

## Automatisk fremstilling af smarte tunnelafsnit

Erhvervs-ph.d.-projekt med University of Strathclyde, COWI UK og Highways England.

Drevet af kravene, der følger af øget urbanisering, og befolkningens høje forventninger til effektive og pålidelige transportmidler, øger ejerne og forvalterne af transportinfrastruktur deres fokus på ydeevnen og tilgængeligheden i kritiske netværk såsom tunneller og broer. Den traditionelle måde til at forvalte disse konstruktioner på er at foretage periodiske inspektioner, der kan være forstyrrende og derfor udføres sjældent. Den tilgang betyder, at nye defekter ofte er betydeligt fremskredne, før de opdages, hvilket nødvendiggør akut afhjælpning og, derved, afbrydelser. For at øge pålideligheden kan sensorer installeres for at måle forandringer i realtid: Derved giver de tidlige advarsler om problemer og gør det muligt at udføre planlagt, proaktiv vedligehold, der minimerer gener for rejsende.

I dag er sensorer og konstruktioner dårligt sammentænkt, og monitorering er ofte ignoreret eller medtages som en eftertanke. God forvaltning af aktiver, proaktiv vedligehold og intelligent omprojektering kræver alt sammen data igennem aktivers liv ved at integrere sensorteknologi i byggeprocessen.

Dette erhvervs-ph.d.-projekt vil fokusere på store tunneller, og vi vil løse denne integrationsudfordring ved at automatisere integrationen af trådløs monitorering under fremstillingen af præfabrikerede tunnelafsnit for at fremstille *smarte tunnelafsnit*. Automatiseringen vil resultere i reel integreret monitorering uden yderligere menneskelig indsats, og vil højne sensorernes driftssikkerhed og ydeevne.

Ligesom tunnelafsnittene vil sensorerne være modulære og oprette ad-hoc trådløse netværk, der kan identificere sig selv, indrapportere deres placering og løbende overvåge miljø og belastninger gennem hele aktivets livscyklus. Projektet vil udvikle implementering af robotsenor anlæg i laboratorieskala, teste sensorers ydeevne og udvikle trådløst netværk. Dette vil lede frem til definitionen af monitoreringskrav og udviklingen af specifikationer, der så kan implementeres på faktiske projekter.

COWI arbejder sammen med Highways England og University of Strathclyde på projektet. Highways England står for det strategiske vejnet i England og er COWIs største bygherre på projektet om Lower Thames Crossing, som bliver en af de største vej-tunneller i verden, hvad angår diameter. Highways England har en stor interesse i mulighederne for integreret intelligent monitorering af deres konstruktioner og vil bidrage med ejerens perspektiv. De matcher COWIs donation til projektet. Centre for Intelligent Infrastructure ved University of Strathclyde bidrager med specialistviden inden for intelligent cementsensorteknologi og automatisering i byggeri på projektet, mens COWI bidrager med ekspertise inden for projektering og fremstilling af tunnelforing i afsnit samt viden om de rette parametre for monitorering.

Erhvervs-ph.d.-projektet løber fra oktober 2019 til marts 2023. Den akademiske vejleder bliver Dr. Marcus Perry fra University of Strathclyde, og erhvervsvejlederne bliver Dr. Efi Tzoura fra Highways England og Dr. Chris Hoy fra COWI.