

Prosjektrapport

Teknologiske utfordringer ved å innføre videokonferanse som samhandlingsverktøy



Erfaringer hentet fra prosjektene:

”Telemedisin som samhandlingsredskap mellom sykestuer og sykehus i Finnmark”

og

”Styrking av den akuttmedisinske beredskapen ved lokalsykehusene i Finnmark”

Tittel:	Teknologiske utfordringer ved å innføre videokonferanse som samhandlingsverktøy
NST-rapport:	13-2007
Prosjektleder:	Eirik Øvernes og Oddvar Hagen
Forfattere:	Elisabeth Sjaaeng, Stig Karoliussen og Eirik Øvernes
Foto:	Oddvar Hagen, Stig Karoliussen og Elisabeth Sjaaeng
ISBN:	978-82-92092-91-0
Dato:	04.10.2007
Antall sider:	26
Emneord:	Videokonferanse/ Akuttmedisin/ Sykestuer/ Teknologi / Infrastruktur
Oppsummering:	Denne rapporten beskriver tekniske erfaringer ved gjennomføring av to prosjekter i Finnmark. (fra sep. 2005 – tom okt. 2007). Deltakerne var fire sykestuer i Finnmark og lokalsykehusene i henholdsvis Kirkenes og Hammerfest. Det ene omhandlet bruk av telemedisin i akutte situasjoner, mens det andre i større grad la til rette for telemedisinsk visitt mellom sykehus og sykestue, og for bruk av telemedisin i kompetansefremmende øyemed.
Utgiver:	Nasjonalt senter for telemedisin Universitetssykehuset Nord-Norge Postboks 35 9038 Tromsø Telefon: 77 75 40 00 E-post: info@telemed.no Internett: 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.

English summary

Title: **Technological challenges when introducing videoconference as a collaboration tool**

Abstract: This report describes the technical experiences regarding the implementation of two projects in Finnmark county during September 2005 – October 2007. Four wards at two local hospitals at Kirkenes and Hammerfest participated in the projects. One project focused on using videoconferencing in emergency situations, the other focused on using videoconferencing as a collaboration and education tool.

Forord

Prosjektene "Telemedisin som samhandlingsredskap mellom sykestuer og sykehus i Finnmark" og "Styrking av den akuttmedisinske beredskapen ved lokalsykehusene i Finnmark" har vært to samkjørte prosjekter ved Nasjonalt senter for telemedisin. Drivkraften for disse to prosjektene har vært ønsket om å bedre muligheten for samhandling mellom sykestuer og lokalsykehus, samt innføre alternativ kommunikasjon ved hjelp av videokonferanse i akuttmedisinske situasjoner.

Utfordringene i disse prosjektene har vært mange og varierte, med tilpassning og utvikling av utstyr og infrastruktur, samt kvalitetssikring og innføring av nye rutiner. De erfaringene som prosjektgruppen har dokumentert i denne rapporten vil forhåpentligvis være til nytte for andre som ønsker å gjennomføre lignende prosjekter i fremtiden.

Takk til alle involvert i prosjektet.

Tromsø 22.11.07

Eirik Øvernes

Elisabeth Sjaaeng

Stig Karoliussen

Innhold

Videokonferanse som samhandlingsverktøy	9
1.1 Innledning	9
1.2 Prosjektene	9
1.3 Betingelser	10
2. Teknisk status ved oppstart	11
2.1 Kontaktpersoner	11
2.2 Medisinsk utstyr	11
2.3 Infrastruktur	12
2.3.1 Ekstern infrastruktur	12
2.3.2 Intern infrastruktur	14
3. Design av VK-enhet	15
3.1 Mobil VK-enhet	15
3.2 Stasjonær VK-enhet	17
3.3 Stasjonær kombinert løsning	18
4. Teknisk kravspesifikasjon	18
5. Anbud, bestillinger og fakturaer	19
5.1 VK-enhet	19
5.2 Faktura på VK-enheter	19
5.3 Overvåkingseenhet, transportabel (pasientmonitor)	19
5.4 Leverandører av tilleggsutstyr/tjenester	20
5.5 Bestilling av internett og Norsk Helsenett	20
5.6 Bestilling av datamaskin	20
6. Utvikling, test og utplassering	21
6.1 Mottak av utstyr	21
6.2 Installasjon og montering	22
6.3 Akseptansetest	22
7. Oppsummering	23
7.1 Infrastruktur	23
7.2 Innkjøp av utstyr	23
7.3 Montering og installasjon av utstyr	23
7.4 Ansvarsforhold	24
8. Ordliste	25
9. Referanser	26

Videokonferanse som samhandlingsverktøy

1.1 Innledning

Denne rapporten samler de viktigste tekniske erfaringer gjort i to telemedisinske prosjekter gjennomført i Finnmark i perioden september 2005 til og med oktober 2007, der prosjektledelsen var ved Nasjonalt senter for telemedisin. Deltakerne var fire sykestuer i Finnmark og lokalsykehusene i henholdsvis Kirkenes og Hammerfest. Det ene omhandlet bruk av telemedisin i akutte situasjoner, mens det andre i større grad la til rette for telemedisinsk visitt mellom sykehus og sykestue, og for bruk av telemedisin i kompetansefremmende øyemed (fagnett, veiledning, kurs, undervisning).

Det viste seg tidlig at prosjektene stod overfor utfordringer av teknisk art. Utfordringene gjaldt forhold som etablering og sammensetting av utstyrsrack, tilrettelegging av intern infrastruktur og oppkobling mot eksternt nettverk.

Rapporten er ment å synliggjøre de utfordringer og problemstillinger som har kommet opp underveis i prosjektene. Den skal tydeliggjøre de valgmuligheter og valgsituasjoner man hadde, samt de vurderinger som ble tatt og hvilke konsekvenser det fikk. Dette for å kunne bruke rapporten som erfaringsgrunnlag ved liknende prosjekter senere.

1.2 Prosjektene

I tidlig fase ble prosjektene "Telemedisin som samhandlingsredskap mellom sykestuer og sykehus i Finnmark"¹ – "Sykestuer i Finnmark" og "Styrking av den akuttmedisinske beredskapen ved lokalsykehusene i Finnmark"² – "VAKe Finnmark" ved Nasjonalt Senter for Telemedisin (NST) slått sammen for å dra nytte av til dels felles målgruppe, liknende teknologi og kostnadsbesparelser.

Sykestuer i Finnmark:

Hovedmål: "Prosjektet skal implementere telemedisin slik at det skapes grunnleggende og varige endringer i samhandlingen mellom sykestuer og sykehus. Implementeringen skal effektivisere og bedre helsetjenesten slik at pasientforløp blir helhetlig med tilfredsstillende kvalitet. Prosjektet skal stimulere etterspørselen etter bredbånd."

Delmål: "Det skal utplasseres mobilt videokonferanseutstyr med tilbehør som utnytter bredbåndets mulighet for samhandlingen mellom sykestuene og ulike avdelinger på Helse Finnmark og Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN)".

Prosjektdeltakerne for "Sykestuer i Finnmark" var:

- Alta helsesenter, sykestueenheten
- Båtsfjord helsesenter
- Hammerfest sykehus, medisinsk avdeling
- Honningsvåg helsesenter
- Kirkens sykehus, medisinsk avdeling
- Vadsø helsesenter

I tillegg var det deltakelse fra Den norske kreftforening.

VAKe Finnmark:

"Prosjektet har som hensikt å gi de behandlingsansvarlige i akutte situasjoner, støtte til å ta de riktige avgjørelser raskt, gjennom å kunne få veiledning fra de ønskede akuttmedisinske spesialister"

Mål: "Å gjøre akuttmedisinsk kompetanse tilgjengelig lokalt, ved å installere videokonferanse (VK) enheter på akuttrom ved fire sykestuer og to lokalsykehus. Dessuten gjøre akuttmedisinsk ekspertise tilgjengelig ved å installere VK utstyr ved to AkuttMedisinskKommunikasjon (AMK) sentraler".

I en tidligere versjon av VAKe, avsluttet desember 2005³, ble den tekniske delen gjennomført med suksess. Samme teknologi var derfor ønsket videreført i "VAKe Finnmark". Prosjektdeltakere for "VAKe Finnmark" var:

- Alta helsesenter, legevakta
- Båtsfjord helsesenter
- Hammerfest sykehus, Akuttmedisinsk Kommunikasjon Sentral
- Honningsvåg helsesenter
- Kirkens sykehus, Mottakelsen og Akuttmedisinsk Kommunikasjon Sentral
- Vadsø helsesenter

Prosjektorganisering:

Prosjektet ble ledet av NST, der prosjektgruppas medlemmer besto av:

- Prosjektleder for "Sykestuer i Finnmark"
- Prosjektleder for "VAKe finnmark"
- Medisinsk rådgiver
- Teknisk rådgiver (Videokonferanse)
- Teknisk rådgiver (Medisinsk utstyr)
- IKT rådgiver (HelseNord IKT)

1.3 Betingelser

På bakgrunn av den tekniske suksessen i prosjektet "VAKe" og teknologien beskrevet i prosjektet "Sykestuer i Finnmark" var en del tekniske betingelser gitt for gjennomføring av prosjektene.

De gitte betingelsene var bruk av standard mobil videokonferanse (VK) -enhet med skjermer, kodek, mikrofon, kamera og høyttalere som bruker IP (Internet Protokoll) som kommunikasjonsteknologi. Bruker skulle i tillegg ha tilgang til datamaskin ved bruk av løsningen.

Bruk av VK-enhet av merke Tandberg med Crestron fjernstyring.

Bruk av medisinsk utstyr som overvåkingseenhet, transportabel (pasientmonitor).

2. Teknisk status ved oppstart

En forutsetning i prosjektet var at utstyret skulle kommunisere over bredbånd. Det ble vurdert til at 2 Mbps synkron båndbredde sikret god kvalitet på forbindelsen. I tillegg var det ønskelig å benytte eksisterende pasientmonitoreringsutstyr hvor dette var teknisk mulig. Gjenbruk av eksisterende utstyr ville spare prosjektene for investeringskostnader og forenkle bruken av løsningen. Det ble laget en oversikt over teknisk personell og eksisterende medisinsk utstyr. Det ble kartlagt hvilke bredbåndstilknytning prosjektdeltakerne hadde og om bestilling av dette var nødvendig. I tillegg ble det undersøkt hvilken intern infrastruktur som fantes hos prosjektdeltakerne. Man undersøkte også hvilke muligheter som fantes for å opprette tilknytning til Norsk Helsenett⁴.

2.1 Kontaktpersoner

Det var viktig å bli kjent med lokale forhold og styrke samarbeidet med fagfolk slik at prosjektet ikke foreslo teknologiske løsninger som var vanskelig å installere og bruke. Det ble utarbeidet en oversikt over kontaktpersoner blant prosjektdeltakerne. Personer med teknisk kompetanse som IT-ansvarlig (ingeniører og teknikere), medisinsk teknisk personale (ingeniører) og spesielt interessert helsepersonell ble kontaktpersoner i prosjektet. Hos prosjektdeltakerne ble det gjerne en lokal IT ansvarlig og en "superbruker" fra helsepersonellgruppa som fikk ansvar for daglig drift av VK-enhet. På sykehusene var medisinsk teknisk ingeniør ansvarlig for pasientmonitorene som ble utplassert til sykestuene.

2.2 Medisinsk utstyr

Ved å ta kontakt med medisinsk teknisk avdeling på sykehusene og personale på sykestuene og helsesentrene fant man ut hvilke typer pasientmonitører som allerede var i bruk hos prosjektdeltakerne. I prosjektet "VAKe" ble biologiske måleparametre (som pasientens temperatur, blodtrykk, oksygenmetning og hjerterytme) overført til kodek og videre med videokonferanse til spesialistene på UNN – AMK, Tromsø. Disse biologiske måleparametrene forteller om pasientens tilstand gjennom hele videokonferansen. For at dette skal være teknisk mulig, må pasientmonitoren ha en videoutgang som er kompatibel mot kodek. Det viste seg at eksisterende utstyr ikke hadde videoutgang og kunne derfor ikke brukes. Prosjektene måtte investere i nye pasientmonitører til sykestuene.

2.3 Infrastruktur

Infrastruktur ble delt inn i 2 kategorier:

- Ekstern: Tilknytning til bredbånd mellom nettleverandør og prosjektdeltaker.
- Intern: Lokal struktur på nett, tilknytningspunkter, switcher og lignende.

2.3.1 Ekstern infrastruktur

Prosjektdeltakere	Hastighet	Eksisterende nett
Kirkenes	10 Mbps	Norsk Helsenett (NHN)
Båtsfjord	-	Ingen bredbåndstilknytning til NHN
Vadsø	2 Mbps	Internett, kommunalt
Hammerfest	10 Mbps	NHN
Nordkapp	-	Ingen bredbåndstilknytning til NHN
Alta	4 Mbps	NHN, men ustabil (ikke garantert båndbredde)

Tabell 1: Ekstern infrastruktur kartlagt høsten 2005

Tabell 1 viser ekstern infrastruktur hos prosjektdeltakerne slik den var høsten 2005. Kartleggingen viste at det var varierende kvalitet på det eksisterende nettet hos de forskjellige prosjektdeltakere. En forespørsel om kostnadsoverslag over nyetablering av infrastruktur og oppgradering av eksisterende infrastruktur ble sendt til NHN. Det gikk ca. 6 mnd før et tilbud ble fremlagt. Prosessen var omfattende av følgende årsaker:

- NHN hadde ikke eksisterende tilknytning til alle prosjektdeltakerne.
- Kravet til oppetid og support var på dette tidspunkt større enn det NHN kunne tilby.

Fra bestilling av nett til VK-enhetene var tilknyttet gikk det ytterligere ca. 6 mnd, da Helsenettet først måtte bygges ut til disse stedene. Oppgaver som ble løst var:

- Etablere nett til prosjektdeltakerne.
- Tilpasse lokal infrastruktur hos prosjektdeltakerne.
- Konfigurere og teste videokonferanse (VK) -enheter.

Det gikk ca. 1 år fra kartlegging av nett til VK-enhetene var operative.

Prosjektdeltakere	Hastighet	Pris pr. år eks. moms
Båtsfjord	2 Mbps	Kr. 103.200,-
Vadsø	2 Mbps	Kr. 29.190
Nordkapp	2 Mbps	Kr. 30.000 (Internett)*
Alta	4 Mbps	Kr. 43.500,-

Tabell 2: Pris for bredbåndstilnytning til NHN pr. 8. oktober 2007

**) Nordkapp valgte å koble seg til Internett.*

Da deler av utstyret skal brukes i akuttmedisin var det ønskelig med en god kvalitet på tilkoblingen, minst mulig "nedetid" og rask feilretting.

Utredning viste at feilretting var mulig å gjennomføre innenfor en viss tidsperiode på noen timer, men i praksis ville det være teknisk og organisatorisk urealistisk å få rettet feil ved utstyret midt i en akuttsituasjon. En slik ekstraordinær support ville dessuten kreve en døgnbemannet tjeneste. Det ble derfor besluttet å ha sterk fokus på at videokonferanse ikke kan erstatte dagens organisering og gjennomføring av akuttmedisin, men kun være et supplement til eksisterende ordning.

Det var i praksis ikke mulig å garantere fullstendig stabilitet på VK, da tilfeldige feil i datanettverk eller videokonferanseutstyr ikke kan unngås. Øvelse og hyppige tester vil øke kvaliteten, men aldri kunne garantere en 100 % stabil VK-tjeneste. Det er derfor viktig at videokonferanse ikke blir brukt som eneste mulige alternativ i sammenhenger som er tidskritiske og livsviktige, men at man ivaretar alternative rutiner som for eksempel bruk av telefon og sending av pasient.

2.3.2 Intern infrastruktur

Prosjektdeltakerne ga tilbakemelding til prosjektgruppen om hvor det var aktuelt å installere nettverkspunkter. Da noen av VK-enhetene også skulle være mobil, var det viktig å kartlegge alle rom som utstyret skulle flyttes mellom. Dette ga grunnlaget for hvilke lokale tilpassninger av infrastrukturen som måtte gjennomføres.



Bilde 1: Vegg på akuttrom - viser kanal for uttak av strøm og datanettverk

Bilde 1 viser eksempel på lokal infrastruktur ved en av prosjektdeltakerne som eksisterte på kartleggingstidspunktet. Installeringen av VK utstyret krever tilgang til datanettverk og det var derfor nødvendig med installering av ekstra nettverkspunkter. Installering av nettverkspunkter og lokalt nettverksutstyr ble gjort av den lokale IKT avdelingen.

Prosjektgruppen kartla hvor takkamera og tilkoblingsboks på vegg måtte monteres for mobil VK-enhet. I Hammerfest og Kirkenes ble det avtalt hvilke rom stasjonær VK-enhet skulle plasseres. Teknisk avdeling ved sykehusene og teknisk personell ved sykestuene var forberedt til å bistå ved montering.

3. Design av VK-enhet

For å løse begge prosjektenes krav var det nødvendig å finne ulike løsninger ut fra hensyn til hvordan de skulle brukes. Følgende oversikt gjelder:

1. Mobil VK-enhet:
Standard VK-enhet som er mobil. Dette utstyret er i bruk ved noen av sykestuene.
2. Mobil VK-enhet med fjernstyringsmulighet ("Slave"):
Dette er en mobil VK-enhet som har mulighet for fjernstyring fra AMK. Denne har Crestron fjernstyringsenhet og mulighet for tilkobling av takkamera. Dette utstyret er i bruk ved noen av sykestuene.
3. Stasjonær VK-enhet ("Master"):
Fastmontert standard VK-enhet med innebygd Crestron fjernstyring og touch panel for forenklet betjening. Denne er plassert på AMK sentral og brukes til å fjernstyre mobil VK-enhet.
4. Stasjonær kombinert løsning med både "master" og "slave" funksjonalitet:
Dette er en stasjonær løsning laget for AMK i Kirkenes. Her skulle samme utstyr bli brukt for to funksjoner:
Master (Fjernstyre sykestuer)
Slave (Bli fjernstyrt fra UNN AMK)
Dette utstyret måtte spesialtilpasses med et ekstra sett skjermer og spesiell programmering av Crestron fjernstyring for både å kunne være "master" og "slave".

3.1 Mobil VK-enhet



Bilde 2: Eksempel på mobil medisinsk videokonferanserack fra firmaet Tandberg ASA

Utstyret ved sykestuene skulle være mobilt, ha plass til kamera, kodek, pasientmonitor og Crestron fjernstyringsenhet. Man så derfor først på løsninger som eksisterte i markedet:

Bilde 2 viser medisinsk VK-enhet fra firmaet Tandberg. Øverst sitter kamera – fastmontert på kodek. Under kodek står skjerm. Denne mobile racken er utstyrt med datamaskin (laptop) og nederst finner vi skilletrafo.

Denne løsningen var kostbar, samtidig som den ikke oppfylte alle krav som eksempelvis plass til pasientmonitor, datamaskin, Crestron og fjernstyringsenhet. Prosjektet valgte derfor å designe en løsning selv.

Etter samarbeid med en lokal leverandør av AV/IKT utstyr (Umoe-IKT, Tromsø) ble det satt sammen en teknologisk løsning som imøtekom kravene definert i prosjektene "Sykestuer i finnmark" og "VAKe finnmark".

Spesifikasjoner diskutert med hensyn til ønsket funksjonalitet:

- Hyllestørrelse
- Antall hyller
- Feste for skjerm
- Høyde på rack
- Trekking av kabler på rack
- Plassering av apparatene på rack
- Kurver for ledninger
- Håndtak for å trille enheten



Prosjektgruppen kom til enighet om antall hyller og hvor apparatene skulle stå. Egne kurver for plassering av pasientkabler ble bestilt og montert av prosjektgruppa. Enkelte deler eller løsningsforslag kunne ikke leveres fra leverandør innefor tidsrammene til prosjektet. Et eksempel er håndtak montert på det mobile raket slik at det lettere kunne manøvreres. Dette ble er notert som en eventuell forbedring i fremtidige prosjekter.

Det viste seg at plassering av datamaskin/laptop på rack ikke var hensiktsmessig, fordi det stort sett var tilgjengelig datamaskin i rommene fra før. Det var dessuten vanskelig å finne en hylle som egnet seg for plassering av datamaskin da en slik plassering av hylle fører til at brukeren kom for nært kameraet. Bilde 3 viser det endelige mobile videokonferanseutstyret.

Bilde 3: mobil medisinsk videokonferanserack bygd av prosjektgruppen.

3.2 Stasjonær VK-enhet



Bilde 4: Stasjonær VK-enhet ved AMK (Hammerfest sykehus)

Designet av stasjonær VK-enhet "master" til AMK sentral gikk ut på å velge skjermer, kodek, touchpanel og fjernstyringsenhet.

Plassering av dette utstyret på sykehusene var en av prosjektoppgavene som ble løst i samarbeid med prosjektdeltakere lokalt. Dette for å oppnå den mest hensiktsmessige plasseringen ut fra behov.

Bilde 4 viser den stasjonære VK-enheten ved AMK Hammerfest sykehus. Løsningen har to store flatskjermer som gir god oversikt over de bildene som kommer inn og blir sendt ut, samtidig som den ikke tar mye plass. Dette er en standard VK-enhet med tillegg av Crestron fjernstyringsenhet og Crestron Touch panel for fjernstyring av sykestuer/hus.

Denne stasjonære VK-enheten kan ta imot henvendelser fra sykestuer og sykehus som ønsker råd og veiledning til behandling av pasient. Utstyret er programmert slik at den kan fjernstyre VK-enhet ute på sykestuer/hus, forutsatt at disse har en Crestron fjernstyringsenhet "slave". På "master" velges hvilke videokilder man ønsker å se på ved å betjene touch panelet. I tillegg fjernstyres kameraene på den mobile VK-enheten fra "master". Denne funksjonaliteten gjør at personalet på sykestuer/hus kan konsentrere seg fullt og helt om behandling og pleie av pasienten.



Bilde 5: Crestron Touch panel

Bilde 5 viser touchpanelet som er en del av Crestron fjernstyringsenhet på "master". Da deler av systemet brukes i en akuttmedisinsk situasjon er det viktig å få et grensesnitt som er enkelt i bruk. Grensesnittet som benyttes er programmert inn i Crestron Touch panel, dermed kan utstyret brukes noe utenfor det som er normalt ved en vanlig videokonferanse. Blant annet er det mulig å fjernstyre to kameraer samtidig som det sendes to videostrømmer, noe som ikke er mulig med den vanlige fjernkontrollen til kodek. Automatiske bildeoppsett på skjermene ble også programmert inn i løsningen.

Til programmeringsjobben var prosjektet helt avhengig av ekstern ekspert for å få programmert den funksjonaliteten som var ønsket på touch panelet. Etter designfasen tok selve programmeringsjobben ca. 5 dager og resulterte i et brukervennlig grensesnitt.

3.3 Stasjonær kombinert løsning

Ved AMK sentralen på Kirkenes sykehus ble det valgt en stasjonær kombinert løsning. Deler av utstyret ble montert i akuttrommet slikt at utstyret kunne fjernstyres fra UNN AMK sentral. Resten av VK enheten ble montert på observasjonsrommet for å fjernstyre den mobile VK enheten på sykestuene. Ledninger for lyd, bilde og styresignaler måtte derfor installeres mellom rommene. Med denne løsningen trengte man kun en kodek.

Det viste seg at det å lage en stasjonær kombinert løsning var komplisert å programmere og vanskelig å teste på lab. Det gikk ekstra tid til feilsøking da endring av oppsettene (master og slave) påvirket hverandre. Under installasjon måtte man trekke lange ledninger mellom akuttrom og observasjonsrom, noe som forringet bildekvalitet. Installasjonen ble i tillegg hindret av at akuttrom var i drift under installasjonsperioden, da man flere ganger måtte stoppe installasjonen når det kom inn pasient.

Dette medførte at "slave" funksjonalitet ikke ble ferdigstilt i Kirkenes under prosjektperioden. I etterkant av prosjektet bestemt at man skulle gå vekk fra stasjonær kombinert løsning og heller installere en egen "master" og egen "slave"-løsning med hver sin kodek.

4. Teknisk kravspesifikasjon

Utarbeidelse av teknisk kravspesifikasjon var nødvendig for å få et grunnlag som kunne brukes som referanse i tester og i eventuelle anbudsgrunnlag. I denne fasen av prosjektet var det antatt at innkjøp av utstyr ville gå ut på anbud.

VK-enheten består av ulike produkter som skulle kommunisere med hverandre - og over internett. For å sikre kompatibilitet var det nødvendig å utarbeide en detaljert kravspesifikasjon som beskrev delene i VK-enhetene.

Det var meget omfattende å lage kravspesifikasjon som beskriver all funksjonalitet. Dette fordi man måtte spesifisere alle grensesnitt, slik at man sikret seg at produktene var compatible, og i stand til å kommunisere med hverandre/over internett.

5. Anbud, bestillinger og fakturaer

For innkjøp av utstyr måtte prosjektet forholde seg til Regler for offentlig innkjøp⁵. Når beløpet for innkjøp overskred 200 000 NOK, sa reglene på dette tidspunktet at innkjøp må gjennomføres med bruk av offentlig anbud. Verktøy som ble brukt til dette var den offentlige anbudsdatabasen "Doffin"⁶

5.1 VK-enhet

Prosjektgruppen ønsket å sette sammen utstyr av ulike modeller og fabrikater for å redusere kostnadene.

Det ble tatt utgangspunkt i utstyret som ble brukt i 2005 i prosjektet "VAKe". For delene til de mobile VK-enhetene ble følgende tilbud ble levert fra Umoe-IKT (Tromsø):

- Kodek med kamera
- Ekstra kamera for tak
- Skjerm med innebygde høyttalere
- Rack med hyller på hjul
- Fjernstyringsenhet (Crestron)
- Medisinsk Skilletrafo

Til den stasjonære VK-enheten fikk vi følgende tilbud:

- Anskaffelse av ekspertise til å programmere Crestron fjernstyringsenhet med touchpanel
- Kodek med kamera
- 2 stk skjermer med innebygde høyttalere
- Fjernstyringsenhet Crestron
- Touch Panel Crestron

I tillegg ble det kjøpt inn:

- Datamaskiner (laptop) (Kjøpt direkte av Helse-Finnmark-IKT)
- Overvåkingsenhet, transportabel (pasientmonitor) (Offentlig anbud)
- Diverse kabler, switcher, plugger, kontakter, kurver

5.2 Faktura på VK-enheter

Det ble sendt en felles bestilling av utstyr for begge prosjektene. Faktura fra leverandør var spesifisert etter prosjektdeltakere. Prosjektene hadde egne budsjett for innkjøp, og det ble derfor brukt mye tid til å fordele fakturaene mellom disse. I tillegg ga tekniske problemer med skjermer en utsatt betaling av enkelte fakturaer.

5.3 Overvåkingsenhet, transportabel (pasientmonitor)

Det ble kjøpt inn 4 pasientmonitører. Disse ble lyst ut som anbud i den offentlige anbudsdatabasen. Vi mottok tilbud fra 4 ulike firma: Normeca MedTech AS, Nortema AS, Vingmed AS og Dräger Medical Norge AS.

Firmaene ga tilbud på pasientmonitører med spesifiserte biologiske måleparametre som EKG, pulsoksimetri, blodtrykk, temperatur, og mulighet for oppgradering til invassivt blodtrykk. I tillegg skal bilde fra pasientmonitor overføres til kodek.

Avgjørende for valg av utstyr var:

- pris
- tilbud om opplæring av servicepersonell
- tilbud på servicekontrakt og forebyggende vedlikehold



Bilde 6: Overvåkingsenhet, infinity gamma X XL fra Dräger Medical

Tilbudet fra Nortema AS med modellen BSM 2353 Lifescope L fra fabrikanten Nihon Kohden, var det mest fordelaktige, men viste seg ikke kompatibel med kodek. Nummer to på lista var Dräger Medical Norge AS med modellen Infinity Gamma X XL fra fabrikanten Dräger Medical (bilde 6). Denne var kompatibel med kodek og ble derfor valgt.

For prosjektet "VAKe Finnmark" ble det bestilt en ekstra overvåkingsenhet som ble plassert på legevakta i Alta. Etter avtale med direktøren i Helse Finnmark ble denne finansiert av Helse Finnmark og ikke av prosjektene.

5.4 Leverandører av tilleggsutstyr/tjenester

Concero (Tromsø): Kabler, plugger, koblingsbokser, overganger.
Petter Gagama: Tilrettelegging av infrastruktur lokalt på sykehuset i Hammerfest.
Expert (Finnmark): Enkelte komponenter som kabler og overganger.
Finneren (Hamar): Kurver til oppbevaring av pasientkabler på mobil VK-enhet.

5.5 Bestilling av internett og Norsk Helsenett

Etter forhandlinger med Norsk Helsenett vedrørende priser for linjeleie valgte alle sykestuene, bortsett fra Nordkapp, å benytte seg av tilbudet fra Norsk Helsenett. Nordkapp valgte å avslå tilbudet på grunn av for høy pris. Nordkapp valgte å etablere en billigere Internettilknytning, selv om dette medførte tekniske begrensninger i prosjektet. For Alta ble eksisterende linjekapasitet doblet til 8 Mbps linje noe som medfører en høyere grad av stabilitet for deres tjenester også utenfor prosjektets mandat. Vadsø og Båtsfjord kommune oppgraderte linjene til 2 Mbps.

5.6 Bestilling av datamaskin

Helse Nord IKT har innkjøpsavtale på innkjøp av datateknisk utstyr. Denne avtalen ble brukt til å kjøpe inn 6 stk bærbare datamaskiner (laptop) fra firmaet Dell AS. Datamaskinene ble plassert ut direkte av Helse Nord IKT til de 4 sykestuene og de 2 medisinske avdelingene på sykehusene. Datamaskinene skal supplere videokonferansen med klinisk informasjon om pasienten blant annet med bruk av elektronisk pasientjournal.

6. Utvikling, test og utplassering

På NSTs teknologilab ble de ulike VK-enhetene testet. Mobil VK-enhet ble satt sammen av rack med hyller og skjermfeste, kodek, skjerm, pasientmonitor, skilletrafo, laptop og Crestron fjernstyringsenhet. Stasjonær VK-enhet ble satt sammen av 2 skjermer, kodek og Crestron fjernstyringsenhet med touchpanel.

De viktigste observasjonene var at:

- Festene for montering av skjerm passet ikke helt og måtte slipes til.
- Plassering av datamaskin på rack fungerte dårlig.
- Skjerm fungerte ikke med det digitale signalet gitt fra VK-enhet.
- Kodek greide ikke å vise bildesignalet fra pasientmonitor.

I samarbeid med leverandør feilsøkte man etter årsak til feil på skjerm. Feilsøking viste at utstyret var utenfor de tekniske standarder som Tandberg bruker i sitt utstyr. Pasientmonitor hadde lignende feil, da den også var utenfor teknisk standard til Tandberg og dermed ikke kompatibel. Kravspesifikasjonen i anbud og bestillinger til leverandør presiserte at disse komponentene skulle være kompatible, dermed kunne prosjektet få skiftet ut delene som ikke fungerte.

Prosjektet fikk levert ny skjerm og pasientmonitor av annet fabrikat som oppfylte kravspesifikasjonen. Pasientmonitor av fabrikat Dräger Medical fungerte i henhold til kravspesifikasjonene og denne ble derfor valgt for bruk i mobil VK-enhet.

6.1 Mottak av utstyr

En komplett mobil og stasjonær VK-enhet ble levert til prosjektet for test, resten ble sendt direkte til IKT avdelingen ved Kirkenes sykehus. Utstyret som ble bestilt kom fra forskjellige leverandører og underleverandører ankom derfor til forskjellige tidspunkt.

Flere av prosjektmedlemmene sto for bestilling av utstyr. Dette gjorde det komplisert å ha oversikt over bestillingen, spesielt når utstyr måtte byttes eller returneres.

Etter at det ble klart at pasientmonitor fra Dräger Medical kunne brukes i vår mobile VK-enhet, ble en stk levert til NST og resten levert til IKT avdelingen ved Kirkenes sykehus. Pasientmonitoren ble levert i flere kolli:

- Pasientmonitor.
- Pasientkabler (til blodtrykkmåling, EKG, temperatur og saturasjon).
- Interfaceplate, strømadapter.

I følge kravspesifikasjon skal det være mulig å monitorere 2 invasive blodtrykk, men pasientmonitor ble levert uten at denne funksjonen var aktivert. Det måtte derfor gjøres en softwareoppgradering og en demontering av sidepanelet på monitoren for å aktivere funksjonen. Dette ble utført av personalet på medisinsk teknisk avdeling ved Hammerfest- og Kirkenes sykehus. NST bestilte de invasive kablene for trykkmåling til prosjektdeltakerne.

Det tok lang tid å få ferdigstilt pasientmonitoren i VK-enheten da bestilling av pasientmonitor ble gjort i juni 2006 og leveransen først var komplett i desember 2006. Leveringstiden ble 6 måneder og ikke 6-8 uker som kan regnes som det vanlige for en utstyrsleveranse av denne type medisinsk utstyr.

Utplassering og montering av utstyr ble gjort av prosjektgruppa. Utstyret ble fraktet umontert i esker til prosjektdeltakere for montering lokalt. I tillegg var det behov for implementering og utvidelse av teknisk infrastruktur.

I første omgang ble det prioritert å få på plass utstyret til sykestueprosjektet – dvs. den mobile VK-enheten. Deretter ble stasjonær og kombinert VK-enhet til "VAKe Finnmark" montert.

6.2 Installasjon og montering

Ved montering av mobil VK-enhet var det ett tilfelle der mutter internt i skjerm sprengtes. Feilsøking viste at festet internt i skjerm var veldig spinkelt. Øverste hylle på rack ble derfor satt som støtte under skjerm for å minske belastningen på festene.

Prosjektet var avhengig av tett samarbeid med prosjektdeltakere lokalt for å låne og skaffe til veie verktøy og monteringsmateriell. Montering av hyller, ledninger og takkamera ble gjort i samarbeid med prosjektdeltakerne. I noen tilfeller måtte verktøy og monteringsmateriell kjøpes inn av prosjektgruppa, da sykehusene hadde innkjøpsstopp.

For å koble pasientmonitor sammen med kodek brukes en spesialkabel som leveres av Dräger Medical. Ekstra tilkoblingsplate må monteres på pasientmonitoren under apparatet for å få til denne tilkoblingen. Pluggen på spesialkabelen er konstruert slik at man må klemme sammen pluggen på klempunktene når den skal monteres. Dette oppleves som en stor svakhet i systemet (jo mer man presser for å få pluggen på plass jo dårligere kontakt blir det). Ved brutt kontakt vil ikke bilde fra pasientmonitor komme frem til kodek, dermed overføres ikke viktige pasientdata over videokonferanse.

6.3 Akseptansetest

Akseptansetest skal sikre at man leverer et produkt som oppfyller kravene i prosjektet. Den er et frittstående dokument⁷ som beskriver hvordan den telemedisinske løsningen er tenkt å fungere hos prosjektdeltakerne. Akseptansetesten har et teknisk fokus, der det beskrives hvilke knapper det skal trykkes på, og hvordan utstyret skal respondere.

Akseptansetesten besto av i alt 5 deltester:

- Test 1: Videokonferanse mellom sykestuer.
- Test 2: Videokonferanse mellom sykestue og sykehus-AMK.
- Test 3: Styring av videostrømmer, lydnivåer (høytaler og mikrofon) med bruk av Crestron Touch Panel.
- Test 4: Videokonferanse med overføring av biologiske måleparametre fra sykestue til sykehus-AMK.
- Test 5: Sykehus-AMK fjernstyrer kameraer og velger videokilder på sykestue.

Selve akseptansetesten ble gjennomført med suksess på NST 4. oktober 2006. Tilstede var representanter for prosjektgruppa, Helse Finnmark (IKT) og leverandør (Umoe – IKT).

7. Oppsummering

De viktigste erfaringene som ble gjort i prosjektene er oppsummert under:

7.1 Infrastruktur

- 1) Videokonferanse setter store krav til infrastruktur. Det er derfor viktig å kartlegge om datanettet man ønsker å bruke er mulig å få installert. Kostnader kan være høye og tiden det tar å installere kan være lang. Formelle bestillinger med klare tidsfrister bør være tidlig på plass.
- 2) Planlegger man å utvide eksisterende datanettverk, må man sjekke om dette er gjennomførbart innenfor eksisterende avtaler.
- 3) Det er viktig å sette av tid til å undersøke lokal infrastruktur. Man må kartlegge tilgjengelighet, praktisk gjennomføring, kostnader og tidsbruk.
- 4) Det er viktig å informere prosjektdeltakere tidlig for å effektivisere innføringen av ny infrastruktur.

7.2 Innkjøp av utstyr

- 1) Ta kontakt med leverandør for å få låne et eksemplar av utstyret for test. Test og utprøving av utstyr som skal bygges eller settes sammen, er viktig å få gjennomført før formell bestilling. Det anbefales å teste med en konfigurasjon så nært opp til oppsettet av sluttproduktet som mulig. Vent med å bestille alle komponenter til etter en testversjon er ferdig testet og akseptert.
- 2) Spesifikasjoner på utstyr kan variere, og det bør undersøkes at utstyret tåler å bli montert og brukt slik man har tenkt.
- 3) Ha fokus på at småting som skruer, kabler og overganger er tilgjengelig. De kan være like viktig som store komponenter. Avsett tid til å kunne bytte ut utstyr og deler som ikke virker.
- 4) Ha en ansvarlig som ivaretar alle bestillinger. Lag oversikt over bestillinger, leveranser, mottakere osv, som er tilgjengelig for alle som gjør slike bestillinger i prosjektet.

7.3 Montering og installasjon av utstyr

- 1) Frakt av utstyr som er i flere kolli og umontert bør planlegges nøye slik at ting ikke glemmes. Det bør det være en person som har ansvaret for mottak. Husk å undersøke at "små ting" som overganger, kabler og skruer er tilgjengelig.
- 2) Man må sikre seg at vanlig installasjonsmateriell og verktøy er tilgjengelig på stedet. Vær oppmerksom på at det kan være en utfordring å få tilgang til stedet det skal installeres utstyr og lokale ressurser.

7.4 Ansvarsforhold

Det er viktig at ansvar for langsiktig drift og vedlikehold av utstyrer avklares. Forslag er:

- 1) Ha 1 eller 2 superbrukere for hvert sted. Disse har ansvar for daglig drift av utstyret. Superbruker vet hvem som kan kontaktes hvis det blir teknisk feil på utstyret
- 2) Identifiser hvem som blir ansvarlig for vedlikehold, reparasjon og oppgraderinger. Dette kan være forskjellige fagmiljøer for de forskjellige delene av VK-enhetene. Ansvar for vedlikehold, reparasjon og oppgradering av medisinsk utstyr (pasientmonitor) kan eksempelvis ivaretas av medisinsk teknisk avdeling på sykehusene.
- 3) Identifiser hvem som er ansvarlig for datanettet og infrastrukturen som det tekniske utstyret kommuniserer på. Eksempelvis kan IKT-avdeling ved helseforetakene være ansvarlig for vedlikehold, reparasjon og oppgraderinger av VK-enhetene. De kan i tillegg være de som har den oversikt og status på infrastruktur.

8. Ordliste

Crestron	Lyd/bilde kontrollsystem med mulighet for kommunikasjon over Internet Protokoll
Kodek	<u>Koder-dekoder</u> . Enhet som oversetter lyd/bilde fra/til Internet Protokoll
Overvåking, transportabel	I følge Nomenklatur for medisinsk utstyr (NKKN): Overvåking, transportabel: Enhet spesielt beregnet for overvåking av pasient under transport. Overvåkingsparametrene kan for eksempel være EKG, blodtrykk, temperatur, pulsoksymetri m.m. Kan også brukes som vanlig sengeenhet.
VK	VideoKonferanse

9. Referanser

¹ Nasjonalt senter for telemedisin: Telemedisin som samhandlingsredskap mellom sykestuer og sykehus i Finnmark. Høykomsøknad. 5. april 2005

² Nasjonalt senter for telemedisin: Styrking av den akuttmedisinske beredskapen ved lokalsykehusene i Finnmark. Prosjektbeskrivelse 2005

³ Oddvar Hagen, Elisabeth Sjaaeng, Stein Roald Bolle: Videokonferanse som kommunikasjonsmedium i akuttmedisin. Prosjektrapport august 2006
www.telemed.no/getfile.php/373895.357.axvdurqyeu/VAKe-rapport+2006.pdf (22. nov. 2007)

⁴ Norsk Helsenett (NHN): www.nhn.no (22.nov.2007)

⁵ Lov om offentlig anskaffelse: lovdata.no/all/nl-19990716-069.html (22.nov.2007)

⁶ Database for offentlige innkjøp: www.doffin.no (22.nov.2007)

⁷ Nasjonalt senter for telemedisin: Akseptansetest VAKe, 2006

