dom olika skidområdena som finns därnere. det finns ju ganska *mycket* i Sell Am See trakten. Har du vart där själv? I: NEJ ALDRIG. *Aldrig*. Har du åkt skidor da? I: JA DET HAR GJORT. mm I: MEN DET ÄR MÅNGA ÅR SEDAN. Nej men då får du testa det här, för det är en riktig höjdare. Svenska fjällen är inte helt fel. Nej men här nere så finns detju många olika områden, det finns Sell Am See, du har *Kitsbühl*, det ligger bara bara ett par mil därifrån, ja kanske bara en mil. Det är ju en klassisk..

Fil 3

Saalbach där har till exempel har varit VM-91 är, en *jättetrevlig* ort att var i och åka skidor. Saalbach hinterglenn. MarieAlm är ett stort område som också ligger inom väldigt nära avstånd från detta. Och så finns det en glaciär som heter Kithssteinhohl som ligger ovanför den lilla byn Kaprun som alltid är snösäkert. Väldigt trevligt område. Så att eh vi varierade oss ganska så bra där nere. Och höll oss till dom här olika områdena, å trivdes bra med det. Badderstein ligger också där i härheten. Och där var vi också. I: FINNS DET NÅN BRA BAR? va sa du? I: FINNS DET NÅN BRA BAR OCKSÅ? Nån bra bar. ja, det brukar många *skratt* det brukar va många som efterfrågar det, nej men vi vi fokuserar faktiskt på skidåkning. Det är skidåkningne som är det viktigaste i det hela och vi hoppas att dom som följer med är riktiga skidentusiaster också. Att dom delar det stora intresset som vi har för den biten av det hela också. Se skadar det aldrig med en öl heller efter en hel dags skidåkning. Utan det blir ganska bra. Det finns ju också väldigt mycket olika goda sorter också.

Fil 4

Det var vecka sex. Det var en fantastisk vecka. Härlig skidåkning. I:LÅNGT FÖRE SPORTLOVET. Ja, ett par veckor före sportlovets blev det. Vi hade faktiskt en kille med som ska åka *vasaloppet* här nu i helgen som kommer. Så att han hade me sig längdskidorna också då. Gav sig upp på 3000 meter. Vid ett ett höghöjdsspår som ligger där uppe. Och föresatte sig att han skulle åka 50 varv i den här slingan som gick, det blev väl 8 till slut men å andra sidan var slingan betydligt längre än vad han trodde så. Han klarade av en hel del mil däruppe. så vi får se här nu hur det går för honom nästa vecka. Å sen hann ja va hemma en fyra dar, sen åkte jag iväg igen. Till alperna till samma ställe faktiskt. En ny resa till precis samma hotell och allting sånt också. Med ett gäng nya människor. Och det hrä var en rätt så anorlunda

upplevelse den veckan. Det var ungefär lika bra väder, vi åkte till ungefär samma områden men för första gången på väldigt många år där nere så fick jag uppleva en riktigt allvarlig *skada*. Inte jag själv utan en...

Fil 5

Vi hade väl tyckt att det var väldigt väldigt bra, förutsättningar för skidåkning den här dan så vi föresatte oss att vi skulle köra stenhårt. Och inte vänta eller pausa på nån. Utan det var jag och den här killen som åkte upp och ner i en och samma backe som var väldigt bra just för tillfället och eh vi hade väl precis hoppat av liften och gett oss av neråt. Å jag var före, han låg straxt efter mig. När jag kom ner till liftstationen å skulle åka upp så vände jag mig om bara för att kolla att han var med, men det var han inte utan 200 meter upp i backen var det två stycken åkare och skidor spridda överallt som låg runt där. I: HADE DOM KÖRT PÅ HAN? Dom hade krockat i en mycket kraftig kollision. För att dom åkte fort båda två. Så jag åkte upp och kollade hur det var, han Per som han heter han låg och hade väldigt ont i *knät* visade det sig. Och han ville inte flytta på det och den andra killen var orörlig. Jag var orolig för att han var medvetlös först men han var vid medvetande men hade, visade det sig, brutit le. *lårbenet*.

Fil 6

Inne i knät, så då kom *ambulanshelikopter*, det kom bår och det kom sjukvårdare på plats. Så att det blev en kort dag, ett par timmar bar i backen, men med fantastiska åk vesserligen. Innan det bar av till sjukhuset istället. Och där fick jag sitta och vänta mest på att dom skulle rätta till knät som dessutom var ur led och såna saker. Å fick sen meddelandet att den här killen då, Per, han skulle få stanna kvar i ytterligare en vecka för operation och lite såna saker. Medans vi andra skulle åka hem just den här dagen då det här hände, så så var det. Det var en spännande upplevelse också. Spännande och *känna* på någons ben när man känner en benpipa som sticker ut. Det varlite otäckt. Men du har klarat dig ifrån olyckor eller? I: JAG HAR BRUTIT BENET EN GÅNG. Du har gjort det! Vad eh utförsäkning eller?

Fil 7

Tog det lång tid att eh. I: JA, SJÄTTE KLASSEN I SKOLAN. Det händer mycket i dom där åldrarna. Hur lång tid tog det att eh bli bra från det? I: Å ALLTSÅ DET TOG NÅGRA MÅNADER. Och då var det gips var det så utvecklat att dom satt ihop med skruvar också eller? I: NEJ DÅ KLISTRA OCH BINDA, SÅ DET HADE FAKTISKT LÄKT IHOP.. JAG KÄNDE VÄL AV DET ETT HALVÅR. Förlåt? I: JAG KÄNDE VÄL AV DET ETT HALVÅR. Jag kan tänka mig det, med kryckor och allting också. I: NEJ, NEJ DET KLARADE JAG MIG FAKTISKT IFRÅN. Ibland vill det sig väl. mm nu vet du allt om min österrikehistoria och jag vet allt om din *forhistoria*. I: JA JO PRECIS, SKA VI GÅ ÖVER TILL DITT JOBB DÅ? Nuvarande jobbet ja, jag är ju faktiskt egen företagare så att frilansare...

Fil 8

Och är jag då *sportansvarig*. Ansvarig för samtliga våra produktioner inom sporten. Jag är dessutom reporter och skulle det knipa så hoppar jag in som kameraman också. Det är en ganska liten redaktion så man får prova på väldigt många olika saker. Och det kan va fråga om att man gör allt ifrån att vara eh *programledare* för våra sportprogram där man presenterar vd som har hänt under helgen eller så man kanske har en *gäst* i studion. Som är aktuell av ett eller annat slag. Man presenterar andra mer eller mindre intressanta inslag. jag hoppas ju att dom flesta tycker att dom är intressanta förstås. I: *SKRATT* Eh förutom det att man som reporter ger sig ut på *sportevenmang*, bevakar vad som händer, kanske är på en *hockeymatch* och gör ett kort referat efteråt, klipper ihop det hela till ett inslag som kan visas i TV. Tillsammans då med min *kameraman* åker man iväg på en sån sak, Eh det kan var att man förbereder stora sändningar i form av direktsändningar.

Fil 9

När fotbollsklubben eller förbundet har sålt ut rättigheterna att visa TV-bilderna till ett bolag och då blir det mycket *hostning* *förberedande*, mycket administrativt arbete när man ska ordna med rättigheter, köpa rättigheterna. Se till att boka in ett produktionsbolag, det är oftast stora *produktioner* när det är gällande direktsändningar. Så då måste man istället ta in andra kameramän, bildproducenter som finns på plats istället. Sen gäller det att koppla ihop då alltså den här signalen, utgående signalen till en satellitbuss som skickar upp signalen ut i rymden. Och så kommer den tillbaka ner i Linköping, där vi har vårt kontrollrum och sänder ut allting också. I: JAHA. Åh eh som du förstår så det blir en hel del reser också i samband med sånt också. Mycket sånt också många telefonsamtal blir det i veckan. I: DIN FAVORIT IDROTT? Som du förstår så är ju en huvudsaklig favorit idrott...