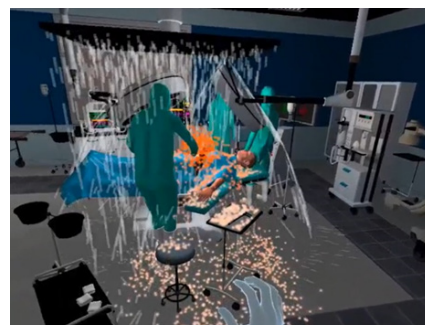
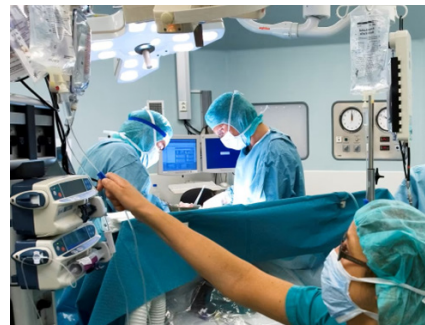


– Reduksjon av postoperative sårinfeksjoner gjennom utvikling av XR-verktøy



Bakgrunn og visjon

Infeksjoner i sår etter operasjoner (Postoperative sårinfeksjoner (POSI)) er et stort problem både i Norge og resten av verden. For 2018 varierte andelen infeksjoner etter operasjoner mellom 1,6 og 13,4 prosent, ifølge Folkehelseinstituttet i Norge. I Sverige dør 1 500 pasienter hvert år som følge av postoperativ smitte med påfølgende infeksjoner (Sosialstyrelsen, Sverige).

POSI har en rekke negative konsekvenser for den enkelte pasient, samfunnet og helsevesenet:

- ▶ Store kostnader pga. flere liggedøgn, behov for reoperasjon og mindre deltakelse i arbeidslivet for pasienten
- ▶ Økt behov for antibiotika, som igjen øker risikoen for resistensutvikling. Ifølge WHO vil 50 prosent av postoperative sårinfeksjoner være antibiotikaresistente i nær fremtid

Samlet vil prosjektet bidra til bærekraftig samfunnsutvikling og samfunnsøkonomisk nytteverdi ved å redusere risikoen for postoperative sårinfeksjoner på sykehus. Dette er i tråd med FNs bærekraftsmål nr. 3 hvor målet skal være å sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder.

Visjonen er å visualisere alle ventilasjonstekniske løsninger i operasjonsrom for å nær eliminere risikoen for postoperative sårinfeksjoner som skyldes luftbåren smitte med ny kunnskap og innsikt.

- ▶ Målet med POSIred er å nær eliminere risikoen for postoperative sårinfeksjoner som skyldes luftbåren smitte. Forskningsprosjektet er finansiert av Forskningsrådet og Norconsult.



Kamp mot infeksjoner ved bruk av XR

Menneskekroppen avgir 10 000 partikler hvert eneste minutt, og 10 prosent av disse inneholder bakterier. Selv med beskyttelsesklær vil medisinsk personell avgir luftbårne partikler som kan falle ned i operasjonssåret og forårsake POSI. I tillegg er det fare for kontakt- og dråpesmitte.

XR (Extended Reality) er et samlebegrep for teknologi som kombinerer virkelighet med virtuelle elementer. Underkategorier inkluderer Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) og Mixed Reality (MR) som differensieres på grunnlag av kombinasjonen av det virkelige og det virtuelle.

Målet med POSIred er å synliggjøre partikler og ventilasjonsstrømninger gjennom å bygge opp et XR-verktøy som fanger opp samspillet mellom helsepersonellens bevegelser og virtuelle luftstrømninger og distribusjon av partikler i operasjonsrommet.

Verktøyet skal øke forståelsen av samspillet mellom helsepersonellens bevegelser og ventilasjonsløsningen i operasjonsrommet for å redusere POSI. Det er flere årsaker til POSI, men ren luft tilført gjennom ventilasjonsanlegget er én av de viktigste faktorene for å redusere mengden partikler og små dråper (aerosoler) i luften. Utfordringen er at både ventilasjonsstrømningene og partiklene i luften er usynlig for det menneskelige øyet.

For å kunne avdekke strømninger og partikler, benyttes maskinlæring for å få «agenter» (virtuelle roboter) til å gjøre enkle oppgaver, som å plukke opp ting, i operasjonssalen - dette for å optimalisere bevegelsesmønsteret. *Reinforcement learning* fungerer ved å gi agentene

positiv eller negativ belønning for å gjøre spesifikke oppgaver. På denne måten vil agenten lære hvilke oppgaver den skal utføre for å oppnå maks belønning.

Kartlegger bevegelser med stereo kameraer

I prosjektet gjennomføres det komplekse og dynamiske simuleringer hvor man tar med bevegelsene til det medisinske personellet. Dette gjøres med seks stereo kameraer med hver sin GPU (datamaskin) som logger

både hånd- og kroppsbevegelser til en felles ruter og datamaskin som kombinerer bevegelser fra alle synsvinkler. Til dette er det utviklet av høyoppløselig simuleringsmodell (CFD – Computational Fluid Dynamics), og da brukes en kraftige datamaskiner med parallellprosessering. Tidligere har det hovedsakelig blitt utført stasjonære CFD-simuleringer av luftstrømninger i operasjonsstuer, altså uten å ta hensyn til at strømningsmønsteret endres som funksjon av tid og helsepersonellens bevegelse.

Prosjektdeltakere og samarbeidspartnere

Bedrifter som skal utnytte forskningen i sin verdiskapning:

- ▶ Norconsult AS: Overordnet ansvar for prosjektet, ved prosjektleder Thorgeir Harsem. Norconsult har Norges ledende ingeniører innen CFD og strømningsteknikk med over 15 års erfaring og vil ha hovedansvar for oppbygging av CFD-modell og gjennomføring av simuleringer. Norconsult har lang og bred erfaring innen prosjektering av spesialrom i sykehus.
- ▶ Ntention: Fem medarbeidere med hardware/software-utviklere og tre er interaksjonsdesignere med relevant XR-utviklingskompetanse.
- ▶ Norconsult Digital: Lang erfaring i programvareutvikling for prosjektering, bygging og forvaltning av infrastruktur og eiendom samt maskinlæring, XR-utvikling og kunstig intelligens innen alle bransjer.

FOU-partnere:

- ▶ Institutt for energi- og prosessteknikk, NTNU (EPT) er en del av Fakultet for ingeniørvitenskap (IV) ved Norges teknisk-

-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Et fullskala laboratorium (OR Lab) ved NTNU vil bli brukt til å utføre detaljerte eksperimentelle målinger som benyttes til verifikasjon av CFD-modellen.

- ▶ Fluid and Climate Technology-gruppen ved Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) vil bidra til prosjektet gjennom sin ekspertise innen infeksjonskontroll i sykehus, operasjonsromsventilasjon og CFDsimuleringer av luftbårne partikler.
- ▶ St. Olavs hospital vil gi verdifulle innspill og utføre flere FoU-oppgaver i den innledende fasen av prosjektet og tilrettelegge for testing av det innovative XR-verktøyet i sykehusets operasjonsstuer med testbed- /IPNPB/ POSIred - Reduksjon av postoperative sårinfeksjoner gjennom utvikling av XR-verktøy. Moderne utstyr for medisinsk avbildning og visualisering er tilgjengelig hos St. Olavs hospital. Utviklingsresultater fra forskningsprosjektet *Fremtidens operasjonstuer* vil bli tatt inn i prosjektet.