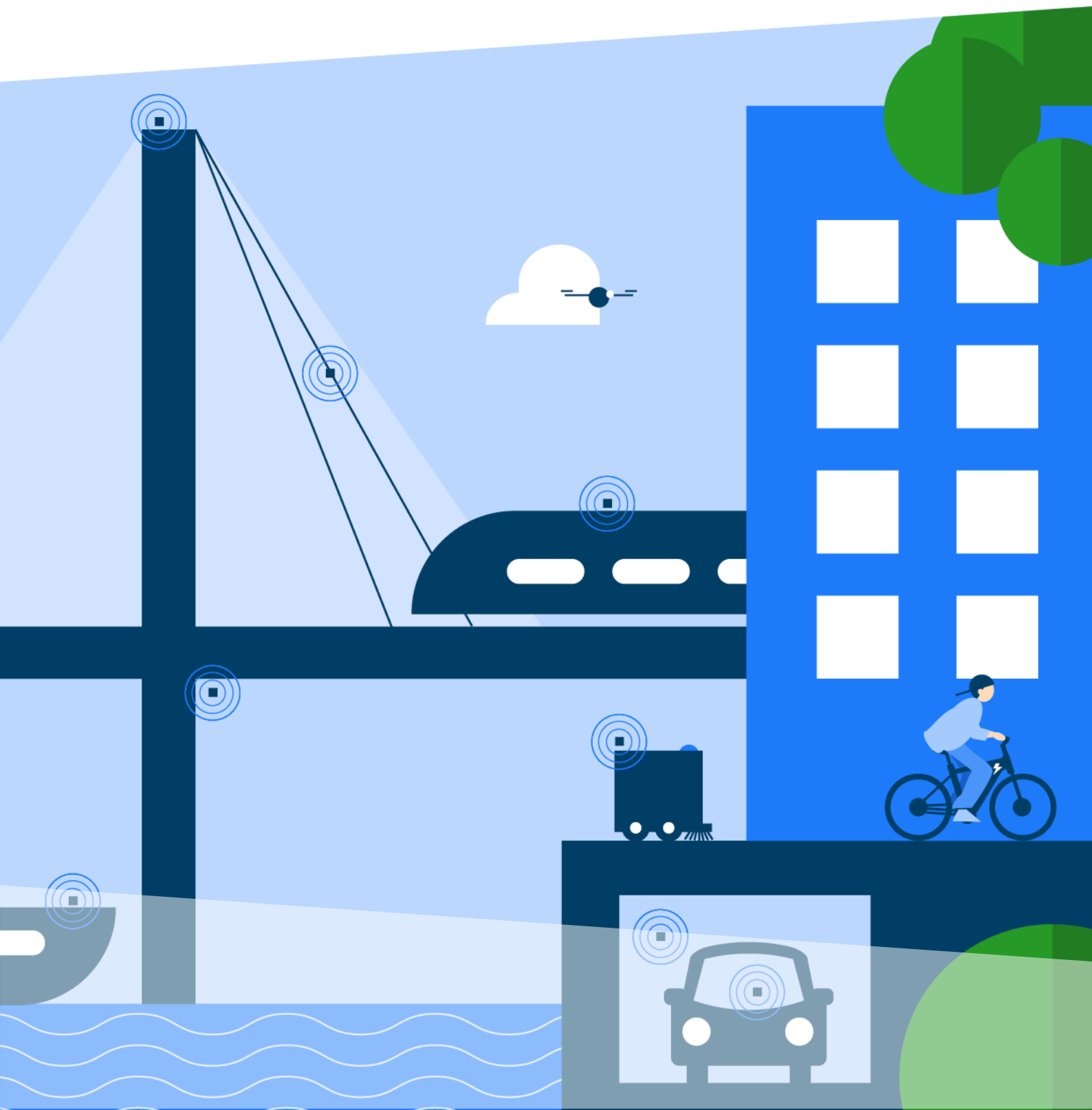


Vejen til smart, sikker og bæredygtig infrastruktur

FT08.02 2025: Digitale monitoreringsmetoder og -løsninger



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Vejen til smart, sikker og bæredygtig infrastruktur
Institut	FORCE Technology
Titel	Digitale monitoreringsmetoder og -løsninger
Nummerering	FT08.02 2025
Version	1
Periode	Januar - december 2025
Kontaktperson	Henrik Hassing, hnh@forcetechnology.com

Ændringer

Dette er første version af aktivitetsbeskrivelsen.

Beskrivelse

Denne aktivitetsbeskrivelse indeholder mål og planlagte indsatser for aktiviteten 'Digitale monitoreringsmetoder og -løsninger' under indsatsområdet 'Vejen til smart, sikker og bæredygtig infrastruktur'.

Mål

Målet med aktiviteten er at skabe en mere robust kritisk infrastruktur, der kan modstå klimaforandringer og andre eksterne påvirkninger i den grønne og resiliente omstilling. Indsatsen udnytter realtidsmonitorering, prædiktiv vedligeholdelse og autonom inspektion, hvilket muliggør en mere omkostningseffektiv drift med forlænget levetid og lavere totalomkostninger. Aktiviteten indeholder en række tiltag for at afdække monitoreringsbehov samt udvikle nye digitale monitoreringsløsninger og forbedre integration mellem den kritiske infrastruktur og de nødvendige datamodeller.

Monitorering muliggør realtidsdataindsamling på række forskellige parametre, hvor forskellige typer sensorer, ved at give hvert deres datainput, kan skabe et billede af hvordan infrastrukturen er påvirket af miljø og strukturelle belastninger. Målet er at kunne samle et katalog af forskellige sensorer og scenarier, der kan øge sikkerheden og holdbarheden af infrastrukturen, hvor løsninger til strukturel overvågning, koblet med digitale modeller, giver mulighed for tidlig detektion af potentielle fejl og reducerer omkostningerne til drift og vedligehold samt forøgelse af levetiden.

I samarbejde med relevante aktører og målgruppen, vil aktiviteten i det første år kortlægge nye digitale teknologier til overvågning og vedligehold af kritisk infrastruktur, herunder forbedring af levetidsberegninger, identifikation af optimeringsmuligheder for katodisk beskyttelse, nødvendige teknologier til realtidsdatabehandling, autonome inspektionsteknologier og krav til datakvalitet for avancerede digitale monitoreringsløsninger. Use-cases til udvikling og implementering af disse nye teknologier i indsatsens år 2-4 vil blive identificeret og beskrevet.

Indhold

Aktivitetsplanen består af en række aktiviteter beskrevet herunder, der understøtter ovenstående målsætning.

Structural Health Monitoring

1. Der foretages en markedsanalyse med henblik på at identificere og kvalificere markedsbehovene og de markedsgap, der skal adresseres i forhold til indsatsen. Analysen udmøntes i en rapport.

2. Udarbejdelse af et katalog af forskellige sensortyper og deres benyttelse på forskellige typer infrastrukturkomponenter. Herunder opbygning af forståelse af hvor sensorer kan installeres, hvilke data der skal indsamles samt hvordan de nødvendige materialetekniske parametre korrelerer med de målte sensordata.
3. Identificer fælles måle- og sensorløsninger på tværs af forskellige infrastrukturkomponenter, herunder fokus på sensorteknologier, der har levetider, der matcher forventet levetid af den infrastruktur, der skal overvåges.
4. Kortlægning af muligheder for videreudvikling og optimering af eksisterende teknologier til katodisk beskyttelse af stål og betonkonstruktioner.
5. Videnstudium og videreudvikling i levetidsberegninger baseret på nye typer sensordata, og hvordan monitorering/sensortyper kan levere data til beregningerne.
6. I samarbejde med eksterne aktører planlægges og beskrives casestudier med strukturel monitorering og vedligeholdelse af kritisk infrastruktur, der skal udføres i år 2–4 år af projektperioden.
7. Udvikle og etablere en digital referencearkitektur, der inkluderer sensorer, datafangst, overførelse og lagring af data, data management, tolkning af data og aktioner sat i gang på basis af data. Deltagelse i 2 nationale og internationale konferencer til videnhjemtagning.

Avanceret realtidsdatabehandling

1. Afdække behovene for realtidsdatabehandling i forhold til monitorering og vedligeholdelse af kritisk infrastruktur i samarbejde med infrastrukturoperatører, herunder værditilvækst og effekt i forhold til modeller, digitale tvillinger og visualisering i sammenstilling til historiske data og fremskrivning af klimascenarier. Der udarbejdes en rapport, der sammenfatter analysen.
2. Brug af AI/ML og andre databehandlingsværktøjer på (u)komprimerede dataset i forbindelse med undersøgelse af de tekniske krav til at understøtte realtidsdatabehandling, herunder kortlægning af muligheder for anvendelse af AI til generering af data som input til systemer, fx på baggrund af billeddata, herunder muligheder og begrænsninger i forhold til detektionssystemer.
3. Kortlægge behovet og mulighederne for etablering af digitale tvillinger i forhold til overvågning og prædiktivt vedligehold af kritisk infrastruktur, herunder koblingen til de relevante sensorteknologier og relevante standarder i forhold til dataanvendelse og dataudveksling med andre digitale tvillinger.
4. I samarbejde med Dansk 5G Innovation Hub & Testbed og relevante aktører afdækkes, hvorledes anvendelsen af 5G teknologi kan muliggøre avanceret realtidsdatabehandling i forbindelse med digitale monitoreringsløsninger af kritisk infrastruktur, herunder en analyse af de teknologiske og anvendelsesmæssige udfordringer. Videnudbygningen på området sker bl.a. ved deltagelse i relevante (inter)nationale events som Mobile World Congress i Barcelona, samarbejder med relevante partnere og aktører på nationalt og internationalt plan.
5. Opstille best practice for datadeling mellem eksisterende infrastruktursystemer til effektivt at høste digitaliseringsgevinster, herunder afsøge muligheder for at anvende AI til at mediere forskelle i dataformater og standarder.
6. Kortlægge nødvendige systemiske kompetencer til at udnytte potentialer for deling af data mellem aktører, eksisterende infrastruktursystemer m.m. for relevante teknologiområder.
7. I regi af Dansk Data Space Forum og i samarbejde med Alexandra Instituttet afholdes mindst 2 workshops til afdækning af virksomheders behov for sikker og effektiv datadeling, og hvordan disse behov kan adresseres ved hjælp af data spaces. Der udarbejdes mindst 3 proof of concept pilotprojekter til at operationalisere data spaces indenfor overvågning og drift af kritisk infrastruktur. Dette arbejde

koordineres i samspil med 'Et sammenhængende og robust energisystem som forudsætning for sikker grøn omstilling'.

Autonom inspektion: Kortlægning af droneinspektionsmarkedet og planlægning

1. Kortlægning af use-cases indenfor autonom inspektion i luft, til vands og på landjorden, herunder typer af droner, anvendelse, teknologier til styring og kontrol.
2. Der udvikles mindst 1 use-case med droneinspektion i væskefyldt tanke, til udførelse i 2.-4. projektår.

Datakvalitet

1. Kortlægning af virksomhedernes behov for at arbejde struktureret med datakvalitet i forbindelse med udvikling og implementering af digitale monitoreringsmetoder og -løsninger til kritisk infrastruktur, herunder realtidsdatabehandling og anvendelsen af AI- og ML-algoritmer til dataanalyse. Dette arbejde vil tage udgangspunkt i den teknologiske service og metodeapparat for datavalidering udviklet i forrige Resultatkontraktperiode 2021-2024.
2. Der foretages en undersøgelse af, hvordan machine learning-algoritmer kan anvendes til detektion og korrektion af dataanomalier i sensordata fra digitale monitoreringsløsninger. Der identificeres 2- 3 use cases med henblik på anvendelse og udvikling af sådanne metoder til forbedring af datakvalitet, herunder implementering af datavalideringsproces og -metode, der udføres i år 2-4 af perioden.

Aktører

Aktiviteten involverer en række forskellige afdelinger i FORCE Technology og faglige netværk herunder:

- Digital & Sustainable Innovation
- Building Consultancy
- Cathodic Protection
- Digital Asset Integrity Solutions
- Dansk 5G Innovation Hub og Testbed og Nordic IoT Centre

Eksterne samarbejdspartnere vil inkludere Alexandra Instituttet, DHI, RITI, Vejdirektoratet, Sund & Bælt, AAU, AU, Wefly, Odense Robotics, We Build Denmark og Digital Lead, International Data Space Association og internationale RTO'er.

Sammenhæng med andre projekter

Aktiviteten vil blive koordineret med det igangværende Grand Solution-projekt Corrosense, hvor FORCE Technology samarbejder med Sund & Bælt, Vejdirektoratet, Maturix, AU og AAU om intelligent overvågning af broer og tunneler for at reducere driftsomkostninger.

Metoder til kvalificering af datakvalitet samt datavask vil blive koordineret med et nyt potentielt projekt, der vil involvere bl.a. DTU Sustain og DHI vedrørende udvikling af machine learning-modeller til datavask. Derudover vil der blive samarbejdet og koordineret med resultatkontrakterne 'Robuste og bæredygtige digitale infrastrukturer' (Alexandra Instituttet), 'Kunstig intelligens og digitale vandløsninger' (DHI) samt 'Et sammenhængende og robust energisystem som forudsætning for sikker grøn omstilling' (FORCE Technology) vedrørende teknologier til effektiv og sikker datadeling og digitale modeller, herunder IoT, data spaces, 5G og digitale tvillinger.

Følgegruppe

Da dette er første år i Resultatkontraktperioden planlægges der et følgegruppemøde i februar 2025 med henblik på at præsentere aktivitetsplanerne for 2025 og indhente følgegruppens kommentarer og forslag til eventuelle justeringer af indsatsens fokusområder i aktivitetens første år.

Formidling af resultater

De konkrete planlagte vidensprednings- og formidlingsaktiviteter for 2025 er beskrevet i aktivitetsbeskrivelsen 'FT08.01 Videnspredning og økosystem', der forventes offentliggjort på Bedreinnovation.dk i januar 2025.