

**SAMMENHENG MELLOM PERSEPTUELL VURDERING AV  
HYPERNASALITET OG NASOMETERVERDIER HOS BARN MED  
LEPPE-KJEVE-GANESPALTE**

**Hilde Salomonsen**



**Masteroppgave**

**Masterprogram i helsefag, studieretning logopedi**

**Det psykologiske fakultet**

**Avdeling for biologiske og medisinsk psykologi**

**Universitetet i Bergen**

**Høsten 2011**

## Forord

Da jeg begynte arbeidet mitt med denne masteroppgaven var min kjennskap til barn født med leppe-kjeve-ganespalte begrenset til noe teoriundervisning om temaet, og nasometeret var et instrument jeg bare hadde hørt nevnt men ikke hadde noen kunnskaper om. Det er kun gjennomført en studie i Norge som har sett nærmere på nasometeret. Det var en pilotstudie der formålet var å få en indikasjon på normering av det norske språk når en anvender nasometeret. Foreliggende studie hadde som formål å se nærmere på grad av samsvar mellom perseptuell vurdering av tale og resonans og nasometerverdier hos barn med leppe-kjeve-ganespalte. Håpet er at resultatene fra studien kan være en inspirasjon til videre og bredere forskning omkring denne problemstillingen her i Norge. Faglig kunnskap gjennom forskning vil stadig bli en viktigere del av logopedens hverdag, og det er spennende og lærerikt å få lov å være med i en slik prosess ved å gjennomføre dette studiet.

Tusen takk til alle i ganespalteteamet i Bergen som delte sin kunnskap med meg under datainnsamlingen, og takk til alle de hyggelige og greie ungdommene og deres foresatte som var villig til og stille opp slik at denne studien ble en realitet.

En stor takk også til veilederne mine Karsten Specht og Nina Helen Pedersen som har gitt meg mye ny og god kunnskap, hjelp og oppmuntring underveis i denne prosessen.

Takk også til de tre barna mine som har latt meg bruke den tiden som denne oppgaven krevde slik at jeg endelig har kommet i mål.

Bergen, desember 2011

Hilde Salomonsen

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	5
Abstract .....	7
TEORI OG EMPIRI.....	9
Innledning .....	9
Taleorganer .....	9
Konsonanter .....	14
Nasaler .....	15
Vokaler .....	15
Resonans og nasalitet.....	16
Resonans .....	16
Nasalitet .....	19
Hvem har nasalitetsproblemer .....	22
Leppe-kjeve-ganespalte .....	22
Andre grupper .....	25
Vurdering av nasalitet og ganefunksjon .....	26
Perseptuell vurdering .....	26
Instrumentell vurdering.....	27
Nasometer II .....	29
Sammenhengen mellom perseptuell vurdering og nasometerskårer.....	31
Faktorer som kan påvirke de perseptuelle nasaleringsverdiene .....	34
Faktorer som kan påvirke nasometerverdiene .....	35

Hensikten med studien.....	37
METODE OG METODEKRITIKK .....	38
Valg av forskningsdesign og metode.....	38
Design .....	38
Utvalg.....	39
Inklusjons- og eksklusjonskriterier .....	40
Detaljert beskrivelse av praktisk gjennomføring.....	41
Måleprosedyre.....	42
Testmaterialet.....	42
Innsamling og analyse av datamaterialet .....	43
Statistisk bearbeiding av data.....	45
Etiske aspekter vedrørende studien .....	45
Sterke og svake sider ved studien.....	47
Utvalg.....	47
Reliabilitet og validitet til perseptuell vurdering av nasalitet .....	47
Reliabilitet og validitet til nasometerverdier .....	48
Referanseliste .....	49

Artikkel : "Perseptuell vurdering og nasometerverdier- Hvordan er samsvaret mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometermålinger hos barn med leppe-kjeve-ganespalte.."

## Sammendrag

Overdreven nasal resonans i tale (hypernasalitet) er en lidelse som kan ha negative konsekvenser i kommunikasjon og sosialt for den personen som har dette problemet.

Overdreven nasal resonans blir ofte forbundet med leppe-kjeve-ganespalte, velofaryngeal utilstrekkelighet, dysartri eller hørselsnedsettelse. Vurdering av hypernasalitet har vist seg å være en utfordring både klinisk og innenfor forskningen. Det stilles spørsmål angående nøyaktighet og reliabilitet i en auditiv perseptuell vurdering av nasal tale, og hvorvidt instrumentelle målinger kan brukes for å forbedre reliabiliteten i den kliniske vurderingen

Formålet med å gjennomføre denne studien var å få mer informasjon om hvordan samsvaret mellom perseptuelle vurderinger av hypernasalitet og nasometerverdier er hos personer med leppe-kjeve-ganespalte. Det er gjort mye forskning på dette området i flere land, men ingen av disse studiene har foregått i Norge. I 2009 kom det nye retningslinjer fra Medisinsk kvalitetsregister som sier at all behandling og utredninger av barn med leppe-kjeve-ganespalte skal føres i et nasjonalt register. I forbindelse med dette vil bruk av nasometer bli en del av behandlingsprotokollen i ganespalteteamet både i Bergen og i Oslo fra 2011. På bakgrunn av dette har undersøkelser angående sammenheng mellom perseptuelle vurderinger og nasometerverdier blitt etterspurt i fagmiljøene. En viktig del av den teoretiske forankringen har vært å se nærmere på faktorer som kan ha innvirkning på nasalverdiene målt med nasometer, faktorer som kan ha innvirkning på de perseptuelle vurderingene og forhold knyttet opp mot anatomi resonans og nasalitet.

Utvalget i studien var 23 barn født i 1995 med leppe-kjeve-ganespalte. Barna kom fra ulike deler av landet, men alle tilhører ganespalteteamet i Bergen. Både den perseptuelle undersøkelsen og nasometeropptak for hvert enkelt barn foregikk etter de samme prosedyrer og innhold. Den perseptuelle vurderingen tok utgangspunkt i en 5-punkts skala, hvor 5 er ingen avvik og 1 er svære avvik. Artikulasjon, hypernasalitet, nasal luftlekkasje (speilprøven),

hyponasalitet og forståelighet var områdene som ble vurdert. Nasometeropptakene beregnet gjennomsnittlige nasalverdier for orale setninger (setninger uten nasaler), oronasale setninger (setninger med nasaler) og nasale setninger (setninger med overvekt av nasaler). Det ble også testet for forskjeller mellom kjønn.

Det ble funnet signifikante korrelasjonsverdier mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometerverdier på orale og oronasale setninger. Dette er funn som stemmer godt overens med det som er funnet i andre tilsvarende undersøkelser. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom kjønn.

Gjennomføringen av valg av ord og setninger som ble benyttet i denne studien fungerte godt for aldersgruppen. Barna tok instruksjoner fra logoped og student greit, og ingen gav uttrykk for at de syntes oppgavene var uklare eller at opptakene tok for lang tid.

Nøkkelord: Nasometer II, nasalitet, perseptuell vurdering, nasalverdier, kjønn, hypernasalitet, leppe-kjeve-ganespalte, velofaryngeal insuffisiens (VPI), korrelasjon

## Abstract

Excessive nasal resonance in speech (hypernasality) is a disorder which may have negative communicative and social consequences for the person who has this problem. Excessive nasal resonance is often associated with cleft lip and palate velofaryngeal inadequacy, dysarthria or hearing impairment. Assessment of hypernasality has proven to be challenging both clinically and in research. There are questions regarding the accuracy and reliability of auditory perceptual assessment of nasal speech, and whether instrumental measures can be used to improve the reliability of clinical evaluation.

The purpose of conducting this study was to obtain information about the relationship between perceptual ratings of hypernasality and nasalance scores in individuals with cleft lip and palate. From the earliest tests of instrumental measurements until today there have been ongoing studies that are comparing instrumental scores with perceptual judgments of nasality, but none of these studies has been conducted in Norway. However in 2009 new guidelines from the Medical Quality registry require that all treatment and investigations of children with cleft lip and palate must be registered in a national registry. As a result of this,- instrumental measurements from the nasometer is going to be a part of the treatment protocol in the cleft palate team in both Bergen and Oslo from 2011. On the basis of this new guidelines research regarding the relationship between perceptual judgments and nasalance scores has been demanded in communities in Norway. An important part of the theoretical foundations has been the study of factors affecting the nasal scores measured by the nasometer, factors affecting the perceptual evaluation, the correspondence between these forms of assessment, and finally issues related to the anatomy of resonance and nasalance.

The sample of this study was 23 children born I 1995 with cleft lip and palate. The children came from different parts of the country and belonged to the cleft palate team in Bergen. Both the perceptual assessment and the nasometer recording for each child were performed following the same procedures and contents. The perceptual evaluation is based on a 5-point EAI which is a descriptive scale where 5 indicate no nasality and 1 indicate serious nasality. The nasometer recordings calculated a mean nasalance score for sentences without nasals (oral sentences), sentences with nasals (oronasale sentences) and sentences with an excess of nasals (nasal sentences).

Significant correlations were found between perceptual assessment of hypernasality and nasometer scores on oro and oronasale sentences and this are consistent with similar studies conducted in other countries. No significant differences between the sexes were found for the nasometer scores as well as the perceptual assessment.

Keywords: Nasometer II, nasalance score, perceptual assessment, gender, hypernasality, cleft lip palate, velofaryngeal insufficiency, correlation



## **Teori og empiri**

### **Innledning**

Nasometer er et akustisk analyseinstrument (R. D. Kent, 1996; Kummer, 2008; Polit & Beck, 2004). I Norge ble instrumentet først tatt i bruk i 1998 i forbindelse med Scandcleftprosjektet (Eurocran, 1997). Nasometeret brukes som et tilleggsverktøy til perseptuelle undersøkelser for å avdekke hypernasalitet og velofaryngeal insuffisiens (VPI) hos personer med leppe-kjeve-ganespalte. Metoden er lett å anvende og medfører ingen ubehag for pasienten.

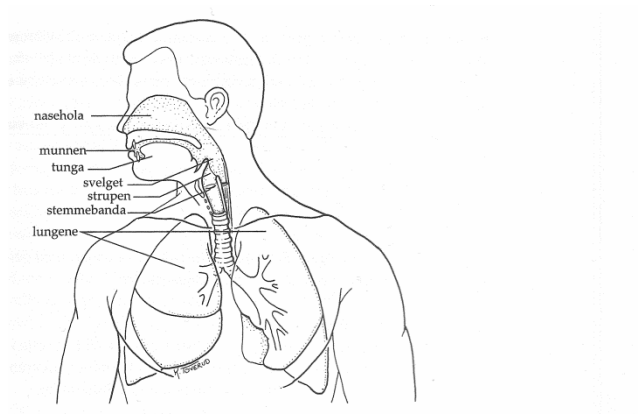
I Norge har ikke bruk av nasometer vært en del av den standardiserte prosedyren som barna gjennomgår når de er til kontroll hos logoped, men i 2009 kom det nye retningslinjer fra Medisinsk kvalitetsregister som sier at all behandling og utredning av barn med leppe-kjeve-ganespalte skal føres i et register. Dette medfører at fra 2011 vil bruk av nasometer bli en del av behandlingsprotokollen når barn kommer til sine faste kontroller.

Målet med denne studien er å sammenligne instrumentelle skårer fra nasometeret med perseptuelle vurderinger utført av to logopeder med bred erfaring fra feltet. De perseptuelle opptakene blir spilt inn på lydbånd til nærmere gjennomgang. De to logopedene diskuterer seg så frem til en felles verdi for det enkelte barn. Det blir brukt ulikt testmateriale i den perseptuelle og instrumentelle delen av undersøkelsen, men det er lagt vekt på at alt testmaterialet i begge vurderingsformene er laget slik at det fanger opp utsatte lyder som er sårbare hos barn som er operert for leppe-kjeve-ganespalte.

### **Taleorganer**

Når vi snakker strømmer det luft fra lungene ut gjennom strupehodet og inn i munnhulen og nesehulen. I denne prosessen dannes det lydbølger som overføres gjennom luften fra den talende til den hørende (Lind, 2000).

Taleorganene består av lungene, strupen, svelget, neshulen og munnen (Endresen, 2000).



Figur 1. Taleorganene (Endresen, 2000 s. 209)

Lungene (pulmones) setter i gang luftstrømmen og er den viktigste energikilden for talen, uten luftstrøm kan vi ikke lage en eneste språklyd. Den pulmoniske luftstrømmen passerer forbi strupen (larynks) der den får stemmeleppene til å vibrere, før den fortsetter opp i svelget (farynks), gjennom nesen (nasus) eller munnen (os), og ut i friluft (Endresen, 2000).

Luftstrømmen reguleres av lungene og en rekke muskler som påvirker lungevolumet. Noen av disse musklene er knyttet til brystkassen, andre til mellomgulvet. Ved hjelp av denne muskulaturen kan brystkassen utvides og heves, og mellomgulvet senkes. Begge bevegelser fører til at volumet i og omkring lungene utvides. Det oppstår da et undertrykk i lungene i forhold til luftrykket utenfor kroppen og luft strømmer inn i lungene slik at trykkforskjellen utjevnes. Det er slik vi puster inn. Utånding foregår dels ved at disse musklene slappes slik at brystkassen og mellomgulvet kommer tilbake til sin opprinnelige stilling, og dels ved at andre muskler strammes, trekker brystkassen ned og sammen samtidig som mellomgulvet går opp. Dette fører til at volumet inne i brystkassen blir mindre igjen. Det oppstår da et overtrykk, og luft presses ut av lungene. Vanlig tale foregår på utpust, selv om det også er mulig å snakke

mens man puster inn. Ved vanlig hvilepust, når vi ikke snakker, puster vi normalt inn og ut omtrent 12 ganger per minutt. Talepusten derimot foregår på en helt annen måte.

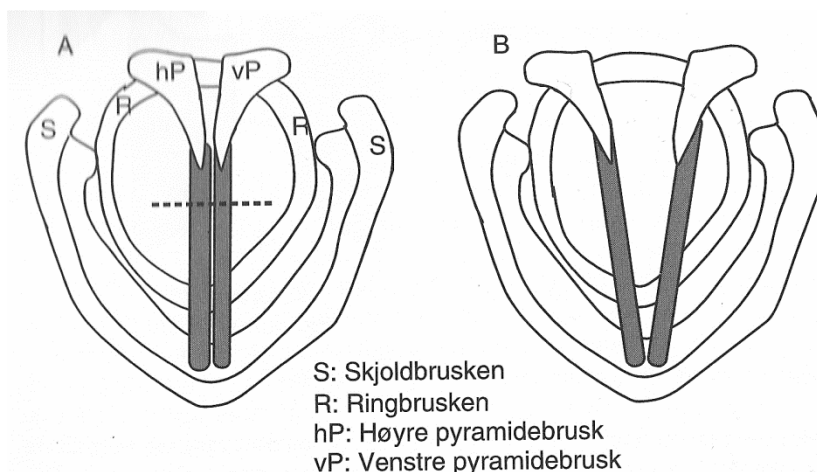
Innåndingsfasen gjøres mye kortere, og utåndingsfasen forlenges ved hjelp av et komplisert muskellarbeid. Utåndingsfasen alene kan ofte være mer enn 5 sekunder når vi snakker (Lind, Moen, Uri, & Bjerkan, 2000).

Strupen (larynks) eller ”stemmeboksen” sitter øverst på luftrøret, og er viktig når vi snakker. Strupehodet fungerer som en ventil som skal kontrollere strømmen av luft inn og ut gjennom respirasjonssystemet (R. D. Kent, Vorperian, Hourii, K, 2006). Strupehodet består av 11 brusker, hvor 6 av dem blir beskrevet nærmere her.

Fremme på halsen kan man kjenne en forhøyning som kalles *Adamseplet*. Adamseplet er ofte større og mer fremtredende hos menn enn kvinner. På spissen av adamseplet er det et lite ”hakk” nedover i brusken, og fra hver side av dette hakket er det to brusklater som går bakover. Hakket og brusklatene er en del av *skjoldbrusken*. Den ligger som en beskyttelse for organene innenfor og beskytter mot støt forfra og fra begge sidene. Sett ovenfra ligner skjoldbrusken på bokstaven ”V”, med spissen fremover. Inne i spissen av V-en er det festet en bruske, denne brusken heter *strupelokket (epiglottis)*, og denne felles bakover og ned når vi svelger. Denne bevegelsen beskytter luftrøret mot at mat skal komme inn i lungene og true med kvelning. Delvis under og delvis inni skjoldbrusken finner vi en annen bruske *ringbrusken*, den har form som ligner en signetring med en plate bak. Nedenfor ringbrusken finner vi luftrøret som består av ringer bygget opp av bruske og bindevev. Oppå bakplaten til ringbrusken finner vi to små brusker som kalles *pyramidebruskene*, en på hver side av midtdelen til ringbrusken. De har en form som kan minne om trekantede pyramider, og har en spiss som peker fremover mot ”hakket” i skjoldbrusken. Fra indre del av skjoldbrusken går det på hver side av midtplanet noen tynne muskelbunter bakover til denne spissen på hver av de to pyramidebruskene. Disse muskelbuntene kalles for *stemmeleppene*. Stemmeleppene er

ubevegelige framme – der sitter de fast i indre fremre del av skjoldbrusken, noen millimeter nedenfor ”hakket” til strupelokket. De er festet i hver sin pyramidebrusk. Pyramidebruskene er bevegelige oppå kanten av bakplaten på ringbrusken. All den tid pyramidebruskene er bevegelige, kan de også bevege stemmeleppenes bakre feste, en bevegelighet som er viktig for oss (Slethei, 1996).

All luft som skal inn og ut av lungene må passere mellom stemmeleppene og mellom pyramidebruskene. Åpningen mellom stemmeleppene kalles *glottis*. Pyramidebruskene kan bevege seg på to måter, hvis den glir mot midten av ringbruskplaten vil bevegelsene føre til at glottis lukkes. Glottis åpnes hvis pyramidebruskene gjør de motsatte bevegelsene. Bevegelsen inn mot midtlinjen kalles *adduksjon*, og bevegelsen bort fra midtlinjen kalles *abduksjon*. Disse bevegelsene er styrt av muskler inne i strupehodet (Slethei, 1996). Ved fonasjon medfører luftstrømmen fra lungene at stemmebåndene begynner å vibrere mot hverandre, og det blir dannet lyd (Rørbech, 2009; Slethei, 1996).

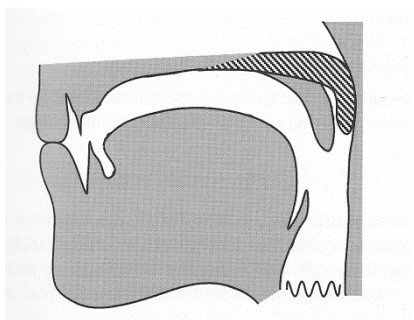


Den primære stemmetone som dannes ved stemmeleppenes svingninger passerer ut til lufthavets mange luftfylte hulrom. Disse hulrommene sammen med diverse strukturer rundt dem utgjør *artikulasjonsapparatet*. I hulrommene gjennomgår den primære stemmetone *resonans*, som innebærer at visse frekvenser blir forsterket og fremmes i forhold til andre. Resonansen bestemmes primært av hulrommenes størrelse og form (Lindblad, 1992).

Hulrommene strekker seg som et sammenhengende rørformet rom fra stemmeleppene til munn- og /eller neseåpning og kalles under ett for talekanalen ”the vocal tract”. (R. D. Kent, Vorperian, Hourri. K, 2006; Rørbech, 2009). Talekanalen består av *larynxtuben* (som er en del av strupehodet), *munnhulen* og *svelget* (Rørbech, 2009). Om den bløte gane (*velum*) senkes er nesehulen åpen, og da blir også den en del av talekanalen. Dette er tilfellet ved produksjon av de nasale lydene /m/, /n/ og /ŋ/ (Lind, et al., 2000).

*Svelget (pharynx)* er et rørformet hulrom som strekker seg fra strupen opp forbi munnhulen til nesehulen (Rørbech, 2009). Luften må alltid passere ut gjennom svelget. Dette kan lukkes et øyeblikk ved at tungeroten presses mot bakre svelgvegg. Det er visse muligheter for å variere svelgets form og størrelse ved bevegelser i tungeroten og den bløte gane (Lind, et al., 2000).

Munnhulen (*cavum oris*) er den delen av talekanalen som lettest kan endres i form og størrelse fordi munnhulen har tre meget bevegelige deler; leppene (*labia*), tungen (*lingu*), og den bløte gane (*velum*). Leppene er dannet av en myk ringformet muskel (*m.orbicularis oris*), og kan for eksempel skyves frem, rundes, åpnes eller trekkes ut til siden (Lind, et al., 2000; Rørbech, 2009). Tungen er det organet som betyr mest for munnrommets variasjon. Tungen består nesten utelukkende av muskulatur og er særdeles bevegelig. Den kan hurtig innta alle mulige fasonger, og berøre så å si ethvert punkt i munnhulen. Det betyr at den kan påvirke resonansen på tallrike måter og kan selv fremkalle lyder for eksempel i kontakt med tennene eller ganen. Tungen er det viktigste organet når det gjelder artikulasjon. Den bløte gane spiller også en stor rolle i talen. Dels er den et av de bevegelige organer, som er av betydning for munnhulens form og dermed også for resonansen, men i tillegg kan den åpne og lukke for nesehulen, og er således avgjørende for endringer av resonansen i taleorganet (Rørbech, 2009). Fungerer ikke den bløte gane optimalt vil den ikke effektivt kunne stenge av passasjen opp til nesehulen og det vil gi seg utslag i nasal resonans på orale lyder.



Figur 3. Illustrasjon av hevet og senket velum (Slethei, 1996 s. 35)

Som tidligere nevnt er lungene, strupen, svelget, neshulen og munnen er det som vi under en samlebetegnelse kaller for *menneskets taleorgan*, og det er her språklydene blir laget (Endresen, 2000). Det som skjer når vi lager en språklyd kan vi samle i følgende fire prosesser; *luftstrøm, larynxstilling, oral-nasal prosess, og artikulasjon*. Disse fire prosessene spiller sammen i en ”kvartett” og er et samspill på høyeste presisjonsnivå hvor hele prosessen blir styrt og overvåket av hjernen.

Språklydene deler vi vanligvis inn i to hovedgrupper, vokaler og konsonanter. Dette skillet er ikke absolutt, og noen lyder ligger i grenselandet mellom vokaler og konsonanter, og det vil være litt tilfeldig om vi regner dem for det ene eller det andre (Moen, 2000).

### **Konsonanter**

En konsonant skiller seg fra vokalene ved at de enten er asyllabiske eller ved at de blir artikulert med en kraftigere innsnevring enn vokalene. Men konsonantene er ingen ensartet gruppe, de kan være mer eller mindre vokalaktige. De som verken er syllabiske, vide eller approksimanter (som /t/) er minst vokalaktige, mens de som er asyllabiske vide approksimanter er mest vokalaktige (som /j/) (Endresen, 2000). Vi kan også definere konsonanter som lyder som har det til felles at de enten danner obstruksjon for luftstrømmen i det oral/faryngale medianplanet, eller så blir luftstrømmen dirigert bort fra dette planet ved at

den enten blir dirigert inn i nesehulen ved at velum senkes (nasaler), eller den blir dirigert til en eller begge sider av medianplanet (lateraler) (Slethei, 1996).

IPA (*The International Phonetic Association*) er et viktig redskap for klassifisering av de ulike konsonantene. IPA gir en skjematisk fremstilling, hvor vi i en tabell langs den horisontale akse finner *artikulasjonssteder* og langs den vertikale akse *artikulasjonsmåter* (Association, 1999). Termen artikulasjonssted refererer til det stedet hvor luftstrømmen møter sin maksimale motstand, under artikulasjonen av en bestemt konsonant. Vi kaller denne motstanden for luftstrømmens *maksimale obstruksjon*. Artikulasjonsmåte er betegnelsen på hvordan luftstrømmen obstrueres på et bestemt artikulasjonssted. I tillegg til dette klassifiseres også konsonantene etter om de er stemt/ustemt, nasale eller orale (Moen, 2000).

## Nasaler

Språklyder som blir artikulert slik at luft slipper ut gjennom nesen er *nasale*. Er passasjen opp til nesen stengt er de *orale*. Den *oral-nasale prosessen* handler om skillet mellom nasal og oral. Veien fra svelget og opp i nesen kan åpnes og lukkes ved å endre stillingen til velum (ganeseilet) (Endresen, 2000). Både vokaler og konsonanter kan være nasaler, men på norsk har vi ingen vokaler med nasal realisasjon (Slethei, 1996). I det norske språk har vi tre nasale språklyder; /m/, /n/ og /ŋ/. De er alle stemte konsonanter, hvor /m/ blir klassifisert som en bilabial nasal, /n/ som en dental og alveolar nasal og /ŋ/ som en velar nasal lyd (Association, 1999).

## Vokaler

En vokal er en *syllabisk vid approksimant*. Syllabiske lyder er de som står i kjernen (nukleus) i stavelsen, og vide lyder er uttalt slik at luften slipper ut gjennom en bred kanal langs midten av tungen, og at approksimanter er kontinuanter (som er en fellesbetegnelse for approksimanter og frikativer) uten hørbar friksjon. Alle andre språklyder kaller vi konsonanter (Endresen, 2000). Vi kan også definere en vokal som en språklyd hvor utgående

lungeluft passerer i de oral/faryngale medianplanet uten obstruksjon (Slethei, 1996). Når man danner en vokal er velum eller ganeseilet hevet, så det er lukket av til nesehulen; vokalene i det norske språk er alle orale. Vokalene kjennetegnes også ved at de er *stavelsesbærende*, det vil si at de kan bære en stavelse alene, noe konsonantene ikke kan (Rørbech, 2009).

Vokaler har ulik grad av innsnevring, og de har ulike artikulasjonssteder. Men innsnevringen er svakere enn ved de fleste konsonanter, og det er ikke like lett å slå fast hvilket artikulasjonssted de har (Endresen, 2000). Selv om innsnevringen i talekanalen er mindre trang under artikulasjon av vokaler enn under artikulasjonen av konsonanter, så er det likevel en heving av tungeryggen mot ganen. Avhengig om det er den fremre, midtre eller bakre delen av tungeryggen som er nærmest ganen, i tillegg til hvilken del av ganen tungen er nærmest, deler vi vokalene inn i følgende kategorier; *fremre, midtre og bakre vokaler*. Det er også vanlig å operere med fire åpningsgrader i denne beskrivelsen; *trang, halvtrang, halvåpen og åpen*. Det er dessuten vanlig å regne med to ulike leppestillinger; *rundet og urundet* (Moen, 2000). Vokalene blir i fonetikken definert med utgangspunkt i den såkalte *vokalfirkanten* (Slethei, 1996). Vokalfirkanten brukes til å plote inn de ulike vokalkvaliteter (Moen, 2000). Tungens høyeste punkt er vokalenes artikulasjonssted, og det er dette punktet vi tar utgangspunkt i når vi skal beskrive vokalenes plassering i vokalfirkanten (Endresen, 2000; Rørbech, 2009).

## **Resonans og nasalitet**

### **Resonans**

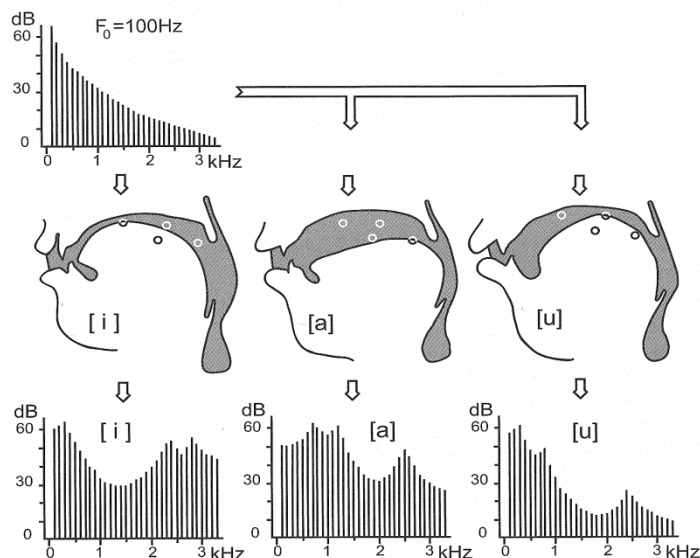
Resonans er den egenskap et system kan ha til å svinge med maksimal *amplitude* (utslagsvidde) med en ytre svingningskilde ved en bestemt frekvens, *systemets egenfrekvens* (Rørbech, 2009; Slethei, 1996).

En lyds *grunnfrekvens, grunntonen* betyr det antall svingninger som blir utført i løpet av ett sekund. Frekvensen måles vanligvis i Hertz (Hz). En lyd med en grunnfrekvens på 200



Hz produseres altså med to hundre svingninger per sekund. Det vil igjen si at stemmebåndene åpner og lukker seg to hundre ganger per sekund under uttalen av lyden. Når vi snakker varierer stemmebåndsvibrasjonenes hastighet, og følgelig lydbølgenes frekvens kontinuerlig. Den gjennomsnittlige grunntonefrekvensen for mannlige stemmer ligger mellom 100 og 120 Hz. Kvinnestemmer har en gjennomsnittlig høyere grunntonefrekvens, 160 til 200 Hz, og barnestemmer kan ha en grunntonefrekvens på 300 Hz eller høyere. Stemmebåndene er konstruert slik at når de vibrerer så dannes det ikke bare en lydfrekvens, grunntonen, men flere frekvenser, *overtoner* eller *deltone* (Moen, 2000). Det er et enkelt aritmetisk forhold mellom grunntonefrekvensen og hver av deltonene. En gitt deltone svinger med en frekvens som er et multiplum av grunntonens frekvens, slik at 2. deltone har en frekvens som er lik grunntonefrekvensen multiplisert med 2, 3. deltone svinger med en frekvens som er tre ganger grunntonefrekvensen osv. Denne *multippelregelen* gjelder uansett grunntonefrekvens og ikke bare hvis grunntonen er 100 Hz. Hvis grunntonen er 168 Hz er fjerde grunntone 168 Hz multiplisert med 4 som er 672 Hz. Det vil samtidig si at avstanden mellom hver deltone uttrykt i frekvens er den samme som grunntonefrekvensen. Hvis en kjenner grunntonefrekvensen, er også frekvensen til hver enkelt deltone kjent (Slethei, 1996).

Når vi skal illustrere hvordan ulike vokale lyder oppstår i akustisk forstand kan vi si at de er summen av en *lydkilde* og en *filterfunksjon* i resonanshulene (artikulasjonen) (Huttunen et al., 2007).



Figur 4. Skjematisk fremstilling av hvordan stemmetonen modifiseres av resonansrommets filtrering, her: tunge- og leppeposisjoner ved vokalene [i], [a] og [u]. Stemmebåndenes grunnfrekvens er her 100 Hz (Audiologi, 2007 s. 85).

Resonanshulene i taleapparatet vårt består av svelget, munnhulen og nesehulen, og kan varieres i størrelse og form ved hjelp av tungen, velum og leppene (Moen, 2000). Kilden og filteret er naturligvis uløselig knyttet sammen, ettersom alle signaler fra lydkilden vil modifiseres gjennom resonansrom i nese- og munnhule. Lydbølgen som oppstår etter denne filtreringen er det endelige talesignalet. Hulrommenes resonansvirkning fremhever visse frekvensområder, noe som skjer avhengig av artikulasjonsorganenes stillinger, og vi får det som blir kalt *formanter*. Formanter er forsterkningsområder (resonanser) av harmoniske deltoner (Huttunen, et al., 2007). Hvis vi forandrer form og størrelse på rommene i resonansrøret, vil vi også forandre resonanseegenskapene. Dette vil igjen føre til at formantene får en annen plassering i klangspekteret, og vi vil høre en annen lyd. Det innbyrdes forholdet mellom de ulike formantene er svært viktig i vår oppfattelse av vokaler (Moen, 2000).

Konsonantene er pga større innsnevring i resonansrøret gjennomgående svakere enn vokalene; lydenergien er ikke fordelt i så klart avgrensede frekvensområder. Nærmest

vokalene ligger *nasaler* og *lateraler*, som ofte er rene toner med klare frekvensmønstre. De *stemte frikativer* har to lydkilder, den ene stemmeleppene, den andre en innsnevring i resonansrøret, som danner støy når luftstrømmen passerer, slik at både periodiske og aperiodiske svingninger forlater resonansrøret. De aperiodiske svingninger gir svak energi over et forholdsvis stort frekvensområde. De ustemte frikativer har kun en innsnevring i resonansrøret som lydkilde, og forskjellen mellom dem beror på støyens karakter. Jo lenger tilbake artikulasjonsstedet ligger, jo dypere lyder støyen fordi rommet foran støykilden er større. *Klusilene* er også rene støylyder, men støyen er svak og meget kortvarig. Klusilenes akustiske struktur påvirkes sterkt av lyder fra omgivelsene (Rørbech, 2009). Ganske små endringer innenfor de ulike områdene kan gi betydningsfulle akustiske forandringer, stemmetonens kvalitet er uhyre påvirkelig. For å oppnå optimal resonans for stemmetonen i resonansrøret må mange muskler arbeide sammen. Det er viktig at det ikke finnes innsnevring eller spenninger i resonansrøret da dette ville kunne påvirke en optimal resonans. Menneskestemmens resonans frembringes av en levende organisme, og optimal resonans krever en bevisst vilje til innsats (Rørbech, 2009).

Ved nasalering blir velum senket slik at luftstrømmen kommer opp i nesehulen og blir en del av resonansbilde.

### **Nasalitet**

Strukturen og den relative balansen av lydenergi i de forskjellige hulrommene i resonansrøret er avgjørende for om kvaliteten på stemmen blir oppfattet som normal, eller har avvik som skyldes en form for nasalitet (Kummer, 2008).

Når man snakker om nasalitet i stemme mener man vanligvis at det er avvik i nasal resonans, nasal luftstrøm, samt redusert trykk i konsonantproduksjonen (A Lohmander, Persson, & Henningsson, 2008).

De forskjellige språklydene krever spesielle resonansrom for å få riktig kvalitet. De fleste norske lyder inklusive vokalene har normal oral resonans. Det vil si at åpningen mot nesen skal være stengt. Bare lydene /m/, /n/ og /ng/ og noen dialektvarianter har nasal realisasjon. Hvis den velofaryngeale lukkefunksjonen er sviktende, forstyrres dette forholdet slik at en del orale lyder kan få en nasal resonans. Spesielt vil en høre det på vokalene som bærer det meste av klangen i språket (Holmefjord & Tørdal, 2000).

Alt som forstyrrer overføringen av lyder i de ulike hulrommene i resonansrøret vil kunne forårsake unormal resonans. Det kan være ulike former for obstruksjoner, oronasal fistel, velofaryngeal dysfunksjon, nasal luftlekkasje eller nasalt skurr (Holmefjord & Tørdal, 2000; Kummer, 2008).

*Hypernasalitet (rhinolalia aperta)* oppstår når det er en unormal kobling (deling av den akustiske energien) mellom det orale og nasale hulrom under tale. En slik tilstand vil kunne medføre en unormal nasal resonans i produksjonen av orale lyder (lyder uten nasaler). Hypernasalitet blir ofte beskrevet som dempet tale eller at talen oppfattes som mumling. Dette skyldes den dempende effekten lyden får når den går gjennom nesemuslingen i det nasale hulrom (Kummer, 2008).

En av årsakene til hypernasalitet er "*velofaryngeal insuffisiens*" (*VPI*), som er den vanligste formen for velofaryngeal dysfunksjon hos barn med leppe-kjeve-ganespalte (Kummer, 2008). Velofaryngeal insuffisiens innebærer at de velofaryngeale forholdene er utilfredsstillende, for eksempel ved nedsatt bevegelighet av den bløte gane, eller dersom den bløte gane er for kort. Da oppnås det ikke full velofaryngeal tillukking på lyder som krever det, og talen blir preget av hypernasalitet av ulik grad (Holmefjord & Tørdal, 2000).

Dersom talen er preget av hypernasal resonans, bør en diagnostisere om dette skyldes en organisk svikt i ganesvelgområdet (*velofarynx*), eller om det er funksjonelt betinget. Feilfunksjon kan oppstå hvis barnet har feil artikulasjonssted, for eksempel glottal realisering

av plosiver (Holmefjord & Tørdal, 2000). Hypernasalitet er mest fremtredende på vokaler (Grunwell & Sell, 2001), og da særlig de trange vokalene [i] og [u] (Kummer, 2008), og konsonantgrupper som plosiver (i norsk /p/,/b/,/t/,/d/,/k/,/g/), frikativer (i norsk /f/,/v/,/s/,/sj/,/kj/), og affrikater (en integrert kombinasjon av plosiv og frikativ). Plosiver og frikativer må ha et visst oralt lufttrykk for å danne lyden. Hvis den velofaryngeale lukkefunksjonen er sviktende, er det vanskelig å få nødvendig trykk siden noe av luften lekker opp i nesen. Dette fører til at karakteristiske trekk ved plosivene taper seg slik at en trykksvak /b/ ligner på en nasal /m. Noen vil kompensere for dette ved å lage plosivene som glottale støt, som dannes ved å stenge med stemmeleppene i strupen. Hos andre får plosivene et hørbart nasalt luftutslipp (Holmefjord & Tørdal, 2000).

Det er ulike tiltak når det gjelder behandling av hypernasalitet. Skyldes det en organisk svikt anbefales som regel en operasjon i svelget (Peterson-Falzone, Hardin-Jones, Karnell, & McWilliams, 2001). I Norge er det tradisjonelt sett gjort en faryngeallappoperasjon, hvor en setter inn en svelglapp av vev mellom ganen og svelget for å gjøre det lettere å få til et lukke mellom det orale og nasale hulrom ved tale (Holmefjord & Tørdal, 2000). Er årsaken til hypernasaliteten funksjonell, anbefales logopedisk behandling.

*Hyponasalitet (rhinolalia clausa)* oppstår når det er for trang passasje i nesen eller nesehulen (A Lohmander, et al., 2008). Dette skyldes at forsnevninger i nesepassasjen hindrer fri luftpassasje opp til nesehulen og dermed en god nasal resonans (Peterson-Falzone, et al., 2001). Hyponasalitet også kalt lukket nasalitet gir seg utslag i at de nasale konsonantene uttales med for lite nasal resonans (Holmefjord & Tørdal, 2000; A Lohmander, et al., 2008), og lydbildet blir ofte sammenlignet med en person som er forkjølet og har tett nese (Brunnegård, 2008). Store tonsiller og adenoider kan også forårsake hyponasalitet (Kummer, 2008).

Når den nasale resonansen blir redusert vil nasale konsonanter høres ut som orale fonemer (m-b, n-d, ng-g). Alvorlig grad av hyponasalitet kan også påvirke kvaliteten på uttalen av vokaler, spesielt trange vokaler som har noe nasal resonans i overføringen av lyd gjennom velum (Kummer, 2008). Andre sammenfallende symptomer ved hyponasalitet kan være munnpusting, snorking og søvn appnea.

*Blandet nasalitet* er en kombinasjon av hypernasalitet og hyponasalitet. Tilstandene kan ikke forekomme samtidig, men kan oppstå på ulike tider i talen hos samme person. Blandet nasalitet kan forekomme hos en person som har VPI, og samtidig en innsnevring/blokkering i det nasale hulrommet (Kummer, 2008).

*Cul-de sac* er i likhet med hyponasalitet en tilstand som oppstår på grunn av en obstruksjon /blokkering et sted i halsen eller nesens. Dette medfører at overføringen av akustisk energi er blokkert, og lyden blir fanget i dette området uten å slippe ut. Talen kan bli oppfattet som dempet mumlende tale (Kummer, 2008). Tilstanden blir ofte beskrevet som ”å snakke med en potet i munnen” (Finkelstein, Barziv, Nachmani, Berger, & Ophir, 1993).

En av årsakene til cul-de-sac resonans kan være store mandler (tonsiller) som blokkerer inngangen til det orale hulrom (Kummer, 2008).

### **Hvem har nasalitetsproblemer**

Nasalitetsproblemer blir gjerne forbundet med leppe-kjeve-ganespalte, og innenfor denne gruppen er det mange som får problemer med unormal nasal resonans. Men også personer med ulike nevrologiske sykdommer, kreftopererte, og personer med hørselsproblemer er andre grupper som kan få problemer med avvikende resonans (Brunnegård, 2008).

### **Leppe-kjeve-ganespalte**

Leppe-kjeve- og/eller ganespalte er den alminneligste medfødte misdannelsen i hode – hals regionen og opptrer hos ca 2 per 1000 levende fødte. I Norge fødes årlig ca 100-

130 barn med ulike spaltetyper. Spaltene kan deles inn i tre hovedgrupper; 1. Leppe-kjeve-spalte 2. Ganespalte og 3. Leppe-kjeve-ganespalte (Semb, Åbyholm, Tindlund, & Lie, 2000). Årsaken til at disse misdannelsene oppstår er ikke fullstendig klarlagt, men trolig er den *multifaktoriell*, dvs. at årsakene trolig involverer flere gener og/ eller miljømessige faktorer (Peterson-Falzone, et al., 2001; Semb, Åbyholm, et al., 2000). Spalter i leppe og gane kan oppstå hver for seg eller i kombinasjon med hverandre eller med andre misdannelser (Semb, Åbyholm, et al., 2000).

Spaltene varierer i størrelse, og deles inn i leppespalte med eller uten kjevespalte, enkeltsidige eller dobbeltsidig, isolert ganespalte eller ulike kombinasjoner av disse to hvor en total ganespalte og total leppe-kjevespalte utgjør en gjennomgående spalte kalt leppe-kjeve-ganespalte (Marrinan & Sphrintzen, 2006).

Leppe-kjeve-spalte utgjør ca 25 % og leppe-kjeve-ganespalte ca 35 % av spaltepopulasjonen og opptrer oftere hos gutter enn hos jenter. De enkeltsidige spaltene er 3-4 ganger hyppigere enn de dobbeltsidige og forekommer dobbelt så ofte på venstre som på høyre side. De isolerte ganespaltene finnes oftere hos jenter og utgjør ca 40 % av spaltene (Semb, Åbyholm, et al., 2000).

Leppe-kjeve- og/eller ganespalte kan også forekomme som del av et syndrom. Det hevdes fra enkelte hold at mellom 40-65 % av barn født med spalter har andre medfødte anomalier hvorav noen ikke diagnostiseres før senere i oppveksten (Semb, Åbyholm, et al., 2000).

Et syndrom defineres ifølge Spranger et al (1982) som følger; ” a syndrom is a pattern of multiple anomalies thought to be pathogenetically related and not known to be represent a single sequence or a polytopic field defect”. I litteraturen er det beskrevet mer enn 400 syndromer som inneholder en eller annen form spalte (A Lohmander, et al., 2008). Et syndrom som man ofte ser hos barn med spalte er *Velo-cardio-facial syndrome (VCFS)* også

kjent som 22q11 eller Di Georges syndrom. Tilstanden blir beskrevet som relativt vanlig hos barn med isolert ganespalte. Syndromet medfører store individuelle variasjoner. I tillegg til spalte har et flertall av barna ulike former for hjertefeil, forstyrrelser i gane-, svelg- og munnmotorikk, og misdannelser i nyre og urinveier. Den motoriske utviklingen, og tale- og språkutviklingen er ofte forsinket, og mental utvikling ligger som regel i området lav normalfunksjon til lettere utviklingshemming (Kummer, 2008). Andre syndrom som kan oppstå i forbindelse med spalte er *Van Der Woude Syndrom* (Baghestani, Sadeghi, Yavarian, & Alghasi, 2010), *Pierre Robin Sequence*, og *Stickler Syndrom* (Pacella et al., 2010).

I Norge blir alle barn som er født med leppe-kjeve-ganespalte henvist til et av to statlige kompetansesentre for logopedisk oppfølging. Det er Bredtveit kompetansesenter som sammen med Rikshospitalet utgjør Osloteamet og StatpedVest som sammen med Haukeland Sykehus utgjør Bergensteamet. Disse to teamene har fått et landsdekkende ansvar for leppe-kjeve-ganespalte, og skal samle, utvikle og spre kompetanse og informasjon på sitt ansvarsområde. Logopedene har en sentral ekspertisefunksjon og har blant annet ansvar for at språk- og taleutvikling blir vurdert i forhold til barnets spalte og teamets behandlingsplan. De skal også bistå lokale instanser og foreldre faglig når det gjelder språkstimulering på ulike alderstrinn (Holmefjord & Tørdal, 2000).

Den kirurgiske behandlingen av spalten (ofte kalt primærkirurgien) skjer i løpet av barnets første leveår. ( Ved 3- måneder, lukking av spalte i leppe og den harde gane og ca 12 måneder, lukking av bakre del av ganen) (Semb, Arctander, Åbyholm, & Vindenes, 2000). Kirurger som utfører primæroperasjoner må følge pasientene til voksen alder.

Alle barn blir fulgt opp av det teamet de tilhører frem til de er voksne. Behandlingsprotokollen i Norge har både faste kontroller for alle barna, og mer individuell oppfølging basert på den enkeltes behov og vansker.



## Andre grupper

I tillegg til leppe-kjeve-ganespalte finnes det også andre grupper som kan få problemer med nasalitetsavvik. Ulike neurologiske tilstander som *dysartri*, en taleforstyrrelse som er karakterisert av langsomme, svake, upresise eller ukoordinerte bevegelser i talemuskulaturen og *Dyspraksi/apraksi* som innebærer en dysfunksjon /svakhet i hjernens utvikling, og hindrer beskjeder fra hjernen i å gjøres om til praktisk handling kan i noen tilfeller medføre hyper eller hyponasalitet (A Lohmander, et al., 2008).

Svulster i munnhulen kan oppstå både hos barn og voksne. Når disse blir fjernet kan det påvirke helheten i det orale og nasale hulrom. Evnen til utskillelse av lyder mellom disse hulrommene, og funksjonen til den velofaryngeale ventil kan bli nedsatt (Kummer, 2008). En slik nedsatt funksjon kan hos noen gi nasal tale eller tale preget av nasale luftutslipp (Lundstrøm, 2008). Når dette oppstår vil det ofte ikke være mulig med kirurgisk inngrep på grunn av vevsskader etter operasjon og stråling, for å kunne forbedre funksjonene i gane og svelg (Kummer, 2008).

Noen ganger vil fjerning av adenoider og tonsiller kunne medføre problemer med det velofaryngeale lukket, og gi hypernasalitet (VPI) etter operasjonen (Kummer, 2008). Nasaliteten oppstår fordi fjerning av adenoider/tonsiller resulterer i at den nasale delen av svelget blir dypere og det blir større avstand mellom ganen og svelgveggen slik at luftpassasjen opp til nesen ikke blir stengt tilstrekkelig av, og det viser seg at tonsillene og/eller adenoidene kompenserte for en utilstrekkelig ganefunksjon (Kummer, 2008). Barn som får problemer med nasalitetsavvik etter fjerning av adenoider/tonsiller blir tilmeldt LKG-teamet i Bergen eller Oslo og får samme tilbudet som barn med LKG, og tilbud om sekundær kirurgi for å bedre nasalitetsproblematikken.

Andre som kan få problemer med nasalitet er personer som har nedsatt hørsel eller er døve. Siden de ikke hører sin egen tale (auditiv tilbakemelding) blir det vanskelig for dem å

korrigere sin egen tale og eventuelle feil. Dette kan medføre at luftstrømmen opp i nesehulrommet i noen tilfeller ikke blir avstengt under tale og forårsaker hypernasalitet, eller blir stengt ved produksjon av nasale konsonanter og dermed gir hyponasalitet. Det kan også forekomme en blanding mellom disse to typene (Kummer, 2008).

### **Vurdering av nasalitet og ganefunksjon**

Vurdering og utredning av nasal tale kan foregå både perseptuelt, instrumentelt, eller man kombinerer begge utredningsformene (Brunnegård, 2008). Perseptuell vurdering utgjør kjernen i diagnostikken, og tolkning av symptomer på eventuelle avvik, men gjennom å komplimentere den perseptuelle vurderingen med instrumentelle målemetoder kan logopeden få kvantifisert sine perseptuelle observasjoner (Hartelius, 2008). Spesielt i tilfeller der det kan være vanskelig å vurdere det nasale avviket, kan nasometer være et nyttig supplement, og gi et objektivt mål på den nasale klang (Brunnegård, 2008).

### **Perseptuell vurdering**

En perseptuell vurdering av artikulasjon og lyd skal gjøres etter standardiserte prosedyrer (Eurocran, 2005). Vurdering av barn før 3-års alder gjøres ved kommunikativ samhandling med barnet gjennom lek. Hvor barnet er i utviklingen i forhold til taleproduksjon, artikulasjonsmåte og artikulasjonssted noters ned. Lydproduksjonen gir et grunnlag for å kunne vurdere om talen er påvirket som følge av en nedsatt velofaryngeal funksjon av funksjonell eller strukturell årsak. Etter 3-års alder kan det gjøres en mer systematisk vurdering av barnets språkproduksjon (artikulasjon og nasalitet). I manualen til SVANTE-testen blir det gitt en beskrivelse av hvilke momenter som skal være med, og hvordan man bør gå frem under vurderingen (A Lohmander, et al., 2008). Materialet er spesielt utarbeidet for å fange opp lyder som er sårbare i forhold til tale hos de barna som er født med leppe-kjeve-ganespalte. I Norge har de to ganespalteteamene i Bergen og Oslo gått

sammen om en felles undersøkelsesprotokoll med prosedyrer og undersøkesskjema for å sikre at alle barna får en mest mulig lik vurdering.

Områdene som blir vurdert perseptuelt er følgende; artikulasjon, hypernasalitet, hyponasalitet, nasal luftlekkasje og forståelighet. Denne undersøkelsen blir gjort ved at logopeden først gjør en inspeksjon av munnhule og svelg samt auditiv vurdering av talen. Også speilprøven blir anvendt for å få en bekreftelse på om det er nasal luftlekkasje til stede. Ved speilprøven holdes et speil under nesens på barnet når det uttaler orale lyder, stavelser eller ord. En eventuell luftlekkasje vil da vise seg som dugg på speilet (A Lohmander, et al., 2008). Det blir også gjort opptak av det enkelte barn slik at logopeden kan høre gjennom og transkribere talen før en vurdering blir gitt.

Spørsmålet om påliteligheten til testene som blir brukt i den perseptuelle vurderingen av nasalitet er viktig i både det kliniske arbeidet og innenfor forskningen (Brunnegård, 2008). Spesielt hypernasalitet har vist seg å være en variabel som har vært vanskelig å gi en pålitelig vurdering av (Persson, Lohmander, & Elander, 2006). En årsak til dette er den påvirkningen andre elementer som er i talen samtidig kan gi på logopedens oppfattelse av nasalitet. Eksempler på slike variabler er nasal luftlekkasje, nasal turbulens, artikulatoriske ferdigheter, tonehøyde og intensitet (Samuel.G Fletcher, Adams, & McCutcheon, 1989; Zraick & Liss, 2000). I Norge bruker man en omarbeidet versjon av den svenske testen SVANTE (Svensk Artikulasjons och Nasalitets Test) (A. Lohmander et al., 2005). Denne testen har blitt utviklet etter inspirasjon fra The Great Ormond Street SPeech ASSesment GOS. SP:ASS.98 (D. Sell, Harding, & Grunwell, 1999), og mye av innholdet og oppbygningen til SVANTE er lik det man finner i GOS. SP:ASS.98.

### **Instrumentell vurdering**

Perseptuell vurdering av hypernasalitet i tale har gjennom en rekke ulike studier vist seg å kunne være potensielt upålitelig. Dette har igjen medført problemer innenfor

forskningen når det gjelder det å kunne sammenligne og tolke resultater. Spesielt i studier som ser nærmere på talen før og etter kirurgiske inngrep hos personer med leppe-kjeve-ganespalte, er det viktig å ha tall som er reliable, i tillegg til at det ble stilt spørsmål ved den kliniske evalueringen som er det som ligger til grunn når man skal vurdere en behandling både innenfor logopedi og kirurgiske inngrep. Det var denne usikkerheten som førte til utviklingen av instrumentelle målemetoder som nasometeret, som skulle gi fagfolk et objektivt mål for nasalitet. Imidlertid har forskning vist at også nasometeret sine verdier vist variasjoner i form av test-retest skårer, som reiser spørsmålet om hvorvidt disse enhetene kan brukes som et effektivt redskap for å bedre påliteligheten til den perseptuelle vurderingen (Brunnegård, 2008). I en artikkel fra Kuehn & Moller (2000), ble det konkludert med at ingen instrumentelle apparater kan erstatte en perseptuell analyse, men det kan være et godt supplement for en logoped som i vanskelige tilfeller trenger bekreftelse på den perseptuelle vurderingen. Også Brunnegård (2008) konkluderer i sin undersøkelse nytten av nasometeret som et tilleggsverktøy til den perseptuelle vurderingen.

For å kunne diagnostisere *velofaryngeal insuffisiens* (VPI) anvendes både perseptuelle vurderinger, kliniske tester og instrumentelle undersøkelser. Den perseptuelle vurderingen samt de kliniske testene utgjør kjernen for diagnostisering og tolkning av symptomer på avvik, men ved å komplimentere den perseptuelle vurderingen med instrumentelle målemetoder kan man også få kvantifisert de perseptuelle observasjonene (Hartelius, 2008).

*Nasoendoskopi* er lite og har den fordelen at den også kan anvendes på barn. Dette instrumentet har et lite kamera på skopet, som visualiserer bevegelsene i velofarynks. Bildene blir overført til en større skjerm, slik at lege, logoped og andre kan følge med å vurdere bevegelsene, mens den som undersøkes lager ulike lyder og snakker etter instruksjon fra personen som utfører undersøkelsen (Kummer 2008). I Norge blir dette utført av en øre-nese-

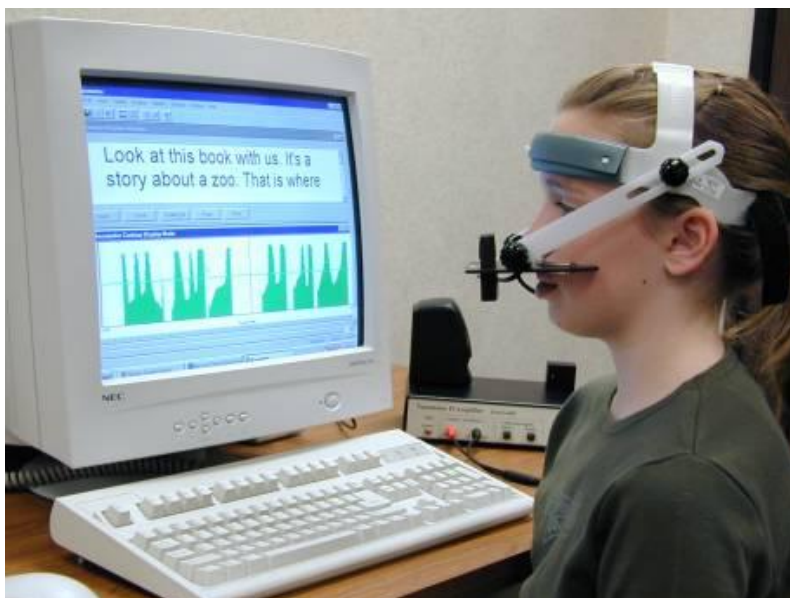
hals spesialist i et tverrfaglig samarbeid med plastikkirurg og logoped som alle er tilknyttet et av ganespalteteamene i Norge som er i Bergen og Oslo.

*Videofluoroskopi* brukes når man skal undersøke forholdene i velofarynks. Det er en røntgenundersøkelse med lav stråledose. En videospiller med lydopptak er koblet til maskinen. Dette gjør at man kan vurdere resultatet nøye i etterkant (Tørdal & Kjøll, 2010). Ved videofluoroskopi gjennomlyses de strukturer som er vesentlig for talen med røntgenstråler dvs. lepper tunge, ganen i tillegg til svelgets bak- og sidevegger. Bevegelsene i den bløte gane og leppene kan gjøres uten bruk av kontrast, mens de andre strukturene krever bruk av kontrast for å få et tydelig bilde på funksjon og en eventuell insuffisiens (A Lohmander, et al., 2008). Ikke sjelden brukes både videofluoroskopi og nasoendoskopi da metodene komplimenterer hverandre, samtidig som de har sine styrker og svakheter. Ofte starter man med den ene undersøkelsen; har man så behov for ytterligere informasjon kan man komplimentere med den andre ved behov for ytterligere behov for informasjon (A Lohmander, et al., 2008).

## **Nasometer II**

*Nasometer II modell 6400* (KayPENTAX, 2009) er det akustiske måleinstrumentet som er benyttet i denne studien. I tillegg til Nasometer II finnes det også andre måleinstrumenter på markedet som Nasality Visualization System (som er en videreutvikling av OroNasal System) og NasalView, som også måler akustisk energi i tale (Hartelius, 2008; Kummer, 2008). Av disse forskjellige måleinstrumentene er det Nasometer II som i dag blir oftest benyttet både i klinisk logopedi og i forskning, når det gjelder objektiv måling av nasalitetsavvik (Brunnegård, 2008), og gjennom denne forskningen har blitt publisert mest data på både i forhold til reliabilitet, normer og i korrelasjonsanalyser mellom en instrumentell og en perseptuell vurderingsform (Kummer, 2008). Resultater fra studier utført med Nasometer II kan heller ikke overføres til Nasality Visualization System eller Nasal

View, fordi forskning har vist signifikante forskjeller i nasale verdier mellom instrumentene, og de er derfor ikke sammenlignbare med Nasometer II, eller med hverandre (Bressmann, 2005).



Figur 5. Nasometer II i en opptakssituasjon

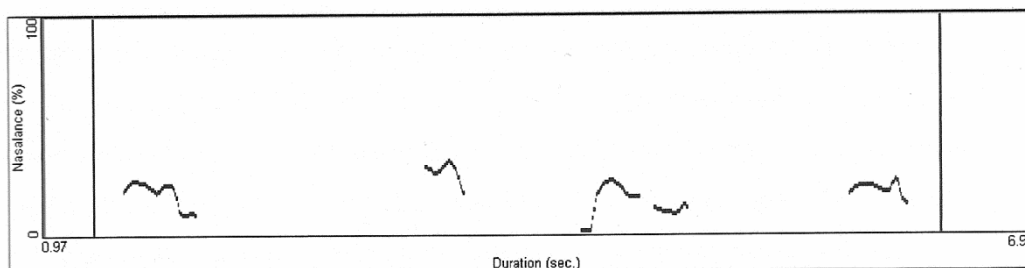
([http://www.kayelemetrics.com/product % 20Info/6450/6450.htm](http://www.kayelemetrics.com/product%20Info/6450/6450.htm))

Til forskjell fra videoradiografi og nasoendoskopi som gir *direkte visuell informasjon* om den velofaryngeale strukturer og dens funksjon, er nasometeret et akustisk instrument som ikke gir noe visuell informasjon. Vi sier at nasometeret gir *indirekte informasjon*, ved at det gir et objektivt mål på nasal resonans i tale, og verdiene kan leses ut som tall mellom 0 og 100 (Samuel.G Fletcher, et al., 1989).

Nasometer II består av et headsett med to mikrofoner som er atskilt med en lydisolerende plate. Mikrofonene fanger opp de akustiske signalene fra nese og munn. Signalene er analoge, men blir konvertert til digitale signal før et dataprogram regner ut den prosentvise nasale skåren (Brunnegård, 2008), og den nasale skåren kan oppsummeres som følger;  $Nasalance = N \div (N+O) \times 100$ , der N = nasal lydenergi og O = oral lydenergi

(Samuel.G Fletcher, et al., 1989). Verdien *nasalance* utgjør det akustiske korrelat til den perseptuelle vurderingen av nasalitet (KayPENTAX, 2009).

I opptaksmodus registreres nasalverdien kontinuerlig og vises grafisk på en dataskjerm (KayPENTAX, 2007).



Figur 6. Grafisk fremstilling av Nasometer II-målinger når ordene ”biler”, ”is”, ”fire” og ”dyr” blir sagt.

Nasometeret kom på markedet i 1987 (Kummer, 2008), og ble utviklet for å erstatte TONAR II. (Samuel.G Fletcher, et al., 1989). Nasometer II Modell 6400 kom på markedet i 2002, og er en nyere versjon av Nasometer I Modell 6200 (Kummer, 2008). De fleste publiserte studier frem til i dag har brukt den første versjonen av nasometeret, men studier utført nylig har benyttet seg av Nasometer II (Brancamp, Lewis, & Watterson, 2010; Brunnegård, 2008). Nasometeret er et godt supplement til annet verktøy, blant annet kan det brukes etter et kirurgisk inngrep for å måle nasalitet pre og postoperativt, i tillegg til at det kan være nyttig for logopedene i tilfeller der det er vanskelig å fastslå en klar diagnose (Brunnegård, 2008).

### **Sammenhengen mellom perseptuell vurdering og nasometerskårer**

Flere tidligere studier har vist at det noen ganger kan være vanskelig å vurdere nasale avvik. Spesielt åpen nasalitet (hypernasalitet) er en tilstand som kan være vanskelig selv for erfarne logopeder å gi en riktig vurdering av, og flere undersøkelser har funnet at resultatene ofte ikke er så tilfredsstillende som ønsket (Brunnegård, 2008). Årsaken til at det kan være

vanskelig å vurdere nasal tale er at det ofte forekommer sammen med andre avvik i talen og at det kan blandes sammen med andre stemmekvaliteter (Brunnegård, 2008). Som en følge av dette har objektive målinger blitt mer etterspurt, og et av de mest brukte og kjente måleinstrumenter for denne typen vurdering i dag er nasometeret.

Fra de første studiene som så nærmere på instrumentelle målinger (S. G. Fletcher, 1976) og frem til i dag har det blitt foretatt en rekke undersøkelser som har sett nærmere på sammenhengen mellom instrumentelle skårer og perseptuelle vurderinger. I de fleste av disse studiene er det Nasometer I og etter hvert Nasometer II som er blitt brukt i de instrumentelle målingene, og som også er de apparatene som er mest anerkjent i fagmiljøene i dag (Brunnegård, 2008).

I motsetning til andre instrumentelle vurderinger som gir visuell inntrykk av forholdene i taleorganene og sier noe om tilstanden til den velofaryngeale funksjonen, men som bare indirekte måler tale er nasometer et akustisk instrument som gir en auditiv måling av nasalitet (Brunnegård, 2008).

Fordi nasometeret ble utviklet spesifikt for å være et supplement til logopedens vurdering av nasal tale og på en objektiv måte kunne kvantifisere logopeden sine funn, vil studier som ser nærmere på graden av samsvar mellom disse to vurderingstypene hele tiden være interessante. I manualen til Nasometer II blir det påpekt at det er et høyt samsvar mellom nasometeret sine verdier og en perseptuell vurdering (KayPENTAX, 2007). I en undersøkelse utført av Sweeney og Sell (2008) ble det funnet en sterk sammenheng mellom perseptuelle og akustiske målinger av nasalitet. De perseptuelle målingene ble utført ved bruk av the Temple Street Scale. Konklusjonen ble at både the Temple Street Scale og nasometer begge er valide kliniske verktøy for vurdering av nasalitet. Det ble også understreket i artikkelen at bruk av nasometeret ikke er ment å skulle erstatte men være et nyttig supplement til en perseptuell vurdering. Også Sell og Grunwell (2001) har funnet at det er moderat til god sammenheng



mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier og fremhever i likhet med Sweeney og Sell (2008) nasometeret som et verdifullt supplement til annen vurdering av nasalitet og velofaryngeale forhold. Også andre studier har funnet at det er godt eller moderat til godt samsvar mellom disse vurderingsformene. Imidlertid er det ikke alle undersøkelser som finner like godt samsvar mellom disse to vurderingsformene. Blant annet har man i en undersøkelse utført av Hardin et al (1992) kommet frem til at det generelt var et godt samsvar mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier, men at denne sammenhengen ble mindre når data fra pasienter med svelglapp ble inkludert i undersøkelsen. Også andre undersøkelser har vist at samsvaret mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier er mindre for gruppen av pasienter som er operert for ganespalte for så og få innlagt svelglapp sammenlignet med dem som bare er operert for spalte (Dalston, Warren, & Dalston, 1991; Hardin, et al., 1992). I en undersøkelse utført av Nellis et al. (1992) hvor 16 personer med svelglapp ble vurdert i forhold til nasalitet, fant de ingen signifikant sammenheng mellom lytters vurdering og nasometerverdiene. En svakhet ved denne studien som forfatteren selv påpeker er utvalgets størrelse og at det bare var personer med svelglapp som deltok i denne studien.

Som vi ser er utgangspunkt og innhold i flere av studiene ganske forskjellig, og dette kan nok være en viktig årsak til at resultatene når det gjelder grad av samsvar mellom perseptuell vurdering av nasalitet i tale og nasometerverdiene er sprikende. Men til tross for disse forskjellene blir nytten av å ha et objektive tilleggsverktøy som et nasometer understreket. Ikke som en erstatning for logopedens perseptuelle vurdering, men som et viktig og nyttig supplement både i en utredning og diagnostisering av nasalitet og VPI, men også som et mål på ganefunksjon etter en svelglappoperasjon, hvor man kan måle grad av nasalitet før operasjonen og etterpå. For pasienten selv og andre pårørende kan dette være en enkel og god måte og tallfeste hvorvidt et slikt inngrep har vært vellykket eller ikke.

## **Faktorer som kan påvirke de perseptuelle nasaleringsverdiene**

I en perseptuell vurdering av nasalitet vil faktorer som hvilken erfaring de personene som gjennomføre vurderingen har, hvilket testmateriale som blir brukt og hvordan opptakene blir gjennomført, kunne påvirke de resultatene man får.

I en studie utført av Sweeney & Sell (2008) blir det fremhevet at et detaljert utarbeidet testmateriale som fanger opp utsatte lyder som er sårbare hos barn som er operert for leppe-kjeve-ganespalte viktig for et godt resultat. Det blir også understreket fordelene ved at materialet som blir bruk under en perseptuell vurdering og nasometeropptak bør være så likt som mulig innholdsmessig. Dette vil være med å redusere de variablene som kan influere på graden av sammenheng mellom de to vurderingsformene.

Flere undersøkelser har vist at ulik erfaring hos dem som skal foreta en perseptuell vurdering av nasalitet, kan gi forskjellige resultater hos samme person (Brunnegård, 2008; Lewis, Watterson, & Houghton, 2003). En av årsakene til denne forskjellen kan være at for en person som ikke har erfaring fra feltet, kan ha problemer med å skille mellom hyper- og hyponasalitet, spesielt gjelder dette hos personer som har fått operert inn svelglapp. Disse personene vil ofte ha en tilstedeværelse av både hyper- og hyponasalitet på samme tid såkalt *blandet nasalitet*. En annen årsak til forskjellene kan også være at begrepet åpen nasalitet er vanskelig å definere, i tillegg til at det ofte forekommer sammen med andre avvik i talen, og at det kan blandes sammen med andre stemmekvaliteter (Brunnegård 2008).

Ofte avdekker logopedene flere unormale avvik i talen enn det en vanlig person oppfatter. Dette kan hos noen pasienter medføre at de får behandling som egentlig er overflødig og ikke nødvendig (Witt, Berry, Marsh, Grames, & Pilgram, 1996). Men det har motsatte har også blitt fremsatt at uerfarne personer har en tendens til å overdrive alvorlighetsgraden av den nasaliteten de hører (Lewis, et al., 2003), eller at logopedene undervurderer de vanskene en person har (Bagnall & David, 1988). Ifølge Kreiman (1993)

kan selv to meget erfarne spesialister noen ganger være fullstendig uenig om hva de hører hos en person, samtidig sier han også at det er lettere å være enige når det ikke forekommer taleavvik, enn der det finnes et avvik.

Noen studier har rapportert om en sammenheng mellom logopedier og utrente lyttere sin vurdering av nasalitet Tonz et al; 2002 sitert i (Brunnegård, 2008). Men mer forskning gjenstår her.

Andre ting som kan virke inn på nasaleringsverdiene er at man ikke kan ta for gitt at de begrepene som blir brukt ved perseptuell vurdering har samme meningsinnhold for to lyttere, eller beskrives likt av to lyttere, og dermed kan en og samme person få ulik vurdering av nasalitet (R. D. Kent, 1996).

De fleste studier bruker digitale opptak. Da leser deltakerne inn testmaterialet på forhånd. Etterpå blir opptakene gjennomgått av de som skal gi den perseptuelle vurdering og sette en verdi på det de hører (Brunnegård, 2008; Hirschberg et al., 2006). Selv om dette er den vanligste fremgangsmåten og samle inn data på velger noen forskere å møte deltakerne og gjøre direkte opptak av dem (Sweeney & Sell, 2008). Fordelen ved en slik direkte kontakt med deltakerne er at man da bedre kan sikre seg at ingen visuell informasjon som har en sammenheng med spaltespesifikke taleavvik går tapt. En vil også unngå tap av lyd kvalitet som kan oppstå i et digitalt opptak.

### **Faktorer som kan påvirke nasometerverdiene**

Når det gjelder nasometeret vil flere faktorer som språk, dialekt, alder og kjønn være med å påvirke de nasaleringsverdier man får hos personer med normal tale (van Doorn & Purcell, 1998). Studier som har sett nærmere på disse forholdene har rapportert om forskjellige funn. Noen har funnet signifikante forskjeller, men andre ikke har kunnet påvise noen klare signifikante funn på det området som ble undersøkt.

Når det gjelder språk viser resultater fra en rekke studier at det er til dels store variasjoner i nasalverdier mellom språk. Orale setninger (setninger uten nasaler), varierer målingene fra 11 % hos ungarske barn (Hirschberg, et al., 2006), til 17,02 % hos spansktalende barn i Mexico (Nichols, 1999). Ved oronasale setninger (setninger med orale og nasale lyder), varierer nasalverdien fra 26 % hos irsktalende barn (Sweeney, Sell, & O'Regan, 2004), til 35,6 % blant thailandske barn (Prathanee, Thanaviratananich, Pongjunyakul, & Rengpatanakij, 2003). Nasale setninger (setninger med overvekt av nasaler), har også store variasjoner, fra 36-39 % hos fransktalende barn i Canada (Putnam Rochet, Rochet, Sovis, & Mielke, 1998) til 69,4 % i en finsk studie (Haapanen, 1991).

Det har blitt gjort flere studier som har sett nærmere på forskjeller i nasometerverdiene med hensyn til kjønn, og resultatene herfra varierer noe. Studier som har sett nærmere på barn som bruker ulike germanske språk (Brunnegard & van Doorn, 2009; Sweeney, et al., 2004) har ikke funnet noen signifikante forskjeller mellom kjønnene. Når det gjelder undersøkelser som har tatt for seg voksne personer, viser noen studier at kvinner får en statistisk signifikant høyere nasaleringsverdi enn menn på de oronasale og/eller nasale setningene (Mishima, Sugii, Yamada, Imura, & Sugahara, 2008; Van Lierde, Wuyts, De Bodt, & Van Cauwenberge, 2001), mens andre studier ikke har funnet noen signifikante forskjeller mellom menn og kvinner (Tachimura, Mori, Hirata, & Wada, 2000).

Når det gjelder forskjeller med hensyn til aldersgrupper og nasometerverdier er heller ikke her resultatene entydige. I en undersøkelse i Sverige (Brunnegard & van Doorn, 2009) ble det påvist en signifikant forskjell mellom 3 aldersgrupper. Den yngste gruppen av barn (4-5 år) hadde lavere gjennomsnittsskåre enn de to andre aldersgruppene (6-7 år og 9-11 år), men bare på de nasale setningene. På de orale og oronasale setningene ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller. En tilsvarende undersøkelse ble gjennomført i Thailand, hvor den yngste aldersgruppen (7 år) fikk lavere score på oronasale setninger, og en signifikant lavere

score på nasale setninger enn den eldre gruppen med barn (12 år) (Prathanee, et al., 2003). På de orale setningene ble det i likhet med den svenske undersøkelsen, heller ikke her funnet forskjeller på de orale setningene. Andre studier har ikke funnet noen signifikante forskjeller mellom aldersgrupper (van Doorn & Purcell, 1998).

Flere studier har påvist signifikante forskjeller mellom dialekter, mens andre ikke finner slike forskjeller. I en undersøkelse utført av Seaver et al. (1991) ble dialekter fra 4 geografiske regioner; Midt-Atlanteren, Sør-Atlanteren, Midtvesten og Ontario, Canada nærmere undersøkt. Resultatet herfra viste at personer fra Midt-Atlanteren hadde signifikant høyere nasometerverdier enn personer fra de tre andre regionene. Andre studier har ikke kunnet påvise dialektale signifikante forskjeller (Brunnegard & van Doorn, 2009; Mishima, et al., 2008).

### **Hensikten med studien**

Retningslinjer som ble utarbeidet av Medisinsk kvalitetsregister i 2009 sier at all behandling og utredning av barn født med leppe-kjeve-ganespalte skal føres i et landsomfattende register. I forbindelse med opprettelsen av dette registeret er det planlagt at måling med nasometer skal bli en del av prosedyren på de faste kontrollene. Med bakgrunn i at det ikke finnes en slik sammenligningsstudie i Norge, vil denne undersøkelsen kunne gi logopedene mer kunnskap om hvordan samsvaret mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier er her hos oss. Med bakgrunn i dette formuleres følgende mål for denne studien:

- Hvordan er samsvaret mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier når utvalget består av personer med ulike former for L-K-G, også dem som har fått operert inn svelglapp?
- Resultater angående forskjeller mellom kjønn er varierende i ulike studier. Det vil derfor være naturlig og også se nærmere på denne faktoren i denne studien

- Speilprøven brukes blant annet som en tilleggsundersøkelse i forhold til hypernasalitet i perseptuell evaluering. Vi vil i dette studiet se nærmere på om det er samsvar mellom disse to vurderingsformene.

Resultatene fra denne studien vil så bli sammenlignet med studier fra andre land på de aktuelle områdene, for å se om funnene i denne studien samsvarer med det som er funnet andre steder.

## **METODE OG METODEKRITIKK**

### **Valg av forskningsdesign og metode**

#### **Design**

For at nasometeret skal være et verdifullt supplement til en perseptuell vurdering er det viktig å undersøke hvor stor grad av sammenheng det er mellom disse to vurderingsformene. Fra de første instrumentelle testene (S. G. Fletcher, 1976) og frem til i dag (Sweeney & Sell, 2008) har det blitt foretatt en rekke studier som har sammenlignet instrumentelle verdier med perseptuelle vurderinger av nasalitet, men ikke i Norge.

Denne studien er en eksplorerende undersøkelse (Friis & Vaglum, 1999). Det innebærer at man ser nærmere på et område der en mangler kunnskap om sammenhenger, og hvor det er behov for undersøkelser som ser nærmere på dette. Internasjonalt har det vært publisert en rekke studier som har tatt for seg denne problemstillingen, men ingen av disse studiene er blitt gjort i Norge. Vi vet derfor ikke med sikkerhet hvordan samsvaret mellom en perseptuell vurdering og nasometerverdier vil være hos oss. Siden bruk av nasometer nå skal være en del av behandlingsprotokollen hos ganespalteteamene i Bergen og Oslo, vil en slik undersøkelse gi logopedene kunnskap om sammenhengen mellom disse to vurderingsformene.

## Utvalg

Når man i en undersøkelse snakker om populasjon forstår vi dette som den gruppen av personer, institusjoner eller andre fenomen som en tar sikte på å få kunnskaper om. Utvalget er det utsnittet av populasjonen vi faktisk undersøker. Utvalgsmetoden vil i stor grad ha innvirkning på vilkårene for generalisering (Befring, 2002). Utvalget i denne studien var barn født i 1995 med leppe-kjeve-ganespalte som hører innunder ganespalteteamet i Bergen. Ganespalteteamet i Bergen har 1/3 av barna som blir født med spalter, resten blir fulgt opp av spalteteamet i Oslo. Det er også viktig at utvalget er så stort som mulig slik at funn kan generaliseres til hele populasjonen, og at det er representativt for populasjonen som helhet (Polit & Beck, 2004.) Utvalget til denne studien er 49 barn av en total populasjon på 125. 39 stykker møtte opp de to undersøkelsesdagene, og av disse takket 31 ja til å være med i studien. 8 av disse barna ble ekskludert i henhold til eksklusjonskriteriene. Denne studien er dermed basert på et utvalg av 23 barn. Utvalget kunne nok ideelt sett vært noe større, men i en populasjon der kan man forvente at det er en viss homogenitet kan man ifølge Polit & Beck (2004) tillate seg et mindre utvalg uten at det går på bekostning av studiens validitet. Friis og Vaglum (1999) sier at dersom utvalget er gjort fornuftig vil man kunne generalisere fra utvalget til hele populasjonen.

Dette er en liten studie hvor utvalget er begrenset, men den vil likevel kunne gi en indikasjon på hvor stor grad av sammenheng det er mellom instrumentelle målinger utført ved bruk av nasometer og perseptuelle vurderinger utført av erfarne logopeder, og dermed gi alle som jobber opp mot denne gruppen personer ny og viktig kunnskap. Studien kan også være en forløper til større og mer omfattende studier i Norge som ser nærmere på sammenhengen mellom de to vurderingsformene.

## **Inklusjons- og eksklusjonskriterier**

Det første en forsker må ta stilling til når en skal velge informanter til en undersøkelse er hva *enheten* eller undersøkelsesobjektet skal være. Det vil si at forskeren må bestemme seg for hvilke kjennetegn de enhetene som skal inkluderes i undersøkelsen må oppfylle, og hvilke de ikke må oppfylle (Friis & Vaglum, 1999). Inklusjons- og eksklusjonskriteriene bør være tydelige og presise slik at det ikke hersker tvil om hvem som skal inkluderes i studien. (Polit & Beck, 2004).

Inklusjonskriteriet for å kunne delta i denne studien var diagnose og alder, henholdsvis barn født med en eller annen form for leppe-kjeve-ganespalte og som ble innkalt til kontroll hos spalteteamet i Bergen. Bakgrunnen for at denne aldersgruppen ble valgt ut til å representere denne studien er at 15-årskontroll er den siste av de fastlagte kontrollene i Norge. For logopeden betyr det at dette er siste gang de kaller inn alle barna til vurdering av tale og nasalitet, og det man kommer frem til her vil ha betydning for den videre oppfølging. Logopedens vurdering kan for eksempel si noe om barnet kan ha en skjult spalte, som ikke er blitt avdekket tidligere, eller et nasalt avvik som har oppstått fordi den anatomiske utvikling barnet gjennomgår kan gi forandringer i de velofaryngeale strukturer og funksjon som kan medføre nasalitet. Hos noen av barna kan dette avviket være så stort at det vil kunne være aktuelt å få operert inn en svelglapp. Fordi vi ønsker at nasometeret skal bli et nyttig tilleggsverktøy i logopedens kliniske hverdag, der en viktig del blant annet er å bruke det i forhold til personer som blir operert for VPI, valgte vi på grunnlag av dette og ikke bruke svelglapp som et eksklusjonskriterium i denne studien, men inkludere dem i målingene.

Eksklusjonskriterier vil være faktorer som kan påvirke nasaliteten. Eksklusjonskriteriene i denne undersøkelsen var barn som var veldig forkjølet på undersøkelsesdagen. Barn som er forkjølet vil kunne ha en avvikende nasalitet og derfor kunne få feilaktige nasometerverdier. Et annet eksklusjonskriterium var barn som hadde tilleggsdiagnoser til sin leppe-kjeve-ganespalte, som medførte sterk reduserte språk og leseferdigheter. Nasometeropptakene består av å lese en del tekst, og kunne uttrykke seg på en noenlunde adekvat måte for å kunne få riktige og målbare verdier, og på bakgrunn av dette ble derfor denne gruppen barn utelatt fra studien. Informasjon om eksklusjonskriteriene ble kjent ved at studenten muntlig informerte barna og de foresatte om disse kriteriene og bakgrunnen for dem på undersøkelsesdagen. Barna fortalte selv om de var forkjølet og derfor ikke kunne delta



undersøkelsen. Når det gjaldt de barna som hadde andre diagnoser til leppe-kjeve-ganespalte, som medførte at de ikke kunne delta, ble logopedene fra spalteteamet, studenten og de foresatte enige om at disse barna ikke var i stand til å kunne gjennomføre en slik undersøkelse. Det var 8 barn som ønsket å være med i undersøkelsen men falt innunder eksklusjonskriteriene. To av barna var veldig forkjølet, og 6 av barna hadde tilleggsdiagnoser som medførte dårlige lese og språkferdigheter.

### **Detaljert beskrivelse av praktisk gjennomføring**

Utvalget til denne studien var barn som var født i 1995 og hørte innunder spalteteamet i Bergen. Dette er barn som kommer fra ulike deler av landet.

Det ble sendt ut et brev om denne studien til barna sammen med den ordinære innkallingen til 15- års kontroll i Bergen på det prekliniske institutt 25/26 oktober 2010. I dette skrivet ble det informert om hva studien gikk ut på og hensikten med den. Brevet ble sendt ut etter at det først forelå en godkjenning fra REK om tillatelse til å få gjennomføre denne studien, og en bekreftelse fra veiledere på at denne studien var underlagt Universitetet i Bergen, masterprogram i helsefag, studieretning logopedi (Se vedlegg bak).

Når barna møtte opp med foresatte til sin kontrolltime fikk de foresatte et informasjonsbrev om studiens innhold og hensikt. Dette skrivet var ikke det samme som barnet hadde fått tidligere. Brevet til de foresatte hadde et mer detaljert innhold om hva studien gikk ut på, og informasjon om hvilke rettigheter barnet og de foresatte hadde om de valgte å si ja til å være med i denne undersøkelsen. Det ble også understreket at det var helt frivillig å delta og at det ikke ville medføre noen som helst ulempe for barnet om de valgte å takke nei til deltakelse. Sammen med brevet var det også et samtykkeskjema hvor både barnet og de pårørende skulle skrive under, hvis de ønsket å delta i studien (vedlegg).

Undersøkelsen ble gjort i et eget rom som lå vegg i vegg med rommet hvor logopedene satt. Barnet gikk først inn til logopeden for en perseptuell vurdering, og kom så

inn på rommet til studenten hvor de instrumentelle opptakene foregikk. Barna kom en og en til opptakene.

Opptakene ble gjort både ved ettersiing av setningene hvor studenten leste setningen først og barnet gjentok, og ved at barnet leste setningene selv. Ettersiing ble gjort hos et av barna som ikke hadde gode nok leseferdigheter til å klare å lese teksten selv. De andre barna klarte fint å lese selv. Det er bare barnets stemme som blir fanget opp av mikrofonene på nasometeret, så opptakene blir ikke påvirket av at et av barna gjennomførte opptaket ved ettersiing og gir dermed heller ikke noen feilkilder i forhold til de nasalverdiene som ble målt.

### **Måleprosedyre**

Før opptakene begynte ble nasometeret kalibrert etter gjeldende prosedyrer i manualen. Verdien var da 0,97. Typiske verdier for nasometeret skal ligge mellom 0,9-1,1, så denne verdien var helt grei. Kalibrerte også en gang til midt på dagen, da ble verdien 1,00 som også ligger innenfor det som er anbefalt. Gjentok samme prosedyre neste dag. Verdiene var da 1,00 om morgenen og 1,03 midt på dagen som begge er innenfor de typiske verdier som er oppført i manualen.

Headsettet ble plassert på barnets hode etter anvisning i manualen, og det ble sjekket underveis i opptakene at det ikke forskjøv seg. Passet også på at platen som skilte de to mikrofonene stod tett inntil ansiktet, og at den hadde riktig plassering. Dette var viktig for å få riktige verdier fra opptakene og eliminere feilkilden som kan oppstå hvis platen skulle forskyve seg under opptaket. Etter hvert opptak ble platen og gummilisten rundt platen tørket av og rengjort med sprit. Når 5 personer hadde gjennomført opptak med nasometeret ble gummilisten ble skiftet ut med en ny for å sikre at det hele tiden var høy kvalitet på hygien.

### **Testmaterialet**

Testmateriellet som blir benyttet i den perseptuelle vurderingen inneholder både spontantale og setninger. I tillegg til en uformell samtale blir barna bedt om å lese tekststykket

”Nordavinden og sola” og telle fra 50 til 80. Ganespalteteamene i Norge har en egen protokoll når det gjelder imitering av setninger. Denne består av 13 setninger, hvor 10 bare inneholder orale lyder og 3 har en blanding av orale og nasale lyder. Dette er setninger som er hentet fra den svenske artikulasjons og nasalitetstesten SVANTE (A. Lohmander, et al., 2005), og oversatt og omarbeidet til norske forhold. For å vurdere nasal luftlekkasje brukte logopedene speilprøven, som ikke er en diagnostisk test, men gir en indikasjon på grad av nasalt luftutslipp under uttale av trykksterke vokaler.

Materialet som ble valgt ut til nasometermålingene er satt sammen av to deltester (se vedlegg). Deltest 1 er forlengelse av lyder og ulike stavelser. Denne testen er en del av ”The Simplified Nasometric Assessment Procedures Revised 2005” (SNAP Test-R), som er utviklet av Kummer sammen med produsenten av nasometeret (Kummer, 2008).

Deltest 2 består av tre ulike typer setninger, orale setninger, oronasale setninger og nasale setninger. De tre ulike gruppene består hver av seks setninger som gjentas to ganger. De orale setningene har ingen nasale lyder, de oronasale setningene har en blanding av orale og nasale lyder, og de nasale setningene har en overvekt av nasale lyder sammenlignet med det som regnes som gjennomsnittlig i vanlig spontantale. Det ble utført et nasometeropptak for hver gruppe av setninger og nasometeret beregnet så en verdi for hver av de ulike gruppene.

### **Innsamling og analyse av datamaterialet**

Alle dataene som ble benyttet i denne studien er samlet inn av studenten og to av logopedene fra spalteteamet, men analysen av dataene ble utført av studenten alene. Alle data som er samlet inn og benyttet i denne studien vil bli makulert ved studiens avslutning, mens data som er samlet inn av logopedene blir tatt vare på i hver enkelt barns journal og oppbevart innelåst i et arkiv hos StatpedVest.

De instrumentelle opptakene av barna som ble lagret på datamaskinen, og hvert barn fikk et nummer. Dette var identisk til det nummeret barnet fikk ved den perseptuelle vurderingen. Opptakene ble så lagret som forskjellige filer merket med barnets nummer og en tekst som fortalte hva opptaket inneholdt (for eksempel er nr1oro en forkortelse for ”barn nummer 1, orale setninger). Alle disse opptakene ble etter at de var ferdig redigert, skrevet ut på en liste. Det var ingen navn involvert så denne listen ble lagt inn på en minnepenn og oppbevart hjemme hos studenten.

De perseptuelle vurderingene som ble foretatt av logopedene ble lagt i hvert barn sin journal. Studenten fikk bare utlevert en liste med barnets nummer sammen med de verdiene logopedene hadde kommet frem til på hvert enkelt barn når det gjaldt grad av nasalitetsavvik. Samtykkeskjemaene som barnet selv og de foresatte hadde fylt ut, ble også oppbevart hos veileder ved StatpedVest sine lokaler.

Opptak av hvert enkelt barn med nasometeret foregikk på det prekliniske institutt i Bergen. Målingene foregikk på dagtid og strakk seg over to dager. Det var avtalt med de andre aktørene i spalteteamet at denne studien skulle utføres disse to dagene, og alle hadde gitt sitt samtykke til at de ikke hadde noen innvendinger i forhold til dette. Det ble også på forhånd funnet et egnet rom for opptakene som lå vegg i vegg med rommet der de perseptuelle vurderingene ble foretatt. Disse rommene var plassert slik at det ble minimalt med støy fra omgivelsene rundt. Alle barna som hadde samtykket til å være med i studien kom inn en og en til studenten etter de var ferdig med den perseptuelle vurderingen hos logoped og gjennomførte nasometeropptaket. Barna fikk først en kort gjennomgang på hva de skulle gjøre. Etterpå ble headsettet plassert på barnets hode og justert slik at det satt godt på uten å være ubehagelig. Alle barna forstod instruksjonene som ble gitt og gjennomførte deltestene greit, uten problemer. Ingen av dem måtte avbryte underveis. Flere av barna ga også uttrykk for at det var spennende å få visualisert talen sin i form av grafer og tall på en

skjerm. Hvert sjette barn ble også spurt om de var villig til å gjennomføre en test-retest som innebar at de måtte utføre tre av deltestene to ganger. Alle de aktuelle barna sa ja til det. Opptakene med hvert barn tok cirka 10-15 minutter å gjennomføre.

### **Statistisk bearbeiding av data**

Når datainnsamlingen var ferdig ble alle nasometeropptakene gjennomgått av studenten. Kremting, host, feile ord, latter, lange pauser i opptaket og andre lyder som ikke var en del av deltestene sine stimulusord ble fjernet fra opptakene. Denne redigeringen foregikk ved at studenten spilte av opptakene av de ulike deltestene, samtidig som grafen av nasalverdiene ble tegnet på skjermen. Det var da mulig å merke av de områdene på grafen man ønsket å fjerne fra opptaket. Etterpå beregnet programvaren en ny gjennomsnittlig nasalverdi for hver enkelt deltest. Resultatene fra nasometeropptakene ble etterpå lagt inn i dataprogrammet SPSS, sammen med de perseptuelle verdiene som logopedene hadde kommet frem til. Det ble så beregnet korrelasjonsverdier for de ulike deltestene for hele gruppen av barn, når man utelukket de barna som hadde svelglapp fra målingene og for gruppen med svelglapp. Det ble også testet for forskjeller mellom kjønn, men alt dette blir beskrevet mer inngående i artikkeldelen.

### **Etiske aspekter vedrørende studien**

Før oppstart av denne studien ble det søkt om godkjenning til regional etisk komitee (REK) og Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) (se vedlegg). Alle medisinske og helsefaglige forskningsstudier som involverer mennesker skal søke inn og få godkjenning av regional etisk forskningskomitee (REK). REK sin hovedoppgave er å sikre at forskningen foregår innenfor etisk akseptable rammer, og komiteens arbeid baserer seg på retningslinjer som er nedfelt i Helsinki-deklarasjonen (Friis & Vaglum, 1999), i tillegg til å vurdere eventuelle etiske og verdimeslige konflikter forskningen kan medføre (Solbakk, 1998). NSD har som oppgave å sikre personvernet til de som deltar i forskningsprosjekter.

Alle barna som deltok i denne studien hadde underskrevet samtykkeskjemaet. Siden alle barna var under 18 år måtte også en av de foresatte skrive under på skjemaet. Sammen med skjemaet for samtykket ble det også delt ut skriftlig informasjon beregnet på de foresatte om innholdet i undersøkelsen, hensikten med å gjennomføre et slikt prosjekt og rettigheter i forhold til deltagelse i en slik studie. Barna hadde på forhånd fått tilsendt et informasjonsskriv tilpasset deres alder om prosjektet, sammen med innkallingen til kontrolltimen. De fikk også muntlig informasjon om hva som skulle skje og hvordan opptakene skulle gjennomføres av studenten før opptaket begynte. I tillegg til den skriftlige informasjonen de foresatte fikk om rettigheter i forhold til å si ja til deltakelse i dette studiet, fikk også barna den samme informasjonen muntlig av student at det var helt frivillig å være med i dette prosjektet, og at de hadde medbestemmelsesrett sammen med de foresatte. Barn skal informeres på lik linje med voksne, og få forklart hva som skal skje og hvilke rettigheter de har tilpasset deres alder (Greig, Taylor, & MacKay, 2007). Med god informasjon på forhånd blir barna tryggere i prosessen og ingen av de barna som sa ja til å delta i denne studien virket engstelige eller redde under opptakene. Det var heller ikke noe problem for dem å delta enkeltvis sammen med studenten.

Opptakene ble oppbevart på en egen datamaskin som ikke hadde tilgang til noe nettverk, eller hadde noen oppkobling mot internett. Alle opptakene ble merket med et nummer for hvert enkelt barn som var det sammen, for både den perseptuelle vurderingen og nasometerverdiene. Listen som koblet hvert enkelt barn opp mot navn og andre personopplysninger ble oppbevart hos veileder. Det ble dermed umulig for andre å få tilgang til disse opplysningene eller spore opp det enkelte barn utefra opptakene. På denne måten ble anonymiteten til det enkelte barn ivaretatt og alle personopplysninger ble oppbevart på en forskriftsmessig måte.

## **Sterke og svake sider ved studien**

### **Utvalg**

Utvalget i denne studien er trukket fra en populasjon bestående av en spesifikk aldersgruppe. Dette er valgt fordi alle barn med LKG har sin siste rutinemessige oppfølging og kontroll ved dette alderstrinnet. En viktig del av kontrollen hos logoped er å undersøke ganefunksjon og nasalitet. Når barna er blitt 15 år gamle kan den anatomiske utviklingen medføre at noen av barna får en nasalitet i talen som de ikke har hatt tidligere. Siden dette for mange av barna er siste gang de blir innkalt til kontroll er det ekstra viktig for logopeden at eventuelle avvik blir avdekket slik at barnet kan få den oppfølging som er nødvendig. I en slik sammenheng vil et nasometer kunne gi verdifull støtte som et supplement til den perseptuelle vurderingen. En undersøkelse som ser på sammenhengen mellom disse vurderingsformene hos denne gruppen barn vil kunne gi nyttig kunnskap for logopedene.

I en sammenligningsstudie som har som mål å se på graden av sammenheng mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier, kan man diskutere om det ville styrke studiens relevans om man inkluderte flere yrkesgrupper med ulik grad av erfaring på området til å gjennomføre en perseptuell vurdering, og om man inkluderte flere barn i ulike aldersgrupper for å se om graden av sammenheng mellom en perseptuell vurdering og nasometerverdier endrer seg med hensyn på hvilke aldersgrupper man undersøker.

Dette er en masteroppgave hvor hovedhensikten er å gjøre et lite og begrenset studie på et område vi mangler kunnskap om sammenhenger på i Norge. Denne studien er den første undersøkelse som ser på dette området og resultatene herifra er ment å skulle gi logopedene en pekepinn på hvordan det er i Norge når det gjelder grad av sammenheng mellom perseptuell og instrumentell vurdering. På bakgrunn av dette vil et begrenset utvalg kunne tjene som et første skritt på veien mot større og mer omfattende studier.

### **Reliabilitet og validitet til perseptuell vurdering av nasalitet**

Både operasjonaliseringen og de reglene som definerer en måleprosedyre, kan være mer eller mindre brukbare. De kan i verste fall gi upresise og lite troverdige måleresultat. På den andre siden, og i beste fall, kan målereglerne og hele opplegget for kvantifisering være av

en slik art at det er grunn til å feste tillit til resultatet. Graden av tillit uttrykker vi i form av høy eller lav reliabilitet, og høy eller lav validitet (Befring 2002).

Når det gjelder den perseptuelle vurderingen har vurdering av hypernasalitet vært en variabel som det har vist seg å være vanskelig å få reliable og valide målinger på (Brunnegård, 2008). En av årsakene til dette er den påvirkning andre avvik i talen har på logopedens oppfatning av nasalitet. Variabler som har blitt rapportert å kunne påvirke oppfatningen av eller henge sammen med nasalitet er; hørbar nasal luftlekkasje/ nasal turbulens, artikulatoriske ferdigheter, tonehøyde og volum/ intensitet (Zraick & Liss, 2000).

I denne studien er det to logopeder som har vurdert barna i en ”her og nå situasjon”. De gjorde også opptak av barna når de var til undersøkelse. Dette opptaket hørte de gjennom etter at barna var ferdige, og satt en felles karakter innenfor hver av områdene. Det ble brukt testmateriell som inneholdt spontantale, telling og imitering av setninger, og vurderingene ble gjort utefra et 5-punkts skjema. (EAI-skala) (Brancamp, 2010 #520).

### **Reliabilitet og validitet til nasometerverdier**

Hensikten med nasometeret er at det skal kunne gi en objektiv vurdering av nasal tale, og i den forbindelse er det viktig å undersøke apparatets reliabilitet. For å undersøke dette nærmere ble det foretatt en test-retest måling av tilfeldig utvalgte personer for å undersøke hvor stor variasjonene er.

Det er logopedstudenten som har stått for nasometeropptakene. Det at det kun er en person som har plassert headsettet på barna og informert dem om hva de skulle gjøre, i tillegg til å bearbeide og analysere resultatene i etterkant, styrker studiens validitet. Det er med på å sikre at resultatene er basert på et mest mulig likt grunnlag. Samtidig kan man hevde at det også kan være en styrke om en annen logoped også hadde sett gjennom opptakene for å finne eventuelle feil i det arbeidet som logopedstudenten har gjort.



Ved gjennomgang av nasometeropptakene merkes det at mange av ordene har en tydelig stigning i nasometerverdi mot slutten av ordet. Dette gjelder spesielt ord som slutter på vokal. Denne stigningen tilsier at uttalen på siste lyd i ordet er mer nasal enn foregående, men denne nasaleringen er ikke hørbar ved gjennomgang og ved nøye lytting. Det kan hende at denne stigningen skyldes en feilkilde i instrumentet, og at denne feilkilden knyttes til nollhalloneffekten. Ved ord som slutter på vokal oppstår det en [h]- lyd som følge av en rask abduksjon av stemmebåndene, mens det subglottale trykket fortsatt er tilstede. Samtidig som dette skjer senkes velum fordi en vil senke det subglottale trykket, og denne senkningen av velum medfører luftpassasje til nesehulen (Traunmuller September 2008). Den nasale resonansen fanges opp av mikrofonen, og det kan dermed gi utslag på nasaleringsverdien. Dersom dette er tilfelle er det en svekkelse av nasometeret sin validitet, men samtidig er denne feilkilden konstant, og vil derfor ikke ha større utslag for noen grupper enn for andre. Det kan likevel være viktig å ha dette i tankene at ord som slutter på vokal kan gi denne effekten, mens ord som slutter på konsonant ikke gjør det når man setter sammen et testmateriale for nasometeropptak. Dette er spesielt viktig i forhold til at tester skal kunne gi sammenlignbare resultater (Kvinnsland, 2009).

Eksklusjonskriterier og inklusjonskriterier er viktige i forhold til en studies validitet og reliabilitet. Et eksklusjonskriterium som bør trekkes frem ved studier som ser på nasalitet er forkjølelse. I denne studien er det et eksklusjonskriterium, men det vil alltid være en vurderingssak om et barn er forkjølet nok til å bli utelatt fra en studie, spesielt om våren og sommeren når mange barn er plaget med allergi og tette luftveier. Denne studien er gjennomført i oktober som er etter pollensesongen er over.

### Referanseliste

- Association, T. I. P. (1999). *Handbook of the International Phonetic Association: a guide to the use of the International Phonetic Alphabet*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baghestani, S., Sadeghi, N., Yavarian, M., & Alghasi, H. (2010). Lower Lip Pits in a Patient With van der Woude Syndrome. *Journal of Craniofacial Surgery*, 21(5), 1380-1381. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181edc528
- Befring, E. (2002). *Forskingsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Samlaget.
- Brancamp, T. U., Lewis, K. E., & Watterson, T. (2010). The Relationship Between Nasalance Scores and Nasality Ratings Obtained With Equal Appearing Interval and Direct Magnitude Estimation Scaling Methods. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 47(6), 631-637. doi: 10.1597/09.106
- Bressmann, T. (2005). Comparison of nasalance scores obtained with the nasometer, the NasalView, and the OroNasal System. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 42(4), 423-433. doi: 10.1597/03-029.1
- Brunnegard, K., & van Doorn, J. (2009). Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: influence of dialect, gender, and age. *Clin Linguist Phon*, 23(1), 58-69. doi: 907848159 [pii]10.1080/02699200802491074
- Brunnegård, K. (2008). *Evaluation of nasal speech*. A study of assessments by speech-language pathologists, untrained listeners and nasometry. Akademisk avhandling. Umeå University. Umeå.
- Dalston, R. M., Warren, D. W., & Dalston, E. T. (1991). USE OF NASOMETRY AS A DIAGNOSTIC-TOOL FOR IDENTIFYING PATIENTS WITH VELOPHARYNGEAL IMPAIRMENT. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 28(2), 184-188.

- Endresen, R. T. (2000). Språklydlære: fonetikk og fonologi. In R. T. Endresen, Simonsen, Hanne Gram, Sveen, Andreas (Ed.), *Innføring i lingvistikk* (pp. 207-306). Oslo: Universitetsforlaget.
- Eurocran. (1997). Scandcleft Protocol Retrieved 1. November, 2011, from <http://www.eurocran.org/documents/Scandcleft%20Protocol.pdf>
- Eurocran. (2005) Retrieved 18. Oktober, 2011, from <http://www.eurocran.org/content.asp?contentID=1213>
- Finkelstein, Y., Barziv, J., Nachmani, A., Berger, G., & Ophir, D. (1993). PERITONSILLAR ABSCESS AS A CAUSE OF TRANSIENT VELOPHARYNGEAL INSUFFICIENCY. [Article]. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 30(4), 421-428. doi: 10.1597/1545-1569(1993)030<0421:paaaco>2.3.co;2
- Fletcher, S. G. (1976). NASALANCE VS LISTNER JUDGMENTS OF NASALITY/S. [Article]. *Cleft Palate Journal*, 13(JAN), 31-44.
- Fletcher, S. G., Adams, L. E., & McCutcheon, M. J. (1989). Cleft Palate Speech Assessment Through Oral-Nasal Acoustic Measures. In K. R. Bzoch (Ed.), *Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate* (Vol. 3, pp. 246-258). Boston Massachusetts: College-Hill Press.
- Friis, S., & Vaglum, P. (1999). *Fra idé til prosjekt: en innføring i klinisk forskning*. [Oslo]: Tano Aschehoug.
- Greig, A., Taylor, J., & MacKay, T. (2007). *Doing research with children*. Los Angeles: Sage.
- Grunwell, P., & Sell, D. A. (2001). Speech and Cleft Palate/ Velopharyngeal Anomalies. In A. C. H. Watson, D. A. Sell & P. Grunwell (Eds.), *Management of Cleft Lip and Palate* (pp. 68-86). London and Philadelphia: Whurr Publishers Ltd.

Haapanen, M. L. (1991). NASALANCE SCORES IN NORMAL FINNISH SPEECH. *Folia Phoniatica*, 43(4), 197-203.

Hardin, M. A., Vandemark, D. R., Morris, H. L., & Payne, M. M. (1992).

CORRESPONDENCE BETWEEN NASALANCE SCORES AND LISTENER JUDGMENTS OF HYPERNASALITY AND HYPONASALITY. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(4), 346-351.

Hartelius, L., & Lohmander, Anette. (2008). Talstørninger- almen del. In L. Hartelius, Nettelbladt, Ulrika., Hammarberg, Britta. (Ed.), *LOGOPEDI* (pp. 357-377). Lund: Studentlitteratur.

Hirschberg, J., Bok, S., Juhasz, M., Trenovszki, Z., Votisky, P., & Hirschberg, A. (2006). Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70(5), 785-798. doi: 10.1016/j.ijporl.2005.09.017

Holmefjord, A., & Tørdal, I. B. (2000). Språk og talevansker hos barn født med leppe-kjeve-ganespalte Retrieved 16.04, 2010, from [www.tannlegetidende.no/dntt/tid\\_utg/nr00.../05\\_0016.htm](http://www.tannlegetidende.no/dntt/tid_utg/nr00.../05_0016.htm)

Huttunen, K., Jauhiainen, T., Levanen, S., Lyxell, B., McAllister, B., Maatta, T., . . .

Svendsen, B. (2007). Språklig kommunikasjon. In E. Laukli (Ed.), *Nordisk lærebok i audiologi* (pp. 76-107). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

KayPENTAX. (2007). *Nasometer II. Model 6400. Software Instruction Manual*: Lincoln Park, NJ.

KayPENTAX. (2009). Nasometer II, Modell 6450 Retrieved 9. Oktober 2011, from <http://www.kayelemetrics.com/Product%20Info/6450/6450.htm>

- Kent, R. D. (1996). Hearing and Believing: Some limits to the Auditory-Perceptual Assessment of Speech and Voice Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(3), 7-23.
- Kent, R. D., Vorperian, Hourii. K. (2006). The Biology and Physics of Speech. In N. B. Anderson, Shames, George. H (Ed.), *Human communication disorders* (pp. 59-92). Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Kreiman, J., Gerratt, B. R., Kempster, G. B., Erman, A., & Berke, G. S. (1993). PERCEPTUAL EVALUATION OF VOICE QUALITY - REVIEW, TUTORIAL, AND A FRAMEWORK FOR FUTURE-RESEARCH. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(1), 21-40.
- Kuehn, D. P., & Moller, K. T. (2000). The state of the art: Speech and language issues in the cleft palate population. [Editorial Material]. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(4), 348-348. doi: 10.1597/1545-1569(2000)037<0348:saliit>2.3.co;2
- Kummer, A. W. (2008). *Cleft palate and craniofacial anomalies: effects on speech and resonance*. Clifton Park, N.Y.: Delmar Cengage Learning.
- Kvinnslund, M. B. (2009). *NASALVERDIER MÅLT MED NASOMETER II PÅ NORSKE BARN*. Masteroppgave. Universitetet i Bergen. Bergen.
- Lewis, K. E., Watterson, T. L., & Houghton, S. M. (2003). The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. [Article]. *Journal of Communication Disorders*, 36(1), 49-58. doi: 10.1016/s0021-9924(02)00134-x
- Lind, M. (2000). *Ord som ikke vil: innføring i språkpatologi*. Oslo: Novus forl.
- Lind, M., Moen, I., Uri, H., & Bjerkan, K. M. (2000). Lingvistikk og språkpatologi. In M. Lind, I. Moen, H. Uri & K. M. Bjerkan (Eds.), *Ord som ikke vil* (pp. 13-96). Oslo: Novus forlag.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.

- Lohmander, A., Borell, E., Henningsson, G., Havstam, C., Lundeberg, I., & Persson, C. (2005). *SVANTE. Svenskt Artikulasjons-och nasalitets-test*. Sverige: Pedagogisk Design.
- Lohmander, A., Persson, C., & Henningsson, G. (2008). Talstörningar av anatomisk/strukturelle orsaker hos barn och ungdomar. In L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Eds.), *Logopedi* (pp. 387-400). Lund: Studentlitteratur.
- Lundstrøm, E. (2008). Talstörningar av anatomiskt/strukturella orsaker hos vuxna- tumörer i munhåla och svalg. In L. Hartelius, Nettelbladt, Ulrika, Hammarberg, Britta (Ed.), *LOGOPEDI* (pp. 413-423). Lund: Studentlitteratur.
- Marrinan, E. M., & Sphrintzen, R. J. (2006). Cleft Palate and Craniofacial Disorders. In N. B. Anderson & G. H. Shames (Eds.), *Human Communication Disorders* (pp. 254-290). Pearson/Allyn and Bacon.
- Mishima, K., Sugii, A., Yamada, T., Imura, H., & Sugahara, T. (2008). Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 36(1), 8-10. doi: 10.1016/j.jcms.2007.07.008
- Moen, I. (2000). Fonetikk og fonologi. In M. Lind, Uri, Helene, Moen Inger, Bjerkan, Kirsten Meyer (Ed.), *Ord som ikke vil* (pp. 96-132). Oslo: Novus forlag.
- Nellis, J. L., Neiman, G. S., & Lehman, J. A. (1992). COMPARISON OF NASOMETER AND LISTENER JUDGMENTS OF NASALITY IN THE ASSESSMENT OF VELOPHARYNGEAL FUNCTION AFTER PHARYNGEAL FLAP SURGERY. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(2), 157-163.
- Nichols, A. C. (1999). Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 36(1), 57-63.
- Pacella, E., Malvasi, A., Tinelli, A., Laterza, F., Dell'edera, D., Pacella, F., . . . Cavallotti, C. (2010). Stickler syndrome in Pierre-Robin sequence prenatal ultrasonographic

- diagnosis and postnatal therapy: two cases report. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 14(12), 1051-1054.
- Persson, C., Lohmander, A., & Elander, A. (2006). Speech in children with an isolated cleft palate: A longitudinal perspective. [Article]. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 43(3), 295-309. doi: 10.1597/04-071.1
- Peterson-Falzone, S. J., Hardin-Jones, M. A., Karnell, M. P., & McWilliams, B. J. (2001). *Cleft palate speech*. St. Louis: Mosby.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2004). *Nursing research: principles and methods*. Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins.
- Prathanee, B., Thanaviratnanich, S., Pongjunyakul, A., & Rengpatanakij, K. (2003). Nasalance scores for speech in normal Thai children. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*, 37(6), 351-355. doi: 10.1080/02844310310005892
- Putnam Rochet, A., Rochet, B. L., Sovis, E. A., & Mielke, D. L. (1998). Characteristics of nasalance in speakers of western Canadian, English and French. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 22, 94-103.
- Rørbech, L. (2009). *Stemmebrugslære*. [Herning]: Special-pædagogisk forlag.
- Seaver, E. J., Dalston, R. M., Leeper, H. A., & Adams, L. E. (1991). A STUDY OF NASOMETRIC VALUES FOR NORMAL NASAL RESONANCE. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34(4), 715-721.
- Sell, D., Harding, A., & Grunwell, P. (1999). GOS.SP.ASS.'98: an assessment for speech disorders associated with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction (revised). *International Journal of Language & Communication Disorders*, 34(1), 17-33.

- Sell, D. A., & Grunwell, P. (2001). Speech Assessment and Therapy. In A. C. H. Watson, D. A. Sell & P. Grunwell (Eds.), *Management of Cleft Lip and Palate* (pp. 227-257). London and Philadelphia: Whurr Publishers Ltd.
- Semb, G., Arctander, K., Åbyholm, F., & Vindenes, H. (2000). Kirurgisk behandling av leppe-kjeve-ganespalte. Retrieved 16.04.2010, from [www.tannlegetidende.no/dntt/tid\\_utg/nr00\\_16/04\\_0016.htm](http://www.tannlegetidende.no/dntt/tid_utg/nr00_16/04_0016.htm)
- Semb, G., Åbyholm, F., Tindlund, R. S., & Lie, R. T. (2000). Leppe-kjeve-ganespalte: en oversikt Retrieved 2010, 16.04, from [www.tannlegetidende.no/dntt/tid\\_utg/nr00.../03\\_0016.htm](http://www.tannlegetidende.no/dntt/tid_utg/nr00.../03_0016.htm)
- Slethei, K. (1996). *Grunnbok i fonetikk for språkstudenter*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Solbakk, J. H. (1998). Ethiske sider ved medisinsk og helsefaglig forskning. In M. Lorensen (Ed.), *Spørsmålet bestemmer metoden. Forskningsmetoder i sykepleie og andre helsefag* (pp. 312-332). Oslo: Universitetsforlaget.
- Spranger, J., Benirschke, K., Hall, J. G., Lenz, W., Lowry, R. B., Opitz, J. M., . . . Smith, D. W. (1982). ERRORS OF MORPHOGENESIS - CONCEPTS AND TERMS - RECOMMENDATIONS OF AN INTERNATIONAL WORKING GROUP. *Journal of Pediatrics*, 100(1), 160-165. doi: 10.1016/s0022-3476(82)80261-8
- Sweeney, T., & Sell, D. (2008). Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. [Proceedings Paper]. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(3), 265-282. doi: 10.1080/13682820701438177
- Sweeney, T., Sell, D., & O'Regan, M. (2004). Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 41(2), 168-174.



- Tachimura, T., Mori, C., Hirata, S., & Wada, T. (2000). Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(5), 463-467.
- Traunmuller, H. (September 2008). Nolla-halloneffekten Retrieved 14. Oktober, 2011, from <http://www.ling.su.se/staff/hartmut/hallon.htm>
- Tørdal, I. B., & Kjøl, L. (2010). *Talevansker hos barn med leppe-kjeve-ganespalte: innføring og veiledning i undervisning og behandling*. [Oslo]: Bredtvet kompetansesenter.
- van Doorn, J., & Purcell, A. (1998). Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 35(4), 287-292.
- Van Lierde, K. M., Wuyts, F. L., De Bodt, M., & Van Cauwenberge, P. (2001). Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 38(2), 112-118.
- Zraick, R. I., & Liss, J. M. (2000). A comparison of equal-appearing interval scaling and direct magnitude estimation of nasal voice quality. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 43(4), 979-988.

**Perseptuell vurdering og nasometerverdier- Hvordan er samsvaret mellom perceptuell vurdering av hypernasalitet og nasometermålinger hos barn med leppe-kjeve-ganespalte**

av

Hilde Salomonsen

Det psykologiske fakultet, Universitetet i Bergen

## **Sammendrag**

Denne studien sitt formål var å se nærmere på samsvaret mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje og nasometerverdier målt med Nasometer II Modell 6400 (KayPENTAX, 2007). Hensikten med å gjøre en slik undersøkelse var og få mer kunnskap og erfaringer på et felt hvor slike studier ikke tidligere er blitt utført i Norge. Utvalget i denne undersøkelsen var 23 barn fra ulike plasser i Norge, født i 1995 med leppe-kjeve-ganespalte og som var til kontroll hos ganespalteteamet i Bergen.

Det ble beregnet korrelasjonsverdier for samsvar mellom nasometerverdier for setninger uten nasaler (orale setninger) og setninger med nasaler (oronasale setninger) og perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje. Følgende områder ble analysert; hele gruppen, bare personer fra gruppen som hadde fått operert inn svelglapp og for gruppen uten personer med innlagt svelglapp. Det ble i tillegg beregnet korrelasjonsverdier for sammenhengen mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje. Målingene viste en signifikant sammenheng mellom perseptuell evaluering av hypernasalitet og nasometeret sine verdier for alle grupper med unntak av de som hadde fått svelglapp. Dette er funn som også er blitt rapportert fra andre tilsvarende studier. Det ble også testet for forskjeller mellom kjønn, men målingene viste ingen signifikante forskjeller verken på nasometermålingene eller de perseptuelle vurderingene.

Studien viste seg å være gjennomførbar for denne aldersgruppen både med hensyn på opptakssituasjon og testmateriell.

Nøkkelord: Nasometer II, nasalitet, perseptuell vurdering, nasalverdier, kjønn, hypernasalitet, leppe-kjeve-ganespalte, korrelasjon

**Abstract**

The purpose of this study was to obtain information about the correlation between perceptual evaluation of hypernasality and audible nasal air emission and nasalance scores measured with Nasometer II Model 6400 (Kay PENTAX, 2007). The aim of doing this study was to gain more knowledge and experience in a field where such studies have not previously been done in Norway. The sample of this study was 23 children from different places in Norway, born in 1995 with cleft lip and palate, and they came to Bergen for their regular control examination by the cleft palate team in Bergen.

Correlations between nasalance scores for sentences without nasals (oral sentences), sentences with nasals (oronasale sentences) and perceptual evaluation of hypernasality and audible nasal air emission were estimated for three different groups. In addition, correlations between perceptual assessment of hypernasality and audible nasal air emission were estimated. The measurement showed a significant correlation between perceptual evaluation of hypernasality and nasalance scores for all groups of children except those with velopharyngeal flaps. Values obtained from this group were not significant. These findings correspond well with that reported from other similar studies. We did also test about differences between the sexes, but the measurements did not revealed not any significant differences among girls or boys neither the nasalance scores or perceptual evaluation.

The study turned out to be feasible for this group of children, both in terms of the recording situation and the contents of the subtests.

Keywords: Nasometer II, nasalance score, perceptual assessment, gender, hypernasality, cleft-lip and palate, correlation

### Innledning

Vurdering av nasalitet er en av hovedoppgavene for logopeder som jobber innenfor feltet leppe-kjeve-ganespalte. Den perseptuelle vurderingen er den primære metoden for vurdering av nasalitet, men det finnes også instrumentelle verktøy som kan brukes i en slik vurdering. Utviklingen av instrumentelle verktøy ble etterspurt etter at en rekke studier rapporterte om varierende grad av reliabilitet og validitet når det gjaldt den perseptuelle evalueringen. Den kan blant annet påvirkes av faktorer som type testmateriell som blir brukt (Bradford, Brooks, & Shelton, 1964), og tilstedeværelse av eventuelle andre artikulasjonsproblemer, som kan påvirke vurderingen av tale ved å skjule eller fremheve inntrykket av hypernasalering (R. D. Kent, 1996). Fra de første studier som ble gjort på instrumentelle målinger (S. G. Fletcher, 1976), og frem til i dag (Sweeney & Sell, 2008) har det pågått studier som har sammenlignet instrumentelle verdier med perseptuelle evalueringer av nasalitet. De fleste av disse studiene har brukt Nasometer I og etter hvert Nasometer II i den instrumentelle delen av studiene (Brunnegård, 2008).

Stemmeinstrumentet som er identisk med taleorganet kan deles inn i tre deler; respirasjonssystemet, strupehodet og artikulasjonsapparatet. Alle tre delene er nødvendige komponenter som må virke sammen for å sikre en god stemmekvalitet (Lindblad, 1992). Hulrommene i luftveiene over strupehodet (artikulasjonsapparatet) forsterker eller gir *resonans* til vibrasjonene i det rike lydmaterialiet som produseres av stemmebåndene (Huttunen, et al., 2007). Mye av stemmens kvaliteter bestemmes av denne resonansen. Forskjellig form og størrelse på artikulasjonsapparatet og dermed også på resonansrommene gir ulik stemmekvalitet. Kvaliteten på stemmen bestemmes også av hvorvidt nesehulen er koblet til artikulasjonsapparatet eller ikke (Lindblad, 1992). Nasalitet er derfor en viktig komponent i stemmekvaliteten (Laver, 1980).

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Den oronasale prosessen er en prosess hvor velum eller ganeseget hever eller senker seg (Endresen, 2000). I talespråket skilles det mellom *nasale* og *orale* lyder: Er velum senket så stemmeleppenes vibrasjoner forplanter seg ut gjennom nesen, blir lyden nasal. Er velum derimot hevet og veien opp til nesen lukket, forplanter stemmeleppevibrasjonene seg ut gjennom munnen og lyden blir oral. Er velum kun delvis hevet *nasaliseres* lyden (Rørbech, 2009). Dette er ikke et karakteristisk trekk ved norske språklyder, de artikuleres kun klart ved en effektiv lukking eller fullstendig åpning av velum (Slethei, 1996).

Talevansker kan oppstå hos individer med anatomiske/strukturelle avvik eller funksjonsnedsettelse i taleorganene. Eksempler på strukturelle avvik er leppe-kjeve-ganespalte, mens verbal dyspraksi, dysartri og muskelhypotoni kan gi funksjonsnedsettelse i taleorganene. Også ulike syndromer kan gi en kombinasjon av strukturelle og funksjonelle avvik (A Lohmander, et al., 2008). De talevansker som oppstår hos individer med anatomiske/strukturelle avvik eller funksjonsnedsettelse i taleorganet er i hovedsak av to ulike slag; avvik i artikulasjon og nasalitet (A Lohmander, et al., 2008). Artikulasjonsvanskene skyldes ofte at det er vanskelig å plassere språklyder på riktig sted og med riktig trykk. Resonansvansker er knyttet til ufullkommen velofaryngeal lukkefunksjon (Holmefjord & Tørdal, 2000). Velofaryngeal insuffisiens (VPI) oppstår når det er en ufullstendig lukking av den muskulære ventilen som skiller det orale og nasale hulrom slik at det blir lekkasje av luft opp i nesen. Dette kan medføre at stemmekvaliteten og resonansen i talen vil preges av nasal klang (Mercer, 2001).

Vurdering av nasalitet og resonans er en viktig del av undersøkelsen som blir gjort hos personer som har anatomiske/strukturelle avvik eller funksjonsnedsettelse i taleorganene (A Lohmander, et al., 2008). Undersøkelse av nasalitet i tale kan utføres perseptuelt ved at en logoped utfører en inspeksjon av munnhule og svelg samt en auditiv vurdering av talen. En kan i tillegg vurdere nasalitet instrumentelt ved hjelp av visualiserende teknikker som

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

videofluoroskopi og nasoendoskopi (A Lohmander, et al., 2008) og /eller en kan bruke et nasometer (Samuel.G Fletcher, et al., 1989) i en vurdering av nasalt avvik. Nasometeret gir ingen visualisering av velofaryngeale strukturer (Kummer, 2008), men et objektivt mål på velofaryngeal funksjon. Nasometeret er blant annet brukt for å evaluere effekten av ulike kirurgiske inngrep som kan påvirke tale og resonans som for eksempel innenfor ganespaltekirurgi (Van Lierde, Bonte, Baudonck, Van Cauwenberge, & De Leenheer, 2008) og av logopedier som et tilleggsverktøy i den perseptuelle evalueringen (Brunnegård, 2008).

For å kunne sammenligne de individuelle målingene av nasalitet med de normative data blir det brukt et standardisert testmateriale. Det finnes ulike typer testmaterialet, men i engelskspråklige land har tekstene Zoo Passage som er en tekst uten nasale fonemer, Rainbow Passage som har 11,5 % andel av nasale konsonanter og Nasal Sentences som har en overvekt på 35 % av nasale konsonanter ofte blitt brukt (Kummer, 2008). Selv om disse tekstene er vanlig å bruke har spesielt Zoo Passage og Rainbow Passage vist seg å være vanskelig å gjennomføre for blant annet individer som ikke kan lese eller har et oppmerksomhetsproblem. Dette øker også muligheten for feilkilder i forhold til målingene. Kummer (2008) utviklet derfor i samarbeid med produsentene av Nasometer II ”the simplified Nasometric Assessment Procedures” (SNAP Test). Dette er en forenklet utgave som ble utviklet for å gi en mer hensiktsmessig standardisert test for de yngste barna.

I denne studien brukte logopedene et testmaterielle som er en del av en standardisert behandlingsprotokoll for barn her i Norge født med leppe-kjeve-ganespalte. Protokollen inneholder spontantale, høytlesning av en tekst, imitering av setninger og telling og bygger på den svenske SVANTE-modellen (A. Lohmander, et al., 2005). Vurderingsskjemaet som blir brukt har en kategorisk inndeling i verdier mellom 1 og 5 hvor 5 er ingen hypernasalitet og 1 er alvorlig grad av hypernasalitet og har navnet EAI- skala (equal appearing interval)

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

(Brancamp, et al., 2010). Logopeden angir da en verdi utefra grad av hørbar nasal intensitet under tale.

Det blir brukt tre ulike setningstyper for måling av nasometerverdier; orale setninger uten nasaler, oronasale setninger, som inneholder nasaler i overensstemmelse med vanlig norsk spontantale og nasale setninger, som har overvekt av nasale lyder. Disse setningene er i utgangspunktet brukt i leppe-kjeve-ganespalteteam i Sverige, men er oversatt og omarbeidet til det norske språket.

Det finnes ulike typer instrumenter som kan brukes til instrumentell vurdering, men det instrumentet som er mest benyttet både internasjonalt og i Norge i dag er Nasometer II modell 6400 (KayPENTAX, 2007). Nasometer II Modell 6400 kom på markedet i 2002 og er en videreutvikling av Nasometer I som ble introdusert i 1987 (Samuel.G Fletcher, et al., 1989). Det finnes også to andre instrumenter som er utviklet for å kunne måle nasalitet; ”The Nasal View” og ”The OroNasalSystem”. Av disse tre instrumentene er det Nasometer II som har blitt det mest brukte analyseinstrumentet både i klinisk bruk og innenfor forskningen. (Brunnegard & van Doorn, 2009). Studier har også vist at det er signifikante forskjeller i nasal skåre mellom de ulike instrumentene, noe som betyr at resultater fra et instrument ikke automatisk kan overføres til et av de andre instrumentene når det gjelder reliabilitet og validitet (Lewis & Watterson, 2003).

Nasometer II er et databasert instrument som måler den relative mengden av akustisk energi som kommer fra nesen (Kummer, 2008). Dette gjøres ved å måle akustisk energi fra det orale og nasale hulrom i tale. Så blir det kalkulert en ratio av nasal energi dividert på den orale + nasal energi og multiplisert med 100 (Brancamp, et al., 2010). Vi får da en verdi som blir kalt *nasal skåre* ( $\text{nasalitet} = N / (N+O) \times 100$ ) (Kummer, 2008). Nasalverdier fra nasometeret blir oppgitt i verdier mellom null og hundre prosent (Samuel.G Fletcher, et al., 1989). Graden av nasalitet øker når nasalitetsverdien stiger.



## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Den kliniske nytten av nasometer er avhengig av en nasal skåre (cutt-off score) som indikerer kliniske signifikante problemer (Brunnegård, 2008). Cut-off skåre mellom 17 % og 32 % på normal variasjon i nasalitet på setninger som kun inneholder orale stimuli er blitt foreslått i studier på engelsk (Bressmann, Klaiman, & Fischbach, 2006). I artikkel fra Kuehn and Moller (2000) blir det fastslått at hvis den nasale scoren på orale setninger er på 40 % eller høyere er det trygt å fastslå at pasienten har en ”klinisk signifikant hypernasalitet”.

Nasometeret er det eneste av de akustiske analyseinstrumentene som det er foretatt normeringsundersøkelser på, og som det finnes en rekke normerte data på (Kummer, 2008). Slike undersøkelser er en forutsetning for å kunne bruke nasometeret som et vurderingsinstrument med hensyn til en videre behandling. Det finnes en rekke eksempler på normeringsundersøkelser for nasometeret på ulike språk (Brunnegard & van Doorn, 2009; Mishima, et al., 2008; Prathanee, et al., 2003; Sweeney, et al., 2004; van Doorn & Purcell, 1998). Fordi det er ulik sammensetning av nasale konsonanter i ulike språk vil det ikke alltid være hensiktsmessig eller riktig å overføre normative skårer fra et språk til et annet (Prathanee, et al., 2003). Resultatene fra en rekke studier viser at det er til dels store variasjoner i nasalverdier på de ulike språkene. På orale setninger varierer målingene fra 11 % hos ungarske barn (Hirschberg, et al., 2006), til 17.02 % hos spansktalende barn i Mexico (Nichols, 1999). På oronasale setninger varierer målingene fra 26 % hos irsktalende barn (Sweeney, et al., 2004), til 35,6 % blant thailandske barn (Prathanee, et al., 2003). Når det gjelder de nasale setningene varierer disse mellom 36-39 % hos fransktalende barn i Canada (Putnam Rochet, et al., 1998), til 69.4 % hos finsktalende barn (Haapanen, 1991). I Norge er det ikke gjennomført noen normeringsstudier, men i en pilotstudie som Marit Berntsen gjennomførte i 2009 (Kvinnslund, 2009) viser resultatene 15.1 % på orale setninger, 29.2 % på oronasale setninger og 58.8 % på de nasale setningene.

Når det gjelder dialektiske forskjeller i nasale skårer viser studier også her ulike resultater. Noen har funnet dialektiske forskjeller (Van Lierde, et al., 2001), mens andre studier ikke finner forskjeller mellom dialekter (Brunnegard & van Doorn, 2009).

Det er foreløpig ikke gjort studier i Norge for å se nærmere på sammenhengen mellom perseptuelle vurderinger og instrumentelle verdier, men fra de første instrumentene ble utviklet (S. G. Fletcher, 1976) og frem til i dag (Brancamp, et al., 2010) har det blitt gjennomført en rekke studier internasjonalt som har undersøkt dette. Resultatene fra disse undersøkelsene varierer i graden av samsvar mellom de to vurderingsformene. Noen studier rapporterer om god korrelasjon mellom perseptuelle og instrumentelle målinger (Sweeney & Sell, 2008), mens andre studier har fått en mer moderat korrelasjon (Lewis, et al., 2003). Noen studier har også rapportert om til dels svak korrelasjon mellom disse vurderingsformene (Nellis, et al., 1992). Det kan være flere ulike årsaker som gir slike forskjeller, blant annet kan en viktig faktor være hvorvidt det er erfarne logopedier innenfor feltet LKG som har foretatt vurderingene eller om det er andre personer som ikke har samme erfaringen. Noen studier har brukt logopedier med omfattende erfaring innenfor feltet (Dalston, et al., 1991; Hardin, et al., 1992), mens andre studier har brukt personer uten erfaring eksempelvis logopedstudenter (Nellis, et al., 1992). Noen studier har inkludert både erfarne lyttere, logopedstudenter, og i noen studier også personer uten noen erfaring fra logopedisk arbeid (Brunnegård, 2008; Keuning, Wieneke, & Dejonckere, 2004; Lewis, et al., 2003). Andre faktorer som har blitt rapportert å ha en effekt på korrelasjonen mellom instrumentell og perseptuell skåring er bruken av like eller forskjellige talestimulus for henholdsvis audio- og Nasometer opptak (Sweeney & Sell, 2008) og hvorvidt individer som har innlagt svelglapp er inkludert eller ekskludert fra studiet (Hardin, et al., 1992). En annen sentral forklaringsfaktor er forskjeller i metode når det gjelder gjennomføringen av den perseptuelle vurderingen. De fleste studiene har brukt audio-opptak for vurdering av nasalitet (Hirschberg, et al., 2006; Nellis, et al., 1992)

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

men i noen studier har logopeden hatt direkte vurdering av deltakerne (Sweeney & Sell, 2008). Noen studier har brukt de samme stimulusene for både den perseptuelle og instrumentelle vurderingen (Bressmann, et al., 2006), mens andre har brukt forskjellig materiale (Hirschberg, et al., 2006). Noen studier har bare brukt en person til å vurdere deltakerne og sammenligne nasale og perseptuelle verdier (Bressmann, et al., 2006) mens andre har brukt to eller flere personer (Hirschberg, et al., 2006; Keuning, et al., 2004).

Når det gjelder forskjeller med hensyn til aldersgrupper og nasometerskårer var det en signifikant forskjell mellom den yngste gruppen barn (5 år), og to grupper med eldre barn, men bare på de nasale setningene hvor de yngste barna hadde en lavere gjennomsnittsskåre (4 poeng) (Brunnegard & van Doorn, 2009). Den eneste andre studien som har funnet forskjeller på grunn av alder i en sammenligning mellom grupper av barn, var en studie av Thai (Prathanee, et al., 2003) hvor de yngste barna (7 år) fikk en lavere score på nasale setninger, enn den eldste gruppen (12 år). Studier ellers indikerer at det kun er funnet signifikante forskjeller i skårer når barn og voksne blir sammenlignet, og da spesielt på de setninger som har en overvekt av nasale konsonanter

Når det gjelder nasometerskårer og forskjell mellom kjønnene, viser studier at det ikke er funnet noen signifikante forskjeller når det gjelder barn som bruker ulike germanske språk (Brunnegard & van Doorn, 2009; Sweeney, et al., 2004). Når det gjelder voksne personer viser noen studier at kvinner får en statistisk signifikant høyere nasaleringsverdi enn menn, spesielt på opptak av oronasale setninger og nasale setninger (Mishima, et al., 2008; Van Lierde, et al., 2001) mens andre studier ikke viser en signifikant forskjell mellom menn og kvinner ((Tachimura, et al., 2000).

Andre årsaker som kan påvirke nasale skårer på nasometeret er innholdet av fonemer i de ulike stimulusene som blir brukt i studiene, som for eksempel andelen av nasale fonemer (Watterson, Hinton, & McFarlane, 1996). Den nasale skåren på nasometeret vil stige, når

andelen av nasale fonemer øker. I tillegg vil den nasale skåren bli påvirket av typen vokaler som brukes. Den åpne bakre vokalen /a/ vil gi en lavere nasalverdi enn den trange vokalen /i/ ((Lewis, Watterson, & Quint, 2000). Dette viser at det fonetiske innholdet i de ulike studiene må bli tatt hensyn når resultatene skal tolkes (Brunnegard & van Doorn, 2009).

Formålet med denne studien var å sammenligne nasale skårer fra nasometeret med perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje, for tre ulike grupper i tillegg til å se på om det var forskjeller mellom kjønn når det gjaldt nasometermålinger. Vi ville også undersøke hvordan samsvaret mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje var.

På bakgrunn av resultater fra tidligere studier blir hypotesene som følger;

- Man forventer en signifikant sammenheng mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometerverdier hos personer med leppe-kjeve-ganespalte, og at dette samsvaret styrkes ytterligere når man utelater personer med svelglapp fra analysene.
- Man forventer ingen signifikante forskjeller mellom kjønn på nasometermålingene.
- Man forventer signifikant sammenheng mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje.

## Metode

### Utvalg

Utvalget i denne studien er 49 barn født i 1995 med leppe-kjeve-ganespalte, som hører innunder ganespalteteamet i Bergen. Alle barna som ble innkalt til kontroll fikk forespørsel om de under sitt opphold hos ganespalteteamet i Bergen ønsket å være med i denne studien.

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Barna fikk tilsendt et informasjonsskriv sammen med innkallingen til kontroll hvor det ble informert om bakgrunn for og hensikt med å utføre denne studien, og hva det ville innebære for barnet om det samtykket i å delta. Informasjonen ble skrevet på et språk tilpasset alderen, og med bare den aller mest nødvendige informasjon slik at det skulle være lett for barna å forstå hva denne studien innebar.

De foresatte fikk et skriftlig informasjonsskriv om studiet i tillegg til et samtykkeskjema, som skulle underskrives både av barnet selv og de foresatte når de kom sammen med barnet til kontroll. I begge informasjonsskrivene ble det påpekt at deltakelse i studiet var helt frivillig, og at det ikke ville gå på bekostning av noe av det andre de skulle gjøre når de var i Bergen.

Av de 49 innkalte barna møtte 39 stykker. Av disse valgte 23 å takke ja til å være med i studien 13 gutter og 10 jenter. Seks av barna hadde leppekjevespalte (L), åtte isolert ganespalte (G), seks gjennomgående leppe-kjeve-ganespalte (LKG), to ganedysfunksjon (dys), og en uoperert skjult ganespalte (dys-op).

Eksklusjonskriteriene for ikke å kunne delta i denne studien var de barna som hadde en eller flere tilleggsvansker i tillegg til spalten, som medfører at de var for svak i den språklige utviklingen til å kunne gjennomføre et nasometeropptak. I tillegg var forkjølelse på undersøkelsesdagen et eksklusjonskriterium, da en slik tilstand kan påvirke nasometerverdiene. 6 av barn som samtykket til å være med i studien falt innunder eksklusjonskriteriene og i forståelse med de foresatte ble ikke disse barna inkludert i undersøkelsen.

### **Testpersoner**

Den perseptuelle vurderingen ble gjennomført av to logopeder med lang erfaring fra feltet og som begge er en del av ganespalteteamet i Bergen.

Nasometeropptakene ble gjort av en logopedstudent.

### Testmaterialet

Testmateriellet som blir benyttet i den perseptuelle vurderingen inneholder både spontantale, høytlesning, setninger, og telling. I tillegg til en uformell samtale (spontantale) blir barna bedt om å lese tekststykket ”Nordavinden og sola”, her kunne barna velge om de ønsket bokmål eller nynorsk versjon og telle til 10 eller fra 60 til 80. Ganespalteteamene i Norge har en egen protokoll når det gjelder imitering av setninger. Denne består av 13 setninger, hvor 10 bare inneholder orale lyder og 3 har en blanding av orale og nasale lyder. Dette er setninger som er hentet fra den svenske artikulasjons og nasalitetstesten SVANTE (A. Lohmander, et al., 2005) og oversatt og omarbeidet til norske forhold (vedlegg 4). For å vurdere nasal luftlekkasje anvendes speilprøven, som ikke er en diagnostisk test, men gir en indikasjon på grad av nasal luftlekkasje.

Testene som blir anvendt i den instrumentelle vurderingen, inneholder ord som blir snakket i det norske språk. Dette språket hører innunder den germanske språkgruppe, en språkgruppe med tre nasale konsonanter /n, m, ŋ/ og ingen vokaler med nasal realisasjon (Brunnegård, 2008). Opptakene bestod av tre deltester (se vedlegg 6) Første deltest var forlengelse av lyder, som er hentet fra ”The Mac Kay-Kummer Snap Test-R Simplified Nasometric Assessment Procedures Revised 2005” (Snap Test-R) (Kummer, 2008). Testen består av vokalene /a/ og /i/ og konsonantene /s/ og /m/. Til denne studien ble den åpne vokalen /a/ og den trange vokalen /i/ valgt ut. Testen ble tatt med for at barna skulle få bli kjent med nasometeret, og få en start som alle kunne klare fint.

Deltest 2 er også hentet fra Snap Test-R, og består av stavelser med og uten nasal konsonant. Fra denne testen valgte vi ut følgende stavelser; oral /p/ + /a/, oral /p/ + /i/, nasal /m/ + /a/ og nasal /m/ + /i/. Også denne testen ble valgt ut med det formål at barna skulle få bli kjent med nasometeret og at oppgavene gradvis skulle bli noe vanskeligere, og disse to testene ble ikke tatt med i analysene.

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Deltest 3 bestod av tre typer av setninger orale setninger (OS), som vil si at setningene ikke inneholder nasale konsonanter, oronasale setninger (ONS), som er setninger som inneholder både orale og nasale konsonanter, og nasale setninger (NS), som er setninger som har en overvekt av nasale konsonanter. Disse setningene er setninger som ganespalteteam i Sverige bruker, og som er blitt oversatt og tilpasset til det norske språket. Prosentandelen av nasale konsonanter i de oronasale setningene er 9 %, og i de nasale setningene er den 25 %.

### Opptaksprotokoll

Hver enkelt pasient som kom inn til kontroll gjennomførte først den perseptuelle vurderingen etterfulgt av et nasometeropptak.

Det ble gjort lydopptak av alle barna og instrumentet som ble benyttet til disse opptakene er en Tandberg kassettopptaker, og mikrofon av merket Sony ECM-MS957. Det ble brukt et fem-trinns evalueringsskjema kalt EAI-skala (se vedlegg 5), hvor 5 indikerer ingen avvik og 1 alvorlige avvik. Barna blir vurdert innenfor kategoriene artikulasjon, hypernasalitet, hyponasalitet, nasal luftlekkasje/speilprøven, og forståelighet, men i dette studiet var det evaluering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje som var de områdene som skulle bli undersøkt. Materialet logopedene bruker i den perseptuelle vurderingen er utarbeidet for å kunne fange opp lyder som er sårbare hos personer med leppe-kjeve-ganespalte, og i forhold til hypernasalitet lytter logopedene etter kvaliteten på vokalene oral/nasal, trykket på plosivene, om det kommer luft gjennom nesen ved uttale av plosiver og om det er hørbart nasalt skurr. På grunnlag av det som blir avdekket her blir logopedene enig om en felles skåre for hypernasalitet.

I den foreliggende studien ble Kay Pentax Nasometer II (modell 6400) (KayPENTAX, 2007) benyttet til de instrumentelle målingene. For å kunne benytte seg av dette nasometeret må man ha en stasjonær datamaskin. Bærbare laptopen anbefales ikke grunnet variasjoner i lyd kortets ytelse og spesifikasjoner. I tillegg til den eksterne komponenten nasometer II er det også et hodesett med en plate som skiller lyden som kommer fra munn og nese, to retningsbestemte mikrofoner ( hvor den ene registrerer all lyd som kommer fra nesen og en

som oppfatter all lyd som kommer fra munnen), kabler, programvare og et lydkort som oppfyller kriteriene for bruk i henhold til manualen.

### **Prosedyre for innsamling av datamaterialet**

Innsamling av datamaterialet foregikk på det odontologiske fakultet i Bergen. Det var her ganespalteteamet i Bergen hadde innkalt barn til kontroll. Alle faglige instanser som er tilknyttet spalteteamet fikk informasjon av logopedene i spalteteamet om formålet med å gjøre en slik studie. Samtlige ga sitt samtykke til at innsamlingen av data kunne gjennomføres de to dagene barna var i Bergen.

Informasjonsskrivene og samtykkeskjema var utformet av studenten og ble levert ferdig til barna pr brev, og til de foresatte når de kom til Bergen.

Studien ble søkt til Regional Etisk Komité (REK-vest) og godkjent før skrevet ble sendt ut til barna.

Opptakene ble fordelt over to dager, siden innkallingen til kontroll var fordelt ut på disse dagene. Det var innkalt ca halvparten av barna den første dagen, og ca andre halvparten den påfølgende dagen.

De logopediske vurderingene og nasometeropptakene ble gjennomført i to tilstøtende rom, som var plassert slik at støy fra omgivelsene var minimalisert så mye som mulig.

Barna var først inne hos logopeden som foretok den kliniske undersøkelsen av hvert enkelt barn. Etter at barna var ferdig med sine undersøkelser vurderte logopedene opptakene de hadde på hvert enkelt barn sammen og kom frem til en felles karakter på hypernasalitet og nasal luftlekkasje. Etter at barna var ferdig hos logopeden kom de som hadde takket ja til å være med i studien inn i rommet en og en til nasometeropptakene. De andre barna som ikke ønsket å være med eller ikke kunne være med grunnet eksklusjonskriteriene forlot kontoret til logopeden gjennom en annen dør.



Før opptakene med nasometeret ble dette kalibrert etter instruksjoner funnet i manualen, og det ble sjekket at verdiene var innenfor referanseverdiene angitt i retningslinjene i manualen. Kalibrering av nasometeret ble også gjentatt en gang til i løpet av dagen, dette for å sikre at de instrumentelle verdiene vi fikk fra hvert av barna var riktige.

Studenten forklarte barna hvordan et nasometeropptak skulle foregå, hva de skulle si, og hvorfor akkurat disse testene ble valgt ut. Etterpå ble headsettet plassert på hvert enkelt barn sitt hode etter beskrivelse fra manualen. Underveis i opptaket ble headsettet sjekket at det fremdeles var riktig plassert og at platen som skiller de to mikrofonene ikke hadde forskjøvet seg. Skjedde dette ble headsettet justert til riktig posisjon igjen før opptaket fortsatte.

I første deltest som var forlengelse av lyd fikk barnet beskjed om å holde lyden helt til den blå streken dekket hele skjermen, eller om de ikke klarte det holde den så lenge de hadde pust til det. I andre deltest som var stavelser fikk barna beskjed om de kunne si ordene i rask rekkefølge til skjermen var dekket, eller så mange ganger de klarte. De fikk også vite hvorfor mønsteret på skjermen forandret seg ved de ulike stavelsene og dette var noe mange av barna syntes var interessant å få vite.

Alle barna klarte de to testene fra Snap Test-R etter retningslinjer for korrekt utførelse i instruksjonen (Kummer, 2008). Her står det blant annet at forlengelse av lyd skal holdes til skjermen er dekket, og stavelsene skal gjentas omtrent 6-8 ganger.

Deltest 3 som var orale, oronasale, og nasale setninger leste barna opp fra skjermen. Et av barna hadde så svake leseferdigheter at det måtte gjenta setningene etter studenten, men det var bare barnet sin stemme som kom med i opptaket og logopedens medvirkning hadde ikke noen påvirkning på måleresultatet.

Alle opptakene som ble gjort av barna med nasometeret ble lagret i en mappe for senere redigering. Under redigeringen av opptakene ble ekstra lyder fra barnet som latter, kremting, kommentarer, ord eller setninger som ble sagt feil tatt bort. Dette er viktig fordi det

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

kun er de ordene og lydene som er med i de forskjellige deltestene som skal være grunnlaget for de verdiene nasometeret viser. Ekstra lyder som ikke hører med i opptaket kan gi utslag på de verdiene som nasometeret måler og kan dermed gi feilaktige beregninger av nasal verdi. Ved å redigere vekk ”støy” som ikke skal være med i opptakene vil de verdiene som blir lagt til grunn for den statistiske bearbeidingen bare være basert på de lyder, ord og setninger som barnet skulle si ifølge instruksjonene.

4 av barna (17 %) ble målt to ganger med nasometeret for reliabilitetstesting. Dette foregikk ved at barnet straks etter det var ferdig med det første opptaket ble testet på nytt. Headsettet ble ikke tatt av mellom opptakene og der det hadde forskjøvet seg ble det justert av studenten slik at det satt riktig på barnets hode.

Det andre opptaket ble bare brukt til reliabilitetstesting, men også disse opptakene ble gjennomgått av studenten etterpå slik at feile leste ord, kremt host og latter ble redigert bort. Dette var viktig for å sikre at vi hadde samme grunnlaget for de verdiene man fikk og sikre at reliabiliteten.

### **Dataanalyse**

For å se på test-retest reliabilitet valgte vi å bruke Intra Class Correlations (ICC). Intra Class Correlations (ICC) er et mål på påliteligheten av målinger eller rangeringer. I denne undersøkelsen blir ICC brukt til å beregne test- retest reliabilitet fordi vi ikke finner noen grunn til å tro at forventningsverdien for det enkelte barn er ulikt for test og retest. I motsetning til Pearson's r og Spearman rho som er mer et mål for samvariasjon en samsvar har ICC krav om absolutt samsvar,  $Y = X$ . I denne studien blir derfor ICC ansett som et bedre mål for samsvar i en test- retest situasjon enn Pearson's r og Spearman rho. Dette er spesielt tilfelle ved små utvalg (Schuck, 2004) Med ICC kan man sammenligne om en variasjon av måleverdier er mellom personer, eller om variasjonen er innenfor samme person og ICC beregner så forholdet mellom disse to variablene (Shrout & Fleiss, 1979).

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

De perseptuelle evalueringene fikk en skåre utefra EAI- skalaen på hypernasalitet og nasal luftlekkasje.

Nasometeret gir en gjennomsnittlig samlet nasalverdi på de orale og oronasale setningene og det er denne gjennomsnittsskåren som brukes i de videre analysene.

De perseptuelle skårene og nasometerverdiene ble lagt inn i statistikkprogrammet SPSS. Graden av samsvar mellom de to vurderingsformene ble undersøkt ved hjelp av korrelasjonsanalyser. Vi analyserte tre grupper; Gruppen der alle barna inkludert dem med svelglapp var med, når gruppen kun bestod av dem som hadde svelglapp og gruppen når vi utelot de barna som hadde svelglapp.

Korrelasjonsverdiene ble beregnet ved bruk av Spearman rangdifferensmetode ( $\rho$ ), som er en rangkorrelasjon man kan bruke når en har variabler som er både på ordinalt nivå og intervallnivå, og som er et godt alternativ til Pearson's  $r$  når materialet er relativt lite ( $n$  mindre enn 25-30). Ifølge Colton 1974 som sitert i Brunnegård (2008) viser korrelasjonsverdier mellom 0.50 og 0.75 moderat til god sammenheng, og verdier over 0.75 viser god til utmerket sammenheng.

Det ble også testet for forskjeller mellom kjønn i forhold til nasometerverdier og perseptuelle vurderinger. Vi valgte å bruke toveis t-test for å analysere om det var forskjeller mellom kjønn og nasometerverdier. Dette fordi vi har to variabler gutt og jente, i tillegg er en t-test naturlig å bruke når utvalgene er små og den tilfeldige variasjonen er større. En z-test vil i slike tilfeller ikke være streng nok. En t-test krever at dataene er på intervallnivå et krav som verdiene fra nasometeret oppfyller.

Når man skal undersøke for forskjeller mellom kjønn i forhold til de perseptuelle evalueringene er det mer naturlig å bruke Mann-Whitney U Test. Dette er en ikke-parametrisk test som blir brukt for data på ordinalt nivå fordi slike data ikke lar seg karakterisere av en normalfordeling..

## Resultater

### Test-retest-reliabilitet

I vårt datasett ser vi at de variasjonene vi finner er først og fremst mellom personer. Innenfor samme person ser vi at det er minimale forskjeller i variasjonen. Dette medfører at ICC- verdien blir forholdsvis stor, fordi all variasjon som vi ser i vårt materiale kommer fra de forskjellene som er mellom personer, mens det nesten ikke er noe variasjon innenfor samme person. En slik ICC- verdi indikerer da at vårt datasett har relativt god reliabilitet.

I tillegg til ICC r verdiene ble det også beregnet hvor mange av test-retestene som hadde differanser mellom nasalverdiene fra første og andre opptak som var mindre eller lik innenfor 3 prosentpoeng og 5 prosentpoeng.

Sett inn tabell I her.

### Måleresultater

Nasale verdier fra de orale og oronasale setningene for hver deltager sammen med de korresponderende perseptuelle vurderingene av hypernasalitet og nasal luftlekkasje er vist i tabell II. Pasientene er rangert i synkende rekkefølge etter verdien de fikk på de orale setningene fra nasometeret. Tabellen viser at med unntak av 4 målinger (pasient 4, 10, 26 og 31) er det et godt samsvar mellom nasometeret sine målinger og logopedens perseptuelle vurderinger. Som et eksempel ser vi at logopeden har på sin rangering satt en skåre på mellom 4 og 5 for vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje, hvor nasometeret sine verdier er på 26 eller lavere på de orale setningene. Når det gjelder de fire unntakene ser vi at det er lave nasometerverdier på de orale setningene som indikerer ingen grad av hypernasalitet, men hvor logopedene har gradert dem til å ha en lett til moderat hypernasalitet

Sett inn tabell II her

### **Korrelasjon mellom nasometerverdier og perseptuell rangering av hypernasalitet**

Det ble beregnet korrelasjonsverdier ( $r_s$ ) på følgende 3 områder; hele gruppen av barn inkludert dem med svelglapp (23 stykker), barn som hadde svelglapp (5 stykker) og for gruppen når barna som hadde svelglapp ble utelatt fra målingene (18 stykker). I tillegg til disse beregningene ble også korrelasjonsverdier mellom hypernasalitet og nasal luftlekkasje fra den perseptuelle evalueringen tatt med i analysen

Korrelasjonsanalysene ble foretatt ved bruk av Spearmans rangdifferensmetode, rangkorrelasjon ( $\rho$ ), for å se på samvariasjonen mellom de ulike variablene. Når vi har variabler på ordinalt nivå (perseptuelle vurderinger), og variabler på intervallnivå (nasometerverdier) i tillegg til et lite utvalg velger man gjerne å bruke denne metoden. Ved å bruke korrelasjon vil man se om endringer i verdi på en variabel på en systematisk måte går sammen med endringer på en annen variabel. Resultatene fra disse analysene finner man i tabell III, IV og V.

Sett inn tabell III, IV og V her.

Resultatene viser en gjennomgående høy korrelasjon mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier. Unntaket er gruppen som har fått operert inn svelglapp. Her finner vi at verdiene er moderat til dårlig. For hele gruppen er det en sterk negativ korrelasjon ( $\rho$  verdi = - 0.58,  $p \leq .004$ ) når det gjelder sammenhengen mellom setninger uten nasaler (orale setninger) og hypernasalitet. Når vi ser på sammenhengen mellom blandede setninger (oronasale setninger) og hypernasalitet finner vi også her en relativt sterk negativ korrelasjon ( $\rho$ verdi = - 0.54,  $p \leq .008$ ). En svakere men likevel signifikant sammenheng ble funnet mellom orale og oronasale setninger og nasal luftlekkasje. Orale setninger ( $\rho$ verdi = - 0.51,  $p \leq .012$ ) og oronasale setninger ( $\rho$ verdi = - 0.42,  $p \leq .047$ ). Resultatene for gruppen når vi utelater barn som har fått operert inn svelglapp viser at  $\rho$ verdiene økte, noe som betyr at sammenhengen mellom de perseptuelle vurderingene av hypernasalitet og nasometerverdiene

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

er enda sterkere her. Analysene av sammenhengen mellom de orale setningene og hypernasalitet er signifikant (rho-verdi = - 0.74,  $p \leq 000$ ). Verdien på oronasale setninger og hypernasalitet er også signifikante (rho-verdi = - 0.62,  $p \leq .006$ ). Man finner imidlertid ingen signifikant sammenheng mellom oro og oronasale setninger og nasal luftlekkasje (rho-verdi = - 0.45,  $p \leq .062$ ) for orale setninger og (rho-verdi = - 0.31,  $p \leq .206$ ) for oronasale setninger. For gruppen av barn som har svelglapp viser målingene at det ikke er noen signifikant korrelasjon mellom nasometerverdier og perseptuell vurdering. Sammenhengen mellom orale setninger og hypernasalitet får en rho-verdi = - 0.32,  $p \leq .604$ , og det samme ser vi på oronasale setninger og hypernasalitet som også får rho-verdi = - 0.32,  $p \leq .604$ . Sammenhengen mellom oro og oronasale setninger og nasal luftlekkasje er også dårlig med rho-verdi = - 0.58,  $p \leq .308$  for orale setninger og samme verdi for de oronasale setningene med rho-verdi = - 0.58,  $p \leq .308$ . Dette var resultater som forventet utefra at man så et sterkere samsvar mellom nasometerverdier og hypernasalitet når man utelot de barna som hadde svelglapp fra målingene, men det må understrekes at utvalget her er svært begrenset, og at det vil kunne gi store utslag på de resultatene vi ser. Vi analyserte også sammenhengen mellom perseptuelle vurderinger av hypernasalitet og nasal luftlekkasje. Her fant man at alle målingene ble signifikante med rho-verdi = 0.62,  $p \leq .002$  for hele gruppen barn inkludert dem med svelglapp, rho-verdi = 0.59,  $p \leq .010$  for gruppen uten barn med svelglapp og rho-verdi = 0.91  $p \leq .030$  for gruppen barn med svelglapp.

For å undersøke om det er signifikante forskjeller mellom kjønn på nasometeropptakene valgte man å bruke en tosidig t-test. I våre analyser ser vi at det er gjennomgående små forskjeller mellom resultatene for de ulike kjønn. Gjennomsnittet for orale setninger for gutter ( $n = 13$ ) var 26.0 (SD 14.4) og for jenter ( $n = 10$ ) var gjennomsnittet 22.2 (SD 16.0), gjennomsnittet for de oronasale setningene var 39.0 (SD 13.3) for guttene og 37.5 (SD 15.5) for jentene og for de nasale setningene fant vi at gjennomsnittet var 57.8 (SD 10.0)

for gutter og 62.1 (SD 8,2) for jenter. Målingene viser at det ikke er signifikante forskjeller mellom kjønn med følgende t og p- verdier; på orale setninger  $t=-0.60$   $p \leq .556$ , på oronasale setninger  $t=-0.26$   $p \leq .796$  og på nasale setninger  $t=1.11$   $p \leq .281$ .

#### Sett inn tabell VI her

Når man undersøkte for forskjeller mellom kjønn for de perseptuelle evalueringene valgte man å bruke Mann-Whitney U Test. Målingene fra denne testen indikerer at det ikke er signifikante forskjeller mellom kjønn med  $p \leq .159$  på vurdering av hypernasalitet og  $p \leq .242$  på vurdering av nasal luftlekkasje.

#### Sett inn tabell VII her

### **Diskusjon**

Den foreliggende studien bekrefter at nasometermålingene støtter de perseptuelle evalueringene av hypernasalitet og kan dermed bli å betrakte som en verdifull, reliabel og objektiv tilleggsmåling i undersøkelse av pasienter med leppe-kjeve-ganespalte.

Sammenlignet med resultater fra en rekke tilsvarende studier som har sett nærmere på samsvar mellom perseptuelle vurderinger og nasometerskårer viser resultatene i denne studien at de ligger innenfor de variasjoner en har fra slike studier.

Når det gjelder måten test-retest opptakene ble gjennomført på i nasometermålingene i denne studien er det sammenlignbart med andre studier, ved at opptakene er gjort rett etter hverandre og at headsettet ikke er tatt av mellom det første og andre opptaket (Brunnegard & van Doorn, 2009; Sweeney, et al., 2004). I andre studier har man foretatt test-retest reliabilitetsmålinger på ulike dager (van Doorn & Purcell, 1998). Det er ikke noen faste retningslinjer for hvordan resultatene kan variere, og eventuelt hvor mye variasjon man kan regne med mellom test-retest opptak (Seaver, et al., 1991), men vi kan se innenfor normal variasjon at validiteten kan varierer med inntil fem prosentpoeng (Watterson, Lewis, & Brancamp, 2005), og når det gjelder personer med hypernasalitet er trolig variasjonene enda

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

større (Brunnegård, 2008). Sammenliknet med tilsvarende studie (Brunnegård, 2008), viser også denne studien gode resultater. Spesielt når vi bruker anbefalingen om inntil 5 prosentpoeng avvik, ser vi at forskjellene blir veldig små. Brunnegård (2008) rapporterer om 96 % innenfor 5 prosentpoeng mens det i denne studien var 11/12 barn som var innenfor 5 prosentpoeng og vi ser også at samsvaret mellom test-retest målingene var best på de nasale setningene. Dette er noe vi også har sett i en annen studie fra Norge (Kvinnslund, 2009), mens det fra andre studier har blitt rapportert at nettopp de nasale setningene ga dårligst test-retest reliabilitet (Sweeney & Sell, 2008; Sweeney, et al., 2004). En svakhet ved denne studien er den begrensede størrelsen på utvalget, noe som igjen gir store utslag i prosentberegningen. Dette betyr at vi ikke kan fastslå noe sikkert når det gjelder test-retest reliabilitet, men kun si at målingene gir en indikasjon på at de ligger innenfor de grensene man har kommet frem til i andre studier.

Måten test-retest målingene ble gjennomført på i denne studien ga små muligheter for variasjon når det gjaldt gjennomføring av opptakene, headsettets plassering eller stemmebruk. Det var derfor gode forutsetninger for å få en god overensstemmelse mellom test- retest målingene. Om noen av barna skulle ha ulike stemmestyrke på opptakene vil ikke dette kunne påvirke nasalverdiene. Studier som har sett nærmere på dette har ikke funnet at variasjon i stemmestyrke har noen innvirkning på nasalverdiene (Watterson, York, & McFarlane, 1994). Man kan derfor anta at den differansen vi finner mellom test-retest skyldes variasjon i hvordan barna snakket under opptakene.

Vi finner at det er størst samsvar mellom nasometerverdier og logopedenes perseptuelle vurdering av hypernasalitet for gruppen deltakere uten personer med svelglapp med signifikante p-verdier. Samsvaret ble noe svakere, men fremdeles signifikant når vi inkluderte personer i analysene.



## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

. Når man bare så på gruppen personer som hadde svelglapp fant man at det var dårlig samsvar mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometerverdier med verdier som ikke lengre var signifikante. Hardin et al (1992) studerte 22 personer som var spalteoperert, 29 personer som var både spalteoperert og hadde fått svelglapp og 23 personer uten spalte og sammenlignet nasometerskårer med perseptuell vurdering utført av tre erfarne logopedier. En av deres konklusjoner var at samsvaret mellom nasale skårer og perseptuell vurdering av hypernasalitet økte når pasienter med svelglapp ble utelatt fra målingene. Nellis et al (1992) fant ingen signifikant korrelasjon mellom gjennomsnittlige nasale verdier og perseptuelle skårer på hypernasalitet hos 16 pasienter som alle hadde fått operert inn svelglapp. I denne studien ble den perseptuelle vurderingen utført av 10 hovedfagsstudenter. På grunn av forskjellene i hvordan disse studiene er gjennomført er resultatene vanskelig å sammenligne, men Nellis et al (1992) peker på at en av årsakene til at samsvaret blir dårligere når personer med svelglapp er inkludert i en studie er at dette er en gruppe personer der det er mer vanlig at talen i større grad er preget av hyponasalitet eller hvor det er innslag av både hyper/hyponasalitet på samme tid, og at dette gjør det vanskeligere å diskriminere mellom disse avvikene. De nasale skårene fra de oronasale setningen gir i det foreliggende studiet noe lavere korrelasjonsverdier, enn verdiene fra de orale setningene men er signifikante. I en studie utført av Brunnegård (2008) ble det rapporterte om signifikante lavere korrelasjonsverdier fra oronasale setninger og forfatteren mener at disse funnene styrker Dalston & Seaver (1992) sine anbefalinger som sier at når det gjelder det engelske språket vil ikke fonetiske balanserte setninger gi logopedene noen ytterligere informasjon i forhold til de kliniske vurderingene når målinger fra orale og nasale setninger er tilgjengelige. Funnene fra foreliggende studie styrker dette utsagnet hvor man ser at bruk av oronasale setninger ikke gir noen ytterligere informasjon med hensyn på samsvaret mellom perseptuelle vurderinger og nasometerverdier.

Med hensyn til korrelasjonsverdiene mellom nasometerverdier og perseptuell vurdering av nasal luftlekkasje finner vi at korrelasjonsverdien er signifikant men i motsetning til det vi så når det gjaldt grad av samsvar mellom nasometerverdier og hypernasalitet som viste en økning ser vi her at rho-verdiene synker og ikke lengre blir signifikant hos gruppen barn uten svelglapp. Vi ser også at verdiene man får hos gruppen av barn med svelglapp heller ikke er signifikante. Resultatene fra foreliggende studie støtter ikke antakelsen om at nasale skårer blir høyere i nærvær av en mer alvorlig vurdering av mer hørbar nasal luftlekkasje, men det må igjen presiseres at tallmaterialet spesielt i forhold til denne gruppen er lite og at det derfor bare vil gi en indikasjon på det man ser og ikke kunne si noe sikkert. En studie utført av Keuning et al (2002) som så nærmere på sammenhengen mellom nasalverdier og perseptuell vurdering av nasal luftlekkasje ved bruk av opptak rapporterte også om lave korrelasjonsverdier. Fordi det er brukt ulike metoder for vurdering av nasal luftlekkasje i disse to studiene kan de ikke sammenlignes direkte. Speilprøven som er benyttet i den foreliggende studien er upresis og gir bare i grove trekk opplysninger om nasal luftlekkasje. Det betyr at man ikke kan fastslå noe med sikkerhet men begge disse studiene gir en antydning om at hypotesen om høyere nasal skåre i nærvær av en mer alvorlig vurdering av nasal luftlekkasje er usannsynlig. På bakgrunn av at nasometeret ikke kan diskriminere mellom energien i resonans og energien i nasalt luftlekkasje (Karnell, 1995) vil ikke samsvar mellom perseptuell vurdering av nasal luftlekkasje ved speilprøven og nasometerverdier være et avgjørende kriterium, for bruk av nasometer som et viktig tilleggsverktøy når man skal vurdere hvorvidt en person har en hypernasalitet og alvorlighetsgraden av dette avviket.

Når det gjelder sammenhengen mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje ved bruk av speilprøven ble verdiene signifikante innenfor alle tre gruppene. Det er gjort lite forskning som har sett nærmere på samsvar mellom disse to vurderingene, men i en studie fra 2006 (Pegoraro-Krook et al.) hvor en undersøkte samsvaret

mellom speilprøven og perseptuell vurdering av hypernasalitet ble det rapportert om sensitivitet på 98 % og spesifisitet på 71 %. Funnene i foreliggende studie støtter oppunder at det er relativt godt samsvar mellom speilprøven og grad av hypernasalitet og indikerer at den kan være et effektivt tilleggsværktøy for å vurdere nasal luftlekkasje, men skal det være et verdifullt supplement i vurdering av hypernasalitet, må logopeden nøye ivareta oppgaven og sørge for at målingene bare blir gjort når det er trykksterke konsonanter som uttales. Det er også viktig å huske på som Glaser og Shprintzen (1979) påpekte at speilprøven ikke vil gi informasjon om størrelse på den velofaryngeale åpningen som er ansvarlig for den nasale luftlekkasjen, den vil heller ikke være et direkte bevis på en velofaryngeal dysfunksjon. Er det mistanke om tilstedeværelse av VPI krever dette at man undersøker denne tilstanden nærmere.

I denne studien er det to logopeder som har foretatt de perseptuelle vurderingene, og sammen satt en felles skåre på hypernasalitet og nasal luftlekkasje. Flere studier har rapportert om et bedre samsvar mellom nasometerverdier og perseptuell vurdering av hypernasalitet når de er blitt gjennomført av logopeder med lang erfaring på området (Brunnegård, 2008; Lewis, et al., 2003), men andre rapporter som har sett nærmere på denne problemstillingen har ikke funnet noen klar sammenheng mellom grad av erfaring i å kunne vurdere avvik i tale og gode korrelasjonsverdier mellom disse vurderingene og nasometerverdier (Keuning, et al., 2004; Watterson, et al., 1996). Vi fant i det foreliggende studiet et signifikant samsvar mellom logopedenes vurdering av hypernasalitet og nasometerverdier noe som støtter de funn som indikerer at erfaring i å kunne vurdere tale generelt og nasal tale spesielt gir sterkere korrelasjon med nasale skåre fra nasometeret (Brunnegård, 2008) i motsetning til personer med lite eller ingen erfaring fra feltet som får et svakere resultat på korrelasjonsverdiene. Dette støtter også oppunder forestillingen at nasometeret kan være et nyttig redskap for å kunne vurdere grad av hypernasalitet og bekrefte kliniske funn, spesielt for logopeder med liten erfaring i å vurdere nasal tale og resonans (Brunnegård, 2008).

Vi valgte å bruke det testmateriellet og skåringsskjemaet (EAI) som er det som blir brukt i Norge, for å se om nasometeret kan bli en del av de rutinene man allerede har etablert i logopedens kliniske hverdag. Funnene fra denne studien ved bruk av ulikt testmateriale støtter det som også er funnet i andre studier hvor det blant annet hevdes at disse resultatene øker mulighetene for å kunne bruke nasometeret til å bekrefte funn fra en perseptuell vurdering som en del av de allerede innarbeidede kliniske rutiner man har i dag (Brunnegård, 2008). Samme forfatter mener dette gir en indikasjon på at det ikke er nødvendig å utføre perseptuell vurdering og nasometermålinger ved bruk av samme type materiell, slik at det ikke er nødvendig og forandre eller ligge til noe i testmateriellet som blir brukt i en perseptuell evaluering i den hensikt at man da vil få rett samsvar med nasometermålingene. Også andre studier har rapportert om godt samsvar mellom perseptuell vurdering og nasometerverdier ved bruk av ulikt materiale (Hardin, et al., 1992; Keuning, et al., 2002), noe som kan predikere at i majoriteten av saker vil de to vurderingsformene komme frem til et likt resultat. Men det er også grunn til å anta at i noen få saker vil man kunne oppleve at den perseptuelle vurderingen og nasometerverdiene ikke vil gi det samme resultatet (Brunnegård, 2008). I så tilfelle vil man gjennomføre en ny nasometermåling for å sikre reliabiliteten i målingene hos pasienten, for det er et kjent fenomen at slike verdier kan varierer med inntil 5 prosent hos samme person mellom to gjennomførte målinger ved bruk av nasometer, og noen ganger enda mer (Watterson, et al., 2005). Er det fremdeles forskjeller mellom nasometerverdier og perseptuell vurdering etter to målinger vil videre kliniske undersøkelser kunne være aktuelt (Brunnegård, 2008). I tilfeller der en får høye nasometerverdier, men lave perseptuelle skårer kan det ha en fysiologisk forklaring at man opplever en høy grad av luftlekkasje fra nesen uten at det gir noen effekt på perseptuell vurdering av tale. Et slikt funn kan få betydning for beslutninger vedrørende kirurgiske inngrep, og bør registreres selv om det ikke er behov for behandling i forhold til tale og resonans. I tilfeller der man opplever lave nasale målinger kombinert med

høye perseptuelle vurderinger av hypernasalitet, bør en i første omgang se på verdien av nasale setninger på nasometeret for å utelukke eventuelle feilvurderinger i forhold til at hyponasalitet er oppfattet som hypernasalitet. Så om det blir nødvendig kan man undersøke mulighetene for om andre funksjoner i talen som artikulasjon, og stemmestyrke kan ha bidratt til at hypernasalitet er vurdert som mer tilstedeværende enn det som er tilfelle, og at det må vurderes om det er andre ting som trenger behandling istedenfor hypernasalitet (Brunnegård, 2008). Når det gjelder bruk av EAI skala for å gi en verdi på nasalitet i perseptuell vurdering har det blitt rapportert fra noen studier at den ikke er valid nok til å kunne gi en riktig vurdering av nasalitet (Zraick & Liss, 2000). Forfatterne her mener at på bakgrunn av at nasalitet er en tilstand hvor man får tillegg av en lyd eller stavelse i begynnelsen av et ord, vil en kunne oppnå en mer valid vurdering ved bruk av DME skala. Imidlertid fant man i en nylig publisert studie (Brancamp, et al., 2010) ikke noen forskjeller i samsvaret mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometerverdier ved bruk av EAI skala og DME rangeringer, og selv om disse to studiene ikke var direkte sammenlignbare konkluderte de med at det skulle være fullt mulig for klinikere og oppnå valide og reliable mål på hypernasalitet ved bruk av både EAI og DME. Den foreliggende studien støtter oppunder dette ved at vi ser et godt samsvar mellom de to vurderingsformene ved bruk av EAI skala.

Denne studien ble gjennomført i en "her og nå" situasjon. I de fleste studier blir det brukt ferdige opptak av testpersoner, som etterpå blir lyttet ut av de som skal foreta den perseptuelle vurderingen og på bakgrunn av de hørere gitt en skåre (Hirschberg, et al., 2006; Keuning, et al., 2002; Nellis, et al., 1992). Når man gjennomfører evalueringen ved og møte hver enkelt person sikrer man at ingen visuell informasjon relatert til spaltespesifikke feil går tapt, i tillegg til at man unngår tap av lyd kvalitet relatert til ferdige opptak (Sweeney & Sell, 2008).

Resultatene fra denne studien viste ingen signifikante forskjeller mellom gutter og jenter når det gjaldt de to vurderingsformene. Det er ikke gjort forskning som har sett på samsvar mellom kjønn når det gjelder perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje men funnene i denne studiene gir en trygghet i forhold til validitet og reliabilitet at man ser at det ikke blir signifikante forskjeller mellom kjønn, og at dette tyder på at logopeden oppfatter samme distribusjon av hypernasalitet og nasal luftlekkasje uavhengig av om det er gutt eller jente i sine perseptuelle evalueringer.

Når det gjelder forskjeller mellom kjønn og nasometerverdier derimot er det publisert en rekke studier. Flere av disse studiene støtter funnene fra den foreliggende studien, blant annet i Sverige (Brunnegard & van Doorn, 2009), Australia (van Doorn & Purcell, 1998) og i Irland (Sweeney, et al., 2004). Dette er alle studier som er innenfor den germanske språkfamilien. Andre studier har rapportert om signifikante forskjeller mellom kjønn (Hirschberg, et al., 2006; Mishima, et al., 2008; Prathanee, et al., 2003; Van Lierde, et al., 2001) har man studier på språk som tilhører andre språkgrupper (thai, ungarsk, japansk). Dette kan ha en påvirkning på resultatene. I noen studier som har funnet forskjeller mellom kjønn har man sett at kvinner har høyere nasaleringsverdier enn menn (Van Lierde, et al., 2001), men noen studier har også funnet at kvinner har lavere nasaleringsverdier enn menn (S. G. Fletcher, 1978). I den foreliggende studien får gutter høyere nasaleringsverdier enn jenter på orale og oronasale setninger mens jentene får høyere verdier på nasale setninger, men disse forskjellene er små og ikke signifikante.

### **Videre forskning**

Med hensyn på videre forskning omkring grad av sammenheng mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasometermålinger, kunne det vært interessant og gjøre en større studie hvor en blant annet inkluderer ulike aldersgrupper og personer med ulik grad av erfaring og kunnskap til å gjennomføre den perseptuelle evalueringen. De negative

konsekvensene utbredt nasal resonans kan ha på en person når det gjelder kommunikasjon og sosiale relasjoner blir stadig fremhevet, og dermed også viktigheten av valide og reliable verktøy til bruk i logopedens kliniske hverdag for å kunne avdekke slike avvik. Nasometeret er et akustisk instrument som på en objektiv måte måler nasal resonans i munn og nese men skal en kunne bruke dette verktøyet i den kliniske hverdagen må sikre at målingene er validitet og reliabilitet i forhold til det norske språk. Det ville derfor også være viktig å gjøre en større normeringsstudie der en kan tilegne seg slik kunnskap i forhold til det norske språket. Det er tidligere kun gjennomført en masterstudie som hadde som formål å gjøre en normeringsstudie på norske barn, men studien hadde et begrenset utvalg (39 stykker), og det er for lite for å kunne si noe sikkert angående de funn man fikk. Større og mer omfattende studier er derfor påkrevet.

### **Konklusjon**

Anbefaling av nasometer som et nyttig tilleggsverktøy for å kunne bekrefte en logoped sin perseptuelle vurdering blir støttet av funnene som er gjort i den foreliggende studien. Spesielt for logopeder med begrenset erfaring i å vurdere avvik i resonans og i å skille mellom hyper og hyponasalitit vil nasometeret kunne være nyttig. Det vil også være et alternativ i forhold til å kunne gi et målbart tall på resonansen, og være en god hjelp i saker der det er spesielt vanskelig å avgjøre hva man hører, men også pre og postoperativt i forhold til operative inngrep vil nasometeret på en enkel og oversiktlig måte kunne tallfeste for pasienten og andre om inngrepet har vært vellykket og hva som behøves av videre oppfølging.

Selv om denne studien viste korrelasjonsverdier som samsvarer godt med funn fra andre studier må det påpekes at det bare var to logopeder som utførte den perseptuelle vurderingen og at de gjorde det som en del av den faste kontrollen de hadde, og at utvalgene våre var begrenset. Det ble heller ikke foretatt test-retest målinger i den perseptuelle

evalueringen, og bare fire målinger ble gjennomført fra nasometeropptakene. Så det er fortsatt behov for mer kunnskap og forskning omkring disse spørsmålene.

### **Takk**

Jeg vil gjerne få takke veilederne mine Karsten Specht og Nina Helen Pedersen for stor faglig ekspertise og veiledning gjennom den prosessen det har vært og skrive denne artikkelen. Uten deres hjelp og oppmuntring hadde ikke denne oppgaven blitt en realitet. I tillegg vil jeg også takke min eldste datter som leste korrektur for meg etter oppgaven var ferdigskrevet.



### Referanseliste

- Bradford, L. J., Brooks, A. R., & Shelton, R. L. (1964). Clinical judgment of hypernasality in cleft palate children. *Cleft palate journal*, 1(3), 329-335.
- Brancamp, T. U., Lewis, K. E., & Watterson, T. (2010). The Relationship Between Nasalance Scores and Nasality Ratings Obtained With Equal Appearing Interval and Direct Magnitude Estimation Scaling Methods. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 47(6), 631-637. doi: 10.1597/09.106
- Bressmann, T. (2005). Comparison of nasalance scores obtained with the nasometer, the NasalView, and the OroNasal System. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 42(4), 423-433. doi: 10.1597/03-029.1
- Bressmann, T., Klaiman, P., & Fischbach, S. (2006). Same noses, different nasalance scores: Data from normal subjects and cleft palate speakers for three systems for nasalance analysis. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(2-3), 163-170. doi: 10.1080/02699200500270689
- Brunnegard, K., & van Doorn, J. (2009). Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: influence of dialect, gender, and age. *Clin Linguist Phon*, 23(1), 58-69. doi: 907848159 [pii] 10.1080/02699200802491074
- Brunnegård, K. (2008). *Evaluation of nasal speech. A study of assessments by speech-language pathologists, untrained listeners and nasometry. Akademisk avhandling.* Umeå University. Umeå.
- Dalston, R. M., Warren, D. W., & Dalston, E. T. (1991). USE OF NASOMETRY AS A DIAGNOSTIC-TOOL FOR IDENTIFYING PATIENTS WITH VELOPHARYNGEAL IMPAIRMENT. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 28(2), 184-188.

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

- Dalstone, R. M., & Seaver, E. J. (1992). Relative values of various standardized passages in the nasometric assessment of patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J*, 29, 17-21.
- Endresen, R. T. (2000). Språklydlære: fonetikk og fonologi. In R. T. Endresen, Simonsen, Hanne Gram, Sveen, Andreas (Ed.), *Innføring i lingvistikk* (pp. 207-306). Oslo: Universitetsforlaget.
- Fletcher, S. G. (1976). NASALANCE VS LISTNER JUDGMENTS OF NASALITY/S. [Article]. *Cleft Palate Journal*, 13(JAN), 31-44.
- Fletcher, S. G. (1978). Oral-nasal resonance. In G. Stratton (Ed.), *Diagnosing Speech Disorders from Cleft-Palate* (pp. 92-157). New York.
- Fletcher, S. G., Adams, L. E., & McCutcheon, M. J. (1989). Cleft Palate Speech Assessment Through Oral-Nasal Acoustic Measures. In K. R. Bzoch (Ed.), *Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate* (Vol. 3, pp. 246-258). Boston Massachusetts: College-Hill Press.
- Glaser, E. R., Skolnick, M. L., McWilliams, B. J., & Shprintzen, R. J. (1979). DYNAMICS OF PASSAVANTS RIDGE IN SUBJECTS WITH AND WITHOUT VELOPHARYNGEAL INSUFFICIENCY - MULTI-VIEW VIDEOFLUOROSCOPIC STUDY. *Cleft Palate Journal*, 16(1), 24-33.
- Haapanen, M. L. (1991). NASALANCE SCORES IN NORMAL FINNISH SPEECH. *Folia Phoniatria*, 43(4), 197-203.
- Hardin, M. A., Vandemark, D. R., Morris, H. L., & Payne, M. M. (1992). CORRESPONDENCE BETWEEN NASALANCE SCORES AND LISTENER JUDGMENTS OF HYPERNASALITY AND HYPONASALITY. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(4), 346-351.

Hirschberg, J., Bok, S., Juhasz, M., Trenovszki, Z., Votisky, P., & Hirschberg, A. (2006).

Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70(5), 785-798.

doi: 10.1016/j.ijporl.2005.09.017

Holmefjord, A., & Tørdal, I. B. (2000). Språk og talevansker hos barn født med leppe-kjeve-ganespalte Retrieved 16.04, 2010, from

[www.tannlegetidende.no/dntt/tid\\_utg/nr00.../05\\_0016.htm](http://www.tannlegetidende.no/dntt/tid_utg/nr00.../05_0016.htm)

Huttunen, K., Jauhiainen, T., Levanen, S., Lyxell, B., McAllister, B., Maatta, T., . . .

Svendsen, B. (2007). Språklig kommunikasjon. In E. Laukli (Ed.), *Nordisk lærebok i audiologi* (pp. 76-107). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Karnell, M. P. (1995). NASOMETRIC DISCRIMINATION OF HYPERNASALITY AND TURBULENT NASAL AIR-FLOW. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 32(2), 145-148.

KayPENTAX. (2007). *Nasometer II. Model 6400. Software Instruction Manual*: Lincoln Park, NJ.

KayPENTAX. (2009). Nasometer II, Modell 6450 Retrieved 9. Oktober 2011, from

<http://www.kayelemetrics.com/Product%20Info/6450/6450.htm>

Kent, R. D. (1996). Hearing and Believing: Some limits to the Auditory-Perceptual

Assessment of Speech and Voice Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(3), 7-23.

Keuning, K., Wieneke, G. H., & Dejonckere, P. H. (2004). Correlation between the perceptual rating of speech in Dutch patients with velopharyngeal insufficiency and composite measures derived from mean nasalance scores. *Folia Phoniatica Et Logopaedica*, 56(3), 157-164. doi: 10.1159/000076937

- Keuning, K., Wieneke, G. H., van Wijngaarden, H. A., & Dejonckere, P. H. (2002). The correlation between nasalance and a differentiated perceptual rating of speech in Dutch patients with velopharyngeal insufficiency. [Article]. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 39(3), 277-284.
- Kuehn, D. P., & Moller, K. T. (2000). The state of the art: Speech and language issues in the cleft palate population. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(4), 348-348.
- Kummer, A. W. (2008). *Cleft palate and craniofacial anomalies: effects on speech and resonance*. Clifton Park, N.Y.: Delmar Cengage Learning.
- Kvinnslund, M. B. (2009). *NASALVERDIER MÅLT MED NASOMETER II PÅ NORSKE BARN*. Masteroppgave. Universitetet i Bergen. Bergen.
- Laver, J. (1980). *The phonetic description of voice quality*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lewis, K. E., & Watterson, T. (2003). Comparison of nasalance scores obtained from the Nasometer and the NasalView. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 40(1), 40-45.
- Lewis, K. E., Watterson, T., & Quint, T. (2000). The effect of vowels on nasalance scores. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(6), 584-589.
- Lewis, K. E., Watterson, T. L., & Houghton, S. M. (2003). The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *Journal of Communication Disorders*, 36(1), 49-58.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lohmander, A., Borell, E., Henningson, G., Havstam, C., Lundeberg, I., & Persson, C. (2005). *SVANTE. Svenskt Artikulasjons-och nasalitets-test*. Sverige: Pedagogisk Design.

- Lohmander, A., Persson, C., & Henningsson, G. (2008). Talstörningar av anatomisk/strukturelle orsaker hos barn och ungdomar. In L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Eds.), *Logopedi* (pp. 387-400). Lund: Studentlitteratur.
- Mercer, N. S. G. P., R.W. (2001). Assessment and Surgical Management of Velopharyngeal Dysfunction. In A. C. H. Watson, Sell, D.A & Grunwell, P (Ed.), *Management of cleft Lip and Palate* (pp. 258-285). London: Whurr Publishers.
- Mishima, K., Sugii, A., Yamada, T., Imura, H., & Sugahara, T. (2008). Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 36(1), 8-10. doi: 10.1016/j.jcms.2007.07.008
- Nellis, J. L., Neiman, G. S., & Lehman, J. A. (1992). COMPARISON OF NASOMETER AND LISTENER JUDGMENTS OF NASALITY IN THE ASSESSMENT OF VELOPHARYNGEAL FUNCTION AFTER PHARYNGEAL FLAP SURGERY. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(2), 157-163.
- Nichols, A. C. (1999). Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 36(1), 57-63.
- Pegoraro-Krook, M. I., Dutka-Souza, J. C. R., Williams, W. N., Magalhaes, L. C. T., Rossetto, P. C., & Riski, J. E. (2006). Effect of nasal decongestion on nasalance measures. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 43(3), 289-294. doi: 10.1597/04-110r1.1
- Prathanee, B., Thanaviratananich, S., Pongjunyakul, A., & Rengpatanakij, K. (2003). Nasalance scores for speech in normal Thai children. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*, 37(6), 351-355. doi: 10.1080/02844310310005892
- Putnam Rochet, A., Rochet, B. L., Sovis, E. A., & Mielke, D. L. (1998). Characteristics of nasalance in speakers of western Canadian, English and French. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 22, 94-103.

- Rørbech, L. (2009). *Stemmebrugslære*. [Herning]: Special-pædagogisk forlag.
- Schuck, P. (2004). Assessing reproducibility for interval data in health-related quality of life questionnaires: Which coefficient should be used? [Article]. *Quality of Life Research*, 13(3), 571-586. doi: 10.1023/B:QURE.0000021318.92272.2a
- Seaver, E. J., Dalston, R. M., Leeper, H. A., & Adams, L. E. (1991). A STUDY OF NASOMETRIC VALUES FOR NORMAL NASAL RESONANCE. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34(4), 715-721.
- Sell, D., Harding, A., & Grunwell, P. (1999). GOS.SP.ASS.'98: an assessment for speech disorders associated with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction (revised). *International Journal of Language & Communication Disorders*, 34(1), 17-33.
- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). INTRACLASS CORRELATIONS - USES IN ASSESSING RATER RELIABILITY. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420-428. doi: 10.1037//0033-2909.86.2.420
- Slethei, K. (1996). *Grunnbok i fonetikk for språkstudenter*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Sweeney, T., & Sell, D. (2008). Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. [Proceedings Paper]. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(3), 265-282. doi: 10.1080/13682820701438177
- Sweeney, T., Sell, D., & O'Regan, M. (2004). Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 41(2), 168-174.
- Tachimura, T., Mori, C., Hirata, S., & Wada, T. (2000). Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(5), 463-467.
- van Doorn, J., & Purcell, A. (1998). Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 35(4), 287-292.

- Van Lierde, K. M., Bonte, K., Baudonck, N., Van Cauwenberge, P., & De Leenheer, E. M. R. (2008). Speech Outcome regarding Overall Intelligibility, Articulation, Resonance and Voice in Flemish Children a Year after Pharyngeal Flap Surgery. *Folia Phoniatica Et Logopaedica*, *60*(5), 223-232. doi: 10.1159/000151242
- Van Lierde, K. M., Wuyts, F. L., De Bodt, M., & Van Cauwenberge, P. (2001). Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, *38*(2), 112-118.
- Watterson, T., Hinton, J., & McFarlane, S. (1996). Novel stimuli for obtaining nasalance measures from young children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, *33*(1), 67-73.
- Watterson, T., Lewis, K., & Brancamp, T. (2005). Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, *42*(5), 574-579. doi: 10.1597/04-017.1
- Watterson, T., York, S. L., & McFarlane, S. C. (1994). Effects of Vocal Loudness on Nasalance Measures. *J. Commun. Disord*, *27*, 257-262.
- Witt, P. D., Berry, L. A., Marsh, J. L., Grames, L. M., & Pilgram, T. K. (1996). Speech outcome following palatoplasty in primary school children: Do lay peer observers agree with speech pathologists? [Article]. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *98*(6), 958-965. doi: 10.1097/00006534-199611000-00005
- Zraick, R. I., & Liss, J. M. (2000). A comparison of equal-appearing interval scaling and direct magnitude estimation of nasal voice quality. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *43*(4), 979-988.

Tabell I: Oversikt over test-retest resultater.

	<b>Andel innen 3 Prosentpoeng</b>	<b>Andel innen 5 prosentpoeng</b>	<b>Minste og største avvik</b>	<b>ICCr</b>
<b>Orale setninger</b>	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	1-9	0.948
<b>Oronasale setninger</b>	$\frac{2}{4}$	$\frac{4}{4}$	0-4	0.984
<b>Nasale setninger</b>	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$	0-3	0.989

Første og andre kolonne viser andelen av test-retest parene som hadde differanser mindre enn eller lik 3 og 5 prosentpoeng. Tredje kolonne viser minste og største differanse. Siste kolonne viser ICC r.



## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Tabell II. Oversikt over nasometerverdier med de korresponderende perseptuelle vurderinger av hele gruppen barn inkludert dem som hadde svelglapp.

Pasienter	Nasometer verdier		Perseptuell vurdering av nasalitet	
	Orale setninger	Blandede setninger	Hypernasalitet	Nasal luftlekkasje
28	57	64	3	4
7	47	53	3	3
39	42	54	4	5
13	37	52	4	5
3	37	51	4	5
40	36	49	4	3
36	36	41	3	3
19	33	40	4	4
31	31	41	3	2
32	23	53	5	5
11	23	33	5	4
24	22	41	5	4
1	19	38	5	5
16	16	39	5	5
10	14	37	3	4
29	12	25	5	5
26	11	30	4	5
49	11	27	5	5
18	11	21	5	5
22	10	22	5	5
45	8	23	5	5
25	7	18	5	5
4	5	13	4	5

Tabell III. Oversikt over korrelasjonsverdiene (Spearman rho) mellom nasometerverdier (orale og oronasale setninger) og perseptuell evaluering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje, samt korrelasjonsverdier mellom hypernasalitet og nasal luftlekkasje hos hele gruppen barn inkludert de som har svelglapp.

<b>n 23</b>	<b>Hypernasalitet</b>	<b>Nasal luftlekkasje</b>
<b>Orale setninger</b>	0.58 ** p < .004	0.51* p < .012
<b>Oronasale setninger</b>	0.54 ** p < .008	0.42* p < .047
<b>Hypernasalitet</b>		0.62** p < .002

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Tabell V. Oversikt over korrelasjonsverdiene (Spearman rho) mellom nasometerverdier (orale og oronasale setninger) og perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje, samt korrelasjonsverdier mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje hos gruppen uten barn med svelglapp.

<b>n 18</b>	<b>Hypernasalitet</b>	<b>Nasal luftlekkasje</b>
<b>Orale setninger</b>	0.74 ** p < .000	0.45 p < .062
<b>Oronasale setninger</b>	0.62** p < .006	0.31 p < .206
<b>Hypernasalitet</b>		0.59* p < .010

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Tabell IV. Oversikt over korrelasjonsverdiene (Spearman rho) mellom nasometerverdier (orale og oronasale setninger) og perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje, samt korrelasjonsverdier mellom perseptuell vurdering av hypernasalitet og nasal luftlekkasje hos gruppen barn med svelglapp.

<b>n 5</b>	<b>Hypernasalitet</b>	<b>Nasal luftlekkasje</b>
<b>Orale setninger</b>	0.32 p < .604	0.58 p < .308
<b>Oronasale setninger</b>	0.32 p < .604	0.58 p < .308
<b>Hypernasalitet</b>		0.91* p < .030

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE

Tabell VI. Gjennomsnitt og standardavvik for kjønn og t-verdier og p-verdier undersøkt fra tosidig t-test

<b>Deltest</b>	<b>Gutter (n = 13)</b>		<b>Jenter (n = 10)</b>		t-verdi	p-verdi
	Gj.snitt	SD	gj.snitt	SD		
<b>Orale setninger</b>	26.0	14.4	22.2	16.0	0.60	.556
<b>Oronasale setninger</b>	39.1	13.3	37.5	15.5	0.26	.796
<b>Nasale setninger</b>	57.8	10.0	62.1	8.2	1.11	.281

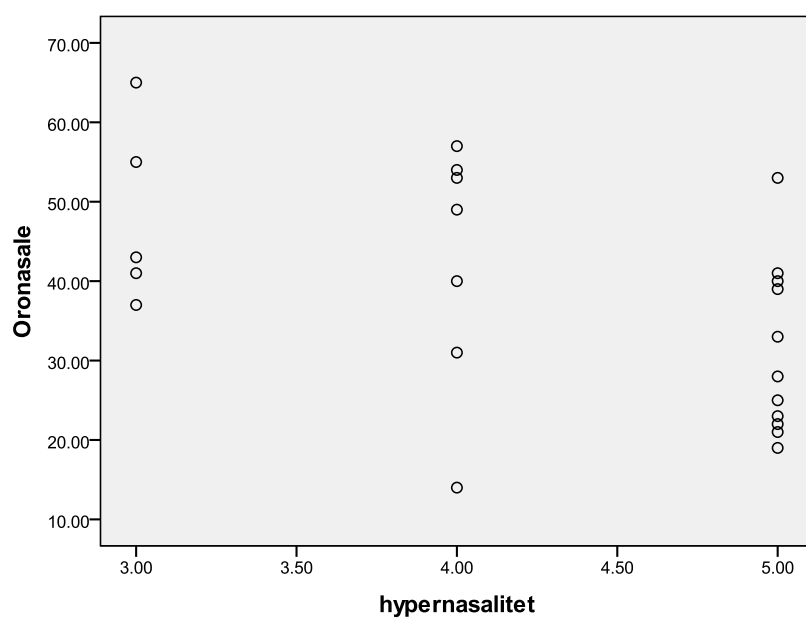
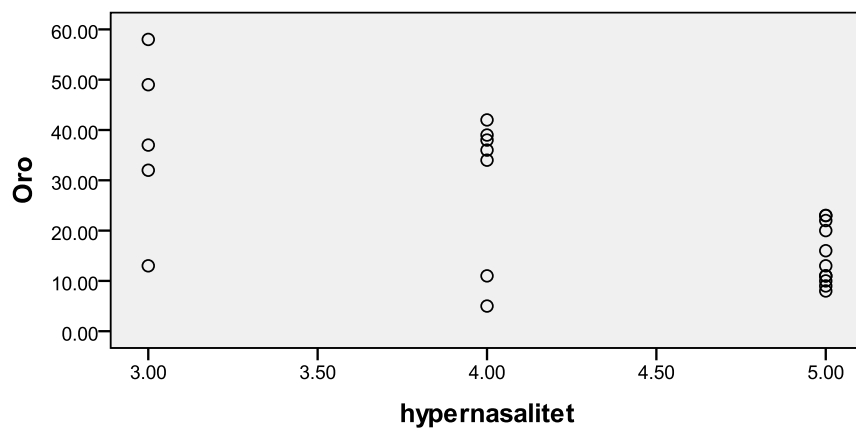
Tabell VII. Kjønn og p-verdier undersøkt fra Mann-Whitney U test

<b>Deltest n = 23</b>	<b>p- verdi</b>
<b>Hypernasalitet</b>	.159
<b>Nasal luftlekkasje</b>	.242

**Figurtekster**

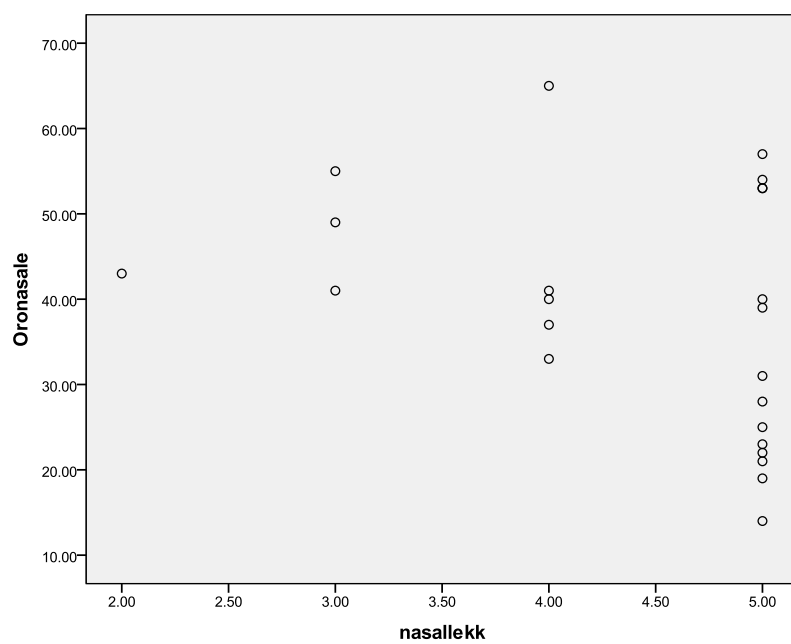
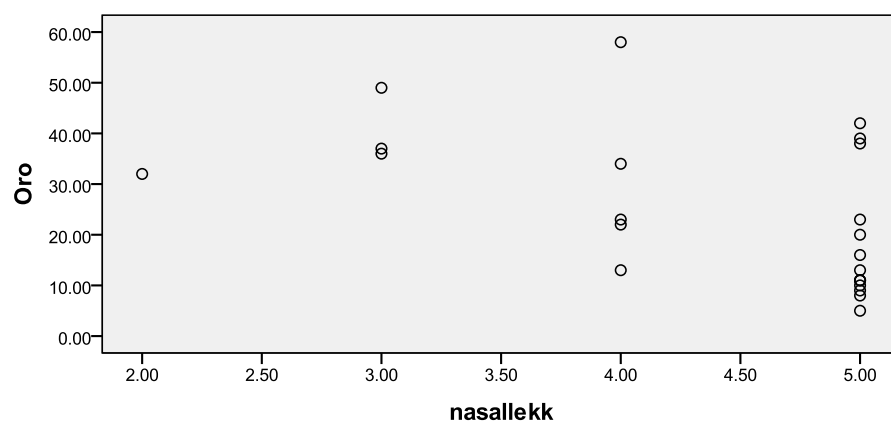
Figur 1. Scatterplott av sammenhengen mellom nasometerverdier for orale og oronasale setninger og perseptuelle evalueringer av hypernasalitet og nasal luftlekkasje hos hele gruppen av deltakere (n = 23)

## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE





## NASOMETER OG LEPPE-KJEVE-GANESPALTE



Figur 1

## Vedlegg 1

### *Til alle 15-åringer. Dette er en forespørsel om å være med i et forskningsprosjekt.*

Jeg heter Hilde og er logopedstudent ved universitetet i Bergen.

Jeg har gjennom studiet fått stor interesse for temaet leppe-kjeve-ganespalte og ønsker å lære mer om nasalitet. Det som vi ofte sier er nasal stemme.

Dette studiet går ut på å sammenlikne vurderinger logopedene i spalteteamet kommer frem til når de lytter til stemmen din (Det gjør hun når du sier ulike stavelser og leser en tekst for henne), og det resultatet vi får når du sier stavelser og små tekster i et dataprogram som heter Nasometer II. Dette vil vi gjøre for å kunne finne ut om resultatene av disse to målingene kan sammenlignes. Dette vil være nyttig for logopedene å få vite noe om i sitt videre arbeid.



For å kunne gjøre dette studiet trenger jeg noen barn med leppe-kjeve-ganespalte som ønsker å bli målt med nasometeret i tillegg til den vanlige undersøkelsen du skal ha hos logopedene din og håper derfor at du har lyst å være med.

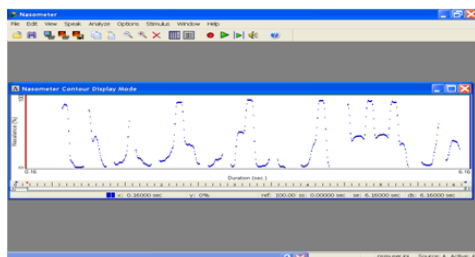
Noen av dere har kanskje målt nasalitet i stemmen deres ved hjelp av et nasometer tidligere, men for dere som ikke vet hva dette er så skal jeg fortelle kort om det.

Nasometer er et instrument som kobles til en datamaskin og et headsett. Dette headsettet vil jeg plassere på hodet ditt. Foran nesen og munnen vil det være en plate med en liten mikrofon på oversiden mot nesen og på undersiden mot munnen. Disse to mikrofonene vil fange opp all luft og lyd som kommer ut gjennom nese og munn når du snakker. Du vil se dem som bølger på datamaskinen. Headsettet er ikke vondt å ha på seg og undersøkelsen tar ca 15 minutter. På bildet under kan du se hvordan apparatet ser ut.



Når du sitted med dette headsettet på deg vil jeg be deg først om å si en lang A-lyd og en lang i-lyd. Så vil jeg at du skal sette sammen lyder som papapa, tititi og noen flere. Tilslutt skal du lese noen tekster (tre ulike) som blir vist på dataskjermen foran deg.

Det som du sier vil bli lagret på datamaskinen, men det blir ikke lagret med navnet ditt eller andre opplysninger som kan identifisere deg til opptaket.



Hva du nøyaktig skal gjøre og hvordan du skal utføre det vil jeg fortelle mer om når du kommer her til Bergen 25 og 26. Oktober til din 15-års kontroll hos ganespalteteamet.

Synes du at dette høres spennende ut og ønsker å delta i studiet vil vi ha med et informasjonsskriv til deg og dine foresatte den dagen du kommer til oss. Hvis dere takker ja til å være med vil du og foreldrene dine få et skjema der dere skriver under på at dere samtykker til å være med i studien.

Vil til slutt påpeke at det er frivillig å være med, og det vil ikke gå på bekostning av noe av det andre du skal gjøre når du er her, og du vil få samme behandling uansett om du velger å være med eller ikke. Du kan også når som helst trekke deg også når vi gjør målingene om du ikke ønsker det likevel.

Skulle det være noe du eller dine foresatte lurer på kan dere sende meg en mail på følgende adresse [hildesalomonsen@hotmail.com](mailto:hildesalomonsen@hotmail.com)

Med vennelig hilsen

Hilde Salomonsen

Logopedstudent, universitetet i Bergen

## Vedlegg 2

### **Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt.**

#### ***”Sammenligninger av nasal skåre målt perseptuelt av logoped og måling gjort instrumentelt med Nasometer II”.***

##### **Bakgrunn og hensikt**

Dette er en forespørsel til deres barn og dere som foresatte om å delta i en forskningsstudie som vil undersøke om det er samsvar mellom nasal skåre som blir gitt av en logoped (perseptuell vurdering), og Nasometer skåre (instrumentell vurdering).

Perseptuell vurdering av tale og vurdering av grad av nasalitet er standard prosedyre i spalteteamene. For å oppnå en bedre vurdering av nasalitet som kan brukes i kvalitetsregister for LKG og blir brukt i nasjonal og internasjonal forskning er det behov for supplerende vurderingsmåter.

Siden perseptuell bedømming er basert på den enkelte logoped sin vurdering vil det alltid være en mulighet for ulike resultater avhengig av hvilken logoped som har foretatt denne vurderingen. Instrumentell bedømming ved et nasometer er et dataprogram som registrerer stemmen og gir en nasal skåre som er prosenten av nasal akustisk energi av den totale (nasal + oral) energi. Dette vil gi like resultater uansett land og hvilken logoped som skårer.

Det har vært gjort lite studier her i Norge når det gjelder bruk av Nasometer. Jeg vil derfor gjøre et masterprosjekt hvor jeg vil se om det er forskjell på perseptuelle og instrumentelle målinger, og det jeg vil finne belyse nærmere er om det er et samsvar mellom perseptuell og instrumentell vurdering av nasalitet.

Dette er et studentprosjekt i logopedi ved universitetet i Bergen.

##### **Hva innebærer studien**

Studien innebærer at deres barn i tillegg til den faste vurderingen av logoped i spalteteamet i Bergen på 15-årskontrollen, også får gjort opptak med nasometer.

Noen av dere er nok kjent med dette instrumentet og har barn som er blitt målt med nasometer tidligere, men for andre er det nok nytt.

Nasometer er et instrument som kobles til en datamaskin og til et headsett som barnet får på hodet. Dette har to mikrofoner som blir plassert på oversiden og undersiden av en plate. Den ene måler luft og lyd som kommer ut ved tale gjennom nesen og den andre måler den luft og lyd som kommer ut gjennom munnen. Headsettet er ikke vondt eller ubehagelig å ha på. Når det er riktig plassert og justert vil barnet få beskjed om å si noen stavelser (konsonant + vokal), og 3 ulike tekster hvor den første har en overvekt av orale ytringer, den neste har en blanding av orale og nasale ytringer, og den siste har overvekt av nasale ytringer.

Det som barnet sier vil bli lagret på datamaskinen, men det blir ikke lagret med navn eller andre personopplysninger som kan identifisere deres barn til opptaket.

### **Mulige fordeler og ulemper**

Å delta i studien vil ikke være vondt eller ubehagelig. Alle vil klare det fint.

Er det noen som ikke ønsker å gjennomføre det når vil skal ta opptaket vil vi avbryte det med en gang uten at dette skal gå utover barnet på noen som helst måte.

### **Hva skjer med informasjonen om deres barn?**

Informasjonen som registreres om deres barn skal kunne brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysninger vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer. En kode knytter deres barn til sine opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deres barn.

Det vil ikke være mulig å identifisere deres barn i resultatene av studien når disse blir publisert

Alle data om deres barn som blir brukt i denne studien slettes senest desember 2011.

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien. Det vil ikke gå utover andre undersøkelser barnet deres skal gjennomføre disse to dagene. Om dere ikke ønsker å være med vil det ikke bety noe for undersøkelser og behandlinger barnet skal ha. Dette vil bli det samme for alle barna uansett om de er med i prosjektet eller velger å si nei.

Dersom dere ønsker å være med i studien og har spørsmål angående prosjektet er både undertegnede og logoped Nina Pedersen fra ganespalteteamet tilgjengelig og kan gi dere svar.

### ***Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deres barn***

Hvis dere sier ja til å delta i studien, har dere rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deres barn. Dere har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysninger

vi har registrert. Dersom dere trekker deres barn fra studien, kan dere kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

### Vedlegg 3

## Samtykke til deltakelse i studien.

Vi tillater at vårt barn deltar i studien.

Barnets navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_ Underskrift : \_\_\_\_\_

## Vedlegg 4

### Protokoll for perseptuell evaluering (inkludert audio-opptak) i L-K-G-teamet

Pippi har paraply

Bibbi bare jobber

Lotte teller til åtte

Da ble Ida redd

Kikki koker kaffe

Guro bygger lego-tog

Sissel og Lasse sover

Fiffi får kaffe

Vivi vever

Lilli lurer Ella

Tante vil hente vanter

Onkel Henki hinker

Mimmi og Mamma er hjemme

Papapa, pipipi

Tatata tititi

Kakaka kikikik

i-o-i-o-i-o-i-o-i-o

Hysj ! (frikativ)

Telle til 10 (eller telle fra 60 til 80)

Tikk-takk-tikk-takk-tikk-takk

Tikke-tikke-tikke-tikke-tikk



### **Nordavinden og sola (bokmål)**

Nordavinden og sola kranglet om hvem av dem som var sterkest. Begge mente de selv var sterkest, og de kunne ikke bli enige. Da kom det en mann gående med en varm frakk på seg. De ble enige om at den som først kunne få mannen til å ta av seg frakken, skulle være sterkere enn den andre. Så blåste nordavinden alt han klarte, men jo mer han blåste, jo tettere trakk mannen frakken rundt seg, og til slutt ga nordavinden opp. Da skinte sola fram så godt og varmt, og med en gang tok mannen av seg frakken. Da måtte nordavinden innrømme at sola var den sterkeste av dem.

I tillegg er den i nynorsk versjon for de barna som ønsker den versjonen.

## Vedlegg 5

### Skåringsskjema for perseptuell vurdering hos barn med leppe-kjeve-ganespalte

	<b>5</b> <b>Ingen avvik</b>	<b>4</b> <b>Små avvik</b>	<b>3</b> <b>Noe avvik</b>	<b>2</b> <b>Store avvik</b>	<b>1</b> <b>Svære avvik</b>
<b>Hypernasalitet</b>	Ingen hørbar hypernasalitet	Beskjeden nasaleringstendens. Litt nasal bilyd	Noe hypernasalt preg. Noe bilyd	Mye hypernasalitet i dagligtale	Gjennomgående hypernasalitet i alle talesituasjoner
<b>Nasal luftlekkasje/speilprøven</b>	Ingen luftlekkasje. Ingen dugg på speilet	Litt luftlekkasje på enkelte lyder. Lite dugg på speil.	Noe luftlekkasje på utsatte lyder	Mye luftlekkasje på alle utsatte lyder	Gjennomgående luftlekkasje på alle utsatte lyder. Dråper på speil.

**VEDLEGG 6****Testmaterieil for nasometeropptak**Deltest 1:

*Forlengelse av lyder:*

a i

Deltest 2:

*Stavelser uten nasal:*

pa, pa, pa, pa, pa

pi, pi, pi, pi, pi

Stavelser med nasal:

ma, ma, ma, ma, ma

mi, mi, mi, mi, mi

Deltest 3:

*Orale setninger:*

I dag er det tirsdag

Kikki koker poteter

Sissel sykler fort

Koke poteter

Pippi kjører politibil

Baker pepperkaker

*Oronasale setninger:*

Kaste fem piler

Finne ti feil

En søt pus

Solen lyser

En kopp kaffe

Eva har to hunder

*Nasale setninger;*

Venke henter hanken

Nanna finner kaniner

Knut tenner lampen

Emil og Mona er venner

Henning har lang lenke

Stjernene blinker

## Vedlegg 7



## UNIVERSITETET I BERGEN

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, Vest-Norge (REK Vest)

Karsten Specht  
 Karsten.specht@psybp.uib.no  
 Universitetet i Bergen

Deres ref	Vår ref	Dato
	-2010/2247	04.10.2010

**Ad. prosjekt: Nasometer**

Det vises til søknad, datert 02.09.2010.

REK Vest behandlet søknaden i møtet 24.09.2010 .

Forskningsansvarlig for prosjektet er: Universitetet i Bergen.

Der er få problemer knyttet til denne studien. Noen mindre feil/unøyaktigheter i informasjonsskrivet til 15-åringene bes korrigert – se vedlegg.

Vedtak:

*Prosjektet godkjennes på vilkår av at merknadene tas til følge.*

Vennlig hilsen

Jon Lekven  
 leder

Arne Salbu  
 sekretær

(Brevet er godkjent for elektronisk utsending uten signatur)

Kopi:

Forskningsansvarlig: postmottak@uib.no

Postadresse:	E-post: <a href="mailto:rek-vest@uib.no">rek-vest@uib.no</a>	Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk,	Besøksadresse:
REK Vest	Hjemmeside:	Vest-Norge	2. etasje, sentralblokken,
Postboks 7804	<a href="http://helseforskning.etikk.uib.no/xnet/public">http://helseforskning.etikk.uib.no/xnet/public</a>	Telefon 55 97 84 97 / 98 / 99	Haukeland universitetssykehus
5020 Bergen	Org no. 874 789 542		

side 2 av 2

Komiteenes vedtak etter forskningsetikklovens § 4 kan påklages (jfr. forvaltningsloven § 28) til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag. Klagen skal sendes REK Vest (jfr. fvl § 32). Klagefristen er tre uker fra den dagen du mottar dette brevet (jfr. fvl § 29).

De regionale komiteene for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk foretar sin forskningsetiske vurdering med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jfr. forskningsetikkloven § 4. REK Vest forutsetter at dette vedtaket blir forelagt den forskningsansvarlige til orientering. Se helseforskningsloven § 6, jfr. § 4 bokstav e.