

---

## Lungeauskultasjonen – fortsatt en nyttig undersøkelse?

---

DIAGNOSTIKK OG BEHANDLING

HASSE MELBYE

Email: [hasse.melbye@ism.uit.no](mailto:hasse.melbye@ism.uit.no)

Institutt for Samfunnsmedisin

Universitetet i Tromsø

9037 Tromsø

---

Lungeauskultasjon har siden tidlig på 1800-tallet stått sentralt i den kliniske undersøkelse, men stetoskopets status som diagnostisk instrument er blitt stadig sterkere utfordret av nyere diagnostisk utstyr. Forskning gjennom de siste 30 år har gitt oss ny viten om lungelydenes fysiske årsaker og diagnostiske betydning.

Det foreligger nå elektroniske stetoskoper og dataprogrammer for analyse av digitaliserte lungelyder.

Funn ved lungeauskultasjon må tolkes med forsiktighet og må settes i sammenheng med anamnese og øvrige kliniske funn.

---

Stetoskopet var det første diagnostiske instrumentet som fikk allmenn utbredelse blant leger (1). Ved hjelp av denne oppfinnelsen fikk legen tilgang til informasjon fra det indre av pasientens kropp. Det var begynnelsen på en ny æra i medisinen, da den kliniske organrettede undersøkelsen ble en hjørnestein i diagnostikken. Stetoskopets høye status som diagnostisk instrument ble utfordret allerede i slutten av forrige århundre, da røntgenapparatet ble funnet opp. Senere har stetoskopet kommet i skyggen av en rekke teknologiske nyvinninger i sykehusmedisinen, og kritikere har satt spørsmålsteget ved stetoskopets nytteverdi (2).

På tross av dette har stetoskopet bevart sin rolle som symbol på legestanden og dens evne til å diagnostisere sykdom. Stetoskopet minner oss om at det bare er legene, med sin kjennskap til kroppens anatomi og patofysiologi og med en iakttagelsesevne tuftet på klinisk erfaring, som kan fortolke signaler fra kroppens indre og således finne ut hvilken sykdom pasienten lider av.

Stetoskopets symbolverdi blir gjennom moderne medier fremhevet som aldri før, både Internett-leger og legene i TV-serien Chicago Hope fremstår med stetoskopet rundt halsen. Pasientene har fortsatt stor tillit til stetoskopet og oppsøker ofte lege ”for å bli lyttet på”. Men det er en fare for at stetoskopet skal bli en kulisse i den medisinske verden og et instrument med større rituell enn diagnostisk betydning. Det er derfor ekstra viktig at vi sørger for å bruke stetoskopet på en rasjonell måte, og drar nytte av ny kunnskap om det fysiske grunnlag for auskultasjonsfunnene og deres diagnostiske betydning.

I det følgende vil jeg peke på noen relevante forskningsresultater når det gjelder lungelyder og antyde hvordan ny teknologi kan bidra til å gi lungeauskultasjonen et faglig løft, men først et lite historisk tilbakeblikk.

---

## Laennec og lungeauskultasjonens første tid

Stetoskopet ble oppfunnet av den franske legen René T.H. Laennec (1781 – 1826) i 1816 (3). Laennec gav en god beskrivelse av lydene han hørte med sitt stetoskop (4), som var en hul sylinder av tre (1). De normale lungelyder kalte han bronkial og pulmonal respirasjonslyd. Fremmedlydene som kunne høres over lungene, gav han fellesbetegnelsen ”rale” (rallelyd), og delte dem inn i undergrupper (2, 4, 5) . Siden ”rallelyd” kunne få pasientene til å tenke på dødsralling, erstattet han senere ”rale” med det latinske uttrykket ”rhonchus”.

Lungelydenes diagnostiske betydning fant han ut ved å sammenholde kliniske funn med obduksjonsfunn. Slik oppdaget han at svekket respirasjonslyd var typisk for emfysem. Slik kunne han også hevde at fine knatrelyder (rale crepitant) alltid kunne høres ved pneumoni før lungevevet ble konsolidert. Han mente at dette funnet var spesielt nyttig, siden slike knatrelyder ellers bare kunne høres ved lungeødem og lungeemboli (4).

Laennec fikk mange tilhengere blant samtidige kolleger, som også studerte stetoskopets muligheter med stor interesse. Han ble ikke sjelden motsagt, f.eks. av sin landsmann og kollega Gabriel Andral (1797 – 1876), som mente at knatrelyder også kunne høres ved akutt bronkitt. Andral lanserte også teorien om at de fine knatrelydene ble forårsaket av bobling av sekret i alveolene, slik grove knatrelyder (rale muqueux) oppstod ved bobling i bronkialsekret. Det var også Andral som foreslo å endre betegnelsen ”pulmonal respirasjonslyd” til ”vesikulær respirasjonslyd”, siden man på den tiden mente at lydene skrev seg fra åpning og lukking av lungeblærer (4).

---

## Opprydning i begrepsbruken

Da Laennecs avhandling ble oversatt til andre språk, fikk lungelydenes terminologi ofte nasjonale særtrekk. I USA ble ”rale” benyttet ensbetydende med ”rale crepitant”. Slik lyd ble kalt ”crepitation” i England (2), i Norge både krepitasjoner og blærer (6). ”Rhonchus” ble i USA og England brukt ensbetydende med Laennecs ”rale sec sonore ou ronflement” (2), dvs. med den samme betydning som i Norge.

Men også innenfor ett og samme land ble fremmedlydene beskrevet forskjellig, bl.a. var det stort sprik i bruk av adjektiver som beskriver knatrelyder (7) (I Norge ble blærene beskrevet som tørre, fuktige, klingende osv.). Allerede i 1957 foreslo Robertson & Coope å foreta en radikal forenkling av terminologien og dele lungelydene inn i to hovedgrupper, ”continuous and interrupted sounds” (5). De kontinuerlige ble videre delt inn i ”high-pitched and low-pitched wheezes”, de avbrutte i ”coarse, medium and fine crackling sounds”. International Lung Sound Association foreslo i 1976 en ytterligere forenkling i begrepsbruken (tab 1), en terminologi som ble bifalt av American Thoracic Society i 1977. Samme år fulgte Holten opp med å anbefale bruken av begrepene ”pipelyder” og ”knatrelyder” i Norge (6).

## Tabell 1

Inndeling av de vanligste fremmedlyder anbefalt av International Lung Sound Association i 1976 (2)

Engelsk terminologi	Norsk oversettelse	Definisjon
Coarse crackle	Grov knatrelyd	Diskontinuerlig, avbrutt, eksplosiv lyd, med varighet ca. 10 ms, relativt høy lydstyrke og lav frekvens
Fine crackle	Fin knatrelyd	Diskontinuerlig, avbrutt, eksplosiv lyd med varighet ca. 5 ms, relativt lav lydstyrke og høy frekvens
Wheeze	Høyfrekvent pipelyd (Sibilus)	Kontinuerlig lyd med varighet over 250 ms og hovedfrekvens 400 Hz eller mer, en musikalsk eller vislende lyd
Rhonchus <sup>1</sup>	Lavfrekvent pipelyd (Rhonchus)	Kontinuerlig lyd med varighet over 250 ms og hovedfrekvens 200 Hz eller mindre, en snorkelyd
<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>1</sup> Low-pitched wheeze blir også ofte brukt</li> </ul>		

Anbefalingene er til en viss grad blitt fulgt, men fortsatt er det stor variasjon i begrepsbruken (8). Jeg har inntrykk av at norske leger nå ofte bruker mer fortolkende begreper i beskrivelsen av lungelyder, som slimlyder, bronkittfysikalia og pneumonifysikalia. Denne uheldige tendensen indikerer trolig en forvirring med hensyn til hvilke begreper som egentlig bør brukes.

---

## Fremmedlydenes diagnostiske betydning

Da røntgenapparatet ble tatt i bruk, kunne man se lungeforandringer som ikke var blitt oppdaget ved hjelp av auskultasjon. Det viste seg bl.a. at knatrelyder slett ikke er et obligat funn ved pneumoni. I en studie av 200 hospitaliserte pasienter med røntgenologisk påvist pneumoni, kunne man etter gjentatte auskulteringer bare høre knatrelyder hos 51 %. Hos kun halvparten av disse hørt knatrelydene over lungeavsnitt med røntgenologisk pneumoni (9).

I senere studier av uselekterte pasienter med akutt hoste eller luftveisinfeksjon hadde legene hørt knatrelyder hos mindre enn halvparten av pasienter med røntgenologisk påvist pneumoni (10, 11). Ved Tromsø legevakt ble knatrelyder registrert hos sju av 20 pasienter med pneumoni (35 %), mot 10 % blant dem som ikke hadde pneumoni. Det innebar at 16 % av pasientene med knatrelyder hadde pneumoni. Knatrelyder hadde dermed ikke større diagnostisk verdi enn anamnestiske opplysninger, slik som svært plagsom dyspne... og sterke laterale brystmerter (11). Legene som deltok i undersøkelsen, hadde en altfor stor tiltro til knatrelydenes diagnostiske betydning og gav diagnosen pneumoni til 53 % av pasientene med knatrelyder før røntgenundersøkelsen ble utført. Ingen av de 13 pasientene uten knatrelyder, men med røntgenologisk pneumoni, fikk slik diagnose på klinisk grunnlag.

Knatrelyder er også et inkonstant funn ved venstresidig hjertesvikt. I to studier av pasienter med kronisk hjertesvikt ble knatrelyder registrert hos henholdsvis 17 % og 46 % (12, 13). Knatrelyder var assosiert med overdiagnostikk av hjertesvikt i en finsk studie fra allmennpraksis (14). Knatrelyder kan dessuten høres ved lungefibrose (15), akutt bronkitt (16) og ikke sjelden ved kronisk obstruktiv lungesykdom (15, 17). De høres oftest i inspiriet, men kan også forekomme i ekspiriet (15, 18).

Pipelyder kunne man ifølge Laennec høre ved obstruktive sykdommer som akutt og kronisk bronkitt. Ofte kan man høre både høyfrevente og lavfrevente pipelyder hos samme pasient (19). Høyfrevente pipelyder (sibili) av lang varighet i ekspiriet er typisk for betydelig obstruksjon, mens kortvarige rhonchi høres selv ved normal lungefunksjon (19, 20). Likevel kan det være tilstrekkelig å bare bruke betegnelsen "pipelyder", særlig når man beskriver ekspiriet som "forlenget", hvis så er tilfellet.

Både høy- og lavfrevente pipelyder kan høres selv ved normal spirometri (19 – 22) og ved sykdommer som pneumoni (11) og lungekreft (23).

Lungeauskultasjon er uten tvil en nyttig undersøkelse hvis man vil utelukke akutt alvorlig astma eller kronisk obstruktiv lungesykdom, da man nesten alltid kan høre enten pipelyder, knatrelyder eller svekket respirasjonslyd i dårlige faser av sykdommen (19). Ofte høres normale lungelyder ved lett obstruksjon,

og sjansen er liten for å oppdage en udiagnostisert kronisk obstruktiv lungesykdom ved rutinemessig lungeauskultasjon (19). Til det trengs spirometri.

---

## Nyere teorier om lungelydenes fysikk

I 1970-årene var det flere lungeleger som satte spørsmålstejn ved de gamle oppfatninger om lungelydenes fysiske grunnlag. Et sentralt navn var engelskmannen Paul Forgacs, som i 1978 gav ut den glimrende lille boken *Lung sounds* (18). Han fant bl.a. ut at knatrelydene umulig kan skyldes bobling i alveolsekret. Luftstrømmen er altfor svak når den når frem til alveolene til å kunne forårsake bobling. Knatrelyder kan derimot skyldes plutselig åpning av alveoler. Plutselig utvidelse av luft gir en eksplosiv lyd, et smell, og knatrelyder kan lydmessig karakteriseres som en rekke små smell. I en frisk lunge utvider alveolene seg i inspiriet og trekker seg sammen i ekspiriet med en jevn bevegelse, uten å klappe helt igjen. En plutselig åpning av alveolene under inspiriet kan enten skyldes at alveolene i utgangspunktet har klappet helt sammen, eller at luftstrømmen til alveolene er hindret på grunn av sammenklemming av bronkioler, og at bronkiolene og alveolene åpner seg plutselig når undertrykket i pleura blir stort nok. Knatrelyder ved venstresidig hjertesvikt skyldes dermed ikke bobling i eksudat, men kan forklares med at interstitielt ødem har forårsaket avklemming av bronkioler.

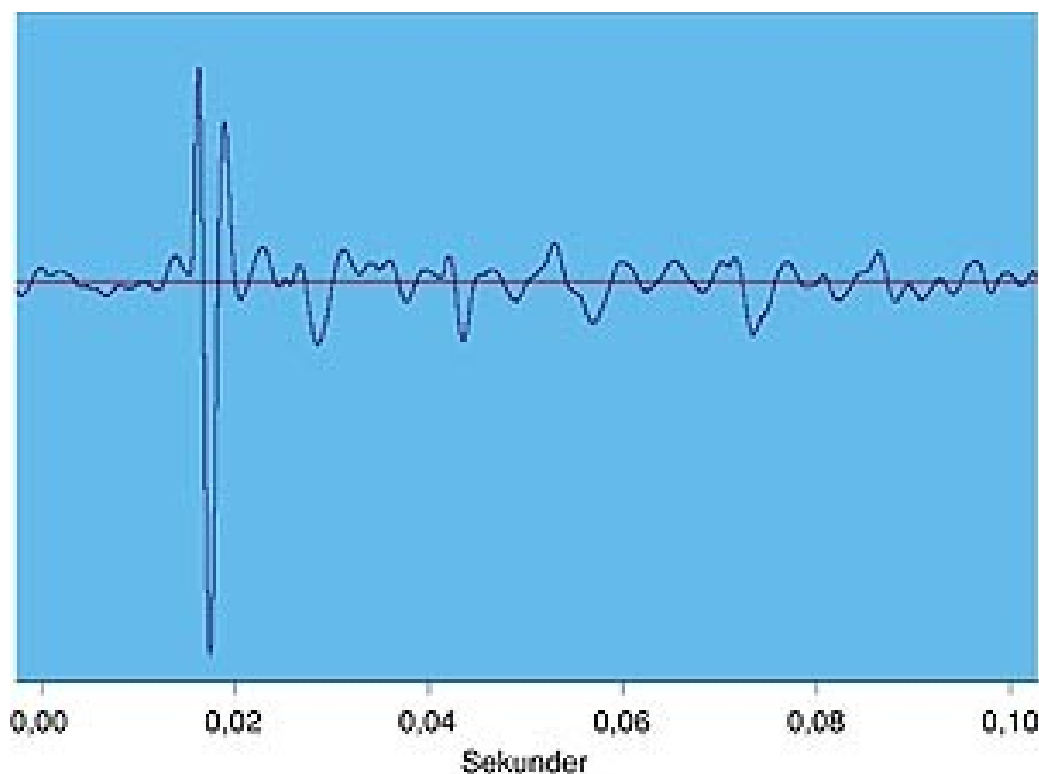
Knatrelyder som høres i ekspiriet ved obstruktiv lungesykdom, kan skyldes støtvis passasje av luft gjennom forsnevrede bronkiegrener (18). Hos pasienter med sekvele etter pleuritt kan man høre knatrelyder som trolig har sammenheng med økt friksjon mellom pleura viscerales og parietales. Liksom pleural gnidningslyd ved akutt pleuritt forekommer lyden i begge respirasjonsfaser, og lyden i ekspiriet kan høres ut som en reversering av lyden i inspiriet (18).

Pipelydene skyldes ifølge Forgacs vibrasjon som oppstår når luften passerer en nesten obstruert bronkiegren. Studier utført i 1970-årene gjorde det også klart at den normale respirasjonslyd skyldes turbulens i bronkialtreet, og ikke skrives fra bevegelser i alveolene (18). Det er derfor på tide å gå bort fra betegnelsen "vesikulær respirasjonslyd". "Normal respirasjonslyd" er et godt alternativ.

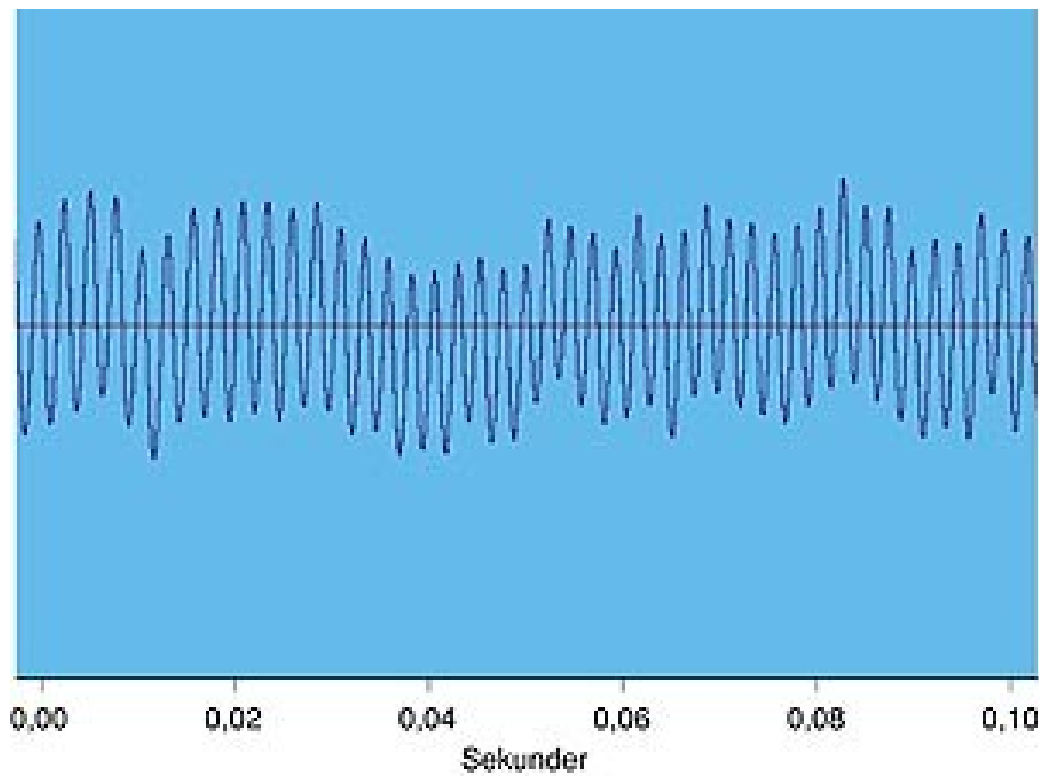
Den normale respirasjonslyd som oppstår i bronkialtreet blir vanligvis betydelig dempet på vei ut til brystkassens overflate. Når man hører bronkial respirasjonslyd, eller "bronkial blåst" over en lobær pneumoni skyldes det at lyden, og i særlig grad de høyere frekvenser, blir bedre ledet gjennom konsolidert enn gjennom luftfylt lungevev (18). Lydstyrken er høyere i ekspiriet enn i inspiriet. Bronkial respirasjonslyd er et normalfunn over trachea.

## Det digitale stetoskop

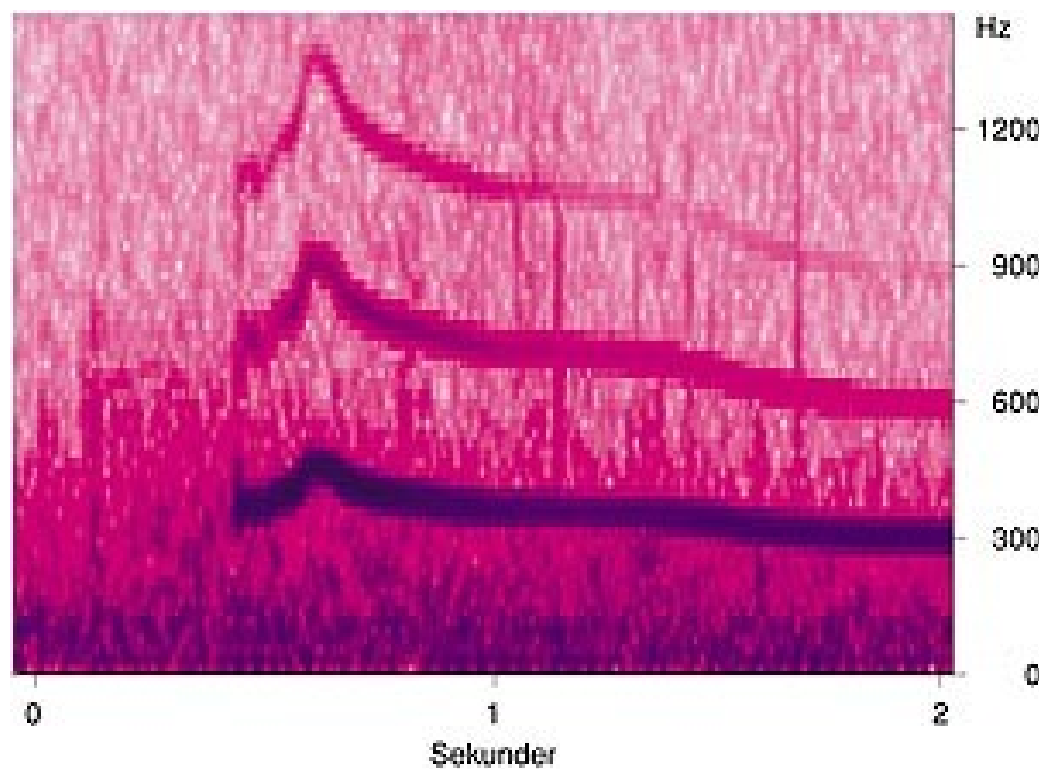
Lungelydsforskningen på 1970-tallet gav grobunn for opprettelsen av International Lung Sound Association i 1976. På foreningens årlige møter deltar like mange ingeniører som leger. Forskningen har hele tiden vært basert på elektronisk opptak av lyder. Først ble lydene overført fra mikrofon eller detektor til oscillograf. De siste 10 – 15 årene har man hatt dataprogrammer som har kunnet analysere digitalisert lyd med fremstilling av fonogram, som viser lydbølger i en tidsperiode (som i et oscillogram), og spektrogram, som viser lydens frekvensspekter i en tidsperiode. Med "time expanded wave-form analysis" studerer man kurven i en brøkdelen av et sekund, noe som har vært spesielt nyttig i studien av knatrelyder (15), som vist i figur 1 (som liksom figur 2, 3 og 4 er hentet fra en utdanningsvideo om lungelyder (24)). Slik analyse er en forutsetning for med sikkerhet å kunne inndelegge knatrelyder i grove (typisk for kronisk obstruktiv lungesykdom) og fine (typisk for fibrose og pneumoni). I den daglige auskultasjon med akustisk stetoskop er det sjelden grunn til slik fininndeling av knatrelyder. Pipelyder sees også tydelig med "time expanded wave-form analysis" pga. lydbølgens regelmessighet (fig 2). I et spektrogram får man et godt bilde av lyden over en periode på flere sekunder (fig 3). I spektrogrammet vist i figur 4 ser vi både knatrelyder og en pipelyd i en fire sekunders registrering hos en pasient med kronisk obstruktiv lungesykdom, knatrelydene vises som vertikale linjer. Et fonogram av den samme lyden er det vanskeligere å bli klok på (fig 5).



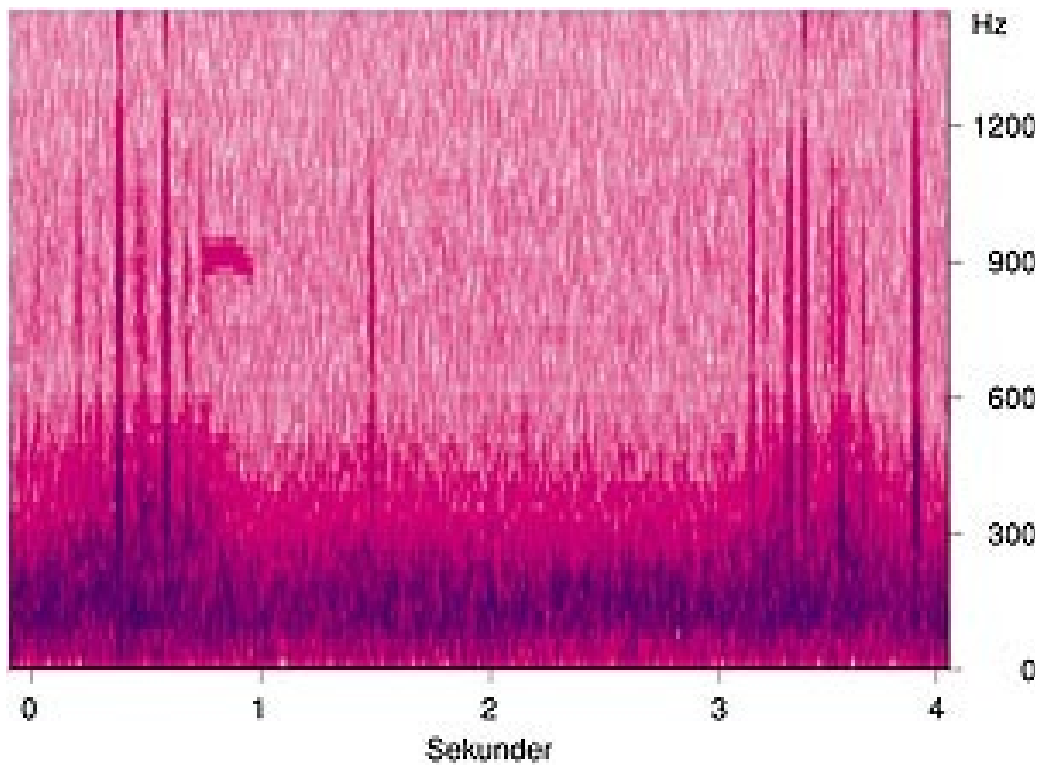
**Figur 1** Fonogram med "time-expanded waveform" som viser én knatrelyd omgitt av normal lungelyd hos en pasient med lungefibrose. Den korte varigheten (5 ms) tilsier at det er en fin knatrelyd (24)



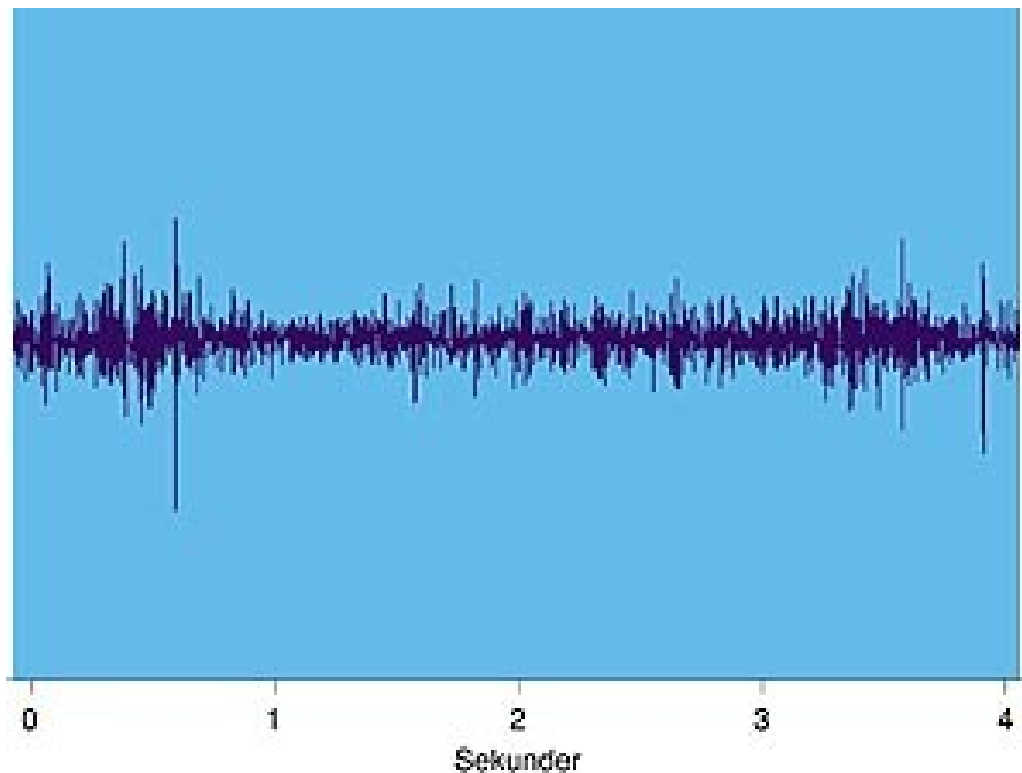
**Figur 2** Fonogram med "time-expanded waveform" som viser én pipelyd hos en pasient med astma, frekvens 420 Hz (24)



**Figur 3** Spektrogram med pipelyd hos en pasient med astma. Hovedfrekvens fra 300 – 420 Hz, i tillegg sees overtoner (24). Fargens metningsgrad avspeiler lydstyrken



**Figur 4** Spektrogram som viser to inspirier atskilt av en ekspirasjonsfase hos en pasient med kronisk obstruktiv lungesykdom. De vertikale linjene representerer knatrelyder. Mot slutten av første inspirium sees en svak høyfrekvent pipelyd med frekvens ca. 900 Hz. En slik lyd kan det være vanskelig å høre med et akustisk stetoskop (24)



**Figur 5** Fonogram av den samme lyden som på figur 4. De vertikale linjene med størst amplitude representerer knatrelyder. Man får ikke øye på noen pipelyd

Lungelydsforskerne har ofte gjort opptak mens forsøkspersonene har pustet gjennom et spirometer. Når spirometrikurven vises sammen med fono- eller spektrogrammet, kan man se når i respirasjonssyklus lydene opptrer. Flere

apparater som kombinerer lydopptak og spirometri er kommet på markedet de siste årene, ett av disse er utviklet av et forskningsmiljø i Helsinki. Slike apparater kan brukes i diagnostikken av både restriktive og obstruktive lungesykdommer, bl.a. fordi ”timingene” av knatrelyder i respirasjonsyklus har en viss diagnostisk betydning (15). Lungelydsregistrering kan være nyttig i forbindelse med bronkial provokasjonstest, spesielt hos barn som kan ha problemer med å utføre den forserte ekspiratoriske manøver. En annen klinisk anvendelse kan være kontinuerlig overvåking av lungelyder hos innlagte pasienter med obstruktiv lungesykdom, for å se på forekomst av pipelyder om natten (23).

Det elektroniske stetoskop kan ha store pedagogiske fordeler fremfor det tradisjonelle akustiske stetoskop. Å lytte med et akustisk stetoskop er en privat opplevelse, som ingen andre kan få tilgang til. Når en kollega sjekker et auskultasjonsfunn man har gjort, kan lydbildet nettopp ha endret seg. Med et elektronisk stetoskop kan flere høre samme lyd samtidig, enten ”live” eller som opptak. Man kan også i felleskap studere en grafisk fremstilling av lyden, et fonogram eller et spektrogram. Lydens karakter kan dermed bestemmes på en objektiv måte.

Elektroniske stetoskop, som det norskproduserte *thetethoscope* (Welch Allyn, Meditron AS), gir bedre lydgjengivelse enn det tradisjonelle akustiske stetoskop. Særlig kan man høre høyfrekvente lyder (fra 500 Hz og oppover) tydeligere. Hos en pasient med pneumoni hørte jeg fine knatrelyder med *thetethoscope*, mens disse ”druknet” i den normale respirasjonslyden da jeg lyttet med mitt akustiske stetoskop, trolig fordi de høyeste frekvensene ikke nådde frem. Nylig hørte jeg med *thetethoscope* en svært høyfrekvent pipelyd hos en pasient med hemoptyse, som viste seg å ha bronkialcancer i det området der lyden ble hørt. Den lyden hadde jeg neppe kunnet høre med et akustisk stetoskop. Det elektroniske stetoskop muliggjør også at lungelyder kan bli medisinsk informasjon i en telemedisinsk fremtid.

---

## En realistisk oppfatning av stetoskopets nytteverdi

Auskultasjonsfunn gir sjelden alene informasjon av avgjørende diagnostisk betydning. Lungeauskultasjonen er bare en liten bestanddel av den møysommelige innhenting av informasjon som kalles anamnese og klinisk undersøkelse. Det betyr ikke at den har mistet sin betydning, bare at de funn som gjøres, enten det høres fremmedlyder eller normale lungelyder, må tolkes med forsiktighet. For stor vektlegging av auskultasjonsfunn kan føre til feildiagnostikk. Når legen er trygg både i utførelsen av lungeauskultasjonen og i fortolkningen av de lyder som høres, blir denne delen av den kliniske undersøkelse en kilde til glede og faglig stolthet. I en leder i *The New England Journal of Medicine* fra 1988 med tittelen *Should auscultation be rehabilitated?* avslutter forfatteren med følgende betraktning: ”Finally, I think there is a tremendous satisfaction in sitting down with a patient whom one has never seen before and trying to determine what (if anything) is wrong on the basis of observations made solely through verbal communication and physical

diagnosis. In a day when many doctors advise their sons and daughters not to go into medicine because the joy has gone out of it, I would suggest that the rehabilitation of auscultation would supply a substantial dose of this vital ingredient” (25).

---

## LITTERATUR

1. Reiser SJ. The medical influence of the stethoscope. *Sci Am* 1979; 240: 114 – 22.
2. Loudon R, Murphy RLH. Lung sounds (state of the art). *Am Rev Respir Dis* 1984; 130: 663 – 73.
3. Bloch H. The inventor of the stethoscope: René Laennec. *J Fam Pract* 1993; 37: 191.
4. Laennec RTH. *Treatise on the diseases of the chest*. 4. utg. London: Longman, 1834.
5. Robertson AJ, Coope R. Rales, rhonchi, and Laennec. *Lancet* 1957; 2: 417 – 23.
6. Holten K. Lungefysikalia – respirasjonsfysiologiske synspunkter. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1977; 97: 1660 – 2.
7. Hudson LD, Conn RD, Matsubara RS, Pribble AH. Rales. Diagnostic usefulness of qualitative adjectives. *Am Rev Respir Dis* 1976; 113: 187.
8. Wilkins RL, Dexter JR, Murphy RLH, DelBono EA. Lung sound nomenclature survey. *Chest* 1990; 98: 886 – 9.
9. Osmer JC, Cole BK. The stethoscope and roentgenogram in acute pneumonia. *South Med J* 1966; 59: 75 – 7.
10. Diehr P, Wood RW, Bushyhead J, Krueger L, Wolcott B, Tompkins RK. Prediction of pneumonia in outpatients with acute cough. *J Chronic Dis* 1984; 37: 215 – 25.
11. Melbye H, Straume B, Aasebø U, Dale K. Diagnosis of pneumonia in adults in general practice. The relative importance of typical symptoms and abnormal chest signs, evaluated against a radiographic reference standard. *Scand J Prim Health Care* 1992; 10: 226 – 33.
12. Stevenson LW, Perloff JK. The limited reliability of physical signs for estimating hemodynamics in chronic heart failure. *JAMA* 1989; 261: 884 – 8.
13. Chakko S, Woska D, Martinez H, de Marchena E, Futterman L, Kessler KM et al. Clinical, radiographic, and hemodynamic correlations in chronic congestive heart failure: conflicting results may lead to inappropriate care. *Am J Med* 1991; 90: 353 – 9.
14. Remes J, Miettinen H, Reunanen A, Pyörälä K. Validity of clinical diagnosis of heart failure in primary health care. *Eur Heart J* 1991; 12: 315 –

21.

15. Piirilä P, Sovijärvi ARA. Crackles: recording, analysis and clinical significance. *Eur Respir J* 1995; 8: 2139 – 48.
16. Melbye H, Berdal BP. Akutt bronkitt hos voksne. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1994; 114: 814 – 7.
17. van Schayck CP, van Weel C, Harbers HJM, van Herwaarden CLA. Do physical signs reflect the degree of airflow obstruction in patients with asthma or chronic bronchitis? *Scand J Prim Health Care* 1991; 9: 232 – 8.
18. Forgacs P. Lung sounds. London: Bailliere Tindall, 1978.
19. Melbye H. Nytten av klinisk lungeundersøkelse i diagnostikk av bronkial obstruksjon. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1998; 118: 1999 – 2003.
20. Shim CS, Williams MH. Relationship of wheezing to the severity of obstruction in asthma. *Arch Intern Med* 1983; 143: 890 – 2.
21. Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD, Lakshminarayan S. The significance of wheezing in chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1979; 120: 1069 – 72.
22. Melbye H. Bronchial airflow limitation and chest findings in adults with respiratory infection. *Scand J Prim Health Care* 1995; 13: 261 – 7.
23. Meslier N, Charbonneau G, Racineux. Wheezes. *Eur Resp J* 1995; 8: 1942 – 8.
24. Melbye H. Lungelyder og lungefunksjon (video). Oslo: Den norske lægeforening, 1999.
25. Craige E. Should auscultation be rehabilitated? *N Engl J Med* 1988; 318: 1611 – 3.

---

Publisert: 10. februar 2001. *Tidsskr Nor Legeforen*.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra [tidsskriftet.no](http://tidsskriftet.no) 19. juni 2026.