

Digital transformation av byggplatser:
Ökad säkerhet och produktivitet

Smarta varselvästar för ökad säkerhet på byggplatser

MARTIN RUDBERG¹ OCH
CLAES HENSCHEL²

1 LINKÖPINGS UNIVERSITET

2 NCC AB

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

L
LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

←
**SMART BUILT
ENVIRONMENT**
UPPKOPPLAD BYGGPLATS →



Smarta varselvästar för ökad säkerhet på byggplatser

Martin Rudberg och Claes Henschel
2024-06-19

Detta white paper beskriver genomförandet och resultaten av ett testbäddsprojekt som syftar till att förbättra säkerheten på byggarbetsplatser genom användning av smarta varselvästar. Projektet, genomfört av NCC i samarbete med Swanholm Technology och Linköpings universitet, undersökte effektiviteten och användarvänligheten hos en smart väst utrustad med sensorer, Bluetooth-anslutning och larmfunktioner. Resultaten visar att smarta västar kan avsevärt förbättra säkerheten och medvetenheten om faror på byggarbetsplatser.

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Strategiska
innovations-
program

1 Utmaningen

1.1 Bakgrund

Byggbranschen är en av de mest riskfyllda industrierna, med hög förekomst av olyckor och dödsfall. Trots omfattande säkerhetsåtgärder och användning av personlig skyddsutrustning (PPE) kvarstår många risker, särskilt på vägbyggen där arbetare ofta utsätts för faror från förbipasserande trafik. Smarta varselvästar, som kombinerar traditionella säkerhetsfunktioner med modern teknik som sensorer och AI, erbjuder nya möjligheter att förbättra säkerheten på arbetsplatser.

I en studie från Arbetsmiljöverket (2021) rapporteras att byggsektorn har den näst högsta skadefrekvensen i Sverige, med 11 skador per 1000 anställda årligen. Vidare är byggsektorn den sektor med flest dödsolyckor per år, vilket understryker behovet av förbättrade säkerhetsåtgärder. Traditionella säkerhetsåtgärder, som användning av PPE, har sina begränsningar, särskilt när det gäller att förutse och reagera på omedelbara faror. Här kan smart teknik göra stor skillnad.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt var att utvärdera effektiviteten och användarvänligheten hos en smart varselväst, utvecklad av Swanholm Technology, i en verklig byggarbetsmiljö. Genom att använda avancerade teknologier som AI, Bluetooth, geofencing och realtidsövervakning strävar projektet efter att minska olyckor och öka säkerhetsmedvetenheten bland byggarbetare. Projektet syftar också till att utforska hur dessa teknologier kan integreras i befintliga säkerhetsrutiner och inköpsprocesser inom byggbranschen.

2 Utmaningen

2.1 Beskrivning av problemet

Arbete på byggarbetsplatser, särskilt i närheten av tunga fordon och trafik, samt i miljöer som grustag, innebär betydande risker för arbetare. Olyckor som involverar fordon är en av de största farorna, där arbetare riskerar att bli påkörda eller klämda av maskiner och lastbilar. Enligt Arbetsmiljöverket utgör fordon och maskiner en betydande andel av alla dödsolyckor på byggarbetsplatser, särskilt vid vägbyggen och i grustag där tunga fordon är vanliga.

Vid vägarbeten utsätts arbetare för ytterligare risker från förbipasserande trafik. Statistik visar att endast 27% av bilförare följer hastighetsbegränsningar vid vägarbeten, vilket leder till en ökad risk för påkörningar och andra allvarliga incidenter. I grustag är arbetsmiljön ofta osäker på grund av stora maskiner, damm och begränsad sikt, vilket ökar risken för olyckor.

Traditionella säkerhetsåtgärder, såsom varningsskyltar och konventionell personlig skyddsutrustning (PPE), är ofta otillräckliga för att hantera dessa risker eftersom de inte ger realtidsvarningar eller tillräckligt skydd mot de specifika faror som finns i dessa miljöer. En av de största utmaningarna är att säkerställa att arbetare är medvetna om närliggande faror i realtid och kan agera snabbt för att undvika skador.

2.2 Varför är det viktigt?

Effektiv övervakning och snabba varningar är avgörande för att minska olyckor och dödsfall på byggarbetsplatser. Smarta varselvästar kan spela en viktig roll genom att erbjuda realtidsdata och automatiska varningar, vilket ger arbetare och arbetsledare bättre verktyg för att hantera säkerhetsrisker. Genom att använda avancerad sensorteknik och AI kan dessa västar ge omedelbara varningar vid fall eller andra farliga situationer, vilket minskar reaktionstiden och ökar chansen att förhindra allvarliga olyckor.

3 Metodik

3.1 Projektplan och genomförande

Testet genomfördes som en del av NCCs testbäddsprojekt, med stöd från Smart Built Environment och finansiering från Formas. Testbädden omfattade flera byggarbetsplatser, inklusive Torsetta grustag i Bro och Trafikplats Häggvik i Förbifart Stockholm. De smarta arbetsvästarna användes för att övervaka fall, position, mm. Data samlades in och analyserades för att utvärdera västarnas prestanda och användarvänlighet.

Projektet inleddes med en planeringsfas där mål och metodik fastställdes. Detta inkluderade val av testplatser, införskaffande av smarta västar och utbildning av personalen i hur de skulle använda den nya tekniken. Under testperioden genomfördes regelbundna inspektioner och intervjuer med användarna för att identifiera eventuella problem och samla in feedback för att utveckla lösningen från ett slutanvändarperspektiv.

3.2 Använda tekniker i den smarta västen

De smarta varselvästarna var utrustade med:

- **Sensorteknik:** För att övervaka fall och rörelse. Dessa sensorer kunde upptäcka plötsliga rörelser som indikerar ett fall och utlösa ett larm.
- **Bluetooth-anslutning:** För att skicka data till en mobilapp. Detta möjliggjorde realtidsövervakning och omedelbar feedback till användarna.
- **Geofencing:** För att skapa geografiskt definierat område där västen kunde skicka varningsmeddelanden genom molntjänster till uppkopplade fordon.
- **AI-styrning:** För att minimera falsklarm och optimera varningssystemet. AI-algoritmer användes för att analysera sensorernas data och avgöra om en varning skulle utlösas.
- **Realtidsövervakning:** För att ge omedelbara varningar till användare och arbetsledare. Detta inkluderade visuell och ljudmässig feedback direkt på västen samt via en mobilapp.

4 Resultat

4.1 Dataanalys och prestanda?

Under testperioden samlades omfattande data in om fallincidenter, rörelsemönster och ljusförhållanden. Resultaten visade att västarnas sensorer kunde upptäcka fall och position och skicka varningar inom några sekunder både till utpekade kontaktpersoner och till uppkopplade fordon. Data analyserades för att utvärdera systemets noggrannhet och effektivitet. Användarfeedback indikerade att västarna var bekväma att bära och lättanvända.

Analysen av fallincidenter visade att västarna korrekt identifierade 95% av alla fall, med endast ett fåtal falsklarm. Ljusnivåsensorerna bidrog till att förbättra synligheten för arbetarna, särskilt under dåliga ljusförhållanden, vilket minskade risken för olyckor.

Data samlades in på geofencing och molntjänstkoppling till uppkopplade fordon. Analysen visade att funktionen att skicka en proaktiv varning till uppkopplad fordonstrafik fungerade korrekt, både för användaren av västen och för föraren av testfordonet.

4.2 Effekt på säkerhet

Den smarta västen bidrog till att öka medvetenheten om säkerhet bland arbetarna och minskade antalet rapporterade incidenter. Varningssystemet hjälpte till att

förhindra potentiella olyckor genom att snabbt varna arbetare och arbetsledare om farliga situationer. Intervjuer med användarna visade att de kände sig tryggare och mer medvetna om riskerna på arbetsplatsen.

Användarfeedback visade att arbetarna kände sig säkrare när de bar västen och att arbetsledarna ansåg att västen förbättrade arbetsplatsens säkerhet. Dessa resultat tyder på att smarta varselvästar kan ha en betydande positiv inverkan på säkerheten på byggarbetsplatser.

5 Diskussion

5.1 Betydelse av resultaten

Resultaten visar att smarta varselvästar kan spela en viktig roll i att förbättra säkerheten på byggarbetsplatser. Genom att kombinera traditionella säkerhetsfunktioner med modern teknik kan dessa västar erbjuda ett effektivt skydd mot vanliga risker. Den positiva feedbacken från användarna och de statistiska förbättringarna i säkerhet indikerar att denna teknik har stor potential att bli en standard på byggarbetsplatser.

5.2 Begränsningar och framtida utveckling

Även om resultaten är lovande finns det fortfarande utmaningar att övervinna, inklusive förbättring av batterilivslängd och minskning av falsklarm. Framtida utveckling kan fokusera på att integrera fler sensorer, förbättra användargränssnittet för mobilappen och varningsfunktionen i uppkopplade bilar. Vidare forskning behövs för att förstå långsiktiga effekter och optimera integrationen av smarta västar i befintliga säkerhetssystem.

En annan utmaning är att säkerställa att teknologin är kostnadseffektiv och lätt att implementera på olika typer av byggarbetsplatser. Samarbeten med tillverkare och standardiseringsorgan kan hjälpa till att utveckla riktlinjer och bästa praxis för användning av smarta PPE.

6 Slutsats

De smarta varselvästarna visade sig vara ett effektivt verktyg för att förbättra säkerheten på byggarbetsplatser. Genom att erbjuda realtidsövervakning och automatiska varningar kan dessa västar hjälpa till att minska olyckor och öka medvetenheten om säkerhet bland arbetare. Ytterligare forskning och utveckling behövs för att optimera tekniken och integrera den fullt ut i byggbranschens

säkerhetsprotokoll. Implementeringen av smarta västar kan representera ett betydande steg mot säkrare och mer effektiva byggarbetsplatser.

Referenser

- Byggvärlden, 2023. "Uppkopplad väst larmar vid fall."
- Rudberg, M. & Henschel, C., 2024. "Smart wearables and construction purchasing: Challenges of bridging the digital and the physical." IPSERA Conference.
- Smart Built Environment, 2022. "Digital Transformation Project Plan - Digital Visibility."

Kontaktpersoner

För mer information om testprojektet, kontakta gärna:

- Martin Rudberg, professor vid Linköpings universitet och akademiskt ansvarig för NCCs testbäddsprojekt:
 - martin.rudberg@liu.se, 0734-14 10 22
- Claes Henschel, projektledare för digitalisering på NCC och testbäddsansvarig för NCC:
 - claes.henschel@ncc.se, 0790-788 196



SMART BUILT
ENVIRONMENT
UPPKOPPLAD BYGGPLATS

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Strategiska
innovations-
program