

Rapport

Hjertelyd via videokonferanse

Teknisk test med hjertelydsutstyr tilkoblet videokonferanse

Elisabeth E. Sjaaeng, Stig Karoliussen, Svetlana M. Bye

Tittel:	Hjertelyd via videokonferanse
NST-rapport:	01-2010
Forfattere:	Elisabeth E. Sjaaeng, Stig Karoliussen, Svetlana M. Bye
ISBN:	978-82-8242-010-5
Dato:	02.02.10
Antall sider:	24
Emneord:	Hjertelyd, videokonferanse, test
Oppsummering:	<p>Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin (NST) har tidligere testet mulighet for å overføre hjertelyd over videokonferanse. Erfaringene fra dette ble beskrevet i notat (Elisabeth Sjaaeng 2003) "Bruk av elektronisk stetoskop for å overføre hjerte- og lungelyder over videokonferanse"</p> <p>Våren 2009 fikk vi en ny forespørsel om å teste utstyr for overføring av hjertelyd over videokonferanse. Forespørselen kom fra en svensk leverandør av amerikanskprodusert utstyr. NST aksepterte henvendelsen som ble koblet sammen med prosjektet "Hjertelinken".</p> <p>Det ble gjennomført 4 ulike tester på 3 ulike modeller. På nytt viste det seg at man bare kan koble til elektronisk stetoskop til videokonferanse når utstyret er spesielt tilpasset hverandre. Resultatet av målinger og sammenligning av tekniske spesifikasjon ved vårt testutstyr var: 1) impedanstilpasning ikke var optimal ved sammenkobling av utstyr og 2) signalnivået ut fra de elektroniske stetoskopene var for lav til at kodek klarer å prosessere signalet. I tillegg var utstyret sammensatt av mange enheter (ekstern strømforsyning, - infrarød signalmottaker, -stetoskop og diverse kabler) som gjør at sending av hjertelyd blir vanskelig å administrere av en enkel operatør. Vi ser behovet for spesifikke prosedyrer og en assistent eller spesielt tilpasset utstyr.</p> <p>På et generelt grunnlag, mener vi at det er mest hensiktsmessig å overføre hjerte/lunge lyd med bruk av elektronisk stetoskop tilkoblet PC som lagrer og videresende dette.</p>
Utgiver:	<p>Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin Universitetssykehuset Nord-Norge Postboks 35, 9038 Tromsø Telefon: 77 75 40 00 E-post: info@telemed.no Internett: www.telemed.no</p>

English summary

Title: **Transmitting heartsound using videoconference**

Abstract: In 2003 NST tested the possibility for transfer of heart sound using videoconference equipment. The results are written down in the NST (report Elisabeth Sjaaeng, 2003) "Bruk av elektronisk stetoskop for å overføre hjerte- og lungelyder over videokonferanse"

In spring 2009 there was another request for testing of equipment able to transfer heart sound using videoconference. The request was from a Swedish supplier of American produced medical equipment. NST accepted the request and connected this activity with existing project "Hjertelinken".

There was executed a total of 4 tests on 3 different model of heart sound-equipment. This new test was showing similar results as the first test in 2003; the medical equipment is not necessary compatible with videoconference and vice versa. Special focus on models or adapters is necessary.

In our test set-up the following was discovered:

- 1) Impedance mismatch
- 2) Signal level too low
- 3) The equipment was built up of several units and procedure steps, making it hard to use for one person. It was necessary to use an assistant and/or strict procedure.

The best solution for sending heart sound would still be to use a PC.

Det kan fritt kopieres fra denne rapporten hvis kilden oppgis. Brukeren oppfordres til å oppgi rapportens navn, nummer, samt at den er utgitt av Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin og at rapporten i sin helhet er tilgjengelig på www.telemed.no.

© 2010 Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin

Forord

For å effektivisere samhandling og heve kvaliteten på prosedyrer, ønsker man å se på forskjellige typer tekniske løsninger som kan avhjelpe i helsevesenet.

I helsevesenet i dag er videokonferanse tilgjengelig for mange og man ønsker derfor i denne rapporten å beskrive muligheten for å sende hjertelyd over videokonferanse.

Å sende hjertelyd over videokonferanse har en potensiell verdi i at leger kan få "second opinion" eller ekspertuttalelser. Dette kan da gjøres i sanntid og kanskje korte ned tiden det tar å behandle eller stille diagnose på en pasient.

Teknisk sett er testen interessant fordi man vil kunne bruke erfaringene ved lignende problemstillinger og løsninger. I tillegg har denne spesifikke testen allerede blitt gjennomført med negativt resultat i 2003, og en ny test vil vise om den tekniske utviklingen har løst problemene i dag.

Rapporten tar for seg de tekniske aspektene, testprosedyrene samt diskuterer resultatene.

Innhold

1.	Innledning	8
2.	Utstyr.....	9
2.1	Videokonferanse på NST.....	9
2.2	Videokonferanse på møterom og i lokaler	9
2.3	Elektronisk stetoskop	11
3.	Testoppsett	13
3.1	Test 1	13
3.2	Test 2	15
3.3	Test 3	16
3.4	Test 4	18
4.	Konfigurering og tilpassning av videokonferanse	19
4.1	Kompatibilitet	19
4.2	Faste Innstillinger og tilkoblinger	19
4.3	Valg av lydprotokoll.....	19
4.4	Praktisk bruk	19
4.5	Bruksområder	20
4.6	Kobling mot videokonferanse	20
4.7	Tekniske spesifikasjoner.....	20
5.	Konklusjon	21
6.	Vedlegg 1- utstyrsliste	22
7.	Referanser	23

1. Innledning

I 2003 testet NST muligheten for å overføre hjertelyd over videokonferanse. Erfaringene fra dette er beskrevet i notatet Elisabeth E. Sjaaeng, "Bruk av elektronisk stetoskop for å overføre hjerte- og lungelyder over videokonferanse"¹ Resultatene viste da at de spesifikke elektroniske stetoskopene og videokonferanseenheterne ikke egnet seg til å overføre hjerte- og lungelyder via videokonferanse. Resultatet av målingene og sammenligning av tekniske spesifikasjon viste:

- 1) Impedanstillpasning ikke var optimal ved sammenkobling av utstyr
- 2) Signalnivået ut fra de elektroniske stetoskopene var for lavt til at kodek klarte å prosessere signalet.

NST har i flere prosjekter og henvendelser sett at å overføre lyd eller bilde fra medisinsk utstyr er ønskelig. I tillegg til at utstyret må være av god kvalitet og er stabilt, er en av de viktigste forutsetningene at utstyret er enkelt å bruke. Utstyret skal alltid være til hjelp for den som betjener det, uten at det skal være en mengde unødvendige innstillinger som kan føre til at feil lett oppstår.

Våren 2009 fikk NST på nytt en henvendelse om vi kunne teste utstyr som kan brukes til å overføre hjertelyd over videokonferanse. Forespørselen kom fra den svenske leverandøren Børje Kjellstrøm som selger utstyr fra den amerikanske produsenten Cardionics. Cardionics har ulike modeller av elektroniske stetoskop som de hevder kan brukes til å overføre hjertelyd over distanse. NST sa seg villig til å gjøre dette – og aktiviteten ble da koblet sammen med prosjektet "Hjertelinken":

- Prosjekt "Hjertelinken - eHelse bidrag til livskvalitetsforbedring hos folk med hjertekarsykdommer i Nordvest-Russland" er finansiert av Barentssekretariatet (2007) og Barentshelseprogram ved Helse- og omsorgsdepartement (2008).
Prosjektleder: Svetlana M. Bye (NST)^{2 3 4}

Testing av nytt utstyr ble gjennomført med 4 ulike tester på 3 ulike modeller av hjertelydsutstyr. Denne rapporten beskriver hvordan vi gjennomførte testene og hvilke resultater vi fant.

2. Utstyr

Nedenfor beskrives hvilke videokonferanseenheter som vi har på NST, hvor disse er plassert og hvilke elektroniske stetoskop som ble testet.

2.1 Videokonferanse på NST

Helt fra oppstarten har NST (daværende telemedisinsk avdeling ved Regionsykehuset i Tromsø) hatt bruk av videokonferanse til helse/medisinske formål som et av sine satsingsområder. I dag snakker vi om mange års erfaring med både etablering og gjennomføring av videokonferanse i klinisk, helsefaglig og opplæringsøyemed.

NST har i dag 5 stk videokonferanseenheter plassert i ulike møterom og lokaler. Møterom og lokaler har følgende benevnelser: New York, Moskva, Tokyo og Vrimleområdet. Videokonferanse på NST er av fabrikat Tandberg, men av ulike modeller. I denne testen har vi brukt videokonferansesmodell 1500 MXP og Kodek modell 880 MXP.

Enhetene er dermed ikke av siste generasjon og heller ikke spesielt tilpasset til bruk med elektronisk stetoskop i utgangspunktet. Da det samme er tilfellet for en stor del videokonferanseenheter i helsevesenet, mener vi at de kan være et godt eksempel på tilfeldig VK-utstyr som man ønsker å koble medisinsk utstyr til.

Infrastruktur som brukes er levert av Norsk Helsenett (NHN)⁵

2.2 Videokonferanse på møterom og i lokaler

Bildene viser møterom/lokale med videokonferanse hvor modell er spesifisert.



Bilde 1 Møterom New York, Tandberg 880 MXP



Bilde 2 Møterom Tokyo, Tandberg 880 MXP



Bilde 3: Møterom Moskva, Tandberg 1500 MXP



Bilde 4: Vrimleområdet, Tandberg 1500 MXP

2.3 Elektronisk stetoskop

Ifølge Norsk Klassifisering Koding Nomenklature (NKKN) Nomenklatur for medisinsk utstyr⁶ defineres stetoskop som ett "hørerør som legges utenpå kroppen for å forsterke kroppsslyder, f. eks hjertelyd, pulslyd, lungelyd osv". Elektronisk stetoskop defineres som "elektronisk lytteinstrument som oppfanger og forsterker meget svake kroppsslyder som kan være vanskelig å oppfatte med et vanlig stetoskop. Kan også brukes til å skille ut ulike lyder og framheve en av disse særskilt, f. eks lyden av blodstrøm gjennom en dårlig hjerteklaff. Målingene kan framstilles på skjerm og/eller som utskrift".

I denne testen har vi brukt elektroniske stetoskoper fra den amerikanske produsenten Cardionics⁷. 3 ulike modeller av elektroniske stetoskop ble tilkoblet videokonferanse.

Se bildet under med kort beskrivelse av modellene.



Bilde 5: Modell Ausculette II fra Cardionics.

Det er mulig å høre på hjertelyd lokalt og det er mulig å overføre hjertelyd via videokonferanse.



Bilde 6: Modell Simulscope fra Cardionics

Det er mulig å høre på hjertelyd lokalt og det er mulig å overføre hjertelyd inn i videokonferanse (sender). I tillegg er det mulig å hente ut hjertelyd fra videokonferanse (motta) og høre på den med infrarød overføring til Heartman (boks med hørelerer er Heartman)



Bilde 7: Modell E-scope fra Cardionics

Det er mulig å høre lokalt på hjertelyd og overføre hjertelyd til PC/datamaskin for lagring. E-scope har en "timer" som skrur av stetoskopet etter 2 minutters bruk.

Vedlegg 1 beskriver fabrikat, modell, serienummer, og tilbehør for de elektroniske stetoskopene.

3. Testoppsett

Formålet med å teste utstyr var å finne ut om

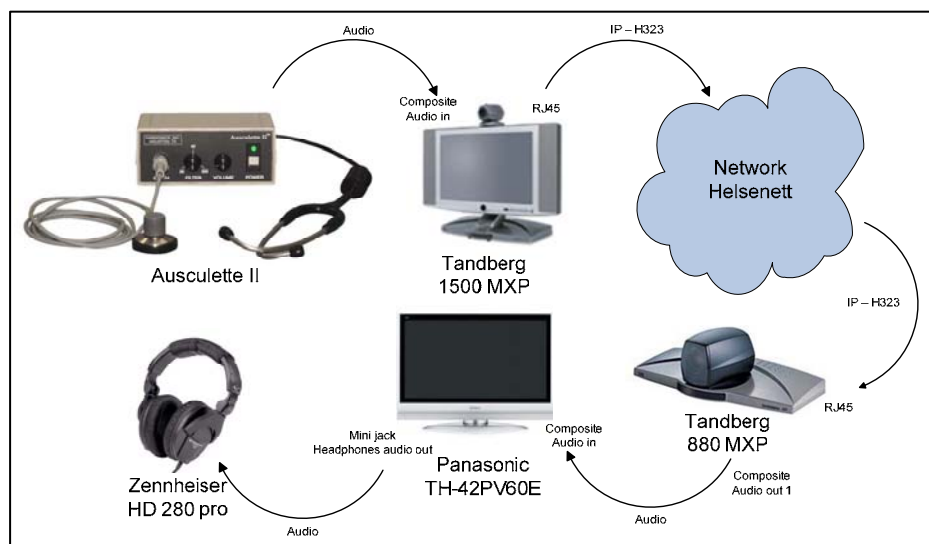
- De elektroniske stetoskopene, uten spesiell tilpassning, kan overføre hjerte/lungelyd til videokonferanse.
- Videre testet vi om hjerte-lungelyd kan overføres via videokonferanse.
- Til slutt så vi på brukervennligheten til de elektroniske stetoskopene sammen med videokonferanseutstyr.

Før gjennomføring av testene ble de elektroniske stetoskopene og videokonferansen funksjonskontrollert hver for seg. Funksjonskontrollen verifiserte at utstyr fungerer i hht fabrikantens brukerveiledning.

Det ble gjennomført 4 ulike tester hvor elektronisk stetoskop og videokonferanse var koblet sammen. Testoppsett og beskrivelse av gjennomføring er beskrevet i avsnittene nedenfor.

Kollegaer på NST med helsefaglig bakgrunn var med på å lytte på hjerte- og lungelyder sammen med oss. Deres kliniske "øre" var av stor verdi i forhold til å vurdere kvalitet på lydsignalene. Først verifiserte vi at det kom hjertelyd gjennom videokonferansen. Deretter lyttet sykepleier og lege på lyden sammen med oss for å vurdere kvaliteten på hjertelyden.

3.1 Test 1

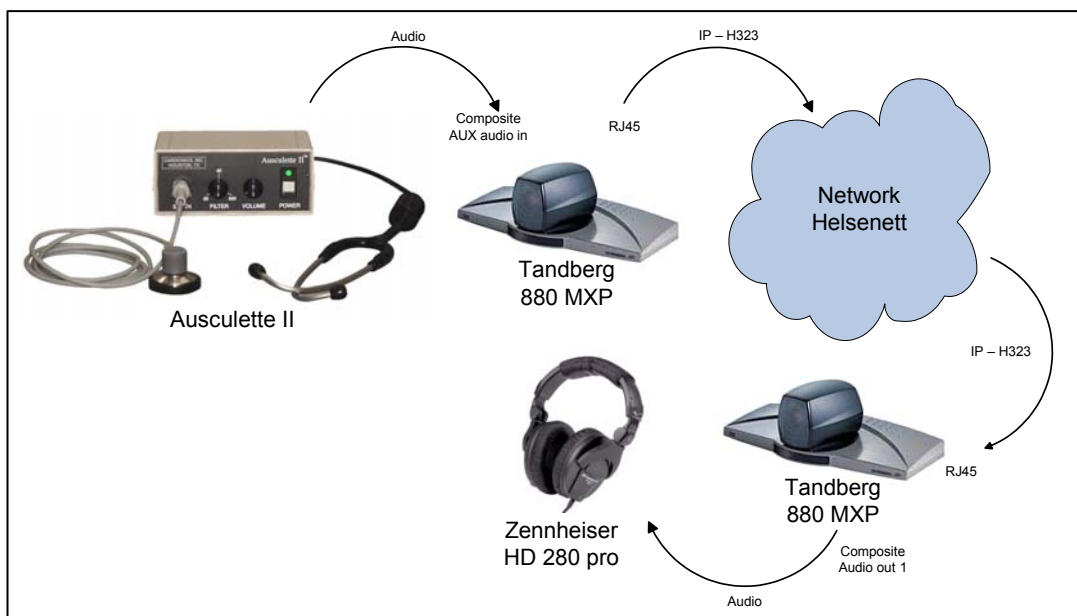


Figur 1: Testoppsett 1

Det elektroniske stetoskopet modell "Ausculette II" ble tilkoblet Tandberg videokonferanse modell 1500 MXP. Output fra Ausculette II er tilkoblet "Audio in" på kodek på 1500 MXP (se figur 1). Hjertelyd lokalt ble først hørt på direkte fra Ausculette II, deretter ut fra skjermens høyttalere. Vi observerte at det var dårligere lydsignal fra 1500 MPX enn fra Ausculette II. Signalet hadde lavere volum og alle frekvensene høres ikke.

Det ble så koblet opp videokonferanse til 880 MXP. Hjertelyd ble overført via datalinjer i Norsk Helsenett. Hjertelyd på andre siden ble hørt på med høretelefoner (se figur 1)
Vi observerte igjen at det var dårligere lydsignal fra videokonferansen enn fra Ausculette II lokalt. Signalet hadde lavere volum og alle frekvensene kunne ikke høres.

3.2 Test 2



Figur 2: Testoppsett 2

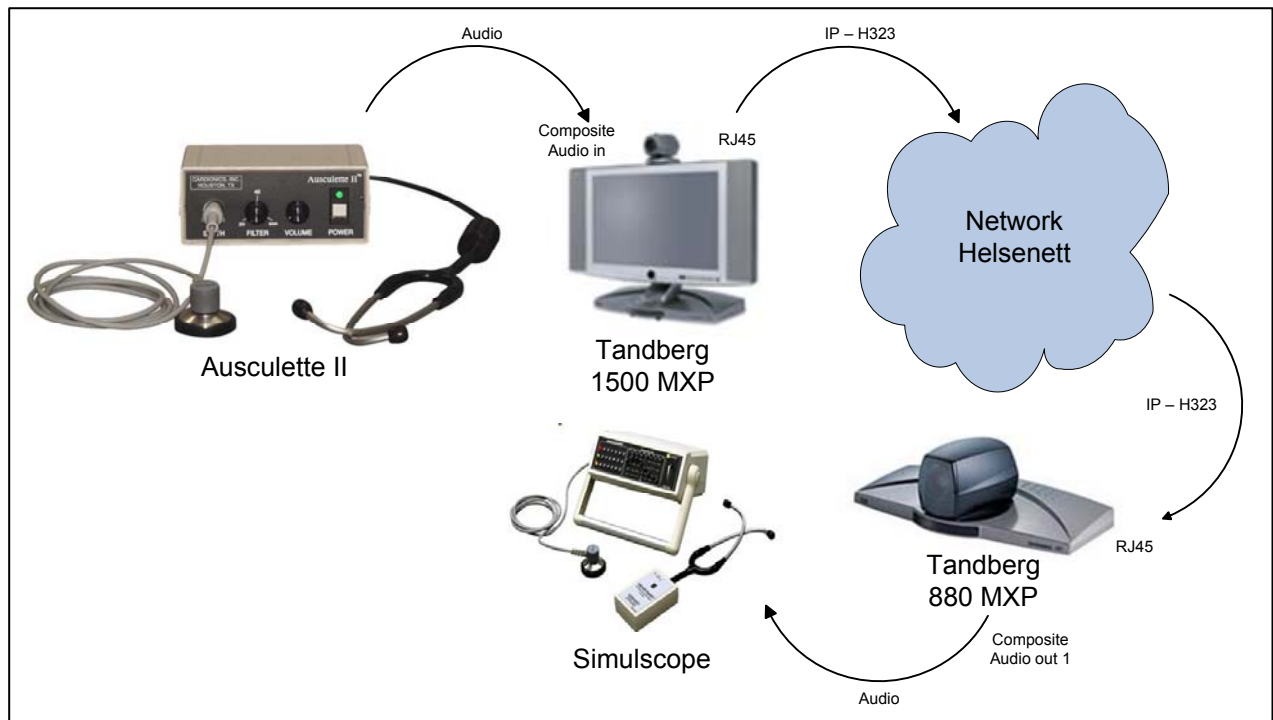
Det elektroniske stetoskopet "Ausculette II" ble tilkoblet 880 MXP. Tilkobling var fra output på Ausculette II til "AUX audio in" 880 MXP (se figur 2). Det ble tatt hjertelyd med Ausculette II og lyden ble hørt med høretelefoner på 880 MXP (sender). Lyd ut over høyttalerne på 880 MXP ble skrudd av.

Det ble så koblet opp videokonferanse til 880 MXP (mottaker) (se figur 2). Hjertelyd ble overført via datalinjer i Norsk Helsenett. Båndbredde var 1,1 Mbps. Hjertelyd ble her hørt i høretelefoner.

Lydutgangen Audio 3 hos mottaker er stilt til 16,5dB. Lydprotokoll som ble brukt var AAC-LD.

Observasjoner: Lyd ut over lokale høyttalere ble skrudd av fordi vi opplevde feedback hos sender. I tillegg observerte vi at selve stetoskopet er veldig sensitiv og fanger opp lyder fra rommet. Ved nærmere undersøkelse virker det som ledning var dårlig montert til bryststykket på vårt stetoskop. Dette førte til mekanisk lyd fra ledning veldig lett forstyrret lyden lokalt og i sendingen.

3.3 Test 3



Figur 3: Testoppsett 3

Det elektroniske stetoskopet "Ausculette II" ble tilkoblet Tandberg videokonferanse modell 1500 MXP (se figur 3). Tilkobling var fra output fra Ausculette II til "Audio in" på kodek på 1500 MXP. Hjertelyd lokalt ble først hørt på direkte fra Ausculette II, deretter ut fra skjermens høyttalere. Vi observerte at det er dårligere lydsignal fra 1500 MPX enn fra Ausculette II. Signalet har lavere volum og alle frekvensene høres ikke.

Det ble så koblet opp videokonferanse til 880 MXP. Hjertelyd ble overført via datalinjer i Norsk Helsenett. Båndbredde var 1,1Mbps. På mottakersiden ble 880 MXP tilkoblet Simulscope. Hjertelyd overføres via infrarød kommunikasjon til Heartman.

Lydutgangen Audio 3 på kodek er stilt til 16,5 dB. Lydprotokoll som ble brukt var AAC-LD.

Her observerte vi at hjertelyd som ble hørt på sender siden (se figur 3) fra høyttalerne og hjertelyd hørt på Heartman var av samme kvalitet.

Audio Equalizer

Vi ønsket å finne ut om dette kunne forbedre kvaliteten på hjertelydsignalet. Så vi valgte å variere innstillingene på frekvensfiltrene på Simulscope (audio equalizer). Alle frekvensfiltrene ble midtstilt og så justerte enkeltvis. Filtrenes verdier lar seg justere fra +12 dB ned til -12 dB.

Ved å lytte med Heartman ble følgende observasjoner gjort:

Justering	Filter (Hz)	observasjon
Opp	31,7	ingen forskjell
Ned	31,7	ingen forskjell
Opp	62,5	lyd øker
Ned	62,5	lyd lavere
Opp	125	lyd øker, flere frekvenser høres
Ned	125	lyd lavere, flere frekvenser høres
Opp	250	lyd øker, flere frekvenser høres
Ned	250	lyd lavere, flere frekvenser høres
Opp	500	lyd øker
Ned	500	lyd minker
Opp	1000	lyd øker
Ned	1000	lyd minker
Opp	2000	ingen forskjell
Ned	2000	ingen forskjell
Opp	4000	ingen forskjell
Ned	4000	ingen forskjell

Tabell 1: Frekvensjustering Audio Equalizer

Vi observerte at hjertelydsignalet som hadde gått igjennom VK-forbindelsen og kom ut på Simulscope ikke har samme kvalitet som hjertelydsignalet som kan høres direkte på Ausculette II. Selv om vi justerte frekvensene ble ikke lyden fra Ausculette II og Heartman den samme. Tilkobling av Simulscope på mottakersiden av videokonferansen kan dermed ikke kompensere for det tap i hjertelydsignalet man får ved å koble til og sende over vårt VK-utstyr.

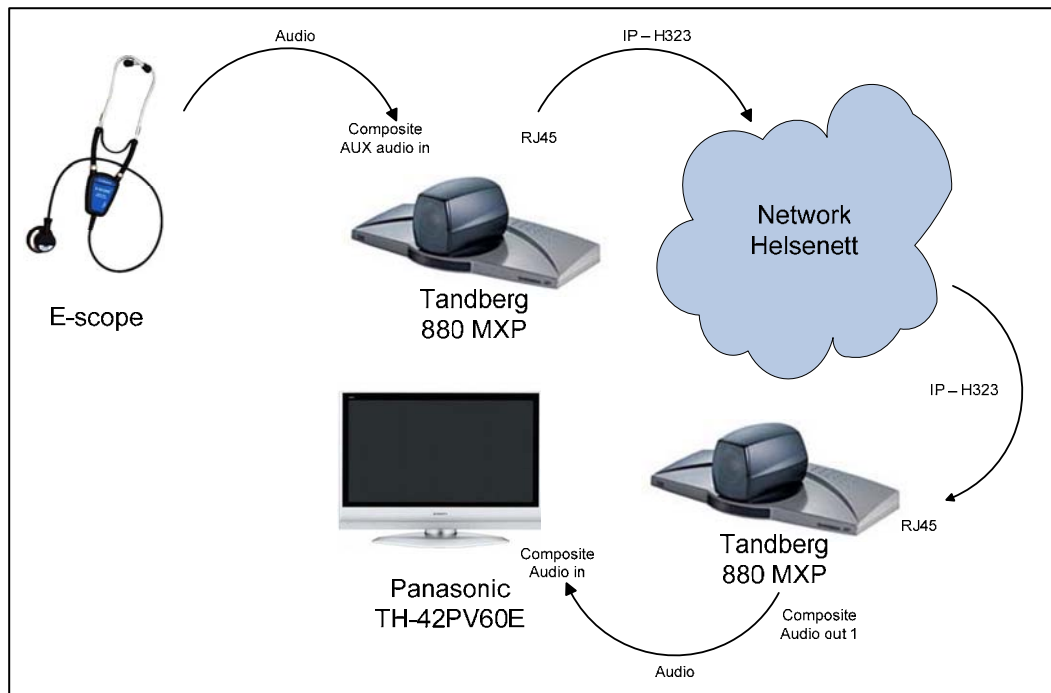
Ved mottak av utstyr fra den svenske leverandøren var filterinnstillingene på Simulscope som beskrevet i tabellen nedenfor:

filter (Hz)	innstillinger (dB)
31,7	-6
62,5	0
125	6
250	12
500	12
1000	6
2000	0
4000	-6

Tabell 2: Frekvensinnstillinger audio equalizer

Ved å forsøke flere variasjoner av filterinnstillinger kom vi fram til at for å få optimal hjertelyd var innstillingene i tabell 2 å anbefale.

3.4 Test 4



Figur 4: Testoppsett 4

Det elektroniske stetoskopet "E-scope" ble tilkoblet 880 MXP. Vi lyttet på hjertelyd lokalt med E-scope. Det ble så koblet opp videokonferanse til Tandberg 1500 MXP. Hjertelyd ble overført via datalinjer i Norsk Helsenett. Samme innstillinger som test 1-3.

Vi observerte igjen at det er dårligere lydsignal fra videokonferanse (1500 MXP) enn fra E-scope lokalt. Signalet har lavere volum og alle frekvensene høres ikke.

4. Konfigurering og tilpassning av videokonferanse

Ved sending av hjertelyd over videokonferanse, vil man måtte ta hensyn til de tekniske spesifikasjonene og mulighetene som aktuell videokonferansenhet eller medisinsk utstyr gir. Vi har sett at man ikke uten videre kan koble til et elektronisk stetoskop til hvilket som helst videokonferansenhet på grunn av mulig teknisk inkompatibilitet og komplekse rutiner for lydstyring.

4.1 Kompatibilitet

Det har vist seg at det medisinske utstyret og VK-enhet ikke nødvendigvis er optimalt tilpasset for sammenkobling. Videokonferansesystemene som vi testet har en inngangsimpedans på 10k Ohm, mens det medisinske utstyret er laget for tilkobling til en PC sin mikrofoninngang, typisk 1k Ohm (Se tabell 3). Dette betyr at i vårt testoppsett mistet vi effekt allerede før man starter med innstillinger på VK-enheten.

4.2 Faste Innstillinger og tilkoblinger

- På 1500 MXP ble "PC audio in" brukt som lydinngang.
- På 880 MXP ble "AUX audio in 3" brukt som lydinngang.
- Inngangene måtte settes til veldig høy forsterkning: 16,5 dB.
- Automatic Gain Control var av
- Noise Reduction og Echo Control var av
- Hastighet på forbindelsen var 1,1 Mb/s
- Volum ut "line out" på Ausculette og Simulscope er ikke justerbar

4.3 Valg av lydprotokoll

Når videokonferanseutstyret stod i automatisk valg, valgte den AAC-LD lydprotokoll. Andre protokoller som ble testet var: G.711, G.728, G.722, G.722.1.AAC-LD lydprotokoll syntes å være den beste i vår test.

4.4 Praktisk bruk

Lyd fra stetoskop kunne i vårt testoppsett høres fra lokalt VK-enhet om man ikke skruer ned lyden. For å unngå feedback måtte man aktivt skru ned volumet lokalt på egen videokonferanse når man sender hjertelyd. I tillegg erfarte vi at man bør skru av egen mikrofon, slik at man ikke sender støy fra rommet samtidig med hjertelyden. I vårt testoppsett var det derfor ikke mulig å føre en samtale samtidig som man sender hjertelyd.

Testgruppen mener derfor at utstyret som er testet, ikke egner seg for å løse oppgaven med sending av hjertelyd på en god måte. I vårt eksempel ville det være nødvendig med prosedyrer og kanskje en assistent.

4.5 Bruksområder

Alle 3 apparatene kan brukes alene for å høre på hjerte/lunge lyder lokalt. Ausculette II og Simulscope kan brukes i undervisning da flere kan lytte på samme hjertelyd samtidig. E-scope har mulighet for å lagre hjertelyd på PC eller PDA. Vi fant at de hadde forskjellig bruksområder slik som beskrevet i brukerveiledning fra leverandøren. Når apparatene var koblet opp med strømforsyning og stetoskop og alt var korrekt plassert så fungerte opptak av hjerte/lungelyd via PC godt lokalt.

4.6 Kobling mot videokonferanse

Alle 3 utstyrstypene har en utgang som vi koblet til videokonferanse (se kapitel 3). For Simulscope og Ausculette II opplevde vi at det ble veldig mange komponenter å koble sammen:

- 1) Ekstern strømforsyning
- 2) Stetoskop
- 3) Kabel til videokonferanse
- 4) Stethophone eller Heartman.

E-scope er utformet som et tradisjonelt stetoskop med mulighet for tilkobling for lyd ut. Det er enkelt å slå på og justere volum opp og ned for å høre på hjertelyd lokalt. Tilkobling til videokonferanse, pc eller annet elektronisk utstyr gjøres med en audio ut.

Dette utstyret oppleves enklere å håndtere da det er færre bokser og ledninger å holde orden på. E-scope kan kobles mot PC hvor det kan gjøres opptak av hjerte/lunge lyd. Denne kan lyttes på lokalt eller sendes videre som en e-post. I tillegg opplyser leverandøren at utstyret kan kobles til videokonferanse som Polycom og Tandberg.

4.7 Tekniske spesifikasjoner

Utstyr	Tilkobling	Verdi
PC	Mikrofon inn	600 – 1000 ohm
Kodek 880 MXP	Audio inn 3	10K Ohm
Kodek 1500 MXP	Audio inn	10K Ohm
Ausculette II	Output	15 V p-p over 200 Ohm maksimum
Simulscope	Accessory Output	3 - -9 Vp-p, maksimum 1K Ohm
E-scope	Output PC/PDA m. fl	Ca 10K Ohm

Tabell 3: Innganger med impedansverdi for utstyr

Generelt gjelder at "maksimalt effekt som utvikles i en motstand som er koplet til en strømkilde, fås når resistansene er like stor som strømkildens indre resistans". Inngangsimpedans til kodek er høyohmig og utgangsimpedans fra stetoskopene er lavohmig impedanstilpasning er ikke optimal og vi opplever tap i hjerte/lunge lyd når det kobles til videokonferanse.

5. Konklusjon

Å overføre hjertelyd i sanntid over videokonferanse, for straks å kunne få en "second opinion" eller få eksperthjelp har vært motivasjonen for denne rapportens tekniske undersøkelser.

Testing og forsøk har avdekket at overføring av hjertelyd over videokonferanse kan ha en rekke ulemper med standard videokonferanseutstyr:

- Utstyret som er testet, er ikke tilpasset hverandre og har for stort tap i lyd kvalitet.
- Utstyret består av mange delkomponenter, og har derfor mange potensielle feilkilder.
- Det er vanskelig å stille inn utstyret.
- Det er vanskelig å feilsøke utstyret.
- Det er vanskelig å bruke utstyret til både hjertelyd og vanlig tale samtidig og vil dermed kreve en assistent eller strenge prosedyrer for bruk.
- Det er en viss risiko for at man ikke klarer å opprette kontakt.
- Mottaker av hjertelyd har ikke mulighet for å få en god "look and feel" av pasienten. I noen tilfeller kan det ha betydning for å stille diagnose.

Å sende hjertelyd over videokonferanse krever dermed fokus på teknisk tilpassning og prosedyrer for bruk. Man kan ikke koble til elektronisk stetoskop til en hvilken som helst VK-enhet.

Sett i lyset av de ulempene som man må løse eller finne seg i, er det derfor i dag fortsatt et spørsmål om hvor effektiv en slik tjeneste ville bli. NST mener at det må gjennomføres en større teknisk og brukervennlig tilpassning, før en slik tjeneste ville være brukbar.

Alternative tekniske løsninger med opptak på PC og sending av lydfiler som vedlegg av e-post eller elektroniske journaler ville antakelig i mange tilfeller fungere bedre, både teknisk og organisatorisk.

I spesielle tilfeller der man har bruk for undervisning eller ikke har alternativer, ville hjertelyd over videokonferanse kunne være et brukbart alternativ, forutsatt at man løser dagens tekniske problemer.

6. Vedlegg 1- utstyrsliste

Produktene Ausculette II, Simulscope og E-scope består av ett ulikt antall komponenter for å gjøre løsningen operativ. I tabellen nedenfor er det listet opp hvilke komponenter hvert utstyr består av.

Produktnavn	Beskrivelse
Ausculette II	
Ausculette II	Hjerte/lunge lyd monitor
Strømforsyning	Ekstern
Strømforsyning	Intern batteri 2 stk 9V AA
Cardionics stethoscope	Inngangsignal
Stethophone	Utgangsignal (max5 stk)
Simulscope	
Simulscope	Hjerte/lunge lyd monitor
Strømforsyning	Ekstern
Strømforsyning	Internt oppladbart batteri
Cardionics stethoscope	Inngangsignal
EKG	Inngangsignal
6 stk Heartman	Infrarød utgangsignal
Accessory	Utgangsignal
E-Scope II	
E-Scope II	Elektronisk stetoskop
Strømforsyning	Internt batteri AAA
Utgang 1	Cardionics headset
Utgang 2	PC,PDA, Silhoutte (1) eller Direct audio Input (2)

Tabell 4: Oversikt over komponenter til de ulike elektroniske stetoskopene.

(1) Silhoutte – Cardionics produkt (induction coil)

(2) Direct audio input cable – Cardionics produkt

I tillegg til komponentene ovenfor kommer kabel for tilkobling til videokonferanse evt. PC/PDA, Silhoutte og Direct Audio input.

7. Referanser

¹ Elisabeth E. Sjaaeng, "Bruk av elektronisk stetoskop for å overføre hjerte- og lungelyder over videokonferanse" NST rapport 15-2003 ISDBN 82-92092-35-8

² Svetlana M. Bye m. fl., "Telemedisin i Nordvest-Russland"
<http://www.telemed.no/rapporter.48869.no.html> NST rapport 06- 2001

³ Svetlana M. Bye m.fl."Heart link- eHealth contribution to life quality for people with cardiovascular diseases in North-West Russia" NST rapport 06-2009

⁴ Stig Karoliussen, Svetlana M. Bye " Kvalitetsvurdering av teknisk infrastruktur for videokonferanse i Arkhangelsk" NST rapport 07-2009

⁵ Norsk Helsenett(NHN): <http://www.nhn.no>

⁶ Norsk Klassifisering Koding Nomenclature (NKKN) Nomenclatur for medisinsk utstyr, Versjon 4.00(1998) <http://www.medtekn.no/nkkn/web/index.htm>

⁷ Cardionics: <http://www.cardionics.com>

