

HVITBOK

Kan bærbar video forbedre beslutningstakingen i USAR- og CBRNE-innstillinger?



Daddel	21/03/2022
Forfattere	Donal Morris (RedZinc) Jo Kramer-Johansen (Oslo universitetssykehus) Andreas Gustavsén (Oslo universitetssykehus) Lalit Saini (RedZinc) Jeanne Caffrey (RedZinc) Subhajit Ghosh (RedZinc)

Table of Contents

1	LISTE OVER FORKORTELSER	3
2	KORTFATTET SAMMENDRAG	4
3	INTRODUKSJON	5
3.1	MOTIVASJON FOR PILOT	5
3.2	BAKGRUNN	5
4	BLUEEYE TEKNOLOGI.....	6
	BLUEEYE KAMERA HEADSET	7
	BLUEEYE-APPFUNKSJONER	8
	BLUEEYE HOT DESK-FUNKSJONER	8
4.1	FORDELER MED BLUEEYE BÆRBAR VIDEOLØSNING	8
4.2	5G FOR TELEMEDISIN	9
5	PILOT	10
5.1	SETUP	10
5.2	ARKITEKTUR FOR BRUKERPROGRAM	11
5.3	MASKINVAREKOMPONENTER.....	12
5.4	PROGRAMVAREKOMPONENTER.....	13
6	RESULTATER.....	14
6.1	MIDLERTIDIGE RESULTATER	14
6.2	UTFORDRINGER MED PROGRAMVARE	14
6.3	MASKINVARE UTFORDRINGER	15
6.4	DRIFTSPROSEDYRE.....	15
6.5	FORSLAG	15
6.6	BRUKEROPPLEVELSE.....	16
7	KONKLUSJON	17
8	REFERANSER	18

1 LISTE OVER FORKORTELSER

USAR	Urban søk og redning
CBRNE	Kjemiske stoffer, biologisk agens, radioaktiv stråling, kjernefysisk stråling og brannfarlinge/eksplosive kjemikalier
POV	Synspunkt
GPS	G lobalt p osisjoneringssystem
GBR	Garantert bithastighet
HAZMAT	Farlig materiale
VHF	V ery H igh F requency – spekter for radiosamband for kommunikasjon mellom operatører, basert på Push To Talk
IP	I nternett P rotokoll
TCP	T ransmission C ontrol P rotocol - en nettverksprotokoll for forbindelsesorientert, pålitelig overføring av informasjon
UDP	U ser D atagram P rotocol - en nettverksprotokoll for overføring av data
HTTPS	H ypertext T ransfer P rotocol S ecure – Protokoll for autentisering og kryptering av kommunikasjon ved hjelp av digitale sertifikater
TURN	T raversal U sing R elays around N AT En protokoll for nettverksadresse-oversetting
DNS	D omain N ame S ystem – en tjeneste som kobler domenenavn sammen med IP-adressen til en tjeneste på Internett
USB	U niversal S erial B us, fysisk grensesnitt for å koble en enhet til en PC
TETRA	Terrestrisk trunked radio, Kommunikasjonsradiosamband/Nødnett
VINNI	5G Infrastruktur for Innovasjoner i ulike vertikaler

2 KORTFATTET SAMMENDRAG

Video blir i økende grad brukt i ulike typer scenarier for situasjonsforståelse og forbedret beslutningstaking. Oslo universitetssykehus samarbeidet med leverandøren av bærbare videoløsninger, RedZinc Services, for å vurdere om bærbar video kunne bidra til å forbedre beslutningstakingen i *Urban Search and Rescue (USAR)* og *chemical Biological Radiological Nuclear and high yield Explosives (CBRNE)* situasjoner. RedZinc tilbyr BlueEye Handsfree bærbar videoløsning, som består av et lett kamera integrert med en skybasert videoplattform. Løsningen overfører sanntids POV (synsvinkel) video fra kamerabrukere til eksterne steder som kan nås via BlueEye hot desk.

Denne rapporten skisserer USAR- og CBRNE-prosesser, BlueEye-teknologi, pilotdetaljer og resultater. Piloten som gikk over 2 dager med totalt 12 tester, antydte at bærbar video forbedret situasjonsforståelsen til de eksterne kommandantene og hjalp dem med å fordype seg i situasjonen. De eksterne kommandantene var i stand til å instruere og veilede søkerne og teknikerne i felten, noe som resulterte i forbedret beslutningstaking og økt tillit innad i teamet.

Vi definerer suksess som om den bærbare videoløsningen har potensial til å forbedre situasjonsforståelsen til hendelseskommandørene. Piloten var en suksess gitt tilbakemelding fra hendelseskommandørene om potensialet for fremtidig bruk i USAR- og CBRNE-scenarier:

– Bruk av video er fremtiden. Jeg var i stand til å forstå situasjonen hjemmefra"

-Incident Commander/skadestedsleder, Oslo universitetssykehus

3 INTRODUKSJON

3.1 Motivasjon for pilot

RedZinc gjennomførte en pilot ved Oslo universitetssykehus i juni 2021 med **sikte på å vurdere om bærbar video kunne forbedre beslutningstakingen og forbedre resultatene i brukstilfeller av Urban Search and Rescue (USAR) og Chemical Biological Radiological Nuclear og high yield Explosives (CBRNE)**. Et team fra Oslo universitetssykehus organiserte og gjennomførte pilotene på universitetet.

RedZinc definerer bærbar video som en type bærbar teknologi. Selv om bærbar teknologi inkluderer elektroniske enheter som forbrukerne kan ha på seg, som smartklokker og smarte briller, og er designet for å samle inn brukernes personlige helsedata (Phaneuf, 2019), defineres bærbar video som et bærbart kamera integrert med programvare som fanger live video og videresender den til eksterne steder for sanntidsoppsyn, vurdering, støtte og treningsformål.

3.2 Bakgrunn

Urban Search and Rescue (USAR) er prosessen på lokasjon for redning/uthenting og medisinsk stabilisering av ofre fanget i et urbant område, på grunn av naturkatastrofer eller andre grunner. CBRNE-operasjoner inkluderer gjenkjennende og begrensende angrep fra de kjemiske, biologiske, radiologiske, kjernefysiske og eksplosive (CBRNE) våpnene. I begge tilfeller er tid essensen, og beslutningstakingen må være presis og rask for å unngå tap og redde liv.

USAR- og CBRNE-operasjonene kan forbedres med flere "øyne på objektet" for tilsyn, støtte og ekspertuttalelse. Men den kritiske karakteren av disse operasjonene og de tilknyttede kostnadene forbyr mange mennesker inne på selve objektet eller området. Det er her bærbare videoløsninger

som er satt til å la personellet i frontlinjen av USAR-teamet videresende sanntidsvideo til eksterne steder for tilsyn, støtte og ekspertuttalelse. Mobiliteten i løsningene gjør det mulig for feltpersonellet å bære dem til de mest kritiske situasjonene, og den bærbare naturen sikrer at personellet kan fokusere på prosedyren uten å måtte bekymre seg for å bære kameraet.

Hypotesen er at bærbare videoløsninger kan støtte USAR-operasjoner i skadestedsvurderinger, uthenting av ofre og medisinsk stabilisering av disse, fordi søkerne kan sende sanntidsvideo til eksterne kommandanter eller eksperter under redningsfasen og motta råd og veiledning. I løpet av det medisinske stabiliseringsstadiet kan sanntidsvideoen sendes til de eksterne medisinske ekspertene for å få instruksjoner om primær pasientbehandling på stedet og beslutning om videre behandling. Prosessen resulterer også i rask og effektiv triagering som har en direkte innvirkning på pasientutfallene.

Når det gjelder CBRNE-operasjoner, kan frontlinjen i teamet videresende sanntidsvideo av det de ser til eksterne eksperter og motta øyeblikkelig støtte og veiledning som forbedrer sjansene for vellykket operasjon.

4 BLUEEYE TEKNOLOGI

BlueEye Handsfree er et bærbart kamera integrert med BlueEye Cloud-basert videoplattform for videresending av live video til eksterne steder mens du utfører en handling. Det er en integrert løsning (se Figur 1) som består av:

1. BlueEye bærbart håndfrikamera,
2. BlueEye-appen på smarttelefonen for mobil tilkobling og,
3. Skybasert BlueEye-videoplattform på dedikerte og sikre servere, for tilgang og distribusjon av live video eksternt.



Figur 1 BlueEye-kamera med 5G-smarttelefon og BlueEye hot desk

Det bærbare kameraet tar opp direktesendt video med kamerabrukerens synsvinkel og sender den til skybasert BlueEye hot desk for eksternt tilgang.

BlueEye Handsfree er perfekt for urbane søk- og redningsoperasjoner. Søkeren bruker det lette kameraet i nærheten av templet (se Figur 2) og kobler det til en 5G-smarttelefon for mobilkommunikasjon. BlueEye-appen i smarttelefonen lar søkeren videresende live video til en ekstern scenekommandør. Den eksterne kommandanten logger på det sikre BlueEye-webprogrammet for å få tilgang til sanntidsvideoen fra søkerens POV (synsvinkel). Dette gjør at denne kan fordype seg i situasjonen og kommandere søkeren for raskere og mer effektiv beslutningstaking. På samme måte kan sanntids, synsvinkelvideoen også nås av en ekstern medisinsk ekspert for å støtte den første responderen med primær behandling av et offer.



Figur 2 BlueEye hodebåndkamera på en dukke

Hovedmålet er å understreke viktigheten av å distribuere virkeligheten **ekstern**, noe som er forskjellig fra utvidet virkelighet. Med distribusjon av virkeligheten eksternt mottar spesialisten video og lyd i sanntid fra kollegaen på åstedet, som har på seg lite hodesettkamera. En trådløs, cloud-basert plattform brukes til å sende videoen og lyden. Med sanntidsinformasjon kan spesialisten gi den kompetansen som trengs for den aktuelle oppgaven. Utvidet virkelighet ville fungere i dette scenariet, men mesteparten av informasjonen som ble gitt til redningsmannen eller kollegaen på åstedet, kan distrahere dem fra å fullføre oppgaven. Se tabell 1 nedenfor for en sammenligning av eksternt virkelighet kontra utvidet virkelighet.

Tabell 1 Sammenligning av ekstern virkelighet kontra utvidet virkelighet

Ekstern virkelighet ved hjelp av BlueEye bærbar video	Utvidet virkelighet ved hjelp av smarte briller
Designet for 'You See What I see' videoapplikasjoner	Designet for applikasjoner for utvidet virkelighet, virtuell virkelighet, blandet virkelighet
Fokusert på å videresende sanntidsvideo til den eksterne parten	Fokusert på å gi lokal oppslukende opplevelse
Fokusert på oppslukende opplevelse for den eksterne brukeren	Fokusert på oppslukende opplevelse for den lokale brukeren
Enkel design med lavt antall elektroniske komponenter	Kompleks design med høyt elektronisk komponentantall
Lav varme generert på brukerhodet. Ingen aktiveringseffekt	Høy varme generert på brukerhodet. Høy hotspot-effekt på grunn av det høye antallet komponenter.
Krever ikke noe batteri – henter strøm fra smarttelefonen	Trenger et batteri på hodet
Ingen distraksjon i øyelinen, egnet for travle miljøer	Krev eyeline monitor som kan være distraherende. egnet for kontrollerte miljøer
Roterbart kamera for å justere synsvinkelen	N.A.
Ment for lengre bruk, ingen oftalmiske effekter	Ikke ment for lengre bruk, kan ha oftalmiske effekter
Kompatibel med briller/linser	Ikke kompatibel med briller/linser
Økonomisk	Dyr
Egnet for IP54 fuktighets- og støvinnrenningsbeskyttelse for utfordrende miljøer	Vanskelig å beskytte mot vann- og støvinnrenningsbeskyttelse på grunn av det høye komponentantallet
Fysisk robust design som kan romme slag	Vanskelig å lage en fysisk robust design på grunn av høyt elektronisk komponentantall, visuell uro og røre på skadestedet

BlueEye kamera headset

BlueEye Handsfree-løsningen har et ergonomisk og lett kamera som sitter i nærheten av brukerens øyne for å fange sanntidsvideo med brukerens synsvinkel. Dette sikrer at den eksterne eksperten kan se prosedyren og nødsituasjonen gjennom personellens øyne på feltet. While RedZinc jobber kontinuerlig med å oppgradere kameraet, noen av hovedfunksjonene i det nåværende kamerahodesettet er

- a) Kamera med 2 megapiksler
- b) Vidvinkel og smalvinkel alternativer
- c) Roterbart kamera for å justere visningen
- d) Flere alternativer for forankring av meldingstekst
- e) Støtter briller, masker og visir
- f) Solid gjør egnet for tøffe og travle miljøer

BlueEye-appfunksjoner

BlueEye-appen tilbyr for øyeblikket følgende funksjoner for kamerabruker for å kontrollere videooverføring

- Start / Stopp streaming** for å starte og stoppe videostreaming
- Skjermbildealternativ** gjør det mulig å ta skjermbilder fra BlueEye-kamera eller smarttelefonkamera
- Videofunksjoner** gjør det mulig å angi passende videokvalitet i henhold til rominnstillingene
- Videokontroller** for å dempe mikrofonen eller stanse videooverføringen midlertidig
- Ring oppmerksomhet-knappen** for å varsle hot desk-brukeren om umiddelbar oppmerksomhet som trengs

BlueEye hot desk-funksjoner

BlueEye hot desk som brukes av den eksterne eksperten / kommandanten for å få tilgang til live video har følgende funksjoner

- Få tilgang til strømming** fra forskjellige BlueEye-kameraer
- Ta skjermbilde** fra BlueEye-kameraet
- Få tilgang til GPS-posisjonsdetaljer** for kamerabrukeren
- Demp lydoverføring** fra hot desk
- Dempe lydoverføring** fra BlueEye-kamera

4.1 Fordeler med BlueEye bærbar videoløsning

Fordelene ved å bruke BlueEye bærbar videoløsning for ekstern kommandant og søke- og redningsmannskapet er følgende:

- *Støtter raskere og mer effektiv beslutningstaking*
- *Forenkler kommando fra den fjernstyrte scenekommandøren til feltsøkeren*

- *Akselererer igangsetting av behandling av pasient*
- *Flere øyne som ser på situasjonen, noe som resulterer i forbedrede resultater*
- *Eliminerer behovet for fysisk tilstedeværelse av eksperter da disse kan gi støtte på avstand, noe som sparer avgjørende tid*
- *Støtter hendeshåndtering, kontroll og tilsyn, forbedrer sikkerheten og bidrar til å få alle – mannskap og offer – trygt ut av situasjonen*

BlueEye Handsfree støtter **enveisvideo** fra feltpersonellet til ekstern kommandant, samtidig som det legges til rette for **toveis lydkommunikasjon** mellom de to. Enveisvideo sikrer at personellet kan fokusere på den aktuelle oppgaven, mens toveis lyd sikrer at det foreligger en effektiv kommunikasjon mellom begge, noe som resulterer i effektiv koordinering.

BlueEye Handsfree er designet etter en lang forsknings- og utviklingsfase, ved hjelp av innspillene fra forskjellige prosjekter og piloter. Løsningen er utviklet spesielt for de travle miljøene som holder brukervennlighet og sikkerhet i sentrum av designet. Den bærbare videoløsningen støtter offentlig og privat (4G / 5G) for videooverføring.

Bortsett fra USAR- og CBRNE-applikasjonene, har BlueEye Handsfree også søknader innen paramedic support, virtuelle avdelingsrunder, ekstern legestøtte, hjemmesykepleierstøtte, medisinsk / sykepleierutdanning og mange andre (se Figur 3). BlueEye Handsfree tilbyr flere fordeler, for eksempel

- a) Fremskynde pasientbehandling
- b) Effektiv triage
- c) Forbedrede rutingsavgjørelser
- d) Forbedret driftseffektivitet
- e) Bedre pasientutfall
- f) Redusert karbonavtrykk



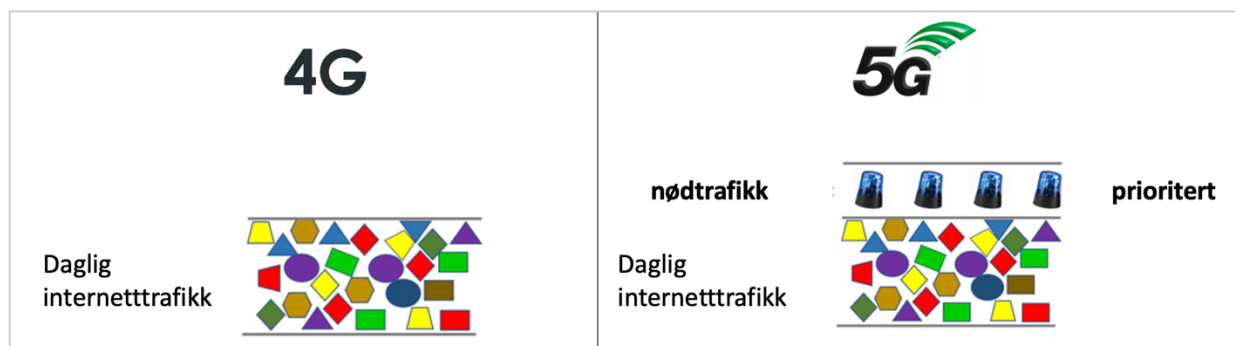
Figur 3 BlueEye Handsfree-bruksscenarier

4.2 5G for telemedisin

Av flere grunner skaper 5G en mulighet til å forbedre telemedisin. For det første, mens 4G har nådd nettverkskapasiteten til rask dataoverføring på grunn av radiogrenser, bruker 5G høyere radiofrekvenser som gir mer båndbredde for å overføre mer data med raskere hastigheter, med redusert overbelastning og lavere forsinkelse. Siden 5G bruker høyere radiofrekvenser, gir det bedre bildekvalitet, et nødvendig krav for telemedisin. For det andre støtter 5G logisk skivedeling, noe som betyr at nettverkstrafikken kan deles opp og gå i logisk separate mobilnettverk. Dette betyr at en helseorganisasjon kan få en

nettverksskive med en privat adresse, som igjen kan muliggjøre økt sikkerhet (dvs. privat Internett for helseorganisasjoner).

I tillegg kan GBR (Guaranteed Bit Rate) brukes til å gi en garanti til nødvideoen ved å tildele ressursblokker. For det tredje gir 5G campusstøtte. Dette betyr at et 5G-nettverk kan utplasseres privat i et sykehusmiljø (dvs. NPN – Non Public Network). For det fjerde gir 5G forbedret ressursallokering gjennom nettverksslicing. Dette er som et privat "bussfelt" for medisinsk trafikk som kan brukes til nødstilfeller og andre medisinske applikasjoner (se Figur 4).



Figur 4 Prioritering med 5G

5 PILOT

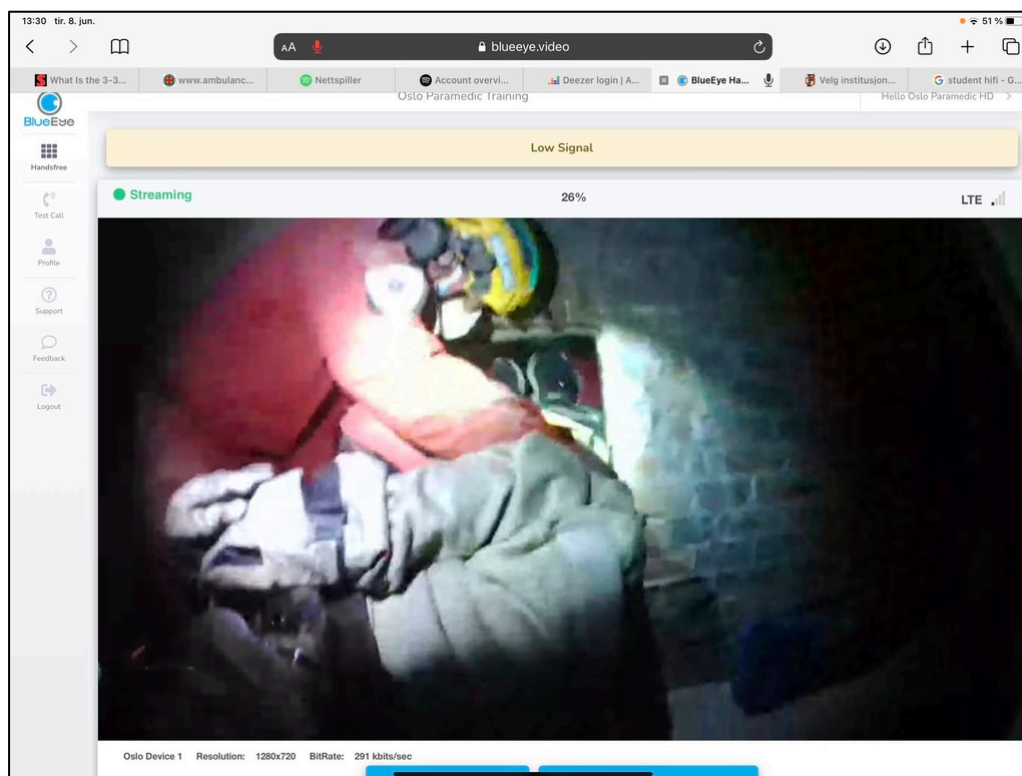
5.1 Setup

En Urban Search and Rescue (USAR)-person bærer BlueEye-kameraet og fester en smarttelefon på seg. I en CBRNE-situasjon (f.eks. klor, kjemikalier eller ebola) brukes kameraet under en HAZMAT-drakt (farlig materiale). I et USAR-scenarier kan kameraet festes til hjelmen. Ekstern kommandant har en kontinuerlig videostream av scenariet og oppnår en høyere situasjonsforståelse. Ekstern kommandant har kontinuerlig lydstrøm, og dette har en fordel i forhold til push-to-talk fra VHF-radio eller TETRA / P25.

Oslo universitetssykehus team gjennomførte søknadstesting over en periode på to dager i juni 2021 som en del av et opplæringsarrangement. To scenarier, ett med fokus på CBRNE og ett på USAR, ble spilt ut.

Deltakerne hver dag ble delt inn i to grupper på fem personer. Hver gruppe deltok to ganger i hvert scenario og byttet deretter. Det var to personer i en gruppe og en ekstern kommandant per gruppe. Totalt ble det gjennomført 12 forskjellige tester i løpet av de to dagene. Videoen ble brukt i 11 tester, noe som gir totalt 11 gyldige tester. Det var ingen video i det endelige scenariet av operasjonelle årsaker. Videofeeden ble overført til to personer som jobbet som ekstern kommandant, som satt hjemme. Etter det første scenariet ble de bedt om å beskrive hendelsen. De var i stand til å beskrive det nøyaktig.

Figur 5 og figur 6 gir et inntrykk av opplæringen for USAR-scenariene. I denne innstillingen ble kameraet lagt til i oppsettet som vist i Figur 7.



Figur 5 Skjerm bilde av BlueEye-video tatt under USAR-trening (foto: Andreas Gustavsen)



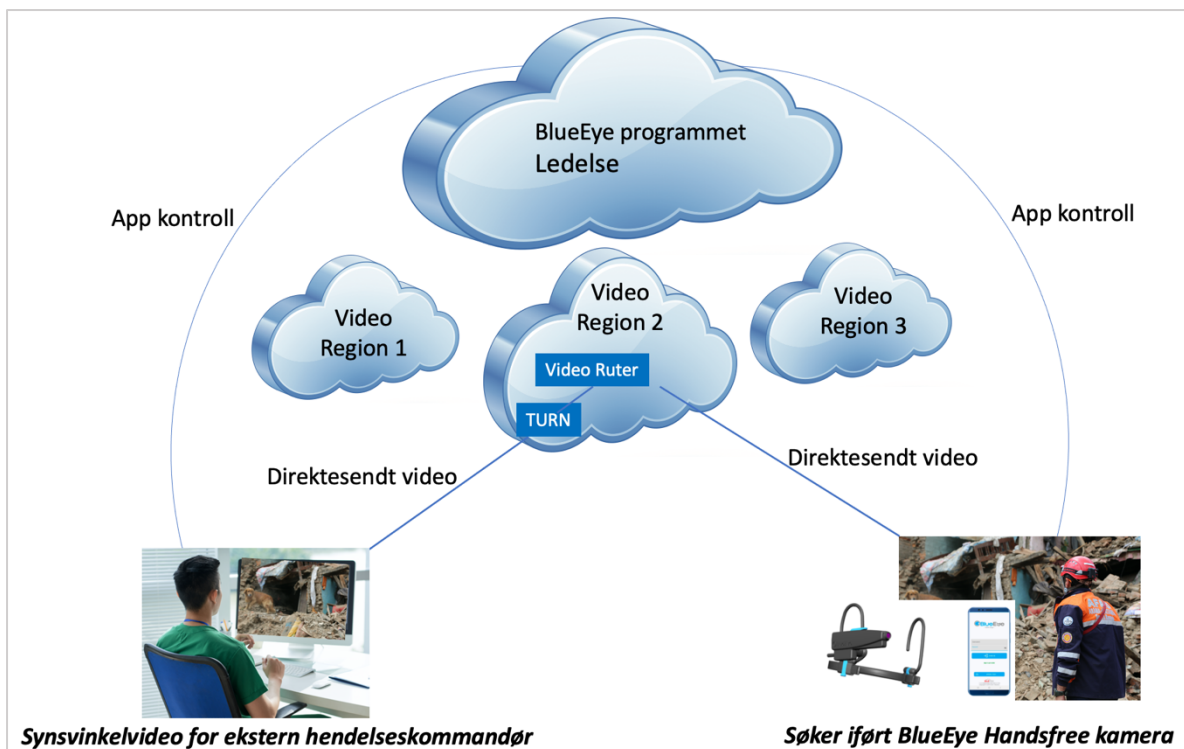
Figur 6 USAR miljø (foto: Espen Munthe-Kaas)



Figur 7 USAR-drakt med BlueEye-kamera installert (foto: Andreas Gustavsén)

5.2 Arkitektur for brukerprogram

Ambulansepersonellet (spesielt opplært i USAR og CBRNE) koblet BlueEye Handsfree-kameraet til smarttelefonen og startet videostreaming ved hjelp av BlueEye-appen i smarttelefonen. Den eksterne hendelseskommandøren logget inn på BlueEye hot desk for å få tilgang til sanntidsvisningsvideoen. Brukerprogramarkitekturen for BlueEye-videostreaming er gitt i Figur 8.



Figur 8 Brukerprogramarkitektur for BlueEye-videostreaming

Tabell 2 IP- og portkonfigurasjon for RedZincs videostreaming

Domene	*.blueeye.video
IP	*.blueeye.video
Inngående (inbound) porter	Programtrafikk og video Fra 443/TCP (HTTPS) FRA HVILKEN SOM HELST IP *.blueeye.video til HVILKEN SOM HELST port (svar på samme tilkobling, ved hjelp av TURN) Tjeneste for domenenavn 53 (DNS) TCP/UDP
Utgående (outbound) porter	HVILKEN SOM HELST port til *.blueeye.video IP 443/TCP (ved hjelp av TURN)
Måten det fungerer på er at BlueEye åpner en tilfeldig port lokalt på appen for å koble til port 443 på serveren. Den bruker aldri port 443 på selve appen, så den må kommunisere til og fra serverport 443 til en lokal tilfeldig port.	

5.3 Maskinvarekomponenter

Maskinvarekomponentene som brukes for begge brukstilfellene, er beskrevet nedenfor.

Brukerutstyr ved siden av ekstern kommandant

- Bærbar PC med Wi-Fi-støtte

Brukerutstyr ved siden av ambulansepersonellet

- BlueEye kamera headset
- Smarttelefon Samsung S20 med USB 3.0-grensesnitt

Internett-tjenester

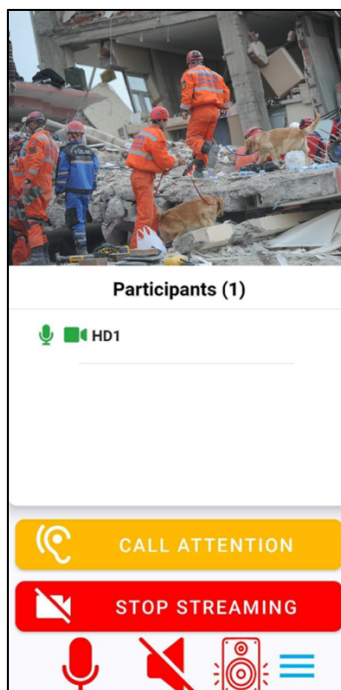
- Ericsson 4G-radio
- Nokia 4G Radio

5.4 Programvarekomponenter

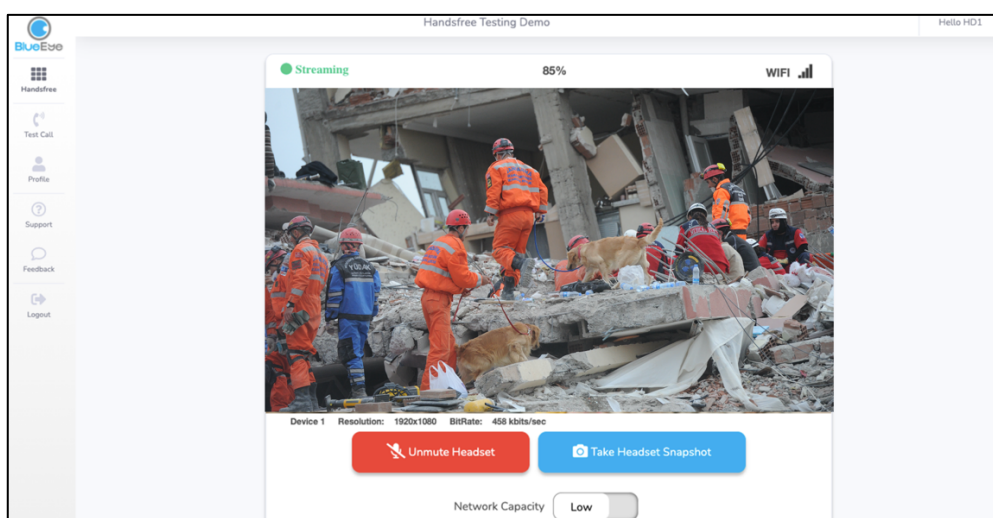
Programvarekomponentene som brukes, er følgende:

- Android-applikasjon for å koble til videoservere (Figur 9).
- Tilpassede administrasjonstjenester i skyen.

- Mens de fleste cloud-tjenestene forble i skyen, ble mediereléeer installert i testen lokalt for å gjøre flyten kompatibel med BlueEye-kameraene og smarttelefonene, uten å forsinke eksperimenteringen.
- BlueEye hot desk (Figur 10).



Figur 9 BlueEye mobile app – Brukes av USAR-søker til å sende POV-video i sanntid til BlueEye hot desk



Figur 10 BlueEye hot desk – Brukes av USAR-hendelseskommmandør for å få tilgang til POV-video i sanntid

6 RESULTATER

6.1 Midlertidige resultater

Lyden ble overført fra operatør til hot desk ved hjelp av telefonen. Kommunikasjon fra hot desk til operatør var gjennom tradisjonell TETRA (Terrestrial Trunked Radio) radio.

Den første dagen var operatøren av BlueEye-løsningen ikke personen som var nærmest pasienten. Dette skapte en viss forstyrrelse i dynamikken da operatøren ble bedt om å komme nærmere pasienten, spesielt i USAR-settingen, hvor to personer måtte bytte posisjon inne i et trangt rom. På den andre dagen, i denne innstillingen, brukte operatøren nærmest pasienten kameraet i stedet. Dette kunne imidlertid ikke gjøres for HAZMAT-innstillingen, fordi det ikke var mulig å integrere kameraet og telefonen trygt i HAZMAT-drakten. Kameraet stakk ut mellom hetten og gassmasken, men dette etterlot en liten åpning. Kameraoperatøren fikk derfor beskjed om å holde avstand til sonen som inneholder farlig materiale. En HAZMAT-drakt er beskyttet utstyr som vist i Figur 11 og Figur 12.



Figur 9 HAZMAT-drakt (foto: Espen Munthe-Kaas)



Figur 10 Annen type HAZMAT-drakt som brukes av Oslo Ambulansetjeneste, ikke i scenarier (foto: Lars Bryhn, Nyland/Spotnews.no)

6.2 utfordringer med programvare

Noen av utfordringene med programvare under piloten var

- Det oppstod flere problemer med overføring av videofeedene. Ved noen få anledninger ble bildet svart eller hvitt, og det var ikke mulig å fikse dette ved å logge ut på hot desk-siden.
- Lyden manglet uten noen åpenbar grunn i 3 scenarier.
- Det var mulig for flere brukere å logge inn på samme konto på hot desk-siden, forvirrende identifisering og ressursallokering.
- Når hot desk var koblet til to enheter, var det vanskelig å bytte mellom dem. Når du bytter, gikk øyeblikksbilder tapt, med mindre de ble lastet ned med vilje.

Disse problemene ble løst i neste versjon av BlueEye-programvaren og ble løst. Detaljene oppsummeres i neste avsnitt.

I utgangspunktet, da videoskjermen ble svart eller hvit, dukket det ikke opp noen relevant feil eller advarsel. RedZinc har nå implementert feilmeldinger som viser årsaken til at du ikke mottar video på hot desk. En "Nettverkskapasitet"-svitsj er lagt til på hot desk for å sikre at videostreaming skjer selv ved lave nettverkssignaler. En lysstyrkeprofilfunksjon er

lagt til i appen for å sikre at appen kan strømme video i mørke omgivelser. For lydproblemer er det lagt til en bryter for lydveksling i appen, slik at lyden kan byttes fra smarttelefoner til øretelefoner. Det er lagt til et lydvarsel i appen i tilfelle hodesettkameraet kobles fra, eller det er en løs forbindelse mellom smarttelefonen og hodesettkameraet. En ny funksjon er under utvikling som vil sørge for at samtalen ikke lukkes i tilfelle kameraet kobles fra.

6.3 Maskinvare utfordringer

Flere problemer ble identifisert med maskinvaren:

- Kabelen ble koblet fra smarttelefonen under to løp. På grunn av at telefonen ble plassert under beskyttelsesdrakten, var det ikke mulig å koble til igjen, og løpet ble spilt uten videre bruk av video (vær oppmerksom på at løpet ikke ble stoppet på grunn av treningsårsaker).
- Telefonen gikk i standby-modus i tre scenarier, sannsynligvis fordi skjermen ble berørt utilsiktet.
- På grunn av hjelmen var det vanskelig å justere kamerahodesettet. Derfor vil det hjelpe hvis kameraet er montert på hjelmen.
- Oppsettet var ikke kompatibelt med bruk av HAZMAT-beskyttelsesdrakten.

RedZinc utvikler bedre smarttelefondeksler med et sterkt tilkoblingsanker for å sikre at kameraet ikke kobles fra smarttelefonen selv om det er plassert under en beskyttelsesdrakt. Problemet med ventemodus av er løst ved å gjøre endringer i appen. Hvis appen lukkes ved en feiltakelse eller skjermen berøres, vil appen fortsatt fortsette å strømme i to minutter. Derfor må appen åpnes innen to minutter for å fortsette streamingen. Det er en ny funksjon i det tekniske datasamlebåndet for å sette appen i permanent ventemodus, hold i live-modus. RedZinc jobber med et nytt design for å gjøre kameraet kompatibelt med HAZMAT-drakten.

6.4 Driftsprosedyre

Flere problemer ble identifisert relatert til standard operasjonsprosedyre:

- Usikkerhet ble skapt blant samarbeidende etater (brannvesen og ambulansetjenester) fordi de ikke visste om de kunne snakke fritt (brukerbemerkning). Vi må avklare våre intensjoner når vi samarbeider med andre som ikke er involvert i prosjektet.
- Da ambulanspersonellet sluttet å strømme video, sendte lyden fortsatt. Dette kan ses på som problematisk når det gjelder pasientkonfidensialitet.

RedZinc har tatt opp lydproblemene nevnt ovenfor. Dempefunksjonen er gjort mer robust. Når du lukker appen, stopper både videoen og lydoverføringen. For personvern har vi lagt til en lydvekslingsbryter i appen som lyden kan byttes fra smarttelefonhøytaleren til øretelefonene.

6.5 Forslag

Forslag fra Oslo Ambulansetjeneste:

- Sannsynligvis er den beste løsningen for å fikse kameraet ved å bruke borrelås (også kjent som "krok & loop", det er en festeteknikk som består av to matchende fleksible strimler). På denne måten kan kameraet monteres på nytt hvis det faller av under arbeidet. Hvis det ble fiksert av skruer i stedet, ville dette være vanskeligere. Under USAR-operasjoner kan et kamera som ble montert stivt føre til at operatøren sitter fast i rusk.
- Unngå at en enkelt brukerkonto kan brukes til å logge inn fra forskjellige hot desks. Gjør det mulig for bare ett hot desk å logge inn per brukernavn.
- Lag en programvarenøkkellås som lar BlueEye-appen på telefonen overføre mens den ser ut til å være i standby-modus.

- Lag en bedre tilkobling ved hjelp av et anker eller lignende, mellom kabel og telefon, slik at den ikke kobles fra ved et uhell.
- Lag en telefonholder som vender baksiden av telefonen utover. Dette bidrar til å beskytte telefonen, siden scenariene innebærer å kripe inn i trange rom, mens telefonen henger på brystdelen av drakten. Også utilsiktet berøring av skjermen kan unngås på denne måten.
- Lyd som overføres fra hot desk bør være "av" som standard, for å forhindre støy forstyrre mannskapet.

Basert på forslagene ovenfor har RedZinc introdusert et kamera som kan festes på hjelmen ved hjelp av borrelås som vist i figur 13.



Figur 11 BlueEye-kamera fiksert på hjelmen ved hjelp av borrelås

RedZinc engineering team utvikler en funksjon som lar BlueEye-appen overføre video i standby-modus. RedZinc-teamet vil også introdusere forskjellige smarttelefonvesker med sterke tilkoblingsankere.

6.6 Brukeropplevelse

Til tross for noen utfordringer som ble møtt under piloten, var den generelle tilbakemeldingen om bruk av BlueEye Handsfree bærbar video for CBRNE- og USAR-tilfeller positiv.

Sanntidsvideo fra feltet tillot de eksterne hendelseskommandørene å fordype seg i

situasjonen og gjorde dem i stand til å veilede feltpersonellet.

De eksterne kommandantene satte pris på videokvaliteten de mottok via BlueEye Handsfree-løsningen og **vurderte videokvaliteten som "god"**. Smarttelefonbatteriet var bra, da det støttet en hel dag med trening. Løsningen fungerte også godt i mørke rom i kombinasjon med hjelmmonterte lys.

Følgende observasjoner ble gjort om røreliv og videokvalitet:

- Batteriet var tilstrekkelig for en dag med trening.
- Kameraet i kombinasjon med en positiv trykkdrakt var en suksess (Denne drakten var ikke inkludert i scenariene, men testet under andre omstendigheter). Bildet inne i den biologiske drakten ble mottatt av hot desk som god kvalitet. Det var en frykt for at bildet skulle bli forvrengt, men dette var ikke tilfelle. **Kommunikasjonen ble lettet ved bruk av kamera.**
- Kameraet økte tilliten til teamet og hendelseskommandøren.

"God bildekvalitet. Bildet var veldig bra uten andre spesielle problemer"

- Hendelseskommandør

7 KONKLUSJON

Than hadde som formål med pilotene å fastslå om den bærbare videoen for USAR og CBRNE potensielt kan gi fordeler. **Piloten validerte hypotesen om at bærbare videoløsninger kan støtte USAR-operasjoner ved ekstrikasjons- og medisinsk stabiliseringsstadier, da søkerne kan sende sanntidsvideo til eksterne kommandanter eller eksperter under utpressingsfasen og motta råd og veiledning.**

Sanntidsvideo med paramedic POV (synspunkt) tillot fjernkontrollen å fordype seg i situasjonen. Sanntidsvideoen forbedret også situasjonsforståelsen til den eksterne kommandanten og tillot dem å vurdere situasjonen optimalt. Samtidig økte bruken av sanntidsvideo i kritiske brukstilfeller i USAR og CBRNE tilliten til alle deltakerne, det vil si søkere, teknikere og kommandantene.

Under piloten ble det møtt flere utfordringer knyttet til programvare, maskinvare og driftsprosedyre, som har blitt adressert av RedZinc.

Piloten var en suksess gitt tilbakemelding fra hendelseskommandørene:

"Dette er perfekt for å oppnå situasjonsforståelse"

– Å vise bildet til brannvesenet og politiet vil hjelpe oss med å jobbe bedre sammen.

De neste trinnplanene består av to aktiviteter:

- For det første, for å gjennomføre et kontrollert eksperiment, som involverer flere scenarier, der effektiviteten og effektiviteten til den eldre metoden sammenlignes med den nylig foreslåtte metoden. Den eldre metoden innebærer at hendelseskommandøren administrerer en sjekklister bare via lyd. Den foreslåtte tilnærmingen innebærer ovennevnte oppslukende tilnærming med bærbar video (og lyd). KPIene på programnivå som skal vurderes i sammenligningen er tid til fullføring og prosedyrefeilminimering.
- For det andre, for å utføre nettverkstester (kvantitative tester).

Aktuelle eksperimenter er gjort ved å bruke 4G på Telenors kommersielle nettverk i Oslo. Migrering for å bruke 5G-VINNI-plattformen (Verticals Innovation Infrastructure) i stedet, som brukes til de andre OUS-baserte eksperimentene, er planlagt. Det er imidlertid usikkert om dette er mulig på grunn av begrenset enhetsstøtte på 5G-VINNI RAN. Kommersiell 5G rulles ut i Oslo, og vurderes for videre eksperimenter, men mister muligheten for å skreddersy skivedefinisjonene og oppsettet.

8 REFERANSER

Phaneuf, A. (2019). *De nyeste trendene innen medisinsk overvåkningsutstyr og bærbar helseteknologi - Business Insider*. [tilkoblet] Business Insider. Tilgjengelig fra: <https://www.businessinsider.com/wearable-technology-healthcare-medical-devices?r=US&IR=T>.

5G HJERTE Leverer D3.3 (https://5gheart.org/wp-content/uploads/5G-HEART_D3.3.pdf)