



UIT

NORGES  
ARKTISKE  
UNIVERSITET

Det helsevitenskapelige fakultet

## **Sammenligning av auskulterte lungelyder fra samme lokalisasjon på thoraks hos voksne 40+ ved henholdsvis spontan og standardisert respirasjon.**

**Åshild Myrnes Uhre**

*MED-3950 masteroppgave / kull 2012*

*Tromsø: Profesjonsstudiet i medisin*

*UIT Norges arktiske universitet, 2017*





## Forord

Formålet med denne oppgaven var å studere respirasjonens påvirkning på legers klassifisering av fremmedlyder. Dette ble gjort ved å undersøke prevalensen av fremmedlyder ved spontan og standardisert respirasjon.

Jeg ble introdusert for Juan Carlos Aviles Solis som er min hovedveileder, høsten 2015. Sammen utarbeidet vi en prosjektbeskrivelse. Juan er doktorgradsstipendiat ved allmennmedisinsk forskningsenhet og jobber med sin avhandling om diagnostisk verdi av unormale lungelyder funnet ved screening for tilstedeværelse av lunge- og hjertesykdom.

I løpet av tidsrommet august-oktober 2016 ble det samlet inn data gjennom den sjuende Tromsøundersøkelsen. Materiale og metode ble stort sett ferdigskrevet i denne perioden. Jeg har bidratt med å samle inn lungelydopptak hos et titalls deltakere. Dette arbeidet har ellers blitt gjennomført av Juan Carlos Aviles Solis. Klassifiseringen av lungelydene var klare i løpet av mars 2017. Personalet som har jobbet med klassifiseringen er Cristina Isabel Oliveira Jácome og Juan Carlos Aviles Solis. Hasse Melbye var med som en tredje observatør ved behov.

Det meste av oppgaven ble skrevet i perioden mars-mai 2017. Jeg har brukt mye tid på analyse av respiratoriske parametere og på vurdering av klassifikasjonene av lungelydene. Prosessen har vært veldig lærerik. Det har vært veldig spennende å delta i en studie der man har blitt inkludert i planlegging og gjennomføring av et vitenskapelig arbeid. Det har også vært veldig interessant og utfordrende å skulle diskutere funnene i forhold til problemstilling, resultater og eksisterende kunnskap.

Til slutt vil jeg takke min veileder Juan for et godt samarbeid. Han har vært veldig tålmodig, hjelpsom og oppmuntrende underveis i arbeidsprosessen. Jeg har fått mange nyttige og konstruktive tilbakemeldinger. Også takk til Cristina Isabel Oliveira Jácome og Hasse Melbye for faglig innspill og konstruktive tilbakemeldinger.

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Lungeauskultasjon .....	2
1.3	Fremmedlyder .....	3
1.4	Luftstrømhastighet .....	3
1.5	Problemstilling .....	5
2	Materiale og metode .....	6
2.1	Design.....	6
2.2	Utvalg.....	6
2.3	Datainnsamling.....	7
2.3.1	Spontan respirasjon .....	7
2.3.2	Standardisert respirasjon .....	7
2.4	Klassifisering .....	8
2.5	Variabler.....	9
2.6	Analyse/statistikk .....	9
2.6.1	Respiratoriske parametere.....	9
2.6.2	Lungelyder .....	10
3	Resultater.....	11
3.1	Respiratoriske parametere.....	11
3.1.1	Deskriptiv statistikk.....	11
3.1.2	ICC (Intraclass correlation).....	13
3.2	Lungelyder .....	15
3.2.1	Generell forekomst .....	15
3.2.2	Knatrelyder .....	16
3.2.3	Pipelyder.....	17
4	Diskusjon.....	19
4.1	Oppsummering av hovedfunn .....	19
4.2	Mulige årsaker til ulik forekomst .....	19
4.2.1	Reliabilitet av klassifikasjonene .....	20
4.2.2	Luftstrømhastighet.....	20
4.2.3	Volum .....	22
4.2.4	Lydintensitet .....	23
4.2.5	Varighet av pipelyder .....	23

4.2.6	Naturlig variasjon i PEF .....	23
4.2.7	Karakteristika ved populasjonen .....	24
4.3	Styrker og begrensninger .....	24
4.3.1	Begrensninger .....	24
4.4	Implikasjoner for forskning og klinisk praksis .....	25
5	Konklusjon .....	27
6	Referanser .....	28
8	Vedlegg .....	30
8.1	Tabeller .....	30
8.2	Veilederavtale .....	31
8.3	Kunnskapsevaluering .....	34

# Sammendrag

## Bakgrunn

Bruksområdet lungeauskultasjon har historisk vært en viktig del av klassisk klinisk undersøkelse og utføres daglig i primær- og sekundærhelsetjenesten. Et forskningsprosjekt ved allmennt medisinsk forskningsgruppe ønsker å undersøke den diagnostiske verdien av unormale lungelyder funnet ved screening for tilstedeværelse av lunge- og hjertesykdom. I den sammenhengen er det ønskelig å vurdere lungeauskultasjon som klinisk undersøkelsesmetode. Flere faktorer er ment å bidra til lungeauskultasjonens manglende objektivitet, blant annet luftstrømhastigheten som pasienten utøver. I denne studien utforskes respirasjonens påvirkning på legers klassifisering av fremmedlyder.

## Metode

Studien er en kvantitativ tverrsnittstudie der lungelyder ble tatt opp fra 116 deltakere gjennom Tromsøundersøkelsen. Lungelydene ble tatt opp ved hjelp av et stetoskop med mikrofon i slangen. Deltakerne pustet på to forskjellige måter (to respirasjonsformer); spontan respirasjon og standardisert respirasjon. Standardisert respirasjon ble utført ved hjelp av spirometri. Lungelydene ble analysert og klassifisert av erfarne observatører. McNemars test ble benyttet for å vurdere hvorvidt eventuelle forskjeller var statistisk signifikante. Luftstrømhastigheter og volum fra målinger med spirometeret ble vurdert ved deskriptiv statistikk og ICC (intraclass correlation).

## Resultater

Det kunne ikke bevises statistisk at det var en signifikant forskjell i prevalens av knatre- og pipelyder ved spontan og standardisert respirasjon. Det var flere ekspiratoriske enn inspiratoriske pipelyder både ved spontan og standardisert respirasjon. For detekterte knatrelyder var det flest inspiratoriske knatrelyder ved både spontan og standardisert respirasjon. En betydelig andel av utvalget hadde funn av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene.

## Konklusjon

I utvalget ble det ikke funnet en signifikant forskjell i prevalens av fremmedlyder ved spontan og standardisert respirasjon. En andel av populasjonen hadde funn av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene. Det kan tenkes at lydene som ble detektert ved kun en av respirasjonsformene er ustabile og tilfeldige, mens fremmedlydene som ble detektert ved både

spontan og standardisert respirasjon er av større betydning.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Bruksområdet lungeauskultasjon har historisk vært en viktig del av klassisk klinisk undersøkelse og utføres daglig i primær- og sekundærhelsetjenesten. Nåtidens lungeauskultasjon utføres ved hjelp av et stetoskop; et medisinsk utstyr som er sterkt assosiert til leger og annet helsepersonell. Ordet stetoskop stammer fra det greske ordet *stethos* som betyr bryst og fra det latinske *scopium* som betyr å se. Stetoskopet ble oppfunnet av den franske legen René T.H. Laennec i 1816, og med oppfinnelsen forbedret franskmannen muligheten til å vurdere pasienters indre lyder og med det tidligere diagnostisering av sykdom. Tidligere hadde legene benyttet perkusjon og lytting ved å plassere øret direkte på brystkassen til pasienten. (1)

Gradvis utvikling av ny teknologi har muliggjort nøyaktig deteksjon av patologi i respirasjonssystemet, samt gode beskrivelser av lungefunksjon. Gjennom røntgen, ultralyd, CT, MR og lungescintigrafi kan man i dag undersøke lungene med stor nøyaktighet. Den kliniske nytteverdien av stetoskopet har blitt gradvis redusert etter kontinuerlig innføring av slikt moderne diagnostisk utstyr, men på tross av de teknologiske nyvinningene er stetoskopet stadig i bruk. Stetoskopet har en sterk symbolsk verdi og er vist gjennom enkelte studier å være det medisinske utstyret som vekker størst grad av tillit hos pasienter (2). Fordeler med auskultasjon er at det er en raskt utført prosedyre som er svært tilgjengelig. Stetoskopet er lett å bruke, auskultasjon krever minimalt med egeninnsats fra pasienten, det er kostnadseffektivt, kan repeteres og kan dermed gi klinikerer relevant klinisk informasjon om respirasjonssystemet til den aktuelle pasienten uten store medisinske intervensjoner (3). Det brukes blant annet til å lytte etter tarmperistaltikk, foster-, lunge- og hjertelyder, stenose lyd over karotidene samt måling av blodstrømhastigheten i arterier og vener (1).

En studie av Feddock et al (4) har demonstrert at en grundig anamnese og klinisk undersøkelse er to av de viktigste faktorene for å kunne stille korrekte diagnoser, mens blodprøver og moderne billeddiagnostikk er mindre viktig. På tross av dette har andre studier vist at medisinstudenter og unge leger i større grad stoler på laboratoriemedisin og billeddiagnostikk enn på sine egne kliniske evalueringer av pasienter (5). Dette illustrerer viktigheten av at fremtidens leger behersker klinisk undersøkelsesmetodikk, der undersøkelse av respirasjonssystemet er en sentral del.

## 1.2 Lungeauskultasjon

Generelt er det behov for mer evidensbasert forskning vedrørende nytteverdien av lungeauskultasjon ved diagnostisering av hjerte- og lungesykdom. Diagnostikk av hjerte- og lungesykdommer ved hjelp av lungeauskultasjon er hovedsakelig basert på klinisk erfaring og lite på evidensbasert forskning (5). En litteraturstudie publisert i 2010 undersøkte rapportert reliabilitet og validitet av kliniske tegn og tester brukt i undersøkelse av respirasjonssystemet. Artikkelen konkluderte med at de fleste studiene rapporterte lav til middels reliabilitet- og sensitivitetsverdier, og at de studiene som rapporterte om høy sensitivitet var studier av utilstrekkelig kvalitet. Ifølge studien er reliabiliteten og validiteten av majoriteten av de kliniske respirasjonstegnene, inkludert lungeauskultasjon, fortsatt usikker. På tross av dette ble lungeauskultasjon fremhevet i artikkelen som en av de viktigste elementene ved undersøkelse av respirasjonssystemet. (5)

En av svakhetene til lungeauskultasjon som klinisk undersøkelsesmetode, er variasjonen mellom observatører (interobserver variasjon) ved beskrivelsen av lungelyder (6). Melbye et al undersøkte i en studie fra 2016 interobserver variasjon i klassifikasjon av lungelyder mellom 12 ulike leger (6). Studien viste at beskrivelse av lungelyder gir mer pålitelig overensstemmelse mellom observatørene når en bruker enklere terminologi, enn ved bruk av mer detaljerte terminologi (6). Stor variasjon mellom observatørene kan være et resultat av observatørens manglende ferdigheter og kunnskaper, eller av metodens lave diagnostiske nøyaktighet (5). Et annet viktig element som påvirker sensitiviteten til lungeauskultasjon som metode, er alvorlighetsgraden av sykdommen til pasienten som blir undersøkt (5). I tillegg har det på tross av flere forenklingsforsøk manglet en felles terminologi for beskrivelse av auskultasjonsfunn (7). I 2014 ble det publisert en artikkel som ga en oversikt over nåværende kunnskap om lungelyder samt en anbefaling om hvilken terminologi som burde brukes (3).

I 2016 var det 200 år siden oppfinnelsen av stetoskopet, og det virker som en passende tid for nærmere analyser av lungeauskultasjon som diagnostiske undersøkelsesmetode. Den diagnostiske betydningen av fremmedlyder har blitt undersøkt gjennom en rekke forsøk opp igjennom tiden. Fremmedlyder er unormale lungelyder hørt ved lungeauskultasjon. Forsøk har blant annet sett på fremmedlyders kliniske verdi ved pneumoni, venstresidig hjertesvikt, akutt og kronisk bronkitt, akutt astma, kronisk obstruktiv lungesykdom og ved lungefibrose (8). To uavhengige studier har blant annet vist begrenset diagnostisk verdi av hjerte- og lungeauskultasjon ved tilstander som pneumoni (6) og hjertesvikt (9). Andre artikler har



derimot vist at auskultasjon kan være et nyttig diagnostisk verktøy. En studie fra 2013 fant at funn av knatrelyder over lungene var den sterkeste indikatoren for pneumoni av alle de ulike undersøkte respiratoriske symptomene (10). Stetoskopet må alltid benyttes på en rasjonell måte, der kliniske funn alltid må sees i sammenheng med en relevant anamnese og en omfattende klinisk undersøkelse.

### 1.3 Fremmedlyder

Unormale funn ved lungeauskultasjon omhandler respirasjonslyd og/eller deteksjon av fremmedlyder. Den mest anvendte terminologien for fremmedlyder er knatre- og pipelyder, samt tilleggsinformasjon om når i respirasjonssyklusen de oppstår (ekspiratorisk eller inspiratorisk). I følge allmenntidningsboken (Steinar Hunskaar et al) forekommer pipelyder hyppigst av fremmedlydene, og kan detekteres ved lungelidelser som akutt bronkitt, kols, astmaforverring, pneumoni og kan også høres ved andre sykdomstilstander som for eksempel venstresidig hjertesvikt og ved tilstedeværelse av fremmedlegemer. Pipelyder forekommer når luft passerer et obstruert bronkielumen. Når luften passerer det obstruerte området dannes det vibrasjon som gir opphav til de klassiske pipelydene. Knatrelyder skyldes derimot plutselig åpning eller lukking av perifere luftveier, og er assosiert med lungelidelser som lungefibrose, pneumoni, bronkiolitt men også med de klassiske obstruktive sykdommene astma og kols. (11)

### 1.4 Luftstrømhastighet

Masteroppgaven er et ledd i et forskningsprosjekt ved allmenntidningsinsk forskningsgruppe ved Norges arktiske universitet, ledet av professor og allmenntidningslege Hasse Melbye. Melbye og tilhørende forskningsgruppe har over flere år studert lungelyder og utviklet en metode for opptak og analyse av lungelyder som nå er blitt brukt i den sjuende Tromsøundersøkelsen. Lungelydene har blitt kategorisert basert på standardisert lungelydsterminologi, og kan benyttes som et nyttig referansemateriale for allmenntidningspraktiserende leger i forbindelse med diagnostisering av KOLS og andre lungesykdommer (12). Det overordnede målet til forskningsprosjektet er å undersøke den diagnostiske verdien av fremmedlyder funnet ved screening for tilstedeværelse av lunge- og hjertesykdom hos voksne i Tromsø. Opptak av lunge- og hjertelyder som del av en stor epidemiologisk undersøkelse, skjer for første gang i

Tromsø 7. Som et ledd i dette forskningsprosjektet var det ønskelig å fokusere på auskultasjon som metode. Ved auskultasjon er det flere faktorer som kan tenkes å bidra til variasjon av funn, deriblant observatørens erfaring, hørsel, klassifisering, bruk av terminologi og luftstrømhastigheten som pasienten utøver.

Luftstrømhastigheten er en faktor som kan tenkes å ha innvirkning på lungeauskultasjon (3). Ved lungeauskultasjon er det vanlig at pasienter blir bedt om å puste med åpen munn og med dype åndedrag, og ved slik spontan respirasjon har observatøren begrenset kontroll over de respiratoriske forholdene. Det har tidligere vært undersøkt når i respirasjonssyklusen unormale lyder oppstår, noe som ble muliggjort ved å kombinere spirometri med fono- eller spektrogram. Dette har visst seg å ha en klinisk betydning i diagnostikken av både restriktive og obstruktive lungesykdommer. (8)

I dag er det ikke vanlig medisinsk praksis at pasienter benytter et spirometer under lungeauskultasjon. Spirometri brukes hovedsakelig til undersøkelse av lungenes funksjon og er et viktig hjelpemiddel i allmennpraksis ved diagnostisering, utredning og behandling av restriktive og obstruktive lungesykdommer. En undersøkelse utført av Joensen et al viste at spirometri er utbredt i allmennpraksis, der hele 91 % av legekantorene i de tre nordligste fylkene hadde spirometer (13).

Lungeauskultasjon gjenspeiler luftstrømmen gjennom bronkialtreet og lydene ved respirasjon er sterkt avhengig av de anatomiske strukturene i respirasjonssystemet. Erfaringsmessig høres normale lungelyder klartest under inspirasjon og kun under de tidligste fasene av ekspirasjon (3). Ved auskultasjon er en interessert i å vurdere respirasjonslydens styrke og hvorvidt det høres fremmedlyder over lungene (11). Reduksjon i intensitet av normal respirasjonslyd kan blant annet forårsakes av nedsatt lydgenerasjon, noe som igjen kan forårsakes ved nedsatt inspiratorisk luftstrøm. Nedsatt inspiratorisk luftstrøm kan for eksempel resultere fra dårlig pasientsamarbeid der pasienten ikke trekker pusten tilstrekkelig (3). Karakteristikken av normale lungelyder er vist å være sterkt avhengig av både luftstrømhastighet og lungevolum (14), der lydintensiteten ved normal respirasjon øker ved høyere luftstrømhastigheter.

Det er derfor interessant å undersøke om respiratoriske forhold er signifikant under lungeauskultasjon og hvorvidt standardisert respirasjon endrer legens oppfatning av lungelydene. Gjennom denne epidemiologiske studien kombineres digital akustisk analyse av lungelyder med spirometri, og dermed kan klassifisering av lungelyder under standardisert

respirasjon undersøkes. Disse resultatene kan deretter sammenlignes med lydanalysene ved spontan respirasjon fra de samme lokalisasjonen på thoraks.

## 1.5 Problemstilling

Lungeauskultasjon er en utbredt undersøkelsesmetode hvis diagnostiske verdi stadig diskuteres. Det er kjent at karakteristika av lungelyder påvirkes av flere ulike faktorer, deriblant luftstrømhastighet (15). I majoriteten av tidligere studier innen feltet er luftstrømhastigheten standardisert for å kunne redusere variabelens mulige påvirkning på utfallet. Denne studien ønsker derimot å undersøke nettopp luftstrømhastighetens mulige påvirkning på tilstedeværelsen av fremmedlyder. Dette skal gjennomføres ved å undersøke hvorvidt det er en forskjell i klassifikasjonen av lungelyder ved spontan respirasjon sammenlignet med standardisert respirasjon ved auskultasjon på samme lokalisasjon på thoraks hos voksne 40+ som deltar i den sjuende Tromsøundersøkelsen. Resultatet kan gi en indikasjon for hvorvidt standardisert respirasjon er en sentral komponent for å kunne oppnå pålitelige deteksjon av fremmedlyder.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Design

Studien er en kvantitativ tverrsnittstudie.

### 2.2 Utvalg

Bakgrunnen for studien er Tromsøundersøkelsen, en langsgående populasjonsbasert studie som er Norges mest omfattende og best besøkte befolkningsundersøkelse (16). Den sjuende Tromsøundersøkelsen forgikk under tidsperioden 11. mars 2015 til 1. oktober 2016 (16).

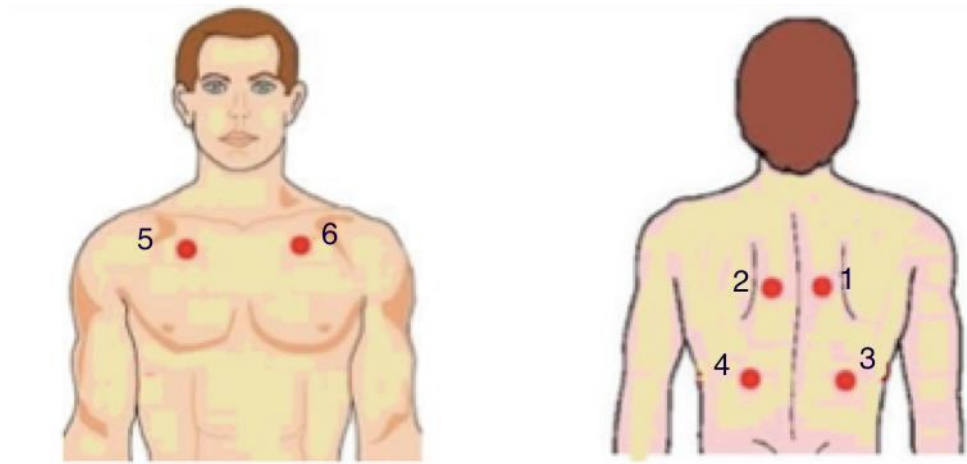
Alle over 40 år og som er bostedregistrert i Tromsø kommune per 01.01.2015 fikk en invitasjon til hovedundersøkelsen. I alt ble 32 591 personer invitert. Av disse møtte 21 083 kvinner og menn i alderen 40-99, det vil si 65% av de inviterte. Fra hovedundersøkelsen ble omtrent halvparten av deltakerne, ca. 10 000, forespurt om å delta videre i en mer omfattende spesialundersøkelse (17). Av disse 10 000 deltakerne gjennomførte ca. 6000 deltakere opptak av hjerte- og lungelyder. Et kontinuerlig tilfeldig utvalg av disse deltakere som deltok i spesialundersøkelsen i tidsrommet august til oktober 2016, ble inkludert i denne studien. Det endelige utvalget ble på 116 deltakere.

Alle inviterte deltakere fikk tilsendt et omfattende spørreskjema i posten og fylte ut enda et spørreskjema ved oppmøte. Gjennom spørreskjemaene har man tilgang til en grundig oversikt over deltakernes karakteristika, som for eksempel kjønn, alder, bruk av helsetjenester, kosthold, røykehistorie, fysisk aktivitet, medikamenter og selvrapporterte sykdommer (17). Disse opplysningene var ikke ferdigstilt eller tilgjengelig per mai 2017, og kunne dermed ikke benyttes i denne studien. Ettersom det er en bestemt klinisk undersøkelsesmetode og ikke en befolkningsgruppen som skal undersøkes, og ettersom subjektene sammenlignes med seg selv, kan det tenkes at slike opplysninger vil ha mindre påvirkning på studiens evne til å detektere forskjeller mellom spontan og standardisert respirasjon. Informasjon om deltakerne kan derimot være av betydning for å beskrive populasjonen og for å kunne illustrere sannsynligheten for deteksjon av fremmedlyder.



## 2.3 Datainnsamling

Datainnsamlingen utgjorde den første delen av studien. I løpet av tidsrommet august-oktober 2016 ble det samlet inn data gjennom kliniske undersøkelser, muliggjort gjennom Tromsøundersøkelsen. Dataene består av lydfiler som ble tatt opp med en mikrofon plassert i slangen på et stetoskop fra 6 ulike lokalisasjoner på thoraks, se figur 1. Dette ble utført under både spontan og standardisert respirasjon. Opptak ved spontan respirasjon ble utført først. Deltakerne var sittende ved undersøkelse og membran-siden av stetoskopet ble benyttet.



Figur 1 - Illustrasjon av de 6 ulike lokaliseringspunktene for lungeauskultasjon samt deres representative nummer. (Figur fra Hasse Melbye.)

### 2.3.1 Spontan respirasjon

Ved spontan respirasjon ble deltakerne instruert til å puste litt dypere enn normalt med åpen munn mens auskultasjonen ble utført.

### 2.3.2 Standardisert respirasjon

Deltakerne fikk påsatt neseclippe og ble instruert om å puste gjennom et munnstykke som var koblet til et spirometer. Spirometret *ndd TrueFlow (easyOne)* ble benyttet for opptakene ved standardisert respirasjon. Deltakerne fikk instruksjoner om hvor hardt de skulle puste ved hjelp av dataprogrammet *wBreath*. Dette dataprogrammet var koblet til spirometret, og deltakerne kunne se av programmet hvor hardt og hvor fort de burde puste (visuell tilbakemelding). Standardisert respirasjon ble målt i luftstrømhastighet (L/s), og ønsket referanseområde ble satt til 1.2 – 1.7 L/s. Opptak av respiratoriske målinger og lydopptak ble utført samtidig. De respiratoriske parameterne fra alle deltakerne ble lagret, oppsummert i tabeller og tilgjengeliggjort for videre analyser.

For opptak av lungelydene ble det benyttet en trådløs Sennheiser mikrofon plassert i et Littmann Classic Stetoskop. Et eksternt lydkort (Focusrite Scarlett 2i2) tok opp lydene og sendte det til datamaskinen. Lydfilen ble lagret i wav-format. Programmet adobe audition ble benyttet for videre digital akustisk analyse av lungelydene.

Ved auskultasjonen brukte man også et dataprogram tilknyttet Tromsøundersøkelsen som viste personalet hvilken lokalisasjon lydfilen ble tatt opp fra, samt når programmet hadde fått nok data og personalet da kunne avslutte auskultasjonen. Dette programmet koblet også lydfilene til rett id-nummer.

Datainnsamlingen var ferdig ved slutten av oktober 2016. Når datainnsamlingen var over stod man igjen med et datasett med 12 lydfile fra hver deltaker.

## 2.4 Klassifisering

Før datasettet kunne klassifiseres måtte lydfilene med spontan respirasjon klippes, ettersom disse lydfilene er på 15 sekunder. Lydfilene med standardisert respirasjon har en varighet på kun 10 sekunder.

Etter datainnsamlingen startet jobben med klassifisering av lydfilene. Programmet adobe audition ble benyttet for å avspille lydfilene. Hver lydfile ble klassifisert i en eller flere av de 7 kategoriene, se tabell 1.

<b>Klassifikasjon av lungelyder</b>	
1	Unormal lyd
2	Inspiratorisk pipelyd
3	Ekspiratorisk pipelyd
4	Inspiratorisk knatrelyd
5	Ekspiratorisk knatrelyd
6	Annen Unormal lungelyd
7	Ikke klassifiserbar

Tabell 1 - Oversikt over de ulike klassifikasjonene av lungelyder benyttet i studien.

Hver deltaker vil ha et sett med lungelyder tilknyttet deres id-nummer. Dette settet består av 6 lydfiler fra spontan respirasjon og 6 lydfiler fra standardisert respirasjon. Totalt vil det være 1392 lydfiler (antall lydfiler x antall deltakere,  $12 \times 116 = 1392$ ).

Forskningsgruppen har gjennom tidligere forsøk etablert et velfungerende system for klassifisering av lungelyder. I dette systemet inngår leger som har gjennomgått opplæring av klassifiseringssystemet. Hvert sett med lungelyder tilhørende en deltaker ble analysert av to uavhengige observatører. Hvis det var enighet om klassifikasjonen ble klassifikasjonen stående. Hvis det derimot var uenighet om klassifikasjonen ville en tredje erfaren forsker vurdere lydfilen og sammen med de to observatørene bestemme hvilken klassifikasjon som ble gjeldende. Bruk av flere personer ble benyttet for å unngå den uheldige effekten av stor interobserver variasjon og for å øke reproduserbarheten og objektiviteten i studien. Klassifiseringen av lungelydene var klar i mars 2017.

## 2.5 Variabler

For å kunne svare på problemstillingen måtte luftstrøms hastighet (L/s) og lungelyder kartlegges.

Fra klassifiseringen av lungelydene ville eventuelle forskjeller og likheter mellom standardisert og spontan respirasjon avdekkes. Variablen som ble benyttet var de spesifikke klassifiseringene av pasientenes lungelyder, det vil si utvalgte kategoriske variabler som beskriver lungelydene. Variablene ble benyttet for hver lydfil.

For hvert lydopptak ved standardisert respirasjon var det registrert tre respiratoriske parametere: tid, flow og volum. Basert på disse tre respiratoriske parametrene kunne man videre regne ut flere respiratoriske forhold som for eksempel PEF (peak expiratory flow L/s) og PIF (peak inspiratory flow L/s). De kontinuerlige numeriske variablene som illustrere luftstrøms hastighet (L/s) samt inspiratoriske og ekspiratoriske volum ble vurdert. Disse verdiene har en sentral funksjon i standardiseringen av respirasjon.

## 2.6 Analyse/statistikk

### 2.6.1 Respiratoriske parametere

De kontinuerlige numeriske variablene som illustrere luftstrøms hastighet (L/s) ved standardisert respirasjon ble vurdert. For å kunne påstå at standardisert respirasjon faktisk var

standardisert ble disse variablene analysert ved deskriptiv statistikk. Hvorvidt det var tilstrekkelig reliabilitet i det kvantitative datasettet ble undersøkt ved hjelp av intraclass correlation (ICC).

### 2.6.2 Lungelyder

Etter den primære klassifiseringen, se tabell 1, hadde man oversikt over klassifisering for hver lokalisasjon hos alle 116 deltakere. Forekomsten av pipelyder og knatrelyder ved spontan og standardisert respirasjon ble oppsummert og sammenlignet. Videre ble det testet hvorvidt en eventuell forskjell mellom respirasjonsformene var statistisk signifikant. Dette ble gjort gjennom McNemars test der chi-square og korresponderende p-verdier ble beregnet.

Forekomsten av fremmedlyder på individnivå ble studert. Frekvensen av deltakere med deteksjon av fremmedlyder ved både spontan og standardisert respirasjon, samt frekvensen av deltakere med deteksjon av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene, ble oppramset. For hver av disse gruppene ble frekvensen av inspiratoriske og ekspiratoriske knatre- og pipelyder kartlagt.

Statistiske beregninger ble utført gjennom statistikkprogrammet SPSS, versjon 24.



## 3 Resultater

### 3.1 Respiratoriske parametere

De respiratoriske parameterne tid, flow og volum ble tatt opp og lagret ved lungeauskultasjon ved standardisert respirasjon. Hos hver deltaker ble disse parameterne registrert ved hver av de 6 lokalisasjonene. Med totalt antall deltakere  $n = 116$  ble det totalt 696 filer (116x6).

#### 3.1.1 Deskriptiv statistikk

For å kunne påstå at standardisert respirasjon faktisk er standardisert ble disse variablene analysert ved deskriptiv statistikk. Tabell 2-5 viser utvalgt deskriptiv statistikk for variablene PIF, PEF, VI og VE ved lokalisasjon 1-6. På forhånd ble det satt en ønsket referanseverdien av PEF og PIF til 1.2 – 1.7 L/s.

L/s	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
PIF1	116	1,17	,33	,35	3,14
PIF2	116	1,22	,26	,19	1,97
PIF3	116	1,23	,29	,26	2,33
PIF4	116	1,25	,29	,31	2,95
PIF5	116	1,25	,31	,16	2,71
PIF6	116	1,25	,30	,26	2,62

Tabell 2 - Viser utvalgt deskriptiv statistikk av variabelen PIF (peak inspiratory flow). PIF 1-6 representerer de 6 ulike lokalisasjonene på thoraks.

L/s	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
PEF1	116	1,41	,43	,45	4,07
PEF2	116	1,44	,40	,28	3,25
PEF3	116	1,49	,38	,45	2,61
PEF4	116	1,49	,39	,49	3,17
PEF5	116	1,47	,38	,30	3,02
PEF6	116	1,49	,40	,41	2,97

Tabell 3 - Viser utvalgt deskriptiv statistikk av variabelen PEF (peak expiratory flow). PEF 1-6 representerer de 6 ulike lokalisasjonene på thoraks.

L	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
VI1	116	1,12	,38	,46	2,58
VI2	116	1,11	,39	,26	2,90
VI3	116	1,11	,43	,30	2,71
VI4	116	1,10	,41	,36	2,15
VI5	116	1,07	,40	,18	2,10
VI6	116	1,05	,39	,30	2,07

Tabell 4 - Viser utvalgt deskriptiv statistikk av variabelen VI (volume inspiratory). VI 1-6 representerer de 6 ulike lokalisasjonene på thoraks.

L	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
VE1	116	1,45	,58	,53	3,61
VE2	116	1,40	,58	,31	3,58
VE3	116	1,41	,63	,46	3,62
VE4	116	1,41	,62	,45	3,38
VE5	116	1,36	,59	,27	3,16
VE6	116	1,34	,58	,37	3,04

Tabell 5 - Viser utvalgt deskriptiv statistikk av variabelen VE (volume expiratory). VE 1-6 representerer de 6 ulike lokalisasjonene på thoraks.

Av tabell 2-5 ser man en oppsummering av registrerte PIF-, PEF-, VI- og VE-verdier fra lokalisasjon 1-6.

Av tabell 3 sees det at de gjennomsnittlige PEF-verdiene fra de 6 ulike lokalisasjonene er innenfor det satte referanseområdet (1.2-1.7 L/s). Av tabell 2 sees det at gjennomsnittsverdien for PIF-målingene fra lokalisasjon 1 (1,17 L/s) er utenfor referanseområdet. PIF-målingene fra lokalisasjon 1 har sammenlignet med PIF-målingene fra lokalisasjon 2-6, høyere varians- og standardavvikverdi. Dette illustrerer at PIF-målingene ved lokalisasjon 1 varierer mer enn ved de andre lokalisasjonene. Dette kan muligens ha en sammenheng med at opptakene fra

PIF1-lokalisasjonen alltid er det første opptaket for hver deltaker. Det kan tenkes at personalet som tok opp lydfilene kom bedre inn i prosedyren etter hvert, og at den første målingen noen ganger ble litt ujevn.

Den høyeste range-verdien, det vil si differansen mellom maksimum- og minimumverdien, ved de ekspiratoriske luftstrømningshastighetsvariablene (PEF) er 3,62 L/s (PEF1) og den laveste er 2,17 L/s (PEF3). Minimum-, maksimum- og rangeverdiene illustrer en betraktelig spredning i volummålinger. For å analysere variasjonen i antall målinger innenfor eller utenfor referanseområdet ble det satt en cut-off verdi på 3/6, det vil si at deltakerne ble inndelt etter hvorvidt 50% av PIF/PEF-målingene var innenfor eller utenfor referanseområdet. 81 (69,8%) deltakere hadde 3 eller færre PEF-verdier utenfor referanseområdet. 35 (30,2%) deltakere hadde mer enn 3 verdier utenfor referanseområdet. Rundet opp til 2 desimaler.

Den høyeste range-verdien ved de inspiratoriske er luftstrømningshastighetsvariablene (PIF) er 2,80 L/s (PIF1) og den laveste er 1,79 L/s (PIF2). 80 (69,0%) deltakere hadde 3 eller færre PIF-verdier utenfor referanseområdet. 36 (31,0%) deltakere hadde mer enn 3 verdier utenfor referanseområdet. Rundet opp til 2 desimaler.

Det ble ikke satt noen referanseverdi for ekspiratorisk og inspiratorisk volum. Tabell 5 viser at gjennomsnittsvolumet ved ekspirasjon blant de ulike lokalisasjonene ligger mellom 1,34 L (VE6) og 1,45 L (VE1). Ved de ekspiratoriske volumene er det flere lokalisasjoner (VE1, VE2 og VE3) som har rangeverdier over 3. Sammenlignet med de ekspiratoriske volumene er det lavere rangeverdier blant de inspiratoriske målingene. Ved inspirasjon er det mindre variasjon blant deltakerne.

### 3.1.2 ICC (Intraclass correlation)

Tabell 6 viser utregnet intraclass correlation-verdier for de ulike variablene samt deres respektive konfidensintervall. Lokalisasjon 1-6 fungerer som målinger. Det er derfor 6 målinger for hver av de 4 variablene (PIF, PEF, VI og VE) og 116 kasuser.

Variabel		Intraclass Correlation	95% Konfidensintervall	
			Nedre grense	Øvre grense
PIF	Single measures	,676	,608	,741
PEF	Single measures	,773	,719	,823
VI	Single measures	,823	,778	,863
VE	Single measures	,854	,815	,888

Tabell 6 – Viser intraclass correlation coefficient og konfidensintervall for de representative variablene. Two-way mixed model med absolute agreement. Vurdert etter single measures.

ICC er et virkemiddel for å kunne si noe om reliabiliteten av gjentatte målinger. Inter-rater reliabilitet sier noe om systematiske ulikheter mellom målingene, og vurderer dermed reproduserbarheten av kvantitative målinger.

En ICC-verdi kan variere mellom 0 og 1, hvor 1 representerer komplett reliabilitet (18). ICC-verdier vil være høy når det er lite variasjon mellom målingene. Jo mer standardiserte målinger, jo høyere vil reliabiliteten være. Landis og Koch utga i 1977 en artikkel hvor klassifikasjonssystemet for ICC ble beskrevet for første gang. På bakgrunn av den artikkelen ble ICC-verdiene tolket som følgende: 0-0,20 *slight*, 0,21-0,40 *fair*, 0,41-0,60 *moderate*, 0,61-0,80 *substantial* og 0,80-1,0 *almost perfect agreement* (19).

ICC-verdiene for VE og VI er på henholdsvis 0,854 og 0,823, og gir dermed nesten perfekt overensstemmelse mellom målingene. ICC-verdien for PEF og PIF er derimot lavere og gir vesentlig (substantial) overensstemmelse.

Resultatene viser at respirasjonsmålingene er tilstrekkelig standardisert og har høy korrelasjon.



## 3.2 Lungelyder

### 3.2.1 Generell forekomst

Tabell 7 viser resultatene fra klassifiseringen av lungelyder hos deltakerne i utvalget.

	Knatrelyder (%)	Pipelyder (%)	Både knatrelyd og pipelyd (%)	Sum
Spontan	23 (19,8)	28 (24,1)	5 (4,5)	56
Standardisert	20 (17,2)	30 (25,9)	5 (4,5)	55

Tabell 7 - Prevalens av knatrelyder og pipelyder ved standardisert og spontan respirasjon. Uavhengig av hvorvidt inspiratorisk eller ekspiratorisk. Hver av de 116 deltakerne kan kun bidra med en verdi.

Tabell 7 viser at prevalensen av pipelyder og knatrelyder er tilnærmet lik ved spontan og standardisert respirasjon. Av tabell 7 sees en forskjell i prevalens på 2 (1,8%) og 3 (2,6%) deltakere ved henholdsvis pipelyder og knatrelyder. McNemars test ble kjørt via SPSS for å teste hvorvidt disse forskjellene er statistisk signifikante. Testene viste P-verdier  $> 0,05$ , se tabell 8. Kan ikke bevise statistisk at det er en signifikant forskjell i prevalens av knatre- og pipelyder ved spontan og standardisert respirasjon.

	Spontan respirasjon	Standardisert respirasjon	Chi-square ( $\chi^2$ )	P-verdi
Knatrelyder	23	20	,14	,710
Pipelyder	28	30	,03	,868

Tabell 8 – McNemars test. Frekvens av subjekter med knatre- og pipelyder ved spontan og standardisert respirasjon, samt chi-square-verdier og korresponderende p-verdier

Vedlagte tabeller oppsummerer frekvensen av lydfiler i de ulike klassifiseringene av lungelyder ved henholdsvis spontan og standardisert respirasjon. Tabellene viser også forekomsten ved de ulike lokalisasjonene på thoraks. Det kan være flere klassifisering per lydopptak, dette fordi det under klassifiseringsprosessen var mulighet for å krysse av på flere av de ulike klassifiseringsmulighetene, se vedlegg 8.1 tabell 9 og 10.

### 3.2.2 Knatrelyder

Tabellene under viser antall subjekter som har deteksjon av knatrelyder ved begge respirasjonsformene og de som kun har deteksjon ved en av formene. Tabell 11 og 12 ser på fordelingen av knatrelyder.

	Frekvens	Prosent %
Ingen endring	87	75,0
Endring	29	25,0
Total	116	100,0

Tabell 11– Viser antall deltakere som har samme deteksjon av knatrelyder ved spontan og standardisert respirasjon (ingen endring) og subjekter som har deteksjon ved kun en av respirasjonsformene (endring).

Tabell 11 viser at 87 (75,0%) deltakere har lik klassifisering av knatrelyder ved spontan og standardisert respirasjon. 29 (25,0%) har ulik klassifisering.

	Frekvens	Prosent %
Ingen knatrelyder	80	69,0
Knatrelyder ved både spontan og standardisert respirasjon	7	6,0
Knatrelyd kun ved spontan respirasjon	16	13,8
Knatrelyd kun ved standardisert respirasjon	13	11,2
Total	116	100,0

Tabell 12– Viser utvalgets fordelingen ved klassifisering av knatrelyder.

Nærmere analyse av resultatene viser at 80 (69,0%) deltakere ikke har funn av knatrelyder ved verken spontan eller standardisert respirasjon. 7 (6,0%) har deteksjon av knatrelyder ved begge formene for respirasjon. 16 (13,8%) og 13 (11,2%) har kun funn av knatrelyder ved enten spontan eller standardisert respirasjon (totalt 25,0%), se tabell 12.

Fra og med nå vil *ingen endring* henviser til gruppen med funn av fremmedlyder ved både spontan og standardisert respirasjon, og *endring* henviser til gruppen med funn av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene.

		Frekvens	
Knatrelyder ved både spontan og standardisert n=7	Ingen endring.	Kun inspiratoriske knatrelyder	4
		Kun ekspiratoriske knatrelyder	0
		Både inspiratoriske og ekspiratoriske	3*
Knatrelyd kun ved spontan n=16	Endring	Kun inspiratoriske knatrelyder	12
		Kun ekspiratoriske knatrelyder	2
		Både inspiratoriske og ekspiratoriske	2
Knatrelyd kun ved standardisert n=13	Endring	Kun inspiratoriske knatrelyder	12
		Kun ekspiratoriske knatrelyder	0
		Både inspiratoriske og ekspiratoriske	1

Tabell 13 – Videre analyse av inspiratoriske og ekspiratoriske knatrelyder hos subjektene som fikk detektert knatrelyd. \* En av disse tre har funn av ekspiratorisk knatrelyd kun ved standardisert respirasjon.

Tabell 13 viser en klar tendens. Hos deltakere som har fått påvist knatrelyder har majoriteten inspiratoriske knatrelyder, det gjelder både spontan og standardisert respirasjon.

### 3.2.3 Pipelyder

Tabellene under viser antall subjekter som har deteksjon av pipelyder ved begge respirasjonsformene og de som kun har deteksjon ved en av formene.

	Frekvens	Prosent %
Ingen endring	80	69,0
Endring	36	31,0
Total	116	100,0

Tabell 14 – Viser antall deltakere som har samme deteksjon av pipelyder ved spontan og standardisert respirasjon (ingen endring) og subjekter som har deteksjon ved kun en av respirasjonsformene (endring)

	Frekvens	Prosent %
Ingen pipelyder	69	59,5
Pipelyder ved både spontan og standardisert respirasjon	11	9,5
Pipelyd kun ved spontan respirasjon	17	14,7
Pipelyd kun ved standardisert respirasjon	19	16,4
Total	116	100,0

Tabell 15– Viser fordelingen av lik og ulik benevning ved pipelyder.

80 (69,0%) deltakere har lik klassifisering av pipelyder og 36 (31,0%) har ulik klassifisering, se tabell 14. Tabell 15 viser at 69 (59,5%) deltakere ikke har funn av pipelyder ved verken spontan eller standardisert respirasjon, mens 11 (9,5%) har funn av pipelyder ved begge formene for respirasjon. 17 (14,7%) og 19 (16,4%) deltakere har kun funn av pipelyder ved enten spontan og standardisert respirasjon (totalt 31,1%).

		Frekvens
Ingen endring. Pipelyder ved både spontan og standardisert n=11	Kun inspiratoriske pipelyder	0
	Kun ekspiratoriske pipelyder	7
	Både inspiratoriske og ekspiratoriske	4*
Endring Pipelyd kun ved spontan n=17	Kun inspiratoriske pipelyder	4
	Kun ekspiratoriske pipelyder	11
	Både inspiratoriske og ekspiratoriske	2
Endring Pipelyd kun ved standardisert n=19	Kun inspiratoriske pipelyder	1
	Kun ekspiratoriske pipelyder	17
	Både inspiratoriske og ekspiratoriske	1

Tabell 16- Videre analyse av inspiratoriske og ekspiratoriske pipelyder hos subjektene som fikk detektert pipelyd. \* Tre av disse fire har funn av ekspiratorisk pipelyd kun ved standardisert respirasjon.

Tabellen viser en klar tendens. Hos deltakere som har fått påvist pipelyder har majoriteten ekspiratoriske pipelyder, det gjelder både ved spontan og standardisert respirasjon.



## 4 Diskusjon

### 4.1 Oppsummering av hovedfunn

Basert på prevalenstillene kan det se ut som om det ikke er noen spesifikk forskjell i forekomst av unormale lungelyder mellom spontan og standardisert respirasjon i utvalget. McNemars test kunne ikke bevise statistisk at det var en signifikant forskjell i prevalens av knatre- og pipelyder ved spontan og standardisert respirasjon.

I denne studien ble det avdekket en prevalens av pipelyder på 24,1% og 25,9% ved henholdsvis spontan og standardisert respirasjon. Dette resultatet samsvarer med andre epidemiologiske studier som har undersøkt prevalensen av fremmelyder i en populasjonsgruppe. I en epidemiologisk studie fra 1980 av Dodge og Burrows ble det rapportert om en prevalens av pipelyder på 25,0% (20). Prevalensen av knatrelyder var i denne studien 19,8% og 17,2% ved henholdsvis spontan og standardisert respirasjon. Det lyktes ikke å finne andre artikler som muliggjorde sammenligning av prevalenstillene for knatrelyder.

Videre analyse av fremmedlydene etter inndeling i inspiratoriske og ekspiratoriske, viste klare tendenser. For pipelyder var det flest ekspiratoriske pipelyder ved både spontan og standardisert respirasjon. For detekterte knatrelyder var det flest inspiratoriske knatrelyder ved både spontan og standardisert respirasjon. Disse funnene er i samsvar med annen litteratur som har rapportert at fremmedlyder hovedsakelig er karakterisert av inspiratoriske knatrelyder og ekspiratoriske pipelyder (3, 21).

Høye andeler av utvalget hadde funn av henholdsvis knatrelyder og pipelyder ved kun en av respirasjonsformene, se tabell 12 og 15. Dette illustrer at selv om det er relativ lik prevalens av fremmedlyder ved spontan og standardisert respirasjon i utvalget, er det et høyt antall deltakere der observatørene har detekterte fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene.

### 4.2 Mulige årsaker til ulik forekomst

Relativt store deler av studiepopulasjonen hadde funn av knatrelyder og pipelyder ved kun en av respirasjonsformene. Det kan tenkes at det er en rekke mulige forklaringer på denne observerte forskjellen.

#### 4.2.1 Reliabilitet av klassifikasjonene

For å redusere variasjon ble det benyttet en klar og tydelig studieprotokoll under datainnsamlingen samt bruk av to erfarne observatører for klassifikasjonsprosessen, se materiale og metode underkapittel 2.4. Svikt hos studiens observatører til å måle nøyaktig kan ha vært en mulig feilkilde, og et mulig problem med interobserver variasjon mellom de to observatørene ved klassifikasjonsprosessen var kjent på forhånd. Interobserver variasjon er mengden variasjon i resultatene anskaffet av to eller flere observatører som undersøker samme materiale.

Uenigheten ble løst ved konsensus der også en tredje ekspert var med. Dette ble utført for å redusere overrapportering av fremmedlyder og på denne måten ble sannsynligheten av bias på grunn av interobserver variasjon kraftig redusert. Det er mindre sannsynlig at dette er hovedårsaken til de observerte forskjellene. Forskningsgruppen har tilgang til upublisert data vedrørende den observerte interobserver variasjonen. For knatrelyder ble det regnet ut en kappa-verdi på rundt 0,50 og for pipelyder rundt 0,60, men enigheten med klassifisering etter konsensus var betydelig høyere.

Et annet aspekt ved reliabilitet er intraobserver variasjon. Intraobserver variasjon er mengden variasjon i resultatene fra samme observatør, og dette er i likhet med interobserver variasjon en potensiell feilkilde. Det kan tenkes at observatørene i enkelte tilfeller ikke oppfattet fremmedlydene de muligens ville hørt hvis de hadde lyttet til samme fil en gang til. Intraobserver variasjon kan være en mulig kilde til underrapportering av lyder, og studien har ikke tatt høyde for dette i protokollen.

#### 4.2.2 Luftstrøms hastighet

Det er kjent at karakteristika av lungelyder påvirkes av flere ulike faktorer, deriblant luftstrøms hastighet (15). Referanseområdet for luftstrøms hastighet ved standardisert respirasjon ble i denne studien satt til 1.2-1.7 L/s. Ved spontan respirasjon ble ikke de respiratoriske variablene registrert. I litteraturen er det et vidt spekter av tidligere benyttede luftstrøms hastigheter. Jones et al benyttet i deres studie fra 1999 et referanseområdet mellom 1.5-2.0 L/s (22). Rossi et al kom i deres artikkel fra 2000 med anbefalinger om hvordan opptak av lungelyder burde utføres. Artikkelen ga retningslinjer for standardisering av opptak av lungelyder med den hensikt å muliggjøre sammenligning av studier fra forskjellige

forskningsmiljø. Deres artikkel anbefalte ekspiratorisk og inspiratorisk luftstrømhastighet mellom 1.0-1.5 L/s (23).

Antonio Fiz et al (24) undersøkte i en studie fra 2008 sammenhengen mellom kroppsposisjon og lydintensitet ved ulike luftstrømhastigheter. I denne studien ble det utført analyser i spekteret 0.5 L/s til 2 L/s. Det var kun ved lave luftstrømhastigheter at ekspiratoriske lyder hadde utilstrekkelig resultat. Resultatet fra denne studien kan implisere at det muligens er av større betydning hvor man setter den nedre referanseverdien i forhold til den øvre. Dette resonnementet kan støttes av annen litteratur som omtaler nedre grenseverdier og lungelyders fysiologiske egenskaper. Det er kjent at desto mer alvorligere luftveisobstruksjon, jo lavere er sannsynligheten for generering av pipelyder (3). Ved veldig lave luftstrømhastigheter, som for eksempel ved et alvorlig astmaanfall, vil ikke den lave luftstrømhastigheten kunne utøve den nødvendige energien for å generere pipelyder (3).

I majoriteten av de overnevnte artiklene er luftstrømhastigheten standardisert for å kunne redusere variabelens mulige påvirkning på utfallet. Denne studien ønsket derimot å undersøke nettopp luftstrømhastighetens mulige påvirkning på tilstedeværelsen av fremmedlyder. Etter analyse med deskriptiv statistikk ble det observert homogene respiratoriske parametere med høy reliabilitet ved standardisert respirasjon. ICC-verdiene for ekspiratorisk og inspiratorisk volum viste at det var nesten perfekt overensstemmelse mellom målingene, mens ICC-verdiene for peak expiratory flow (PEF) og peak inspiratory flow (PIF) ga vesentlig overensstemmelse. På bakgrunn av respirasjonsmålingenes tilstrekkelige standardisering og høye korrelasjon, samt vurdering av andre studiers valg av luftstrømhastigheter, vurderes studiens satte referanseområdet som tilstrekkelig nøyaktig.

Jacome og Marques studie fra 2015 rapporterte at gjennomsnittlig antall inspiratoriske og ekspiratoriske knatre- og pipelyder hadde en tendens til å minke ved overgang fra spontan til standardisert respirasjon (standardisert målt ved 0.4-0.6 L/s og ved 0.7-1.0 L/s). Det ble altså rapportert om økt antall inspirasjons- og ekspirasjonssykluser med knatre- og pipelyder ved lave luftstrømhastigheter. Det kan tenkes at videre analyse av de detekterte fremmedlydene i denne studien, ville vist samme tendens.

Jacome og Marques argumenterte i sin artikkel at dette kan forklares fysiologisk ved at knatrelyder ofte er tilstedeværende under de første respirasjonssyklusene for deretter å forsvinne. Dette kan være relatert til effekten av lungeekspansjon. Under de første

pustemanøvrene vil regioner med sammenklappet luftveier mest sannsynlig åpne, og ved de følgende respirasjonssyklusene vil produksjonen av knatrelyder synke. (25)

For pipelyder er det også sett en sammenheng mellom økt luftstrømhastighet og redusert antall ekspirasjonssykluser med pipelyder (25). Denne teorien støttes også av Shim et al som i sin studie fant en sammenheng mellom karakteristikken av pipelyder og alvorlighetsgraden av luftveisobstruksjon (26). Det ble funnet en reduksjon i peak expiratory flow rate ved overgangen fra pasienter med minimalt med piping til pasienter med betydelig med pipelyder (26).

Med bakgrunn i forklaringsmodellen presentert i avsnittene over skulle resultatet optimalt vist økt prevalens av fremmedlyder ved spontan respirasjon, ettersom deltakerne da utøvde lavere luftstrømhastighet. I utvalget var det derimot ingen statistisk signifikant forskjell mellom spontan og standardisert respirasjon. Det kan være flere årsaker til at dette ikke er tilfelle. Luftstrømhastigheter mellom 0.4-0.6 L/s blir i (25) omtalt som typisk tidal luftstrømhastighet, og vil dermed teoretisk kunne gjenspeile hastigheten under spontan respirasjon i denne studien. Ved spontan respirasjon ble derimot ikke de respiratoriske variablene registrert, og det er ingen garanti for at alle deltakerne hadde lavere luftstrømhastighet ved spontan respirasjon enn ved standardisert. Det må derfor inkluderes andre mulige variabler som kan ha virket inn på resultatene.

#### 4.2.3 Volum

Ved opptak av lungelyder anbefaler (23) et tidal volum på 1.0 L. I studieprotokollen ble det ikke satt noen referanseverdi for ekspiratorisk eller inspiratorisk volum. Det er et proporsjonalt forhold mellom luftstrømhastighet og volum (25). Hvis inspiratorisk eller ekspiratorisk volum øker vil også luftstrømhastigheten øke.

Generasjonen av knatrelyder avhenger mer av lungevolum enn av endringer i luftstrømhastighet, og derfor burde pasienter ifølge (27) ta langsomme og dype åndedrag for å dermed kunne begrense turbulens og dermed intensiteten av normale forstyrrende respirasjonslyder. En annen studie fant at deteksjon av knatrelyder er avhengig av blant annet pustemanøvrer, der dype åndedrag maskerte flere knatrelyder enn mer overfladiske åndedrag (28). Selv om friske mennesker har få eller ingen unormale lungelyder så er det kjent at normale subjekter kan ha deteksjon av knatrelyder ved spesielle pustemanøvrer. Knatrelyder som høres under inspirasjon fra lave lunge volum, er ikke nødvendigvis fremmedlyder (29).

Dette er postulert som en funksjon av at basale luftveier som lukkes ved slutten av forsert ekspirasjon, åpner seg igjen ved inspirasjon (29).

#### 4.2.4 Lydintensitet

Det er kjent at lydintensitet er proporsjonal med luftstrøms hastighet – lydintensiteten øker ved høyere luftstrøms hastigheter. Menn utøver høyere luftstrøms hastigheter enn kvinner, og genererer dermed høyere lyder. Normale inspiratoriske lyder er høyere enn ekspiratoriske ved alle frekvenser (15). I en studie fant forskere at deteksjon av knatrelyder var vanskeligere ved høyere lydintensitet (27), og at andelen av udetekterte knatrelyder var signifikant større ved høyere luftstrøms hastigheter (2.0 L/s) sammenlignet med lavere (1.0 L/s). I studien ble det også poengtert at støy fra normale respirasjonslyder påvirket persepsjonen av knatrelyder og at høyere respirasjonslyder maskerte knatrelyder mer effektivt enn respirasjonslyder med lav intensitet (27). Basert på dette kan det tenkes at lydintensiteten har påvirket observatørens evne til deteksjon av knatrelyder.

#### 4.2.5 Varighet av pipelyder

Pipelyder er kontinuerlige lyder med typisk varighet over 250 ms (21). Det virker logisk at varighet av pipelyder påvirker observatørens evne til å oppfatte pipelyder. Korte pipelyder kan være ustabile, muligens mer uregelmessig og dermed vanskeligere å oppfatte. Det er rimelig å anta at lyder av lengre varighet er mer reproducerbare. Dette kan være en mulig forklaring på ulikheten.

#### 4.2.6 Naturlig variasjon i PEF

Antall deltakere med mer enn 3 verdier (satt cut-off verdi) utenfor referanseområdet for PEF- og PIF-målingene var henholdsvis 30,2% og 31,0%. Det kan tenkes at en mulig årsak til den ulike klassifisering ligger i denne gruppen. Det ble undersøkt hvor mange i denne gruppen som utgjorde de som kun fikk klassifisert fremmedlyder ved en av respirasjonsformene. For PEF-variabelen var det 25,7% og 28,6% av de med mer enn 3 verdier utenfor referanseområde, som hadde funn av henholdsvis knatrelyder og pipelyder ved kun en av respirasjonsformene. For PIF-variabelen var det 25% for både knatrelyder og pipelyder. Dette viser at variasjon i respirasjonsvariablene ikke gir et entydig svar på hvorfor noen deltakere fikk påvist fremmedlyder ved kun en respirasjonsform. Naturlig variasjon i PEF-verdiene er

et kjent fenomen, for eksempel at menn utøver høyere luftstrøms hastigheter enn kvinner (15). I et forsøk av Boezen et al fant de at PEF-verdier avhenger av kjønn, alder og røykevaner, og at studier som undersøker varians i PEF-målinger burde inkludere denne typen informasjon (31). Dette ble ikke utført ved denne studien men det er usannsynlig at slik informasjon hadde endret resultatene. Manglende informasjon vedrørende kjønn, alder og røykevaner kunne derimot ha vært med på å belyse den naturlige variasjonen i luftstrøms hastighet blant deltakerne.

#### 4.2.7 Karakteristika ved populasjonen

Andre faktorer som kan ha en påvirkende effekt er alder, kjønn, korpulense, lokalisasjon for auskultasjon og posisjonen til pasienten (15, 28). Det kunne vært av interesse å dele inn populasjonen etter for eksempel alder, kjønn og komorbiditeter.

### 4.3 Styrker og begrensninger

Datainnsamlingen foregikk i tråd med det som er blitt anbefalt i litteraturen. I tråd med anbefalingene pustet deltakerne gjennom munnen (bruk av nese klype) og satt i sittende posisjon under undersøkelsen. Pusting gjennom munnen er anbefalt da man på denne måten oppnår tilstrekkelig luftstrøms hastighet og metoden lar seg lettere standardisere enn nese pusting (23). Anbefalt lokalisasjon på thoraks for auskultasjon er ifølge (23) samme som valgt i dette forsøket med ett unntak. Rossi et al anbefaler i tillegg til de seks lokalisasjonene benyttet ved denne studien, også bruk av luftrøret (23). Denne lokalisasjonen ble ikke inkludert i denne studien på grunn av vanskeligheter med deteksjon av knatrelyder i luftrøret. Luftrørets store diameter og rigide vegg gjør det mindre sannsynlig at knatrelyder genereres (åpning og lukking av luftveier), som tidligere argumentert i en studie av Jacome og Marques (25).

#### 4.3.1 Begrensninger

Studien er en kvantitativ tverrsnittstudie. En kjent ulempe med tverrsnittstudier er deres manglende evne til å avdekke årsaksforhold. Studien er kun deskriptiv.

For hver deltaker ble alle opptakene gjort i løpet av samme sesjon. Korte intervaller kan ha påvirket resultatene. Kanskje man ikke var flink nok til å instruere subjektene til å hvile hvis

de hadde behov for dette. Lydopptakene ved standardisert respirasjon var for mange spesielt slitsomme.

Studien har ikke selektert bort personer med kjent sykdom. Deltakerne fylte ut spørreskjema vedrørende deres helsetilstand, men disse opplysningene var ikke ferdigstilt eller tilgjengelig per mai 2017 og kunne dermed ikke benyttes i denne studien. Studien mangler derfor informasjon om deltakernes karakteristika. Etersom respirasjonslyder ytrer ulike akustiske egenskaper avhengig av subjektens karakteristika (15), kunne slik informasjon vært av interesse. I (15) skriver forfatterne at deltakernes karakteristika burde være definert i friske populasjoner, ettersom slik informasjon vil kunne muliggjøre objektive og gode tolkninger av endrede respirasjonslyder hos mennesker med lungesykdom (15).

Ingen deltakere ble ekskludert fra studien. På forhånd var det satt et referanseområdet for luftstrømshastighet, men de respiratoriske datasettene ble ikke analysert før etter datainnsamlingen. Resultatene viser at store andeler av deltakerne hadde flere luftstrømshastighets-verdier utenfor referanseområdet. Slike deltakere med tydelig systematisk svikt burde muligens ha bli ekskludert allerede ved datainnsamlingen. Flere deltakere har mer enn 3 PEF- og PIF-verdier utenfor referanseområdet (henholdsvis 30,2% og 31,0%), men dette vurderes som akseptabelt ettersom det mest sannsynlig er et uttrykk for naturlig variasjon.

#### 4.4 Implikasjoner for forskning og klinisk praksis

Denne studien har forsøkt å belyse hvorvidt endret luftstrømshastighet har hatt en nevneverdig effekt på observatørens evne til å detektere fremmedlyder. En andel av populasjonen hadde funn av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene, noe som kan implisere at det faktisk er en forskjell mellom spontan og standardisert respirasjon.

Det kan virke logisk at funn ved begge respirasjonsformene er av større betydning enn funn ved kun en av respirasjonsformene. Det kan tenkes at fremmedlydene som ble detektert ved kun en respirasjonsform var tilfeldige og ustabile, og mest sannsynlig ikke ett uttrykk for reell patologi. Slike ustabile funn ville muligens ikke blitt detektert hvis man hadde gjentatt auskultasjonen. Oppgaven har vist til flere mulige faktorer som kan ha spilt en medvirkende rolle i generering og deteksjon av ustabile lyder. Ulik luftstrømshastighet, volum, lydintensitet, varighet og karakteristika ved populasjonen er faktorer som kan ha hatt en



påvirkende effekt.

Denne oppgaven har tatt utgangspunkt i et forskningsprosjektet hvis agenda er å undersøke den diagnostiske verdien av fremmedlyder funnet ved screening for tilstedeværelse av lunge- og hjertesykdom. Forskningsprosjektet, ledet av Hasse Melbye, skal basere seg på lungeauskultasjon kun ved spontan respirasjon. Kan forskningsprosjektet påstå, basert på denne studien, at spontan respirasjon er pålitelig for deteksjon av fremmedlyder? Basert på resultatene fra denne studien vil man kunne si at det mest sannsynlig er tilstrekkelig. Denne studien har vist at man fanger opp ulike fremmedlyder ved spontan og standardisert respirasjon. Ved å benytte kun spontan respirasjon vil forskningsprosjektet fange opp lyder av betydning samt ustabile lyder som ikke er signifikante. Det vil være lurt å ha en måte for å kunne vurdere hvorvidt lydene skal klassifiseres som betydningsfulle eller ikke.

Det kunne vært av interesse å sammenligne lungelydklassifikasjonen som denne studiens observatører kom fram til, med klassifikasjon gjennomført ved databehandlet analyse. Som tidligere nevnt er lungeauskultasjon en enkel undersøkelsesmetode som har sine klare begrensninger. Kanskje kan databehandlet lungelydanalyse være fordelaktig over tradisjonelle subjektive analyser. Teknologiske fremskritt innenfor dette feltet har muliggjort en lettere og bedre overføring av informasjon fra lungeauskultasjon. Tilgjengeligheten av lydfiler har et stort potensiale til å forbedre læringsutbytte for studenter samt hjelpe klinikere ved usikkerhet. Videre kan informasjonen brukes til å undersøke lydenes distribusjonsmønster, kvantitet og mulig korrelasjon til ulike sykdomstilstander. Ved å følge strenge krav til standardisering kan opptak fra ulike forskningsmiljø lettere sammenlignes, og man kan lettere gjennomføre kliniske studier som kan vise at lungelyder inneholder objektiv informasjon av klinisk verdi.

## 5 Konklusjon

I utvalget ble det ikke funnet en signifikant forskjell i prevalens av fremmedlyder ved spontan og standardisert respirasjon. En betydelig andel av populasjonen hadde funn av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene. Det kan tenkes at lydene som ble detektert ved kun en av respirasjonsformene er ustabile og tilfeldige, mens fremmedlydene som ble detektert ved både spontan og standardisert respirasjon er fremmedlyder knyttet til lungepatologi.

Det var ikke forventet at store andeler av populasjonen skulle få deteksjon av fremmedlyder ved kun en av respirasjonsformene. Det var forventet, på bakgrunn av tidligere studier, lignende prevalenstall av knatrelyder og pipelyder. Det har ikke lyktes å isolere en enkelt årsak til de ulike forekomstene. Mulig har variasjoner hos enkeltindividene i variabler som luftstrømhastighet, volum og intensitet gjort at fremmedlyder kan ha blitt detektert kun ved enten spontan eller standardisert respirasjon.

Det trengs videre forskning for å avdekke hele spektret av luftstrømhastighetens påvirkning på genereringen og deteksjonen av fremmedlyder. Det kan for eksempel anbefales å registrere luftstrømhastigheten også ved spontan respirasjon, slik at den reelle forskjellen i respirasjonsvariablene foreligger.

## 6 Referanser

1. American Diagnostic Corporation. History of the Stethoscope: . Available from: <http://adctoday.com/learning-center/about-stethoscopes/history-stethoscope> (23.03.17).
2. Jiwa M, Millett S, Meng X, Hewitt VM. Impact of the presence of medical equipment in images on viewers' perceptions of the trustworthiness of an individual on-screen. *J Med Internet Res.* 2012;14(4):e100.
3. Bohadana A, Izbicki G, Kraman SS. Fundamentals of lung auscultation. *N Engl J Med.* 2014;370(8):744-51.
4. Feddock CA. The lost art of clinical skills. *Am J Med.* 2007;120(4):374-8.
5. Benbassat J, Baumal R. Narrative review: should teaching of the respiratory physical examination be restricted only to signs with proven reliability and validity? *J Gen Intern Med.* 2010;25(8):865-72.
6. Melbye H, Garcia-Marcos L, Brand P, Everard M, Priftis K, Pasterkamp H. Wheezes, crackles and rhonchi: simplifying description of lung sounds increases the agreement on their classification: a study of 12 physicians' classification of lung sounds from video recordings. *BMJ Open Respir Res.* 2016;3(1):1-6.
7. Andersen S, Einarsen R. Audiovisual recordings of breath sounds to standardize nomenclature. 2014.
8. Melbye H. Lungeauskultasjonen – fortsatt en nyttig undersøkelse? Søkeresultater Tidsskrift for Den norske legeforening. 2001.
9. Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT. Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA.* 2005;294(15):1944-56.
10. van Vugt SF, Verheij TJ, de Jong PA, Butler CC, Hood K, Coenen S, et al. Diagnosing pneumonia in patients with acute cough: clinical judgment compared to chest radiography. *Eur Respir J.* 2013;42(4):1076-82.
11. Hunsgår S. Allmenntidsskrift. 3 ed. Oslo: Gyldendal forlag; 2013:515-516.
12. Steen M. Landsforeningen for hjerte- og lungesyke. Tromsøprofessor får Kolsprisen 2016. (Sist oppdatert 15.11.2016). Available from: <https://www.lhl.no/om-lhl/aktuelt/nyhetsarkiv-2016/2016/tromsoprofessor-far-kolsprisen-2016/> (01.04.17).
13. Joensen L, Melbye H. Spirometri i allmennpraksis i Nord-Norge. *Tidsskrift for Den norske legeforening.* 2010;nr. 1, 2010; 130: 33–5.
14. Vanderschoot J, Heliö P, Lipponen P, Piirilä P, Sovijärvi A. Distribution of crackles on the flow-volume plane in different pulmonary diseases. *Technol Health Care.* 1998(6):81-9.
15. Oliveira A, Marques A. Respiratory sounds in healthy people: a systematic review. *Respir Med.* 2014;108(4):550-70.
16. UIT Norges arktiske universitet. Tromsøundersøkelsen Available from: [https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/gruppe?p\\_document\\_id=367276](https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/gruppe?p_document_id=367276) (10.04.17).
17. UIT Norges arktiske universitet. Tromsøundersøkelsen. (Sist oppdatert 28.02.2017 ) Available from: [https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?sub\\_id=503778&p\\_document\\_id=367276](https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?sub_id=503778&p_document_id=367276) (10.04.17).
18. Kirkwood B, Sterne J. *Essential Medical Statistics.* 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Publishing; 2003:437-438.

19. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977(33):159-74.
20. Dodge R, Burrows B. The prevalence and incidence of asthma and asthma-like symptoms in a general population sample. *Am Rev Respir Dis* 1980;122:567-75.
21. Meslier N, Charbonneau G, Racineux JL. Wheezes. *European Respiratory Journal*. 1995;8(11):1942-8.
22. Jones A, Douglas Jones R, Kwong K, Burns Y. Effect of Positioning on Recorded Lung Sound Intensities in Subjects Without Pulmonary Dysfunction. *Physical Therapy*. 1999;79:682- 9.
23. Rossi M, Sovijärvi A, Piirilä P, Vannuccini L, Dalmaso F, Vanderschoot J. Environmental and subject conditions and breathing manoeuvres for respiratory sound recordings. *Eur Respir Rev*. 2000;10(77):612-5
24. Fiz JA, Gnitecki J, Kraman SS, Wodicka GR, Pasterkamp H. Effect of body position on lung sounds in healthy young men. *Chest*. 2008;133(3):729-36.
25. Jacome C, Marques A. Computerized Respiratory Sounds Are a Reliable Marker in Subjects With COPD. *Respir Care*. 2015;60(9):1264-75.
26. Shim CS, Williams MH. Relationship of wheezing to the severity of obstruction in asthma. *Arch Intern Med* 1983;143:890-2.
27. Kiyokawa H, Greenberg M, Shirota K, Pasterkamp H. Auditory Detection of Simulated Crackles in Breath Sounds. *CHEST*. 2001;119:1886-92.
28. Reichert S, Gass R, Brandt C, Anders E. Analysis of respiratory sounds: state of the art. *Clin Med Circ Respir Pulm Med* 2008;2:45 45-56.
29. Workum P, Holford S, Delbono E, Murphy R. The Prevalence and Character of Crackles (Rales) in Young Women without Significant Lung Disease. *Am Rev Respir Dis*. 1982;126(5):921-3.
30. Hickin S, Renshaw J, Williams R. *Crash Course Respiratory System*. London: Mosby Elsevier; 2016;76-77.
31. Boezen HM, Schouten JP, Postma DS, Rijcken B. Distribution of peak expiratory flow variability by age, gender and smoking habits in a random population sample aged 20-70 yrs. *European Respiratory Journal*. 1994;7(10):1814-20.

## 8 Vedlegg

### 8.1 Tabeller

Lokal- isasjon	Insp. pipelyd	Eksp. pipelyd	Insp. knatrelyd	Eksp. knatrelyd	Annen abnormal lungelyd	Ikke klass.
1 (a)	0	1	0	2	0	0
2 (b)	1	6	1	1	2	0
3 (c)	0	3	9	1	0	1
4 (d)	1	4	10	1	0	1
5 (e)	3	6	3	0	0	1
6 (f)	5	9	2	4	2	0
Sum	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
	<b>= 39</b>		<b>= 34</b>			

Tabell 9 - Oversikt over klassifisering av lungelyder ved hver av de 6 lokalisasjonene (rader) under spontan respirasjon.

Lokal- isasjon	Insp. pipelyd	Eksp. pipelyd	Insp. knatrelyd	Eksp. knatrelyd	Annen abnormal lungelyd	Ikke klass.
1 (a)	1	7	1	0	0	0
2 (b)	1	5	3	0	0	1
3 (c)	1	8	7	0	0	1
4 (d)	0	7	5	1	0	2
5 (e)	1	5	3	0	0	1
6 (f)	1	4	4	1	0	2
Sum	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
	<b>= 41</b>		<b>= 25</b>			

Tabell 10 - Oversikt over klassifisering av lungelyder ved hver av de 6 lokalisasjonene (rader) under standardisert respirasjon.

## 8.2 Veilederavtale

### 8.3 Kunnskapsevaluering



**Referanse:** Boezen HM, Schouten JP, et al. Distribution of peak expiratory flow variability by age, gender and smoking habits in a random population sample aged 20-70 yrs. European Respiratory Journal. 1994;7(10):1814-1820

**GRADE**

**Dokumentasjon**

**III**

**Anbefaling**

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Beskrive distribusjonen av PEF variabilitet i et tilfeldig populasjonutvalg, samt vurdere forholdet mellom PEF og alder, kjønn og røyking.	<p><b>Studiedesign:</b> Tverrsnittstudie.</p> <p><b>Populasjon:</b> Deltakere fra den nederlandske byen Groningen. Aldersspenn 20-70. Av 1500 inviterte responderte 836 (57%). Av disse ble 579 tilfeldig utvalgt til å være med i studien. 520 av disse leverte komplette og brukbare PEF-opptak, 9 ble videre ekskludert ettersom de hadde mindre enn 5 gyldige dager. 511 var det endelige utvalget.</p> <p><b>Datainnsamling:</b></p> <p>1) <u>Populasjonskarakteristikk</u></p> <p>Alder, kjønn samt utfyllende informasjon om røykevaner.</p> <p>2) <u>PEF-data</u></p> <p>Deltakerne fikk utdelt mini PEF-meter og fikk opplæring i bruk av trent personell. Målingene ble utført hjemme hos deltakerne, 2 ganger daglig (morgen og kveld), i 7 suksessive dager.</p> <p>Den høyeste PEF-verdien på morgenen og på kvelden ble benyttet. Hver deltakers gjennomsnittlige morning-PEF og kvelds-PEF ble kalkulert.</p>	<p>1) <u>Populasjonskarakteristikk:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjennomsnittlig morgen PEF-verdi for den første dagen var signifikant lavere enn gjennomsnittlig morgen PEF-verdier de andre dagene.</li> <li>- Det samme ble observert for kvelds-målingene.</li> <li>- Dette mønstret bekrefter fenomenet læringseffekt og data fra dag 1 ble dermed ekskludert fra analysen.</li> <li>- Endelig utvalg på 511 (265 menn og 246 kvinner).</li> </ul> <p>2) <u>PEF-data</u></p> <p>a) <u>Kjønnforskjeller</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvinner hadde høyere PEF-variabilitet (justert for alder, høyde og pack-years) og lavere absolutt PEF-verdier enn menn.</li> </ul> <p>b) <u>Variabilitet innenfor en dag</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjennomsnittlig variabilitet innenfor en dag var 3,66% (sd 2,03%)</li> </ul> <p>c) <u>Variabilitet mellom ulike dager</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjennomsnittlig variabilitet mellom ulike dager var 0,08% (sd 1,53%)</li> </ul>	<p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deltakerne utførte PEF-målingene selv og hadde selv ansvaret for å loggføre målingene. Kan ikke garantere at datainnsamlingen av PEF-verdiene var standardisert og at alle deltakerne utførte det til korrekt tidspunkt.</li> </ul> <p><b>Sjekkliste ut fra artikkeldesign:</b></p> <p><b>Var befolkningen (populasjonen) utvalgt er hentet fra, klart definert?</b></p> <p>Fra samme området (byen Groningen).</p> <p><b>Var utvalget representativt for befolkningsgruppen?</b></p> <p>Ja.</p> <p><b>Er det gjort rede for om (og ev. hvordan) respondentene skiller seg fra dem som ikke har respondert?</b></p> <p>Ja. Av 1500 inviterte subjekter, responderte 836 (57%). Disse 836 subjektene ble sammenlignet med som ikke responderte. Forskjeller mellom gruppene er redegjort for. Disse var små og ikke signifikant.</p> <p><b>Er svarprosenten høy nok?</b></p> <p>Ja.</p> <p><b>Var datainnsamlingen standardisert?</b></p> <p>Kan ikke garantere dette.</p> <p><b>Er objektive kriterier benyttet for vurdering av utfallsmålene?</b></p> <p>Ja.</p> <p><b>Har man i dataanalysen brukt adekvate metoder?</b></p> <p>Ja.</p>
<b>Konklusjon</b>			
PEF og PEF-variabilitet har en normal eller log-normal distribusjon. Når man studerer PEF-variabilitet burde informasjon om alder, kjønn og røykevaner inkluderes.			
<b>Land</b>	PEF variabilitet ble estimert på 2 måter		
Nederland	1) Variabilitet innenfor en dag. 2) Variabilitet mellom ulike dager.		
<b>År data innsamling</b>	<b>Statistikk:</b>		
1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KS (kolmogorov-Smirnov)-test ble benyttet for å undersøke distribusjonen for normalitet.</li> <li>- Variabilitet innenfor en dag; amplitude % gjennomsnittet, def som (høyeste PEF – laveste PEF)/(gjennomsnittet av de to verdiene) x100%</li> <li>- Variabilitet mellom ulike dager; (høyeste morgen PEF – høyeste morgen PEF dagen før / /gjennomsnittet av de to verdien) x100%</li> </ul>		

**Referanse:** van Vugt SF, Verheij TJ, et al. Diagnosing pneumonia in patients with acute cough: clinical judgment compared to chest radiography. Eur Respir J. 2013;42(4):1076-82.

**GRADE**

**Dokumentasjon** III

**Anbefaling**

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Undersøke den diagnostiske nøyaktigheten av klinisk vurdering basert på funn og symptomer for å kunne detektere radiografisk pneumoni hos pasienter i allmennpraksis som presenterer med akutt hoste.	<p><b>Studiedesign:</b> Tverrsnittstudie</p> <p><b>Observatører:</b> 294 fastleger fra 12 europeiske land.</p> <p><b>Populasjon:</b> 2810 fortløpende pasienter som presenterte med akutt hoste.</p> <p><b>Inklusjonskriterier:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥ 18 år.</li> <li>- Akutt eller forverret hoste (≤ 28-dagers varighet).</li> <li>- Første konsultasjon med denne problemstillingen.</li> </ul> <p><b>Eksklusjonskriterier:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt;18 år.</li> <li>- Graviditet.</li> <li>- Amming.</li> </ul> <p>- Alvorlige tilstander assosiert med nedsatt immunitet.</p> <p>- Resultatene fra Polen, Frankrike og Italia ble ekskludert ettersom det ble diagnostisert færre med pneumoni (&lt;3%) enn det som forventes, basert på tidligere prevalensstudier.</p> <p><b>Fastlegenes vurdering og radiografiske funn:</b></p> <p>1) Fastlegene dokumenterte pasientenes symptomer, funn, komorbiditeter (diabetes og respiratoriske og kardiovaskulære sykdommer), medikamenter, og gjorde deretter en estimert diagnose. Diagnosene ble deretter forenklet til <i>pneumoni</i> eller <i>ikke pneumoni</i>.</p> <p>2) Alle pasientene fikk utført røntgen thoraks ved lokalt senter innen luke etter konsultasjonen. Radiologene hadde tilgang til gamle røntgenbilder for sammenligning men ikke til aktuell klinisk informasjon.</p> <p>En undergruppe på 1544 røntgenbilder var tilgjengelig for revurdering av en uavhengig radiolog, slik at interobserver variabilitet kunne bestemmes.</p> <p><b>Forskningsetikk:</b> Alle deltakere ga skriftlig samtykke.</p> <p><b>Statistiske metoder:</b> Det ble kalkulert sensitivitet, spesifisitet, positiv prediktiv verdi, negativ prediktiv verdi og sannsynlighetskvotetest.</p>	<p><b>Pasientkarakteristikk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3106 fortløpende pasienter som presenterte med akutt hoste.</li> <li>- 296 deltakere ble ekskludert pga ikke utført radiografi (n=258), utilstrekkelig kvalitet på røntgenbilde (n=28) og manglende klinisk vurdering fra fastlege (n=10). Endelig populasjonsstørrelse n=2810.</li> <li>- Gjennomsnittsalder 50 år, 40% var menn og 28% røyket.</li> <li>- 140 (5%) pasienter hadde radiografisk pneumoni.</li> <li>- Det ble funnet moderat overensstemmelse mellom original og sekundær radiologisk diagnose (Kappa 0,45).</li> </ul> <p><b>Fastlegers diagnoser:</b> Fastlegene vurderte at 72 (3%) av pasientene hadde pneumoni.</p> <p><b>Fastlegers kliniske vurdering av pneumoni:</b> Fastlegenes kliniske vurdering stemte med radiologisk diagnose hos 2680 (95%) pasienter.</p> <p>140 pasienter hadde radiografisk pneumoni (5%) , av disse var 41 (29%) blitt diagnostisert med pneumoni på forhånd. 31 (1%) pasienter hadde en klinisk diagnose som ikke ble bekreftet med radiografi. I klinisk mistenkt pneumoni, ble 57% av subjektene deretter diagnostisert med pneumoni via røntgen.</p> <p>NPV = 96%</p> <p>PPV = 57%</p> <p>Sensitivitet = 29%</p> <p>Spesifisitet = 99%</p> <p>Pasienter som fikk påvist pneumoni via røntgen men ikke klinisk, hadde færre alvorlige symptomer.</p>	<p><b>Styrker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antall deltakere</li> <li>- Realistisk situasjon. Legene måtte ta stilling til hvorvidt de trodde pasientene hadde pneumoni på bakgrunn av klinisk informasjon.</li> </ul> <p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varierende standard når det gjelder referanse. Alle røntgenbildene ble vurdert av lokale radiologer.</li> <li>- Moderat overensstemmelse mellom original og sekundær radiologisk diagnose (Kappa 0,45).</li> </ul> <p><b>Sjekkliste ut fra artikkeldesign:</b></p> <p><b>Var befolkningen (populasjonen) utvalget er hentet fra, klart definert?</b> Nei.</p> <p><b>Var utvalget representativt for befolkningsgruppen?</b> Nei. Har kun opplysninger om utvalget, ikke om befolkningsgruppen.</p> <p><b>Er det gjort rede for om (og ev. hvordan) respondentene skiller seg fra dem som ikke har respondert?</b> Ja. Klare inklusjons- og eksklusjonskriterier.</p> <p><b>Er svarprosenten høy nok?</b> 2810 pasienter.</p> <p><b>Var datainnsamlingen standardisert?</b> Ja.</p> <p><b>Er objektive kriterier benyttet for vurdering av utfallsmålene?</b> Ja.</p> <p><b>Har man i dataanalysen brukt adekvate metoder?</b> Ja.</p>
<b>Konklusjon</b>			
NPV på 96%. Majoriteten av radiografiske pneumonier ble derimot ikke gjenkjent klinisk (sensitivitet 29%).			
<b>Land</b>			
Belgia, Frankrike, Tyskland, Italia, Nederland, Polen, Slovakia, Slovenia, Spania, Sverige, England, Wales.			
<b>År data innsamling</b>			
2007-2010			

**Referanse:** Jacome C, Marques A. Computerized Respiratory Sounds Are a Reliable Marker in Subjects With COPD. *Respir Care*. 2015;60(9):1264-75.

## GRADE

Dokumentasjon

IIb

Anbefaling

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Undersøke variabilitet og reliabilitet av respirasjonslyder ved spesifikk luftstrøms hastighet er og ved standardiserte lokalisasjoner hos personer med KOLS.	<p><b>Studiedesign:</b> Tverrsnittstudie delt i 2 deler.</p> <p><b>Populasjon:</b> Passende KOLS-pasienter ble rekruttert av klinikere.</p> <p><b>Inklusjonskriterier:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- KOLS-diagnose etter GOLD-kriteriene.</li><li>- Klinisk stabil 1 mnd før studien startet.</li></ul> <p><b>Eksklusjonskriterier:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Komorbiditet (respirasjonssykdommer, neurologiske, muskulær eller psykiatrisk)</li></ul> <p><b>Forskningsetikk:</b> Alle deltakere ga skriftlig samtykke.</p> <p><b>Datainnsamling:</b> Informasjon om pasientene. Luftstrøms hastigheter og respirasjonslyder.</p>	<p><b>Del 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lydintensiteten av normale respirasjonslyder var høyere ved luftstrøms hastighet 0.7-1.0 L/s.</li><li>- Det ble ikke detektert noen signifikant forskjell i gjennomsnittlig antall knatrelyder eller pipelyder mellom spontan og standardisert respirasjon.</li><li>- Reliabiliteten av gjennomsnittlig antall inspiratoriske og ekspiratoriske knatrelyder ble funnet til å være moderat til utmerket ved de 3 luftstrøms hastighetene.</li><li>- Et høyere nivå av overensstemmelse eksisterte ved luftstrøms hastighet 0.4-0.6 L/s.</li><li>- Intra-subjekt reliabilitet var høyere ved luftstrøms hastighet 0.4-0.6 L/s.</li></ul> <p><b>Del 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inter-subjekt variabilitet var høy for alle lydparametrene. Inter-subjekt variabilitet var generelt høyere under ekspirasjon enn under inspirasjon.</li><li>- Lydintensiteten til respirasjonslydene hadde en utmerket reliabilitet ved alle anatomiske lokalisasjoner.</li></ul>	<p><b>Styrker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Standardisert datainnsamling og dataanalyse.</li></ul> <p><b>Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- For hver deltaker ble alle opptakene gjort i løpet av samme sesjon. Korte intervaller kan ha påvirket resultatene.</li><li>- Utvalget var hovedsakelig sammensatt av subjekter med mild og moderat luftveisobstruksjon. Det er derfor vanskelig å sammenligne sykdomsgrad og variabiliteten/reliabiliteten av respirasjonslyder.</li></ul> <p><b>Sjekkliste ut fra artikkeldesign:</b> <b>Var befolkningen (populasjonen) utvalget er hentet fra, klart definert?</b> Ja. Poliklinikkpasienter med KOLS.</p> <p><b>Var utvalget representativt for befolkningsgruppen?</b> Utvalget var hovedsakelig sammensatt av subjekter med mild og moderat luftveisobstruksjon. Burde muligens vært inkludert subjekter med alvorlig grad av luftveisobstruksjon. Men da måtte sannsynligvis noen av eksklusjonskriteriene ha blitt endret eller fjernet.</p> <p><b>Er det gjort rede for om (og ev. hvordan) respondentene skiller seg fra dem som ikke har respondert?</b> Ja. Klare inklusjons- og eksklusjonskriterier.</p> <p><b>Er svarprosenten høy nok?</b></p> <p><b>Var datainnsamlingen standardisert?</b> Ja.</p> <p><b>Er objektive kriterier benyttet for vurdering av utfallsmålene?</b> Ja.</p> <p><b>Har man i dataanalysen brukt adekvate metoder?</b> Ja.</p>
Konklusjon	<p><b>Del 1:</b> Undersøke intra-subjekt reliabilitet av lungelyder ved spontan og standardisert respirasjon (0.4-0.6 og 0.7-1.0 L/s) hos 13 polikliniske pasienter (10 menn). Luftstrøms hastigheter og respirasjonslyder ble tatt opp fra 7 lokalisasjoner. Først v/ spontan respirasjon, deretter ved standardisert. Subjektene satt oppreist, benyttet neseclupe og pustet inn i spirometer. Benyttet visuell feedback ved standardisert respirasjon. Lydopptakene ble deretter analysert ved hjelp av databehandlet analyse. Statistikk: Deskriptiv statistikk av opptakene (gjennomsnittlig lydintensitet, knatrelyder og pipelyder for hver luftstrøms hastighet). Intra-subjekt reliabilitet ble regnet ut ved hjelp av ICC (intraclass correlation coefficient) og Bland-Altman.</p>		
Parametere vedrørende respirasjonslyder har høyere reliabilitet ved luftstrøms hastigheter mellom 0.4-0.6 L/s og er pålitelig over alle de anatomiske lokalisasjonene.	<p><b>Del 2:</b> Undersøke inter-subjekt variabilitet og intra-subjekt reliabilitet av respirasjonslyder ved hver standardiserte lokalisasjon, ved den mest reliable luftstrøms hastigheten funnet i del 1, hos 63 polikliniske pasienter (48 menn). Samme prosedyre for opptak som i del 1.</p> <p>Statistikk: Deskriptiv statistikk for karakteristikk av gruppen (gjennomsnittlig lydintensitet, knatrelyder og pipelyder for hver anatomiske lokalisasjon). Inter-subjekt variabilitet i lydparametrene ble målt ved hjelp av variasjonskoeffisient. Intra-subjekt reliabilitet ble regnet ut ved hjelp av ICC (intraclass correlation coefficient) og Bland-Altman.</p>		
Land			
Portugal			
År data innsamling			

**Referanse:** Joensen L, Melbye H. Spirometri i allmennpraksis i Nord-Norge. Tidsskrift for Den norske legeforening. 2010;nr. 1, 2010; 130: 33–5.

<b>GRADE</b>	
<b>Dokumentasjon</b>	<b>III</b>
<b>Anbefaling</b>	

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer																																													
<p>Evaluere utbredelsen av spirometri i allmennpraksis i de tre nordligste fylkene.</p>	<p><b>Studiedesign:</b> Tverrsnittstudie.</p> <p><b>Populasjon:</b> Et standardisert spørreskjema ble sendt til alle fastlegekontor i Nordland, Troms og Finnmark. n = 183.</p> <p>De som ikke returnerte ble ringt til og skjemaet fylt ut over telefon.</p>	<p>Fylkesvis og samlet oversikt over utbredelse av spirometri, prosedyrer ved bruk samt opplæring av dem som betjener spirometeret.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nordland n (%)</th> <th>Troms n (%)</th> <th>Finnmark n (%)</th> <th>Samlet n (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Spirometri på legekantor</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Har spirometri</td> <td>82 (88,2)</td> <td>44 (91,7)</td> <td>24 (100)</td> <td><b>150 (90,9)</b></td> </tr> <tr> <td>Har ikke spirometri</td> <td>11 (11,8)</td> <td>4 (8,3)</td> <td>0 (0)</td> <td>15 (9,1)</td> </tr> <tr> <td><b>Hvem utfører spirometri?</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lege</td> <td>22 (23,7)</td> <td>5 (10,4)</td> <td>1 (4,2)</td> <td>28 (17,0)</td> </tr> <tr> <td>Hjelpersonell</td> <td>54 (58,1)</td> <td>34 (70,9)</td> <td>21 (87,5)</td> <td><b>109 (66,0)</b></td> </tr> <tr> <td><b>Når ble opplæring sist gitt?</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>For mindre enn 2 år siden</td> <td>43 (46,2)</td> <td>31 (64,6)</td> <td>12 (50,0)</td> <td><b>86 (52,1)</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>- 90,9% av legekantorene hadde spirometer. - Det var oftere hjelpepersonell enn leger som utførte spirometri. - Omtrent halvparten av personell som utførte slik måling hadde fått opplæring for mindre enn to år siden.</p>		Nordland n (%)	Troms n (%)	Finnmark n (%)	Samlet n (%)	<b>Spirometri på legekantor</b>					Har spirometri	82 (88,2)	44 (91,7)	24 (100)	<b>150 (90,9)</b>	Har ikke spirometri	11 (11,8)	4 (8,3)	0 (0)	15 (9,1)	<b>Hvem utfører spirometri?</b>					Lege	22 (23,7)	5 (10,4)	1 (4,2)	28 (17,0)	Hjelpersonell	54 (58,1)	34 (70,9)	21 (87,5)	<b>109 (66,0)</b>	<b>Når ble opplæring sist gitt?</b>					For mindre enn 2 år siden	43 (46,2)	31 (64,6)	12 (50,0)	<b>86 (52,1)</b>	<p><b>Sjekkliste ut fra artikkeldesign:</b> <b>Var befolkningen (populasjonen) utvalget er hentet fra, klart definert?</b> Ja. Utvalget er klart definert som fastleger i Nordland, Troms og Finnmark. Kontaktinformasjon til alle fastlegekontor i de tre fylkene ble hentet fra NAV.</p> <p><b>Var utvalget representativt for befolkningsgruppen?</b> Ja.</p> <p><b>Er det gjort rede for om (og ev. hvordan) respondentene skiller seg fra dem som ikke har respondert?</b> Delvis. 15 av de som ikke responderte var pga manglende tilgjengelighet. Ett legekantor ønsket ikke å delta. Man vet ikke hvorfor de ikke ønsket å delta.</p> <p><b>Er svarprosenten høy nok?</b> Ja. Ved spørreundersøkelser er det vanligvis OK med en svarprosent på &gt;70. Her var svarprosenten på 98%.</p> <p><b>Var datainnsamlingen standardisert?</b> Ja.</p> <p><b>Er objektive kriterier benyttet for vurdering av utfallsmålene?</b> Ja.</p> <p><b>Har man i dataanalysen brukt adekvate metoder?</b> Ja.</p>
	Nordland n (%)	Troms n (%)	Finnmark n (%)	Samlet n (%)																																												
<b>Spirometri på legekantor</b>																																																
Har spirometri	82 (88,2)	44 (91,7)	24 (100)	<b>150 (90,9)</b>																																												
Har ikke spirometri	11 (11,8)	4 (8,3)	0 (0)	15 (9,1)																																												
<b>Hvem utfører spirometri?</b>																																																
Lege	22 (23,7)	5 (10,4)	1 (4,2)	28 (17,0)																																												
Hjelpersonell	54 (58,1)	34 (70,9)	21 (87,5)	<b>109 (66,0)</b>																																												
<b>Når ble opplæring sist gitt?</b>																																																
For mindre enn 2 år siden	43 (46,2)	31 (64,6)	12 (50,0)	<b>86 (52,1)</b>																																												
<b>Konklusjon</b>	<p><b>Eksklusjon:</b> - Adresse ukjent, utekontor, flyttet; n = 14 - Ønsket ikke å delta; n = 1 - Lite tilgjengelig på telefon; n = 1 Endelig populasjon: n = 167 legekantor. Svarprosent på 98%.</p> <p><b>Statistiske metoder:</b> Resultatene fra spørreskjema er deskriptivt fremstilt.</p>																																															
<p>Spirometri er utbredt i allmennpraksis og utføres oftest av hjelpepersonell.</p>																																																
<b>Land</b>	Norge																																															
<b>År data innsamling</b>	Forskjeller mellom fylkene ble analysert ved kjikvadrattesten der p-verdi <0,005 ble vurdert som statistisk significant.																																															

**Referanse:** Melbye H, Garcia-Marcos L, Brand P, Everard M, Priftis K, Pasterkamp H. Wheezes, crackles and rhonchi: simplifying description of lung sounds increases the agreement on their classification: a study of 12 physicians' classification of lung sounds from video recordings. *BMJ Open Respir Res.* 2016;3(1):1-6

<b>GRADE</b>	
<b>Dokumentasjon</b>	<b>IIIb</b>
<b>Anbefaling</b>	

<b>Formål</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>Resultater</b>	<b>Diskusjon/kommentarer</b>																																								
<p>Evaluere inter-observer variasjon mellom leger i klassifisering av lungelyder fra videoopptak.</p>	<p><b>Studiedesign:</b> Tverrsnittstudie.</p> <p><b>Populasjon:</b> Videoopptak av lungelyder ble samlet inn fra respirasjonsenheter i Spania, Hellas, Norge, Nederland og Canada med standardisert opptaksutstyr. 20 opptak, 10 av barn og 10 av voksne, ble vurdert til å være av tilstrekkelig kvalitet av medlemmer av ERS* arbeidsgruppe for lungelyder.</p>	<p><b>a) Frekvens av overensstemmelse</b> <i>Kombinerte lungelydkategorier:</i> Majoriteten** av observatører var enige om tilstedeværelsen av minst en abnormal lungelyd i 17 kasuser.</p> <p><b>b) Multirater kappa (Fleiss' κ)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Detaljert lungelydkategorier</th> <th>K (95% CI)</th> <th>Kombinerte lungelydkategorier</th> <th>K (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fine knatrelyder (inspiratoriske)</td> <td>0,33 (0,19-0,46)</td> <td rowspan="2">Knatrelyder inspiratoriske</td> <td rowspan="2">0,57 (0,41 – 0,74)</td> </tr> <tr> <td>Grove knatrelyder (inspiratoriske)</td> <td>0,25 (0,11-0,38)</td> </tr> <tr> <td>Fine knatrelyder (ekspiratoriske)</td> <td>0,12 (-0,03 – 0,27)</td> <td rowspan="2">Knatrelyder ekspiratoriske</td> <td rowspan="2">0,38 (0,19 – 0,57)</td> </tr> <tr> <td>Grove knatrelyder (ekspiratoriske)</td> <td>0,29 (0,09-0,49)</td> </tr> <tr> <td>Rhonchi (inspiratoriske)</td> <td>-0,04 (-0,07 - -0,01)</td> <td rowspan="3">Pipelyder inspiratoriske (inkludert rhonchi)</td> <td rowspan="3">0,42 (0,24 – 0,60)</td> </tr> <tr> <td>Lave pipelyd (inspiratoriske)</td> <td>0,07 (0,00-0,15)</td> </tr> <tr> <td>Høye pipelyder (inspiratoriske)</td> <td>0,43 (0,28-0,58)</td> </tr> <tr> <td>Rhonchi (ekspiratoriske)</td> <td>0,09 (0,01 – 0,17)</td> <td rowspan="3">Pipelyder ekspiratoriske (inkludert rhonchi)</td> <td rowspan="3">0,51 (0,34 – 0,69)</td> </tr> <tr> <td>Lave pipelyder (ekspiratoriske)</td> <td>0,17 (0,06-0,28)</td> </tr> <tr> <td>Høye pipelyder (ekspiratoriske)</td> <td>0,36 (0,22 – 0,51)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Knatrelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske</td> <td>0,62 (0,45 – 0,79)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Pipelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske</td> <td>0,59 (0,41 – 0,76)</td> </tr> </tbody> </table>	Detaljert lungelydkategorier	K (95% CI)	Kombinerte lungelydkategorier	K (95% CI)	Fine knatrelyder (inspiratoriske)	0,33 (0,19-0,46)	Knatrelyder inspiratoriske	0,57 (0,41 – 0,74)	Grove knatrelyder (inspiratoriske)	0,25 (0,11-0,38)	Fine knatrelyder (ekspiratoriske)	0,12 (-0,03 – 0,27)	Knatrelyder ekspiratoriske	0,38 (0,19 – 0,57)	Grove knatrelyder (ekspiratoriske)	0,29 (0,09-0,49)	Rhonchi (inspiratoriske)	-0,04 (-0,07 - -0,01)	Pipelyder inspiratoriske (inkludert rhonchi)	0,42 (0,24 – 0,60)	Lave pipelyd (inspiratoriske)	0,07 (0,00-0,15)	Høye pipelyder (inspiratoriske)	0,43 (0,28-0,58)	Rhonchi (ekspiratoriske)	0,09 (0,01 – 0,17)	Pipelyder ekspiratoriske (inkludert rhonchi)	0,51 (0,34 – 0,69)	Lave pipelyder (ekspiratoriske)	0,17 (0,06-0,28)	Høye pipelyder (ekspiratoriske)	0,36 (0,22 – 0,51)			Knatrelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske	0,62 (0,45 – 0,79)			Pipelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske	0,59 (0,41 – 0,76)	<p><b>Styrke:</b> - De 20 videoopptakene ble selektert fra et større utvalg for å sikre høy kvalitet på opptakene. - Blanding av observatører økte sannsynligheten for overførbare resultater</p> <p><b>Sjekkliste ut fra artikkeldesign:</b> <b>Var befolkningen (populasjonen) utvalget er hentet fra, klart definert?</b> Nei.</p> <p><b>Var utvalget representativt for befolkningsgruppen?</b> Nei.</p> <p><b>Er det gjort rede for om (og ev. hvordan) respondentene skiller seg fra dem som ikke har respondert?</b> Ikke relevant.</p> <p><b>Er svarprosenten høy nok?</b> Ikke relevant.</p> <p><b>Var datainnsamlingen standardisert?</b> Ja.</p> <p><b>Er objektive kriterier benyttet for vurdering av utfallsmålene?</b> Ja.</p> <p><b>Har man i dataanalysen brukt adekvate metoder?</b> Ja.</p>
Detaljert lungelydkategorier	K (95% CI)	Kombinerte lungelydkategorier	K (95% CI)																																								
Fine knatrelyder (inspiratoriske)	0,33 (0,19-0,46)	Knatrelyder inspiratoriske	0,57 (0,41 – 0,74)																																								
Grove knatrelyder (inspiratoriske)	0,25 (0,11-0,38)																																										
Fine knatrelyder (ekspiratoriske)	0,12 (-0,03 – 0,27)	Knatrelyder ekspiratoriske	0,38 (0,19 – 0,57)																																								
Grove knatrelyder (ekspiratoriske)	0,29 (0,09-0,49)																																										
Rhonchi (inspiratoriske)	-0,04 (-0,07 - -0,01)	Pipelyder inspiratoriske (inkludert rhonchi)	0,42 (0,24 – 0,60)																																								
Lave pipelyd (inspiratoriske)	0,07 (0,00-0,15)																																										
Høye pipelyder (inspiratoriske)	0,43 (0,28-0,58)																																										
Rhonchi (ekspiratoriske)	0,09 (0,01 – 0,17)	Pipelyder ekspiratoriske (inkludert rhonchi)	0,51 (0,34 – 0,69)																																								
Lave pipelyder (ekspiratoriske)	0,17 (0,06-0,28)																																										
Høye pipelyder (ekspiratoriske)	0,36 (0,22 – 0,51)																																										
		Knatrelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske	0,62 (0,45 – 0,79)																																								
		Pipelyder inspiratoriske eller ekspiratoriske	0,59 (0,41 – 0,76)																																								
<p><b>Konklusjon</b></p> <p>Beskrivelse av lungelyder gir mer pålitelig overensstemmelse mellom observatørene når en bruker bredere/enklere terminologi enn ved bruk av mer detaljerte terminologi.</p>	<p><b>Klassifisering:</b> De 20 opptakene ble klassifisert av de 6 medlemmene av arbeidsgruppen ved hjelp av et online spørreskjema. Opptakene ble også klassifisert av 6 ytterligere observatører som benyttet samme spørreskjema.</p> <p><b>Spørreskjema:</b> Online, standardisert spørreskjema for klassifisering av opptakene i henhold til anbefalte lungelydnomenerklatur. Med respiratoriske faser utgjorde dette 10 termer</p> <p><b>Forskningsetikk:</b> Hver respirasjonsenhet har anskaffet etisk godkjenning fra deres institusjoner samt samtykke.</p>	<p><b>Observatører:</b> De 6 medlemmene av ERS arbeidsgruppe er alle leger, 5 er pediatere og 1 er allmennpraktiker. Aldersspenn 52-64 år. De ytterligere 6 observatørene er leger, hvorav 1 er pediatr og 5 er leger for voksne pasienter. Aldersspenn 38-71 år. Alle observatørene hadde normal hørselskapasitet.</p>																																									
<p><b>Land</b></p> <p>Spania, Hellas, Norge, Nederland og Canada</p>																																											
<p><b>År data innsamling</b></p> <p>2013</p>	<p><b>Statistiske metoder</b> Reliabilitet av overensstemmelse mellom observatørene ble beregnet ved hjelp av multirater kappa (Fleiss' κ). Multirater kappa (Fleiss' κ) ble kalkulert for hver av de 10 lungelydtermene samt for kombinerte lungelydkategorier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poor til fair overensstemmelse ble hovedsakelig funnet for de detaljerte lungekategoriene.</li> <li>- Moderat til good overensstemmelse ble funnet for de kombinerte lungelydkategoriene.</li> <li>- Pediatrene oppnådde ikke bedre overensstemmelse på lydopptakene fra barn enn de andre.</li> </ul>																																									

\* *ERS* – The European Respiratory Society

\*\* Majoriteten = definert som 7 eller flere av observatørene.

\*\*\* Multirater kappa overensstemmelse:

<b>Grad av overensstemmelse</b>	<b>Svak (slight)</b>	<b>Real (fair)</b>	<b>Moderat (moderate)</b>	<b>Vesentlig (substantial)</b>	<b>Tilnærmet perfekt (perfect)</b>
<b>Multirater kappa</b>	0 – 0,20	0,21 – 0,40	0,41 – 0,60	0,61 – 0,80	0,81 – 1,0