

# Prosjektrapport

## **Videobasert Akuttmedisinsk Konferanse (VAKe)**

Videokonferanse som  
kommunikasjonsmedium i akuttmedisin

Oddvar Hagen  
Elisabeth Sjaaeng  
Stein Roald Bolle



**Tittel:** Videobasert Akuttmedisinsk Konferanse

NST-rapport: 08-2006

Prosjektleder: Oddvar Hagen

Forfattere: Oddvar Hagen, Elisabeth Sjaaeng, Stein Roald Bolle

Foto: Oddvar Hagen, Jan-Hugo Olsen

ISBN: 82-92092-75-7

Dato: 01.07.2006

Antall sider: 37

Emneord: Videokonferanse/ Akuttmedisin/ Samhandling

**Oppsummering:**

Prosjektet "Videobasert akuttmedisinsk konferanse" (VAKe) skal gi lokalsykehuset tilgang til ønskede akuttmedisinske spesialister fra Universitetssykehuset gjennom videokonferanse brukt i akutte situasjoner. Studien fokuserer på mulige fordeler ved bruk av videokonferanse som: vil kliniske avgjørelser tas raskere og mer korrekt, og vil kommunikasjonen bedre samarbeidet mellom lokalsykehus team og spesialister på universitetssykehuset.

Et videokonferansesystem ble utviklet til akutt bruk. Det ble implementert ved lokalsykehuset, og AMK på Universitetssykehuset. Kommunikasjonen mellom teamene på de to stedene ble testet gjennom realistiske skade- og sykdomskasus. Testingen hadde fokus på kommunikasjon og interaksjon mellom de to teamene. Datainnsamlingen besto av observasjon og intervju med begge teamene.

**Utgiver:**

Nasjonalt senter for telemedisin  
Universitetssykehuset Nord-Norge  
Postboks 35  
9038 Tromsø  
Telefon: 77 75 40 00  
E-post: [info@telemed.no](mailto:info@telemed.no)  
Internett: [www.telemed.no](http://www.telemed.no)

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 telemedisin og at rapporten i sin helhet er tilgjengelig på [www.telemed.no](http://www.telemed.no).

© 2006 Nasjonalt senter for telemedisin

# English summary

**Title: Video based Emergency Medical Interaction (VEMI).**

## Background:

In emergency situations there will be a limited number of medical specialities on duty in the local hospital. A possibility to improve the accessibility of emergency specialists is to communicate on distance in the emergency situation.

## Purpose:

The project VEMI intended to improve the communication between the medical responsible in the local hospital and the different specialists in the University hospital by using videoconferencing.

The VEMI study focused on the possible benefits of videoconferencing:

- Will the decisions be quicker and more correct?
- Will the communication improve cooperation and local competence?

A videoconferencing system, put together and modified for this purpose, was implemented at Intensive Care Unit, Longyearbyen Hospital, Svalbard and the Dispatch Centre, University Hospital of North Norway, Tromsø.

## Description:

Videoconferencing from the emergency room in the local hospital is used in emergency situations. The responsible doctor will ask for support from the specialists in University hospital. Different emergency specialists will respond through dialog and ability to follow the action and clinical parameters in Longyearbyen. From Tromsø they can follow the development of the situation and together with the local team decide priorities, treatment, procedures, transport and need for support. Through the project period much of the focus on the testing has been on team communication and interaction.

## Method:

To describe the advantages and disadvantages in communicating through the system, we put up a limited number of cases, tested by the emergency teams in the local hospital in Longyearbyen. On the specialist side the clinical emergency specialists responded to current problems. To measure the value of videoconferencing, we compared with traditional use of telephone. Method of testing was observation and interview of both local teams and specialists at the Dispatch Centre.

The scientific part, presented as: Virtual team building in emergency medicine; study of human factors: Preliminary results per February 2006 suggest this videoconference solution to improve the interaction between the two medical teams, and in benefit of certain (groups of) patients. Clinical testing and experience is needed to find the right kind of use.

It is also necessary to establish routines for organization and communication.

## Forord

Bakgrunn for denne rapporten er prosjektet "Videobasert akuttmedisinsk konferanse" hvor vi ønsket å vurdere om videokonferanse er et anvendbart redskap i akutte kliniske situasjoner.

Helse-Nords Telemedisinske Forskningsprogram støttet prosjektet økonomisk, noe som sammen med utstyrsfinansiering fra UNN gjorde det mulig å gjennomføre prosjektet.

Prosjektet startet med navnet "Telemedisinsk Konferanse ved Traumemottak". Fokuset var ikke bare traumesituasjoner, men på akutsituasjoner generelt. Dette var grunnen til at prosjektet skiftet navn til "Videobasert akuttmedisinsk konferanse", forkortet VAKe.

Prosjekt VAKe har vært et samarbeidsprosjekt mellom Akuttavdelinga UNN HF, Longyearbyen sykehus UNN HF, og Nasjonalt senter for Telemedisin.

Vi vil takke personalet ved Akuttavdelinga UNN HF, deltakende kliniske avdelinger og Longyearbyen sykehus, UNN HF for villig deltakelse, og ikke minst for å søke svar sammen med prosjektgruppa. Longyearbyen Røde Kors hjelpekorps fortjener en takk for å stille opp med de grusomste påmalte skader, samt godt skuespillertalent.

Ellers takk til alle som har bidratt til å få de tekniske delene av prosjektet til å fungere; IT-UNN, Uninett, Umoe IKT og NST.

Tromsø, 16.10.2006

Oddvar Hagen

Elisabeth Sjaaeng

Stein Roald Bolle



## INNHALDSFORTEGNELSE

English summary .....	4
1. Bakgrunn for prosjektet .....	10
1.1. Samarbeidspartnere .....	11
1.2. Finansieringen av prosjektet .....	11
1.3. Formål .....	11
1.4. Mål i prosjektet .....	12
1.5. Milepæler i prosjektet .....	12
2. Teknisk løsning .....	13
2.1. Teknisk organisering .....	14
2.2. Prosjektgjennomføringen .....	14
2.3. Metodiske valg .....	15
3. Erfaringer og resultater .....	15
3.1. Det medisinske personalets erfaringer med videokonferanseteknologien .....	15
3.2. Teknologien i en klinisk akuttsammenheng .....	16
3.3. Innføring og opplæring i videokonferansekommunikasjon. ....	16
3.4. Kommunikasjonsformen. ....	17
3.5. Kameraplassering og valg av perspektiv .....	18
3.5.1. Å se andre og tolke deres kommunikasjon på skjermen .....	19
3.5.2. Å høre andre .....	19
3.5.3. Å bli hørt av den andre siden .....	19
3.5.4. Sending og mottak av sending .....	20
3.5.5. Opplæring .....	20
3.5.6. Simulering av akuttmedisinske øvelser .....	20
3.6. Gjennomføring av vitenskapelig undersøkelse. ....	20
3.6.1. Dataregistrering .....	22
3.6.2. Midlertidige resultater av VAKe .....	23
3.6.3. Presentasjon av prosjektet så langt .....	23
3.6.4. Videre anbefalinger .....	23
4. Referanser .....	26



# Sammendrag

## Bakgrunn:

I akutte situasjoner vil tilgangen på medisinske spesialister på lokalsykehuset være begrenset. Prosjektet "Videobasert akuttmedisinsk konferanse" skal gi lokalsykehuset tilgang til ønskede akuttmedisinske spesialister fra Universitetssykehuset gjennom videokonferanse brukt i akutte situasjoner.

## Mal:

Studien fokuserer på mulige fordeler ved bruk av videokonferanse:

- vil kliniske avgjørelser tas raskere og mer korrekt?
- vil kommunikasjonen bedre samarbeid og lokal kompetanse?

## Metode:

Et videokonferansesystem ble utviklet til akutt bruk, og implementert ved to avdelinger ved UNN HF, Longyearbyen sykehus og Akuttavdelinga ved Universitetssykehuset i Tromsø.

Kommunikasjonen mellom teamene ble testet gjennom realistiske skade- og sykdomskasus i Longyearbyen. I Tromsø fulgte forskjellige spesialister pasientens utvikling og kliniske parametere og deltok i prioriteringer, prosedyrer og behandling sammen med det lokale team. . Testingen hadde fokus på kommunikasjon og interaksjon mellom de to teamene. Som testmetode ble det brukt observasjon og intervju både av det lokale team og spesialistene på Universitetssykehuset. Observasjonen ble gjort av samfunnsviter, og anestesileger. Intervjuene av Samfunnsviter ved Longyearbyen sykehus, samt anestesilege ved UNN, Tromsø. Kommentarene i rapporten er i tillegg gjort på bakgrunn av observasjon i gjennomføringen av anestesilege og anestesisykepleier.

## Fortolkning/betydning:

Prosjektet "Videobasert akuttmedisinsk konferanse" (VAKe) skal gi lokalsykehuset tilgang til ønskede akuttmedisinske spesialister fra Universitetssykehuset gjennom videokonferanse brukt i akutte situasjoner. Studien fokuserer på mulige fordeler ved bruk av videokonferanse, som vil kliniske avgjørelser tas raskere og mer korrekt, og vil kommunikasjonen bedre samarbeid og lokal kompetanse?

Resultatene av observasjoner gjennom direkte observasjon og videoopptak, og intervju av deltakere skal i detalj formidles gjennom en vitenskapelig artikkel.

Resultat: Konseptet VAKe fungerte godt teknologisk, og i de mest vellykkede sammenhenger fungerte kommunikasjonen så godt at teknologien knapt ble lagt merke til i situasjonene av deltakerne. Intervju og samtaler med teamdeltakerne ved de to sykehusene indikerte at kommunikasjonen fungerte tilfredsstillende i akuttsituasjonene. Tilgjengeligheten av ressurspersonell indikerte også at kommunikasjonen i beste fall gikk raskere, og i verste fall ikke ble forsinket av kommunikasjonsmetoden. Undersøkelsen gav imidlertid ikke svar på i hvilke sammenhenger kliniske systemet vil bidra til å kunne ta avgjørelser raskere, eller gi bedre samarbeid.

# 1. Bakgrunn for prosjektet

Stortingsmeldingen om akuttberedskap (Akuttmeldingen) (1) pekte på behovet for å se hele den akuttmedisinske kjeden under ett. Regjeringens forslag baserte seg på Akuttutvalgets innstilling (NOU 1999:9) (2). Akuttmeldingen pekte på at spesialisthelsetjenesten hadde en sykehusstruktur som var i utakt med den medisinske utviklingen. Etter innføringen av sykehusreformen pågår det i dag både kvalitetsheving av ambulansetjenesten og restrukturering av AMK-strukturen. Regjeringen pekte i Akuttmeldingen på at telemedisin vil være en viktig del av framtidens akuttmedisin

Det er vist positive gevinster av telemedisin. Ved nevrokirurgisk avdeling ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) har man sett på teleradiologiske konsultasjoner (3). Studien bekrefter at telekonsultasjoner mellom henvisende sykehus og regionalt nevrokirurgisk senter har innvirkning på pasientbehandling og reduserer unødvendige pasientoverflyttinger.

I Australia er et telemedisinsk konsept prøvd ut mellom Blue Mountains Hospital og Nepean Hospital 60 km unna for bruk i akuttmedisinske problemstillinger (4). Her er det utviklet et teknologisk konsept for videokonferanse i akutte situasjoner som synes teknologisk vellykket. En høyhastighetsforbindelse som ble etablert mellom de to sykehusene gjorde det mulig å overføre flere samtidige videostrømmer med høykvalitets bilde, lyd, monitoreringsdata og undersøkelsesdata.

Akuttmedisin karakteriseres av tidspress, usikkerhet, kompleksitet i prioriteringer, avhengighet av teamarbeid og andre faktorer felles med risikoområder som peri-operativ medisin og flygning (aviation). Trening ved hjelp av simulerte situasjoner har lang tradisjon innen flygerutdanning, og har de senere år også funnet sin plass innen anestesi og akuttmedisin. Som eksempel kan nevnes BEST-prosjektet (Bedre & systematisk traumebehandling) som fokuserer på systematisk teamtrening av akuttmedisinske behandlingsteam ved hjelp av simulerte traumemottak ved de lokale sykehus (5). Helse Nord har gjennom overordnet vedtak besluttet at alle sykehus med akuttfunksjon i Region Nord skal tiltre BEST-nettverket som ledd i arbeidet med å forbedre kvaliteten på traumemottak og håndtering.

Norsk indeks for medisinsk nødhjelp (6) har innført nye prinsipper for valg av hastegrad ved utrykning og veiledning i medisinske nødssituasjoner. Slike valg preges nå mer av objektive og standardiserte kriterier. Slike prosedyrer sparer tid i akutte situasjoner.

Det er ikke automatikk i hvordan et sykehus skal involvere neste ledd i behandlingsskjeden, og av og til kan prosessen være tidkrevende i en situasjon hvor tid er en viktig faktor for overlevelse. Sollid og medarbeidere antyder at optimalisering omkring pasienter med alvorlige hodeskader kan gi betydelig tidsgevinst (7). Tekniske løsninger kan effektivisere etablering av kontakt mellom ulike behandlingssledd og gi bedre samordning av ressurser. Det har i den seinere tid, og ved flere anledninger vist seg hensiktsmessig å fly spesialister fra Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) ut til lokalsykehus for å spare tid til livreddende og stabiliserende operative inngrep (nevrokirurgi, ØNH-lege, kar/thorax kirurg). Samhandlingen forut for slike tidskritiske beslutninger er i dag preget av mange telefonsamtaler og til dels fragmentert informasjonsoverføring mellom de kliniske beslutningstakerne. Kliniske råd og veiledning over telefon gjøres ofte på begrenset informasjonsgrunnlag, uten mulighet for å se pasienten og med begrenset tilgang til kliniske parametere.

I samarbeid med Akuttmedisinsk avdeling ved UNN, og deres lokalsykehuspartnere ønsket derfor Nasjonalt senter for telemedisin (NST) å styrke kommunikasjonen mellom sykehus i forbindelse med mottak av akutt syke og skadde pasienter ved å overføre sanntids video og lyd fra akuttrommet ved det lokale sykehus, sammen med kliniske parametere, direkte til Regional-AMK på UNN. Grenspesialistene som ble konsultert via telefon, ville få utvidete muligheter til å innhente førstehånds informasjon om den skadde eller kritisk syke. Spesialistens syn på situasjonen ble gjort tilgjengelig i akuttsituasjonen gjennom videokonferanse.

Ved forespørsel til AMK om bistand i forbindelse med mottatt skadde på lokalsykehuset, måtte AMK hente inn den aktuelle spesialist. Vedkommende spesialist ble satt i kontakt med

skademottaksrommet på lokalsykehuset. Vi innredet et videokonferansestudio på regionalt AMK, UNN hvor den direkte kontakten fant sted.

I dag er det etablert en rutinemessig varsling og innhenting av et fåtall spesialister, mens andre ikke har en fast rutine på dette. Dersom vi genererte nye behov i denne sammenhengen, ville det bli nødvendig å bygge opp nye varslingsrutiner. Vi ønsket i tilknytning til prosjektet å se på behovet, og starte etableringen av nye varslings- og presentasjonsformer i AMK.

### **1.1. Samarbeidspartnere**

Prosjektet ble ledet av en prosjektleder som gjennom fremdriftsrapporter rapporterte månedlig internt på NST, og til oppdragsgivere ved årsrapport og denne avslutningsrapporten.

Prosjektgruppen besto av de som drev prosjektet, representanter for Akuttmedisinsk avdeling ved UNN, representanter for Longyearbyen sykehus, prosjektleder og deltagere fra NST. NST har hatt prosjektlederansvaret.

Utarbeidelse av teknisk konsept ble gjort med personell fra NST, i samarbeid med utstyrsleverandører. Det ble vurdert eksterne samarbeidspartnere lokalt, og Tandberg ble brukt i vurderingen av aktuelle VK-konsepter.

NST hadde og kontakt med representanter for det Australske ViCCU prosjektet for å finne den optimale utstyrssammensetningen. Det ble ikke formalisert noe samarbeid gjennom den kontakten.

Personell fra NST bidro med utvikling og kvalitetssikring av den vitenskapelige undersøkelsen. Undersøkelsen ble gjort i samarbeid med relevante avdelinger og personale ved UNN og samarbeidende lokalsykehus.

Mads Gilbert	- medisinsk ansvarlig UNN
Oddvar Hagen	- prosjektleder NST
Stein Roald Bolle	- medisinsk deltaker
Jan Hugo Olsen	- teknisk ansvarlig, NST
Elisabeth Sjaaeng	- medisinsk teknisk ansvarlig
Frank Larsen	- samfunnsvitenskapelig design og gjennomføring
Frode Skanke	- overlege Longyearbyen Sykehus, UNN HF.

Prosjektet har i kortere perioder fått assistanse av:

Tatjana Burkow	- teknologisk integrering, forsøksdesign NST
----------------	--

### **1.2. Finansieringen av prosjektet.**

Finansieringen av NSTs personell ble i helhet gjort av Helse Nord RHF, Telemedisinsk forskningsutvalg (TFU). Finansieringen var for 2005 og 2006, med en ramme på kr. 1.944K

Finansieringen av medisinsk personell ved UNN AMK, kliniske avdelinger UNN og Longyearbyen sykehus, UNN, ble i helhet gjort av UNN HF.

Tandbergs rådgiving i sammensetningen av utstyrsenheten ble finansiert av Tandberg.

Utstyrsfinansieringene både ved AMK og Longyearbyen sykehus ble gjort av UNN HF.

### **1.3. Formål**

Formålet med prosjektet var å sikre høy kvalitet på kommunikasjon og beslutninger lokalt, samt kompetanse og samhandling rundt den skadde/akutt syke i skade- og sykdomssituasjoner.

En direkte kommunikasjon mellom grenspesialister og behandlingsteamet på lokalsykehuset ville styrke både den faglige og organisatoriske håndteringen av pasienten i akuttkjeden.

For kvalitetssikring av prosjektet ble det gjennomført en studie. Formålet med studien var å undersøke om tilbudet til akuttpasienter på lokalsykehuset kunne styrkes ved å:

gjøre det lokale traumeteamets tilgang til ønsket spesialistkompetanse lettere, raskere og mer effektiv.

få en rask identifisering av pasientenes behov, og sortering til riktig behandlingsnivå  
få en bedre samordning av ressursene i evakueringskjeden, fra skadested til avsluttende behandling  
øke kompetansen til det personellet som møter pasienten raskest etter en hendelse/ulykke  
generelt styrke kommunikasjonen mellom deltagerne i den akuttmedisinske kjeden, og derved bidra til riktig disponering av helsevesenets ressurser  
styrke den regionale AMK-funksjonen ved Universitetssykehuset

Prosjektet forsøkte å gi indikasjoner på om videokommunikasjon av denne typen endrer avgjørelser rundt spørsmål om videresending eller viderebehandling lokalt, eller behovet for å sende fagfolk mellom sykehusene. Erfaringer fra prosjektet kan danne grunnlag for videre bruk av videokonferanse i akuttkjeden.

#### **1.4. Mål i prosjektet**

Installere videokonferanseenheter og dataoverføring mellom traumemottak på to lokalsykehus og regionalt AMK.

Vurdere nytteverdien av en utvidet kommunikasjon med videokonferanse i forbindelse med akutte og traumatiske hendelser.

Vurdere nytteverdien av videokonferanse og dataoverføring i forhold til nye anvendelsesområder i akuttmedisin.

For å vurdere nytteverdien skulle følgende påstander undersøkes:

Hovedpåstand

Telemedisinsk konferanseløsning med overføring av video, lyd og kliniske parametere bedrer beslutningsgrunnlaget og styrker kommunikasjonen mellom sykehus i akuttmedisinske situasjoner.

Sekundære påstander

Telemedisinsk konferanseløsning med overføring av video lyd og kliniske parametere mellom lokal- og regionsykehus:

gir bedre behandlingskvalitet

gir bedre teamfunksjon

reduserer beslutningstiden

kan føre til at noen pasienter som ellers ville blitt transportert til neste behandlingsnivå kan behandles lokalt

reduserer stressnivået for deltagerne i den akuttmedisinske kjeden

#### **1.5. Milepæler i prosjektet**

Videokonferanseutstyret skulle tilpasses det akuttmedisinske miljø på skadestuen.

Det skulle utvikles et enkelt grensesnitt mot den helsefaglige brukeren.

Det skulle lages en akseptansetest for utstyret.

Utstyrspakken skulle søkes godkjent i henhold til sikkerhetskrav, med utarbeidelse av risikoanalyse.

Videokonferanseutstyret skulle installeres på to lokaliteter.

Det skulle gjennomføres akseptansetest av utstyret på begge lokaliteter, samt testing mellom Longyearbyen og Tromsø.

Det skulle designes medisinske kasus for å bruke til opplæring og forsøk.

Simulerte kasus skulle klargjøres til bruk for opplæring av teamene i Longyearbyen.

Videre skulle det gjennomføres undersøkelse med de tre traumeteamene i Longyearbyen, og tre mottaende team på AMK i Tromsø.

Data fra sendestedet og mottaksstedet skulle samles og sammenstilles.

I forlengelse av forsøkene skulle behovet for å endre varslingsrutiner og utvidede varslingsmuligheter vurderes.

Etter avsluttet datainnsamling skulle resultater for ny og tradisjonell teknologi oppsummeres. Studien skulle konkludere med hvorvidt det er grunnlag for å videreutvikle telemedisinske konferanseløsninger til bruk ved akuttmottak av pasient.

## 2. Teknisk løsning

Prosjektet Videobasert Akuttmedisinsk enhet (VAKe) presenterer en telemedisinsk løsning hvor videokonferanse brukes som kommunikasjonsform mellom partene på UNN-AMK og UNN-LYB.

Tandberg var en aktuell leverandør av videokonferanseløsninger og videokonferansenheten Tandberg 6000 MXP som løsning for UNN og Tandberg 990 for lokalsykehus ble anbefalt. Budsjettforslaget har hatt disse løsningene som et standardmessig utgangspunkt. Teknisk løsning i henhold til våre spesifikasjoner ble levert for omkring Nok 475 K.

Kommunikasjonskanalen er et sikkert datanett mellom partene, og UNINETTs datalinjer brukes i prosjektet.

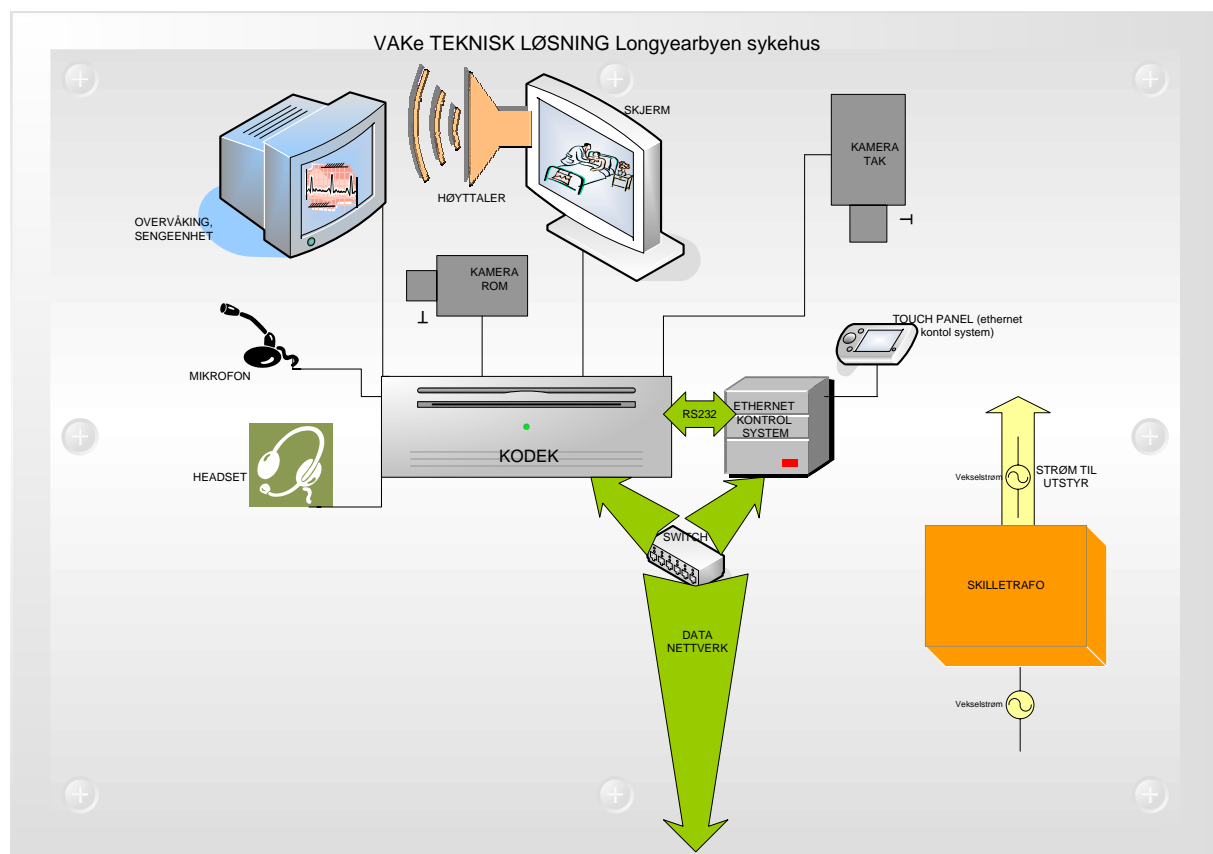


Fig. 1. Teknologisk organisering ved sendested, UNN Longyearbyen sykehus.

## **2.1.    **Teknisk organisering****

Metoden som skulle benyttes innebar kommunikasjon mellom to kliniske team over et tilpasset videokonferanseutstyr.

Tjenesten baserte seg på en teknisk løsning som tilbyr ordinær videokonferanse i flere kanaler med overføring av biologiske måleparametere.

Videokonferanseutstyret ble tilpasset til det akuttmedisinske miljø på skadestuen.

Tilpasningen besto i å plassere VK-utstyret slik at det ikke forstyrret de diagnostiske og pleiemessige gjøremål som normalt skal utføres på intensivrommet. For å få et godt signal ut av monitoreringsdata, måtte den medisinske monitoringsenheten tilpasses og kobles til VK-utstyret.

Akuttrommet på lokalsykehuset utstyres med en konferanseenhet med ett oversiktskamera og ett takmontert kamera som kan zoome, panorere og tilte, samt en takmontert mikrofon og et headset med mikrofon og eventuelt kamera. Dette akuttrommet knyttes via breibandsnett til et tilsvarende studio på UNNs regionale AMK-sentral. For deltakerne på denne siden vil en sending arte seg som en vanlig videokonferanse der de har mulighet til å fjernstyre kameraene på lokalsykehuset.

Biologiske måleparametere overføres som en av videokanalene fra lokalsykehuset.

Installasjon og opplæring vil omfatte oppgaver som kameraplassering/kamerastyring, optimalisering av lyd, praktisk tilpasning av kabling, tilpasning av betjeningspanel slik at brukerne oppfatter oppstart og bruk av løsningen som like enkelt som å "slå på lyset i et rom".

Nye løsninger forventer å utløse behov for nye prosedyrer. Vi vil se på og utvikle AMKs varslings- og tilgjengelighetsrutiner med bakgrunn i mulige nye behov for rask tilgjengelighet.

## **2.2.    **Prosjektgjennomføringen****

Prosjektgruppas sammensetning fungerte fleksibelt i forhold til milepælsplan og arbeidsoppgaver, og det ble ikke avholdt faste prosjektmøter.

I periode med teknologiske milepæler i fokus har teknisk personell på NST jobbet med medisinsk personell og personell fra UNN og leverandører.

Metodikk og øvelsesplanlegging har i stor grad blitt gjort gjennom møter med medisinsk personell og samfunnsviter. Flertallet av møtene har hatt blandet deltakelse og agenda. Det har vært møtedeltakelse fra UNN-AMK, UNN-IT, samt personell ved Longyearbyen sykehus. Longyearbyens representant i prosjektgruppa har kommunisert via e-mail, samt deltatt i møter på Svalbard. En stor del av dialogen har gått på e-mail. Mange avtaler er gjort telefonisk, samt per e-mail.

Det har vært avholdt 19prosjektmøter.

Deltakelse fra NST har vært enkelt å planlegge, mens deltakelse fra samarbeidspartnere i noen grad har vært tidsmessig tilpasset arbeidspresset ved avdelingen og tilstedeværelse.

UNNs velvilje til å støtte prosjektet økonomisk og med implementering av utstyr har lettet gjennomføringen av tidsplanen.

Det har vært jobbet mye med informasjonsbærende linjer til prosjektet.

Fra november 2003 har Svalbard hatt en høykapasitets fiberoptisk kabel, finansiert av NASA og eid av Norsk Romsenter Eiendom A/S. Før det har høykvalitets videokonferanse ikke vært mulig fra Svalbard. Uninett har avtale om å levere linjer til forskning og undervisning på denne kabelen. Telenor har imidlertid definert Universitetssykehuset på utsida av både forskning og undervisning, og eksplisitt inngått avtale som hindrer Longyearbyen sykehus å knyttes til Uninett. Sykehuset er av Telenor definert tilhørende Telenors linjer. Sykehuset hadde således ved prosjektets begynnelse en tilknytning på 4 Mbps på ISDN-linjer. Dette var for lite til sykehusets daglige behov, i tillegg til VAKe-prosjektet. Prosjektet krevde anslagsvis 5 Mbps i tillegg til dette. Denne kapasiteten måtte i tilfelle kjøpes av Telenor, som krevde 66.500 kr pr. mnd (798.000 kr pr. år). Det fantes ikke finansiering for dette i

UNNs budsjett. Linjediskusjonen endte med tillatelse fra Telenor til tidsbegrenset å benytte Uninett til 20 % av Telenors pris. Finansieringen av denne linjen ble akseptert av UNN HF. Oppkobling av denne linjen ble raskt og greit ordnet av Uninett.

Planen om å søke utstyrspakken godkjent i henhold til sikkerhetskrav, ble løst ved å gjennomføre en risikoanalyse for konseptet. Forut for innrapportering av prosjektet til UNNs personvernombud, ble det gjennomført en risikoanalyse av tjenesten. Risikoanalysen ble utarbeidet under ledelse av sikkerhetskonsulent Eva Henriksen ved NST.

### **2.3. Metodiske valg**

For å svare på målsettingen ble det valgt en hovedsakelig kvalitativ tilnærming. Det vil i hovedsak være akutteamenes erfaringer og oppfatning som skal gi svar på om kommunikasjonen er bedre eller dårligere enn den situasjonen de opplever i det daglige. Kvaliteten av informasjonen som fokus fant vi derved gjennom intervju av deltakerne i testene, sammenholdt med innsikt i hvordan kommunikasjonen forløp. Kommunikasjonens gang ble innsamlet gjennom videoopptak fra sende og mottakssted under øvelsen, lydlogg til AMK, lydopptak under telefonøvelsen. I tillegg hadde vi supplerende observasjon fra arrangementsteamet fra NST tilgjengelig i analysefasen. Markørene som spilte pasienter, fikk og gi uttrykk for sin opplevelse av kommunikasjon og behandling i en felles oppsummerings seanse etter casene.

Angående casene var de basert på realistiske case fra Longyearbyen sykehus. Dette valget var gjort ut fra personlige medisinske erfaringer samt tilgjengelige årsrapporter fra Longyearbyen sykehus. Casene innebar både akutt medisinsk sykdom samt skader av typen fall under arbeidsulykke og snøskuterkjøring.

Intervjuer av deltakende medisinsk personell ble foretatt umiddelbart etter at case og en kort samlet debrief var avholdt.

Transkribering og bearbeidelse av data fulgte i perioden etterpå, og førte fram mot artikkelskrivingen. En nærmere og mer detaljert beskrivelse av metode og resultater blir presentert i den vitenskapelige artikkelen som skrives i tilknytning til prosjektet.

## **3. Erfaringer og resultater**

### **3.1. Det medisinske personalets erfaringer med videokonferanseteknologien**

Det ble gjort installasjon og testing av videokonferanseutstyret mellom Longyearbyen og Tromsø. Prosjektgruppa fulgte arbeidet og fungerte som bindeledd mellom teknisk personale og medisinsk brukerpersonell, for å optimalisere resultatet.

Det ble brukt mye tid til å utvikle et enkelt grensesnitt mot den helsefaglige brukeren. Innspill til dette ble gjort fra prosjektgruppa. Grensesnittet måtte være forståelig, intuitivt logisk og lett å bruke. Programmeringen ble gjort av UMOE IKTs underleverandører. Under opplæring og forsøksperiode kom det innspill fra brukerne og prosjektgruppa som ble bakgrunn for et par forbedringer av grensesnittet. I løpet av prosjektperioden ble det samlet forslag til forbedringer av grensesnittet, som ble brukt i en revisjon ved avslutningen av prosjektet.

Superbruker ved Longyearbyen hadde derved god kjennskap til utstyret før de første øvelsene. Erfaringene startet for de andre med øvelsene, hvor den første øvelsen vektla bruken av utstyret. Ingen hadde nevneverdige problemer under bruken av utstyret så lenge utstyret fungerte etter intensjonen. Utstyret på sendested skal være svært enkelt å bruke, hvilket også var brukernes inntrykk. Oppsto det problemer med utstyret, hvilket til en viss grad skjedde med lyden, ble det raskt så komplisert at superbruker eller videokompetent måtte overta. Utstyret gikk også ned under en av øvelsene, men ble da koblet enkelt opp igjen. Disse mindre problemene ble brukt som grunnlag for modifiseringer av system og oppsett.

På mottakssia i AMK var det organisert med mottak av AMK-operatør/sykepleier. Sykepleierne fikk sammen med legene tilbud om opplæring på videokonferanseutstyret. Sykepleierne mottok denne og det ble avholdt fire opplæringssekvenser a 1 time i AMK. De tilkalte spesialistene i AMK greide alle å styre kameraet i den andre enden, intuitivt eller etter en rask veiledning fra de tilstedeværende i AMK.

Fra alle var konklusjonen at utstyret var lett å styre etter en kort praktisk erfaring, men at alle som hadde ansvar for mottak og sending måtte få en slik kort opplæring. På sikt ble anbefalt løsning å ha en gjennomgang som en del av nyansattes opplæring, samt å utarbeide en rutine på ukentlig sjekk av utstyret som innebar oppkobling og bruk (fingertrening).

### 3.2. *Teknologien i en klinisk akuttsammenheng*

Innføring av det nye systemet innebar både bruk av en ny teknologiform og ikke minst en ny og uvant kommunikasjonsform. Teknologien på pasientsiden hadde som målsetting å være minst mulig synlig. Teknologien som sådan skulle altså ikke kreve tidsbruk i tidspressede situasjoner. Derfor ble "en-knapps prinsippet" innført, som innebar at du starter systemet ved å trykke på en knapp på kontrollpanelet. Når det var gjort skulle personalet som jobbet med pasienten, forholde seg minst mulig til teknologien. De skulle via forhåndsprogrammeringer da ha et bilde av sine kommunikasjonspartnere i AMK, og de kunne snakke og høre via en mikrofon og høyttalere i rommet.



Fig. 2. Åpningsbilde på styringspanelet i Longyearbyen.

Dette brukergrensenettet ble som nevnt tillagt stor vekt, og det ble lagt ned en del timer i arbeidet med å få et praktisk grensesnitt. Det ble foretatt to korrigeringer av dette grensesnittet underveis. Hvorvidt dette var vellykket og fungerte ville vi benytte brukerne og deres evne til å anvende systemet som målestokk på. Dersom brukerne ikke merket eller var opptatt av systemet, ble det sett på som indikasjon på et velfungerende system.

Opplæringen på sendesida (i Longyearbyen) ble utført ved at teamet ble samlet og systemet ble gjennomgått komponent for komponent.

### 3.3. *Innføring og opplæring i videokonferansekommunikasjon.*

Deretter ble en simulert pasient (sminket markør) rullet inn, og teamet slo på utstyret, og kommuniserte i pasientsituasjonen. I dette første "pasient-caset" ble håndteringen av kommunikasjonen og kommunikasjonssituasjonen vektlagt, mer enn løsningen av det medisinske

caset. Det viktigste var å gi personalet følelsen av at dette ikke var noen vanskelig barriere, og bli vant med at VK-utstyret var en del av innredningen. Flere av teamene var noe skeptisk til utstyret på forhånd, men skepsisen til teknikken var borte etter at teamene hadde brukt utstyret i de realistiske casene.



Fig. 3. Simulert pasient i intensivrommet i Longyearbyen. På skjermen utgående pasientbilde (til høyre), samt bilde av team på AMK (til venstre).

På mottakersida (AMK) ble utstyret likeledes gjennomgått kort og praktisk med alle brukerne i det mottakene team. På mottakersida var videokonferanseutstyret styrket med ei Crestron-styring. Det var mottakersida som var sterkest involvert i teknologien. De kunne styre både pasientkamera, kameraet til rommet, monitoreringssignaler og lyd til og fra Longyearbyen. De kunne velge hvilke to (av tre) videostrømmer de ønsket å motta. Under første øvelse dreide deres oppgave seg mest om å styre VK-funksjonene i Longyearbyen.

AMK kunne også styre eget kamera, samt lyden ut til Longyearbyen. Det var forskjell på hvor mye initiativ de enkelte brukerne tok i forhold til styring, men alle oppnådde i løpet av den korte seansen et tilfredsstillende brukernivå til å gjøre en jobb fra AMK.

Styring av kamera er viktig, men samtidig det som krevde mest øving og opplæring. Funksjonaliteten ble lettet ved å velge Crestron-enheter. Underveis ble det behov for ytterligere forbedringer av disse, og det ble foretatt to forenklinger av menyene.

### **3.4. Kommunikasjonsformen.**

Å venne seg til en utstyrspakke med videokonferanseutstyr, var for sykepleiere og leger som er vant med å jobbe med medisinsk teknologi, et forholdsvis lite problem.

En ny kommunikasjonsform synes som et noe større problem, som krevde en viss øvelse og praksis. En trygg utøver som skulle håndtere dette utstyret i en akutt situasjon, må gjennomgå en grunnopplæring og basistrening. Brukerne gav på forhånd uttrykk for at en basisopplæring i forkant er en forutsetning for å mestre et brukerkrav.

I løpet av øvelsene og forsøkene ble det gjennom de ulike situasjonene demonstrert en del problemstillinger som er noe annerledes enn det normale samarbeid mellom medlemmene i et akutt behandlingsteam.

### **3.5. Kameraplassering og valg av perspektiv.**

Pasientkamera skal vise pasienten, det skal vise område av pasienten som er spesielt interessant, og vise deler av et område med en skade eller et symptom. Dette kameraet ble forhåndsprogrammert på f.eks. hele pasienten, overkropp, underkropp, hode.

Skulle kameraet fokusere på andre deler av kroppen, kunne det styres manuelt.



Figur 4. Monitorene i AMK, med pasientkamera øverst. Nedre skjerm viser pasientdata, samt utgående bilde fra AMK.

Oversiktskamera - Å vise teamet i arbeid.

Kameraplasseringen skal gi et godt bilde av rommet. Her vises hvordan de forskjellige medlemmene av teamet jobber sammen, og den enkeltes gjøremål.

Det skal dessuten være mulig å se interaksjonen mellom lege, helsepersonell og pasient. Kamera bør da plasseres slik at det viser hva legen gjør, f.eks. ved en undersøkelse, og hvordan pasienten responderer på undersøkelsen. Leger står vanligvis ved høyre siden av en pasientseng. Kamera- og mikrofonplassering bør ta hensyn til dette, og plasseres så den ser fra hodeenden mot pasientrommet og sengens høyre side. Dette kan komme i konflikt med andre behov, som f.eks. at oversiktskamera

skal kunne vise bilder av hele rommet. Her må det gjøres kompromisser som fungerer best i forhold til hva som er viktig å framstille.

#### 3.5.1 Å se seg selv på skjermen.

Å se seg selv på skjermen var for mange en uvant opplevelse, som nok ble forsterket av et godt nærbilde presentert på en stor skjerm. Denne typen tilbakemelding på egen person kunne deltakerne venne seg til ganske raskt. Å presentere et godt utgående bilde av seg selv var dessuten nødvendig, særlig fra AMK-sida.

### 3.5.1. Å se andre og tolke deres kommunikasjon på skjermen

Longyearbyen hadde en relativt liten skjerm, 27 tommer. Menneskene de så på skjermen fra AMK ble fort bare prikker dersom de ikke passet på å sende et nærbilde av gruppen. Flere utøvere mente skjermen i Longyearbyen var for liten. En liten skjerm kan til en viss grad kompenseres med et nærmere bilde fra AMK, men det krever en bevisst zooming inn på egen gruppe i AMK for å optimalisere utgående bilde. Skjermstørrelser måtte være tilpasset normal observasjonsavstand. Et erfaringsmessig forslag fra oss er minimum 27 tommer, og heller ikke større enn en 36 tommer, ut fra observasjonsavstanden.

Når Longyearbyen etterspør et godt bilde har det sammenheng med ønsket om å se menneskene de kommuniserer med. Helsepersonell er vant med å lese ansikter og kroppsspråk som en del av en normal kommunikasjon, og for å normalisere VK-kommunikasjonen er det utgående bilde av folk på begge sider et viktig hjelpemiddel.

### 3.5.2. Å høre andre

De utplasserte mikrofonene er teknisk sett gode. I det mindre rommet i Longyearbyen er en bordmikrofon limt opp på veggen. I møterommet i AMK er en takmikrofon montert. Når lyden er stillt riktig, høres vanlig samtale og stemmebruk godt i andre enden. Lydnivået er forhåndsstilt, men dersom noen normalt snakker med et lavt lydnivå, kan det kompenseres med å skru opp lyden fra AMK. Å høre godt ble ikke betraktet som noe problem. Faktisk så vi episoder hvor deltakere hvisket seg i mellom i Tromsø, og det ble hørt og besvart fra Longyearbyen. Normal samtale fungerte greit begge veier.

I perioder under sending var det for teamet i Longyearbyen viktigere å ha konsentrasjon om arbeidsoppgavene i Longyearbyen, enn å kommunisere ut. I slike perioder var stillhet en fordel, og snakking fra AMK ble oppfattet som støy og forstyrrelser.

Da måtte enten Longyearbypersonalet si fra, eller AMK personellet måtte forstå /"sense" situasjonen og redusere sitt lydnivå. Måten å redusere lyden på, var enten å være stille, eller skru av utgående mikrofon fra AMK.

I noen sammenhenger måtte AMK skru av mikrofonen for å ta interne diskusjoner på bakgrunn av egne observasjoner, eller direkte spørsmål fra Longyearbyen.

Konseptet inneholdt i utgangspunktet et headset med mikrofon. Dette var ment til intern kommunikasjon mellom deler av teamet, eks anestesisykepleier i Longyearbyen og anestesilege i AMK. Dette fungerte ved ett tilfelle når sykepleier i Longyearbyen måtte intubere (legge inn pusterør) på en pasient, og anestesilegen i AMK veiledet på seansen.

Generelt ble det likevel oppfattet som en potensiell feilkilde, og med så liten klinisk bruk av denne funksjonaliteten ble den anbefalt fjernet.

Ved behov for lukket kommunikasjon kan (bærbar) telefon brukes.

Generelt sett er lyden det som krever størst grad av bevissthet og styring underveis. Den må fungere godt (høres), og samtidig ikke forstyrre arbeidsoperasjonene med pasienten.

### 3.5.3. Å bli hørt av den andre siden

Dette var litt den samme problemstillingen som det å bli sett. Det opplevdes som uvant innledningsvis å bli hørt av noen i den andre enden. Særlig dersom det var ukjente, eller personellet ikke hadde oversikt over hvem de andre var, medførte det følelsen av å bli overvåket og kontrollert.

Dette syntes som et lite problem når samtalen var etablert, og ansiktene på skjermen fra AMK var tydelige eller kjente.

### **3.5.4. Sending og mottak av sending**

Den opprinnelige meningen var at sendinger skulle initieres etter lokalsykehusets behov, men at Universitetssykehuset kunne kalle opp når det ønsket kontakt med det medisinske personalet på lokalsykehuset. Etter en uheldig episode hvor det i Longyearbyen var pasient på intensivrommet når UNN kalte opp, ble det forandret på dette. Forandringen gikk på at oppkallingsmuligheten fra UNN ble stengt, og oppkalling skulle skje fra Longyearbyen. Etter hvert ble det vedtatt at videokontakt skulle initieres på telefon, og deretter opprettes som videokonferanse. Dette gav større fleksibilitet i organiseringa av personalet. UNN fikk mulighet til å skaffe relevant personale, f.eks. spesialist som var et annet sted på sykehuset før igangsetting av videokonferanse. I tillegg gav det bedre mulighet til å vurdere tidspunkt for oppstart etter pasientens behov og tilstand.

### **3.5.5. Opplæring**

Opplæringsbehovet ble vurdert både før implementeringen og etter. Vi regnet med at det var nødvendig med opplæring både på teknologien og på samhandlingen i videokonferansesituasjonen. Brukerne var vant med å forholde seg til kolleger i en akutt situasjon, men ikke at vedkommende befant seg i en monitor. Etter at utstyret var implementert og prøvd sammen med brukerne, fant vi at teknologisk opplæring av sentrale brukere er nødvendig, men utstyret er nesten selvforklarende i bruk. Dermed kan teknisk opplæring gjøres kort

Samhandlingsformen er derimot annerledes enn den tradisjonelle, og for bruk i akutte situasjoner anbefales simulerte øvelser

Ved simulerte øvelser av akutte situasjoner har vi sett at første gangs bruk er nokså fremmed og deltakerne jobber med å finne en god kommunikasjonsform. Det ble betydelig bedring til andre gangs øvelse. Vi anbefaler derfor minst to øvelser som opplæring for å gi trygghet i akutte situasjoner. Særlig er slik opplæring viktig for de som jobber på pasientsiden av systemet.

### **3.5.6. Simulering av akuttmedisinske øvelser**

Det var relativt ressurskrevende å lage realistiske scenario, da dette innebar arbeidsoppgaver som scenariobeskrivelse, sminking, rollespill og simulering av kliniske parametere. Vi brukte gruppens egne akuttmedisinske erfaring i utarbeidelse av casene, og deltok i alle deler av casesstudien, inkludert sminking og skuespill. Det gav forutsetninger for å skape de scenarier vi ønsket. Utarbeidelse av realistiske caser gav simuleringer som opplevdes som realistisk av medisinsk personellet, og ble av deltakerne framhevet som en forutsetning for engasjement, og opplever av stress i situasjonen.

## **3.6. Gjennomføring av vitenskapelig undersøkelse.**

Den vitenskapelige undersøkelsen baserte seg på at teknologien var implementert, fungerte og var gjort kjent for klinisk personale gjennom opplæring og øvelse.

Undersøkelsen ble gjennomført med de tre traumeteamene i Longyearbyen. Teamene bestående av en lege (derav to allmennpraktiserende og en generell kirurg), en anestesisykepleier og en operasjonssykepleier.

Teamene fikk først et case til utstyrsøvelse, deretter to andre pasientcaser til den vitenskapelige undersøkelsen. Pasientene var basert på reelle pasientcase, og utarbeidet av teamets anestesilege. For å spille inn realisme i situasjonen er pasientene sminkede personer. Sminkingen ble utført av Røde Kors Longyearbyen, assistert av prosjektgruppens anestesisykepleier.

Simulanter og sminkører er grundig satt inn i sine case gjennom skriftlig organisasjonsplan og beskrivelse av de aktuelle hendelsesforløp, case, skader og sannsynlige reaksjoner på skadene. I muntlig oppfølging instrueres markørerne i reaksjon på undersøkelse og behandling. Det gjøres et grundig forarbeid med casene, og vektlegges en realistisk framstilling av hvert case.

Pasientens normale monitoreringsutstyr er i simuleringen ikke koblet på normal måte til pasienten, men får data fra simulatorer på BT, SpO2, puls, EKG. Dette kjøres av teamets medisinske teknikere. På laboratorieverdier og andre parametere gis data muntlig av øvingsleder. Casene framstilte sammensatte skadebilder med åpenbare og mindre synlige skader, henholdsvis en fallskade fra bygg, og en scooterulykke. Det multiple skadebildet inneholdt hodeskader, indre blødninger og hypotermi (nedkjøling) som sentrale elementer. Team 2 og 3 fikk de samme to casene, og fikk i ett tilfelle bruke videokonferanse, i det andre tilfellet tradisjonell telefonkommunikasjon. De byttet på hvilke case de brukte de enkelte teknikkene på.



Fig 5 Henvendelsen fra Longyearbyen om videokonferanse mottas av AMK sykepleier. AMK har døgnbemanning.

I AMK vil AMK-sykepleier motta oppkall fra Longyearbyen og tilkalle vakthavende AMK- (anestesi-) lege. I tillegg tilkalles spesialister det vil være ønske om og behov for fra sendested, avhengig av deres pasienter og personell.

Dette teamet (kalt AMK-teamet) vil samles, samle inn data, styre teknologien for å optimalisere datainnsamlingen, og kommunisere direkte med sendested. De vil gi råd, svare på spørsmål og i noen situasjoner ta ledelsen innen begrensede prosedyrer og situasjoner.



Fig 6. Teamet møtes i AMK.

### 3.6.1. Dataregistrering

Datainnsamlingen inneholdt følgende metoder og kilder:

Observasjon med nedtegning av notater: Samfunnsviter samlet data med direkte observasjon fra innsida av det rommet sendingen skjedde fra.

Filming av teamet i arbeid med pasienten på sendested.

Filming av AMK-team i arbeid på mottakssted.

Registrering av lydlogg fra AMK

Intervju av de tre medisinske personell på hvert av de tre teamene i Longyearbyen

Intervju med teamene i arbeid i AMK, gjennomført som gruppeintervju.

Etter datainnsamlingen startet prosessen med sammenstilling av data fra sendestedet og mottaksstedet. Lydtaper og videotaper ble digitalisert og transkribert.

Etter avsluttet datainnsamling og tilgjengeliggjøring, oppsummeres resultater for ny og tradisjonell teknologi. Dette presenteres i en vitenskapelig artikkel fra forsøket, som skrives under ledelse av teamets anestesilege og samfunnsviter.

Studien hadde som mål å kunne konkludere med hvorvidt det er grunnlag for å videreutvikle telemedisinske konferanseløsninger for bruk under akuttmottak av pasient. Den skulle på bakgrunn av erfaringene i forsøkene vurdere behov for endrede varslingsrutiner og utvidede varslingsmuligheter.

### **3.6.2. Midlertidige resultater av VAKe**

Det foreligger midlertidige resultater per februar 2006:

Prosjektet Videobasert akuttmedisinsk konferanse (VAKe) har satt opp videokonferanseløsning mellom akutttrommet Longyearbyen sykehus og AMK, UNN. Anvendbarheten av teknologien har vært testet ved bruk av simulerte akuttmedisinske hendelser. Foreløpige data antyder at slik videokonferanseløsning kan styrke samhandling mellom medisinsk personell for enkelte pasienter. Det er imidlertid nødvendig å etablere rutiner for kommunikasjon og organisering. Klinisk utprøving er nødvendig for å se på anvendelsesområder.

Prosjektet konkluderer så langt med at videokonferanseløsning kan styrke samhandling mellom medisinsk personell for enkelte pasienter i akuttmedisinske situasjoner. Deltakerne var såpass fornøyd med videokonferanse muligheten, at begge sykehus ønsket å videreføre systemet til drift.

Teamfunksjonen styrkes mellom sykehusene, og arbeidsflyten for de som behandler pasienten bedres. Det er imidlertid nødvendig å etablere rutiner for kommunikasjon, og prosjektet presenterer sine anbefalinger for de som videre skal bruke systemet.

I intervju mener enkelte av deltakerne at et slikt system kan spare tid, mens det for andre er usikkert om det vil medføre økt tidsbruk. Deltakere opplevde mindre stress enn fryktet ved bruk av systemet, og stressfaktoren ble ytterligere redusert etter første gangs bruk. Deltakere lokalt mente at systemet ga en positiv gevinst i og med at deres lege kunne være mer sammen med pasienten i stedet for å måtte ta telefonsamtaler i naborommet for kommunikasjon med universitetssykehuset. For sykepleiere følt det tryggere når pasientene ble dårligere. I forlengelsen av prosjektet har VAKe-teknologien vært brukt til én reell pasient, og ved Longyearbyen sykehus har man påpekt at det er trygt å ha systemet tilgjengelig.

Flere av deltakerne mener at systemet representerer en klar forbedring i å forstå pasientsituasjonen. Det er holdepunkter for at VAKe kan gi positive behandlingmessige konsekvenser, men kliniske studier er nødvendig for å undersøke dette nærmere.

### **3.6.3. Presentasjon av prosjektet så langt**

VAKe-konseptet ble presentert for helse- og IT-ministre fra EU 22.mai 2005 i Longyearbyen.

Resultatene fra studien vil bli presentert i en artikkel med fokus på menneskelige faktorer ved teambygging i akuttmedisinske situasjoner. Artikkelen vil få tittelen: "Virtual team building in emergency medicine; study of human factors".

### **3.6.4. Videre anbefalinger**

#### **Organisering av mottakstjeneste**

En organisering av en videobasert mottakstjeneste innebærer en tilgang til spesialisthelsetjenesten fra andre deler av spesialisthelsetjenesten, samt primærhelsetjenesten. Det vil være en videreføring og forsterkning av et system som fungerer mer og mindre uformelt allerede i dag. Dette vil på den ene siden være en naturlig utveksling av informasjon i en samhandlingssituasjon. På den andre en rådgiving og en optimalisering av en uklar behandlingssituasjon.

### **Muligheter i en mottakstjeneste**

Det oppleves jevnlig at helsepersonells frustrasjoner er bundet til overføringssituasjoner, innleggelse og utskrivninger av pasienter. Det er grunn til å anta at en viktig faktor i dette er manglende kommunikasjon. Vil muligheten til en videokommunikasjon forbedre kommunikasjonen mellom aktørene, og derved øke sjansen for et godt utkomme for pasienten? Det er i prosjektet høstet gode erfaringer med videokonferansekommunikasjon i AMK, men erfaringene er ikke spesifikke på hvilke situasjoner og pasienter som vil tjene på bruk av videokonferanse. Det burde jobbes mer med å finne de situasjoner og pasienter hvor videokonferanse mellom aktørene i helsevesenet gagnar tids-, kvalitets- og kostnadskomponenten i akutte og halvakutte situasjoner. Muligens vil situasjoner som optimaliseres gjennom videokonferanse være forskjellig avhengig av de forskjellige sendestedenes rolle.

### **Hvem er aktiviteten til nytte for**

I mange kommunikasjonssammenhenger vil det variere hvem som har størst nytte av kommunikasjonen.

Utfallet av en situasjon kan også gi en aktør helt forskjellige nytteverdier.

Dersom resultatet av en veiledningssituasjon mellom behandlende lege og spesialist ved AMK ender i innleggelse, vil specialistens fordel være at han presumptivt har bidratt til en riktig medisinsk avgjørelse, samt har kunnskap om pasienten når vedkommende kommer til sykehuset. Dersom pasienten ikke legges inn er kunnskapen om pasienten ikke på samme måte direkte nyttig. I all utveksling av informasjon er det en forutsetning at det i det minste bidrar til å optimalisere situasjonen for pasienten.

Det er likevel ikke alltid at helsepersonell har anledning til å prioritere en kommunikasjon rundt andre pasienter, når arbeidsdagen er belagt fullt ut med annen nødvendig virksomhet og egne pasienter. Gevinsten for aktørene bør avklares, blant annet som motivasjon for å finne velfungerende juridiske og økonomiske (takstmessige) avklaringer i videokonferansesituasjoner.

### **Behovet for opplæring.**

To områder krever opplæring.

Bruk av teknisk utstyr krever kunnskap om utstyret. Brukere på mottakssiden må kunne bruke utstyret i eget rom, men også kunne fjernstyringsfunksjonen på utstyret i den andre enden (far end).

Den andre kunnskapen som krever opplæring, er hvordan vi skal kommunisere på videokonferanse i en klinisk situasjon. En videokonferansesituasjon skiller seg fra direkte ansikt til ansikt kommunikasjon. Det gjelder også når det er en pasient til stede.

Den tekniske opplæringen for brukere kan sikres gjennom et forholdsvis beskjedent antall superbrukere, samt en kortvarig opplæring som består i "learning by doing". Brukerne får en kortvarig opplæring der de selv utfører funksjonene i utstyret de er ment å ta seg av.

På sendesida er det greit at de bruker vanlige styringsfunksjoner, selv om de bare skal trykke på en knapp i pasientsituasjoner.

De som befinner seg på mottakssida i en VK-situasjon, må unngå å forstyrre teamet som jobber direkte med pasient, samtidig som de er tilgjengelig for spørsmål og svar. Begge teamene må jobbe slik med videokonferansemediet at de gir best mulig premisser for overføring av bilder og lyd som optimaliserer forståelsen av situasjonen. Til en viss grad må de kjenne teknologien, også for å kunne optimalisere lyd og bilde i situasjonen. De må også ha en viss forståelse for den andre parts oppfatning av og forutsetning for å oppfatte data på riktig måte.

### **Oppfølging/motivering av brukere - mottakere**

Mottaksdelen representerer spesialisthelsetjenestens tilbud på spesialkompetanse. Det er en fordel (og en forutsetning) at tilbudet også skal være bredt, det vil si representere flest mulig spesialiteter det kan være behov for i en sykdoms-, eller skadesituasjon.

Mange potensielle brukere betyr at noen vil få få henvendelser, og følgelig ikke vil ha noen kontinuitet i sin praksis som bruker.

Teamet kom fram til at vi har en tredeling av brukerne.

AMK-operatørene/-sykepleierne er den gruppen som vil ta i mot henvendelsene. De vil da gjerne åpne kommunikasjonen, og må beherske utstyret. De må dessuten kunne veilede de andre brukerne, og trenger således trening for å være sikker på utstyret.

I denne gruppen vil det også pekes ut superbrukere som vil ha utvidet ansvar i forhold til bruk, trening og utarbeidelse av prosedyrer.

Anestesilege på helikoptervakt vil være den første som varsles ved alle typer skader. Anestesilegene må også ha kurs for å sikre at de behersker utstyret til egen og veiledningsbruk. Fordi anestesilegene er til stede ved alle ulykkeshenvendelser, trengs opplæring på tilsvarende nivå som AMK-sykepleierne.

Tilkalt personell fra kliniske avdelinger vil kunne bruke utstyret under veiledning. Studien viser at, selv om det er forskjeller, klarer de fleste å styre utstyret og hente ønskede data ut etter en kort trening/praksisrunde. Det anbefales at fokus på opplæring ikke legges til denne gruppen, men at de enten øver seg gjennom realistiske situasjoner og får den veiledningen som behøves i situasjonene og av AMK-personellet.

### **Øvelser**

Ved første gangs innføring av systemene har vi i studien sett rask framgang i ferdigheter med å la brukerne fungere i en simulert case-situasjon. Simulerte case gir god føling av realisme. På den måten får brukerne ferdigheter på utstyret, mens deres fokus er rettet mot å løse den medisinske og logistiske situasjonen rundt pasienten. Overførbarhetsverdien i simulerte case situasjoner er derfor helt annerledes enn om de kun hadde utstyret å fokusere på.

### **Utarbeidelse av prosedyrer.**

Det enkelte brukersted bør utarbeide prosedyrer for både bruk, varsling og opplæring.

For mottaksstedene vil det være naturlig å organisere mottak av videokonferanse på samme måte som telefonsamtaler til dagens 113-sentral.

Når spesialkompetanse fra de kliniske avdelingene etterspørres bør det være et klart opplegg for det. For det første bør de som etterspør tjenesten være sikret en kvalitativt så god tjeneste at den er til hjelp. Det betyr at sykehuset må tilby den samme kvaliteten gjennom videokonferansetjenester som de ville gjort ved en pasient lagt inn som øyeblikkelig hjelp i sykehuset på ordinært vis.

Det betyr også at kompetansen bør være større enn den er hos behandlende lege som etterspør tjenesten.

For sykehus som innkaller et akutteam eller traumeteam vil det kanskje være naturlig å bruke den samme innkallingsprosedyren.

Dette bør avtales mellom representanter for de kliniske sykehusavdelingene, AMK og bruker på lokalsykehus/sykestue/legevakt og nedfelles i et avtaleverk.

### **Bruksområder**

Studien fokuserte på bruk av videokonferanseutstyr i de mest akutte situasjonene.

Dette ble gjort ut fra tanken om at dersom VK kan brukes i slike situasjoner, kan det med stor sannsynlighet brukes i mindre akutte situasjoner også. Den begrensende faktor her har vært tanken om utstyret enten ikke er kvalitativt godt nok, eller vil forstyrre en akuttsituasjon.

Dersom så ikke er tilfelle vil det være behovet for kommunikasjon, samt en tilpasning til aktuelle bruksområder, som avgjør om det finnes anvendelsesområder i framtida. Med henvisning til de foreløpige resultater av studien, kan vi gå i gang med å finne de aktuelle situasjoner som er noe mindre akutte.

## 4. Referanser

St.meld. nr. 43 (1999 - 2000). Om akuttmedisinsk beredskap.

(<http://odin.dep.no/hd/norsk/publ/stmeld/030001-040003/index-dok000-b-n-a.html>) (5.3.2004).

Norges offentlige utredninger. Hvis det haster... Faglige krav til akuttmedisinsk beredskap. NOU 1999: 9. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, Seksjon statens trykning, 1998.

Stormo A, Sollid S, Størmer J, Ingebrigtsen T. Neurosurgical teleconsultations in northern Norway. J Telemed Telecare. 2004; 10(3): 135-9.

Virtual Critical Care Unit (ViCCU™). CSIRO, Australia.

(<http://www.csiro.au/csiro/content/standard/ppps6e...html>)

Brinchmann-Hanssen Å, Wisborg T, Brattebø G. Simulering – en god metode i legers videre- og etterutdanning. Tidsskrift for den Norske Lægeforening 2004; 124: 2113-5

Den norske lægeforening: Norsk indeks for medisinsk nødhjelp, 1994.

Sollid S, Munch-Ellingsen J, Gilbert M, Ingebrigtsen T. Pre- and inter-hospital transport of severely head-injured patients in rural Northern Norway. J Neurotrauma. 2003 Mar; 20(3): 309-14.

## **Vedlegg 1 Teknologi i VAKe**

1.	Innledning .....	2
2.	Kommunikasjon utstyr.....	2
2.1	Videokonferanseløsning.....	2
2.2	Ethernet kontrollsystem.....	4
2.3	Kommunikasjonslinjer .....	4
3.	Medisinsk utstyr .....	4
3.1	Overvåking, sengeenhet .....	5
3.2	PACS.....	6
3.3	"Medisinsk" Skilletrafo .....	6
4.	Løsning Longyearbyen sykehus .....	7
5.	Løsning på UNN-AMK, Møterom og Sentral .....	9
5.1	UNN-AMK, Møterom .....	9
5.2	UNN-AMK, Sentral .....	9
6.	Akseptansetest .....	11
6.1	Test 1 "Videokonferanse mellom LYB og AMK" .....	12
6.2	Test 2 "VK med overføring av biologiske måleparametre fra LYB til AMK" .....	12
6.3	Test 3 "AMK fjernstyrer kameraer og velger videokilder på LYB".....	12
7.	Simuleringen av biologiske måleparametre.....	12
8.	Teknologiske utfordringer .....	14
8.1	Medisinsk Utstyr.....	14
8.2	Programmering av Crestron (Ethernet kontrollsystem og touch panel).....	15
8.3	Plassering av kameraer, tv-skjermer og mikrofon i videokonferanseløsningen. ....	15
9.	Vedlegg.....	15
9.1	Liste over utstyr .....	15
9.2	Referanser.....	17

# 1. Innledning

Prosjektet Videobasert Akuttmedisinsk enhet (VAKe) presenterer en telemedisinsk løsning hvor videokonferanse brukes som kommunikasjonsform mellom partene på UNN-AMK og UNN-LYB. Kommunikasjonskanalen er et sikkert datanett mellom partene, og UNINETT's datalinjer brukes i prosjektet.

Det medisinske utstyret som er i bruk her er en overvåking, sengeenhet. Denne kobles til videokonferanseløsningen som så overfører de biologiske måleparametre fra UNN-LYB til UNN-AMK.

Røntgenbilder kan også overføres ved bruk av Patient Archive Communication System (PACS) som er installert på UNN-LYB og UNN, radiologisk avdeling.

Dette og de følgende kapitler beskriver teknologien brukt i den telemedisinske løsningen for VAKe. De forskjellige utstyrsenheter beskrives hver for seg. Det forklares også hvordan dette er koblet sammen. Det er gjennomført en akseptansetest på teknisk løsning i prosjektet, denne er presentert i et eget selvstendig dokument. I prosjektet er det gjennomført simuleringer av biologiske måleparametre som det gis en kort beskrivelse av.

Det som er nytt i denne telemedisinske løsningen er at vi kobler kodek og overvåking, sengenhet sammen, og at vi bruker Ethernet kontrollsystem for fjernstyring av videostrømmene på UNN-LYB fra UNN-AMK.

Til slutt i beskrivelsen (kapitel 8. Teknologiske utfordringer) nevnes noen av de teknologiske utfordringene vi opplevde i prosjektet.

## 2. Kommunikasjon utstyr

### 2.1 Videokonferanseløsning

En videokonferanseløsning består av tv-skjerm, høyttalere, kamera og kodek. Bilde 1 viser et mobilt rack med diverse utstyr satt sammen for videokonferanse. På bildet vises to tv-skjermer, kamera, mikrofon og kodek.



Mobilt rack med videokonferanse utstyr  
Bilde 1

Kodek (Koding/Dekoding) er "hjernen" i videokonferanseløsningen. I kodek prosesseres signalene som er lyd, bilde, styresignaler, og diverse protokoller som brukes. Kodek sender data til og fra datanettverket slik at videokonferanse kan gjennomføres. Kodek brukt i prosjektet VAKe har kapasitet til å sende to videostrømmer samtidig.

Tv-skjerm eller flatskjerm (som LCD eller plasmaskjerm) brukes for å se situasjoner eller de personer en ønsker å kommunisere med. Skjermen kobles til kodek.

Høytalere formidler lyd. Det kan brukes eksterne høyttalere, eller høyttalere integrert i skjerm. Eksterne høyttalere kobles til kodek.

Mikrofon fanger opp lyden som skal overføres. Mikrofon kobles til kodek.

Hodetelefoner (headset) kan kobles til kodek og kan erstatte mikrofon og høyttalere.

Kamera overfører bildet. Kamera kobles til kodek.  
Kodek og kamera kan også være fysisk koblet sammen som en enhet.

På UNN-LYB er det to kameraer, ett kamera sender bilde fra rommet (oversiktskamera) og ett kamera er montert i taket over senga (tak-kamera) og sender bilde av pasienten som ligger i senga.

På UNN-AMK er det ett oversiktskamera på møterom og ett oversiktskamera på sentral.

## **2.2 Ethernet kontrollsystem**

Spesielt for VAKe er at vi tar i bruk ethernet kontrollsystem med audio/visuell switching. Enheten kobles mot kodek i videokonferanseløsning og gir muligheten for fjernstyring av videokonferansen. Ethernet kontrollsystem er laget av "Crestron" og er ofte referert til som "Crestronstyring" i prosjektet.

"Crestronstyring" gir mulighet for å velge og styre videostrømmer og kameraer og annet utstyr som er koblet til kodek.

I prosjektet er det UNN-AMK som styrer kameraene ved UNN-LYB. I tillegg kan UNN-AMK velge hvilke videostrømmer de ønsker å se fra UNN-LYB. Det er i alt tre videostrømmer å velge mellom (to kameraer pluss monitoreringsdata fra overvåking, sengeenhet). Det er kun mulig å se to videostrømmer om gangen.

Brukergrensesnittet til "Crestronstyring" er et Crestron Touch Panel. På dette panelet velges det hvilke videostrømmer som skal sendes og mottas, om mikrofoner og høyttalere skal være av/på eller om hodetelefoner skal brukes.

## **2.3 Kommunikasjonslinjer**

Videokonferanse er en løsning som muliggjør toveis kommunikasjon med synkron tale og levende bilde. Overføringsprotokoll er TCP/IP. Det opprettes forbindelse mellom videokonferanseenheter med bruk av datanettverk. For Helse Nord er det Norsk Helsenett (NHN) som tilbyr sikker nettverksforbindelse for videokonferanse.

For prosjektet VAKe trengte vi en kapasitet på nettverket på minimum 2 Mb/s. Norsk Helsenett kunne ikke tilby denne kapasiteten på Svalbard så andre aktører måtte derfor forspørres. I prosjektperioden ble det leid datalinjer hos UNINETT.

UNINETT driver nett og nettjenester for universiteter, høyskoler og forskningsinstitusjoner og håndterer andre nasjonale IKT-oppgaver. Konsernet eies av Kunnskapsdepartementet og består av morselskap og fire datterselskaper, alle med felles kontorer i Trondheim. På Svalbard har datanettverket til UNINETT en kapasitet på 1 Gb/s.

## **3. Medisinsk utstyr**

Definisjonen av medisinsk utstyr er utstyr hvor "ethvert instrument, apparat, utstyr, materiale eller enhver annen gjenstand som brukes alene eller i kombinasjon, herunder den programvare som

er nødvendig for at utstyret skal fungere som tiltenkt av produsenten og som er ment å skulle brukes på mennesker med sikte på

- diagnostisering,
- forebygging,
- overvåking,
- behandling eller lindring av sykdom,
- kontroll,
- lindring eller kompensasjon for skade eller handikap
- undersøkelse,
- utskiftning eller endring av anatomien eller av en fysiologisk prosess
- svangerskapsforebygging

og der den ønskede hovedvirkning i eller på menneskekroppen ikke framkalles ved farmakologisk eller immunologisk virkning eller ved å påvirke stoffskiftet, men der slike effekter kan bidra til dets funksjon" (1)

### **3.1 Overvåking, sengeenhet**

På "intensiv behandlingsrom" ved UNN-LYB står "Overvåking, sengeenhet". Denne er definert ifølge Norsk Klassifisering Koding og Nomenklatur (NKKN) Nomenklatur for Medisinsk Utstyr som en "enhet som via innebygde funksjoner, moduler eller apparater samler flere overvåkingsparametre ved en seng/pasient. En sengeenhet kan, men behøver ikke, være koplet til en sentral. Overvåkingsparametrene kan f.eks være EKG, blodtrykk, temperatur, pulsoksymetri, cardiac output." Se bilde 2.



**Bilde 2** viser overvåking, sengeenhet ved UNN-LYB. Fabrikatet er Hewlett Packard og utstyret er fra ca 1991.

I VAKe kobler vi overvåking, sengeenhet sammen med kodek. De biologiske måleparametre som vises på overvåking, sengeenheten (ofte kalt "skopet" ), vises også i sann tid på videokonferanseenhetene.

### 3.2 PACS

Dette er et medisinsk bildelagrings- og kommunikasjonssystem, engelsk: Picture Archiving and Communication System (PACS). Det bruker datamaskiner og datanettverk til å lagre, hente tilbake, distribuere og presentere bildene. Røntgenbildene på UNN-LYB lages lokalt og lagres i PACS på radiologisk avdeling på UNN. Her kan radiologene hente opp bildene for å stille diagnose. Prosjektet så på muligheten for å bruke digitale røntgenbilder i PACS mellom Longyearbyen sykehus og UNN-AMK. Dette systemet ble ikke benyttet i prosjektet.

### 3.3 "Medisinsk" Skilletrafo

Videokonferanseutstyret (som kodek, kamera, høyttalere, skjerm) oppfyller ikke krav som medisinsk utstyr og kan derfor ikke brukes i rom hvor pasienter diagnostiseres og behandles.

Det er et krav til utstyr at det skal oppfylle krav som medisinsk utstyr før det kan brukes i rom hvor pasienter diagnostiseres og behandles. Med bruk av en "medisinsk skilletrafo" oppfylles kravene til jordmotstand og lekkasjestrømmer slik at "ikke-medisinsk utstyr" kan brukes på rom hvor pasienter diagnostiseres og behandles. Skilletrafo plasseres elektrisk mellom videokonferanseløsningen og strømmettet.

Ved å ta målinger med et apparat kalt "meditest" på videokonferanseutstyret dokumenteres det at krav til jordmotstand og lekkasjestrømmer er oppfylt for videokonferanseutstyr.

## 4. Løsning Longyearbyen sykehus

Kodek og Ethernet kontrollsystem utgjør "kjernen" i denne telemedisinske løsninga. Alle signaler til/fra kodek som kamera tak og kamera rom og "skopet", samt signalene fra mikrofon, høyttalere og hodetelefoner, styres via kodek og Ethernet kontrollsystem.



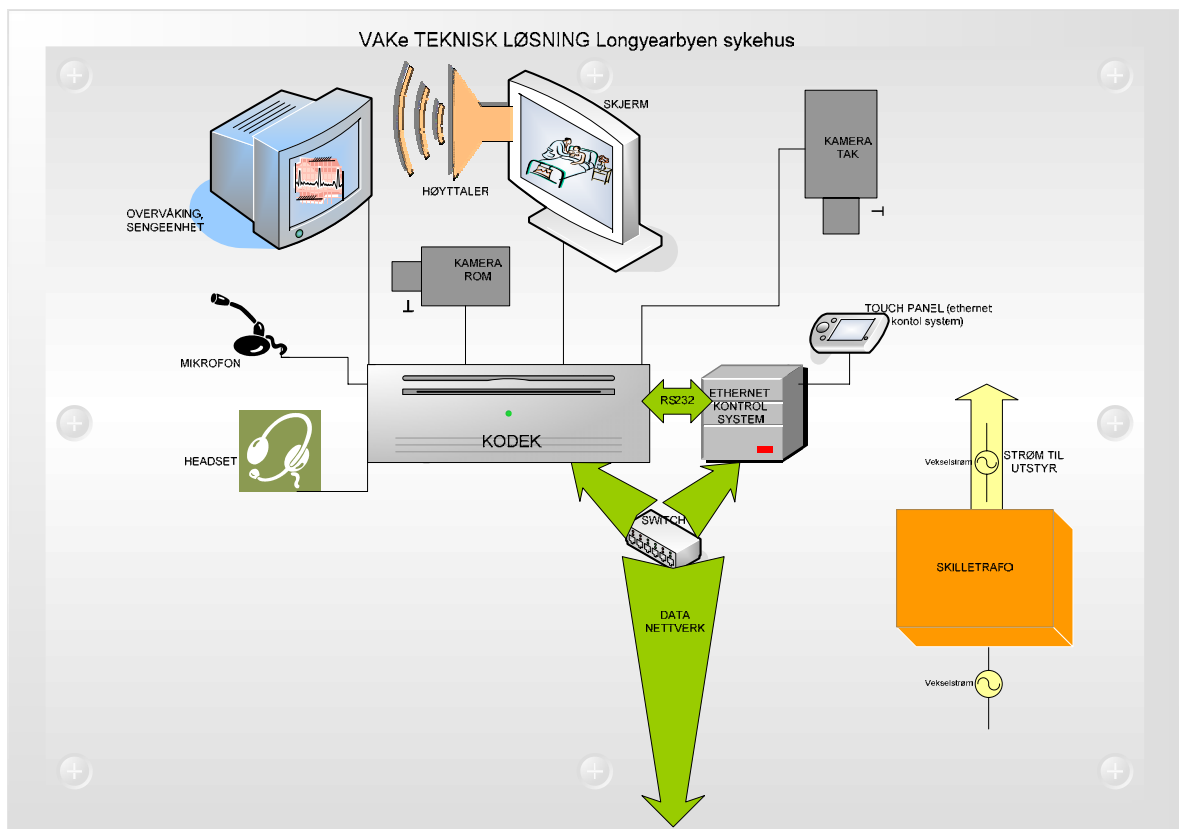
**Bilde 3** viser deler av videokonferanseløsning (skjerm m/ innebygde høyttalere, kodek med kamera og Crestron touch panel og Ethernet kontroll system) på intensivrommet på LYB.

Ethernet kontrollsystem er "far end" styring som muliggjør det at UNN-AMK kan styre kameraene på UNN-LYB og velge hvilke videostrømmer de ønsker å se på. Det er i alt tre videostrømmer å velge mellom: kamera tak, kamera rom eller "skopet". Det er kun mulig å se to videostrømmer samtidig så derfor må de som er i "far end", her UNN-AMK, selv velge hva de ønsker å se på.

Fra UNN-LYB brukes kodek og Ethernet kontrollsystem for å få forbindelse med UNN-AMK. I tillegg kan de slå av/på egen mikrofon eller velge hodetelefoner. De kan også styre hvilke videostrømmer de ønsker å se på lokalt.

Det kan oppstå "konflikt" mellom AMK og LYB når de ønsker å se på ulike videostrømmer samtidig. Det er derfor ønskelig med et oppsett som ikke gir for mange valgmuligheter men som også gir tilstrekkelig informasjon om pasient og situasjon.

Tegning 1 er et blokkdiagram som beskriver hvordan apparatene er koblet sammen på LYB.



**Tegning 1** Blokkdiagram over utstyr på LYB og hvordan dette er koblet sammen.

"Skopet" er koblet til kodek med bruk av VGA-utgangen. Denne er videre koblet til PC inngangen på kodeken. Signalene fra "skopet" (de biologiske måleparametre) overføres i sann tid inn i kodek. Når UNN-AMK velger å se på overvåking, sengeenhet får de opp samme bilde som vises på "skopet" på UNN-LYB.

## 5. Løsning på UNN-AMK, Møterom og Sentral

### 5.1 UNN-AMK, Møterom

På AMK møterom står det to flatskjermer med høyttalere, mikrofon, hodetelefoner, kodek, Ethernet kontrollsystem og ett kamera montert på vegg. Bilde 4 viser videokonferanseløsningen på møterommet på AMK.



**Bilde 4** viser videokonferanseløsning på AMK møterom.

På bilde 4 viser øverste tv-skjerm pasienten som er til behandling på intensivrommet på LYB og nederste tv-skjerm viser biologiske måleparametre fra overvåking, sengerhet ved LYB. Bilde ut fra AMK (selfview) vises i høyre hjørne på nederste skjerm. Personene på bildet er leger på AMK møterom som sammen med medisinsk team på LYB diagnostiserer og behandler pasienten.

### 5.2 UNN-AMK, Sentral

På AMK sentral er det to flatskjermer, kamera montert på vegg og hodetelefoner som er koblet sammen med kodek og Ethernet kontrollsystem.

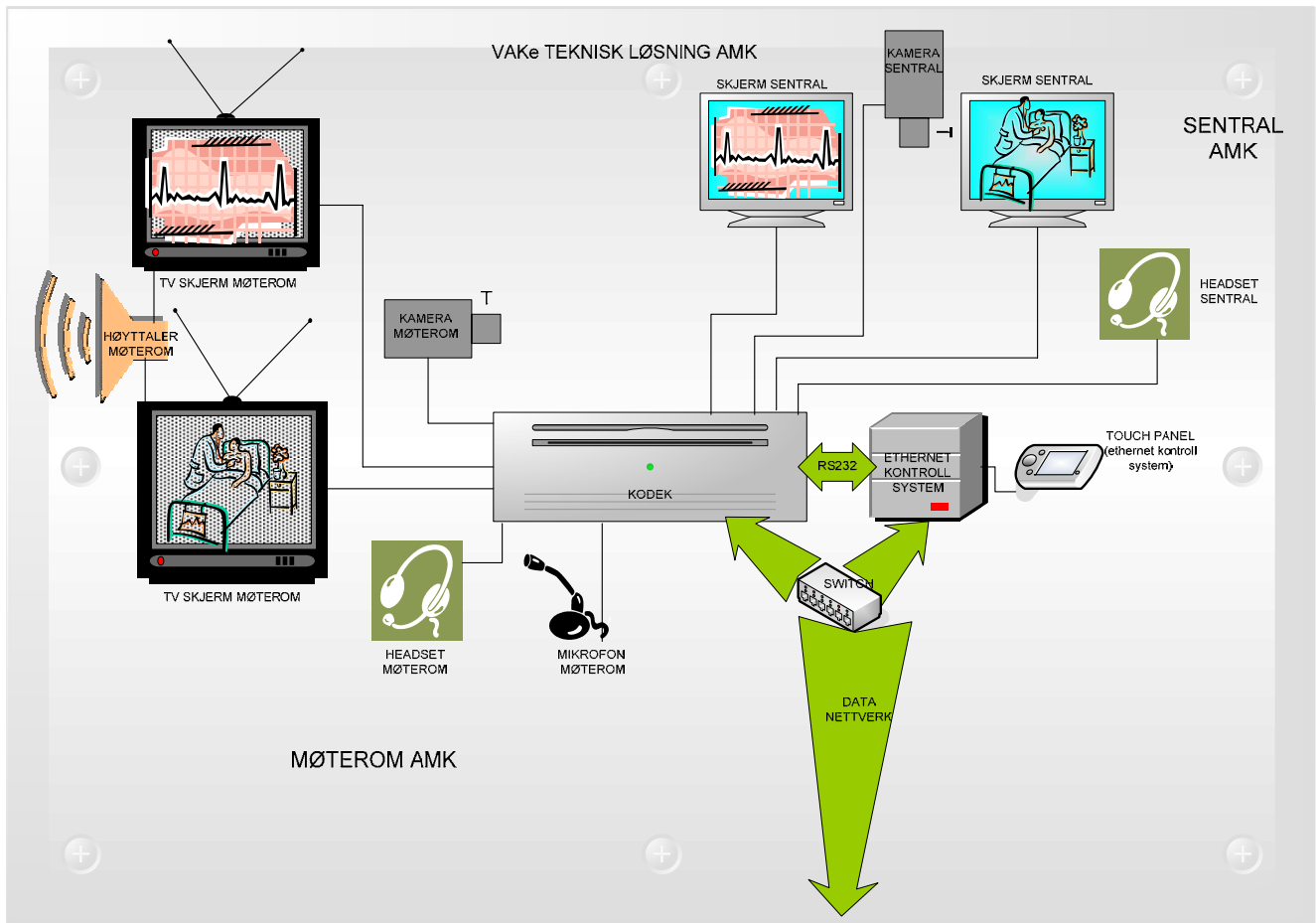
Det er på AMK sentral at alle innkommende samtaler til AMK mottas. Dette gjelder også for oppringning over videokonferanse fra LYB. Innkommende samtale mottas av operatør på AMK sentral. Bilde 5 viser operatør på sentral som mottar oppringning fra LYB. Oppe på vegg er tv-skjerm som viser bilde fra intensivrommet på LYB.



**Bilde 5** viser operatør på sentral som mottar oppringing fra LYB.

Videokonferanse mottas først på AMK sentral. Videokonferanse kobles så over til møterommet på AMK.

Tegning 2 er ett blokkskjema som viser hvordan utstyret teknisk er koblet sammen på UNN-AMK, sentral og møterom.



**Tegning 2** er blokkdiagram over utstyr og hvordan dette er koblet sammen på AMK møterom og sentral

## 6. Akseptansetest

For å forklare hvordan utstyret er tenkt brukt i prosjektet ble det laget en akseptansetest som beskriver hvordan teknisk løsning fungerer. Akseptansetesten er et selvforklarende og frittstående dokument.

Akseptansetesten i prosjektet omfatter bruk av videokonferanseutstyr mellom AMK og LYB, samt overføring av biologiske måleparametre fra LYB til AMK.

Selve akseptansetesten ble gjennomført fra LYB 12. oktober 2005 med representanter fra leverandør, LYB, AMK og Nasjonalt senter for telemedisin til stede. Akseptansetesten besto av tre deltester. Nedenfor beskrives hva hver av deltestene skulle verifisere og hva suksesskriteriene var.

### **6.1 Test 1 "Videokonferanse mellom LYB og AMK"**

... som verifiserte at oppkoblingen mellom LYB og AMK fungerte, at oppkoblingen ble satt opp med minimum standard båndbredde for utstyret, som er 768 kbps, at kommunikasjonen over videokonferanse er kryptert og at kommunikasjon foregår med bruk av bildeprotokoll H.263. Suksesskriterier for denne testen var at det ikke skulle være synlig reduksjon i lyd- og bildekvalitet under videokonferansen, ikke være brudd i kommunikasjonen mellom partene under videokonferansen og at operatøren ikke skulle oppleve lokale tekniske problem som virket inn på videokonferansen.

### **6.2 Test 2 "Videokonferanse med overføring av biologiske måleparametre fra LYB til AMK"**

... som verifiserte at det var mulig å overføre biologiske måleparametre fra overvåking, sengeenhet over videokonferanse fra LYB til AMK. Suksesskriterier for denne testen var at biologiske måleparametre ble overført uten synlig forvrengning, at det ikke var brudd i kommunikasjonen mellom partene under videokonferansen og at operatøren ikke opplevde lokale tekniske problem som virket inn på videokonferansen.

### **6.3 Test 3 "AMK fjernstyrer kameraer og velger videokilder på LYB"**

... som verifiserte at det er mulig å styre kameraene ved LYB fra styringsenhet på AMK, at det er mulig å velge på AMK hvilke videostrømmer som skal sendes fra LYB til AMK, og at det er mulig å sende to parallelle videostrømmer fra LYB til AMK. Suksesskriterier for denne testen var ingen synlig reduksjon i lyd- og bildekvalitet under videokonferansen, ingen brudd i kommunikasjonen mellom partene under videokonferansen, at operatøren ikke opplevde lokale tekniske problem som virket inn på videokonferansen og at riktig videokilde vises til enhver tid på AMK.

Akseptansetesten(2) ble gjennomført med suksess og anmerkninger ble protokollført.

## **7. Simuleringen av biologiske måleparametre**

I prosjektet ble det gjennomført medisinske øvelser med markør og helsepersonell. I tillegg ble biologiske måleparametre simulert under øvelsen.

Under øvelsen ble det brukt ulike simulatorer for å simulere:

- Elektrokardiogram (EKG),
- Oksygenmetning i blodet (SpO2),
- Non-invasivt blodtrykk (NIBP) og
- Temperatur (Temp)

Bilde 6 viser simulatorerene tilkoblet "skopet".



**Bilde 6** viser simulatorene som er tilkoblet overvåking, sengeenhet på intensivrom, Longyearbyen sykehus.

Bildet viser også hvordan videokonferanseløsningen var plassert ved siden av sengen. Kamera tak er plassert i tak rett over sengen. Dette vises ikke på bildet. Mikrofon er plassert på vegg bak sengen og ved siden av overvåking, sengeenhet.

**Tabell 4** (Vedlegg 9.1) viser liste over simulatorer som ble brukt til å simulere de biologiske måleparametrene.

Under øvelsene er det ønskelig at verdiene til biologiske måleparametrene varierer. Oppstart, innstilling og variasjon av verdier må gjøres manuelt av en operatør. Tabellen nedenfor viser eksempel på forskjellige verdier brukt i en øvelse.

**Tabell 1:** Simulerte verdier under en øvelse

Måleparameter/tid(minutter)	0 min	15 min	25 min	evt etter ordre fra øvelsesleder
<b>NIBP</b>	120/80	100/60	80/50	100/60
<b>EKG -puls</b>	160	120	160	160
<b>SpO2 (%)</b>	95 %	98 %	99 %	uforandret
<b>TEMP (grader Celsius)</b>	37	37	37	uforandret

## 8. Teknologiske utfordringer

De teknologiske utfordringene vi har hatt underveis i prosjektet VAKe er relatert til medisinsk utstyr, til programmering av Crestronstyring og til plassering av kameraer, tv-skjermer og mikrofon i videokonferanseløsningen.

### 8.1 Medisinsk Utstyr

Medisinsk utstyr har ofte proprietære teknologiske løsninger. Det betyr at de har sine egne standarder og formater og kan ikke "snakke" med annet teknisk utstyr enn det som er laget fra samme fabrikant. Det medisinske "skopet" som vi brukte i denne løsningen har en VGA utgang som vi brukte til å hente ut signaler fra. Pin-konfigurasjonen til pluggen (VGA-utgangen) måtte spesifiseres og det ble laget en "egen overgang" til kabel som skulle inn på kodekens VGA. Kodeken definerte "skopet" som en PC og dermed var det mulig å overføre biologiske måledata over videokonferanse.



**Bilde 7:** bildet viser baksiden av "skopet". Her vises tilkobling til RS232-plugg og noe av den spesiellagede kabelen til teknisk løsning i prosjektet.

I tillegg må signaler som skal inn på kodeken oppfylle Video Electronics Standards Association (VESA) sin standard for at kodek klarer å prosessere signalet.

## **8.2 Programmering av Crestron (Ethernet kontrollsystem og touch panel)**

Ethernet kontrollsystem har mange funksjoner som kan forhåndsprogrammeres. Det er derfor viktig å finne ut hvordan en vil at videokonferanseløsningen skal fungere. Hvis det sies "ja takk" til for mange funksjoner kan disse komme i konflikt med hverandre og systemet kan virke som det ikke fungerer slik en ønsker det. En god kravspesifikasjon og test av systemet vil kunne gi god funksjonalitet av videokonferanseløsningen.

## **8.3 Plassering av kameraer, tv-skjermer og mikrofon i videokonferanseløsningen.**

På LYB sto mikrofonen plassert på enden av senga ved pasientens hode. Skjermen var bak legens rygg sånn at når legen skulle snakke med AMK så snudde han seg mot skjermen – altså vekk fra mikrofonen og snakket. Det førte til lavt lydnivå fra LYB. Det er viktig at mikrofon er plassert slik at den fanger opp lyd når noen snakker. Det er derfor viktig å kjenne rutinene til de som arbeider rundt pasienten slik at plassering av mikrofoner, skjermer og høyttalere er optimal.

# **9. Vedlegg**

## **9.1 Liste over utstyr**

Tabell 2 og 3 nedenfor er liste over utstyrstype med fabrikat, modell og antall. Tabellene beskriver hvilke komponenter som er plassert ved AMK og på Longyearbyen sykehus (LYB).

**Tabell 2** Liste over utstyr plassert på AMK

Utstyrstype	Fabrikk	Modell	Antall
Kodek	Tandberg	6000 MXP	1
Takmikrofon	Tandberg	Audio Sciencee	1
Hodetelefoner	AKG	HSD 200 SR/OC	2
Audio/video styringsenhet	Crestron	Professional Media Processor MP2E	1
Touch Panel	Crestron	Wired 5,7 inch table top TouchPanel CT -1550	1
Touch Panel	Crestron	Wired 5,7 inch table top TouchPanel CT -1550	1
Mikser	Behringer	Eurorack UB802	1
Distribution amplifier	Extron	P/2 DA 2PLUS	1
TV	ATEC	LCD 37" HD Ready	2
Kamera	Sony	EVI D70 "robot kamera"	1
TV	Hitachi	37PD5200	2

**Tabell 3:** liste over utstyr plassert ved LYB

Utstyrstype	Fabrikk	Modell	Antall
Kodek	Tandberg	990MXP	1
Takmikrofon	Tandberg	Audio Sciencee	1
Hodetelefoner	AKG	HSD 200 SR/OC	2
Audio/video styringsenhet	Crestron	Professional Media Processor MP2E	1
Touch Panel	Crestron	Wired 5,7 inch table top TouchPanel CT - 1550	1
Kamera	Sony	EVI D70 "robot kamera"	1
TV (LCD 23")	Hyundai	HLT2310	1
Lyd mikser	Behringer	Eurorack UB802	1
skilletrafo	noratel	IMED 300	1

**Tabell 4:** Liste over simulatorer for biologiske måleparametre

Biologisk måleparameter	Fabrikk	Modell
NIBP	METRON	QA-1280
SpO2	METRON	QA-510
EKG	DYNATEC NEVADA	MEDISTIM 300
TEMP	DYNATEC NEVADA	MEDISTIM 300

## **9.2 Referanser**

1. Produkt- og elektrisitetstilsynet 1999: forskrift om bruk og vedlikehold av elektromedisinsk utstyr med veiledning utdrag fra paragraf 3.

2. Akseptansetest for VAKe kan fåes ved henvendelse til Nasjonalt Senter for Telemedisin, tlf 77 75 40 30 ved prosjektleder Oddvar Hagen eller teknologirådgiver Elisabeth E Sjaaeng.



