



Antropologisk undersøgelse: Indsatser for udbredelse af IoT-løsninger

Afdækning af barrierer for anvendelse af digitale løsninger og Smart City-teknologier i bygge- og anlægsbranchen

Afrapportering



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Antropologisk undersøgelse: Indsatser for udbredelse af IoT-løsninger

Afdækning af barrierer for anvendelse af digitale løsninger og Smart City-teknologier i bygge- og anlægsbranchen

Afrapportering



Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Januar 2022

Dette notat beskriver resultaterne af *Antropologisk undersøgelse: Indsatser for udbredelse af IoT-løsninger*, en leverance fra Teknologisk Institut til WE BUILD DENMARK.

For yderligere information kontakt:

Vagn Holk Lauridsen vagn.holk.lauridsen@webuilddenmark.dk

Pia Rasmussen: pir@teknologisk.dk



“Vi er bedre til at sætte dimser op,
end at trække data ud”.

Bygningsejer



INDHOLD

BAGGRUND.....	5
METODE	5
TEKNOLOGIPRODUCENTER	7
BYGNINGSEJERE OG -ADMINISTRATORER	10
DRIFTSANSVARLIGE OG FACILITY MANAGERS	13
TEKNIKENTREPRENØRER	17
KONKLUSION	21



BAGGRUND

Digitale teknologier, intelligente bygninger og Smart City-løsninger spiller en vigtig rolle i en grøn og bæredygtig omstilling. Tilgængeligheden af sensorer er øget og udviklingen af IoT-løsninger er i hastig vækst. Ikke desto mindre opleves tilbageholdenhed og barrierer i efterspørgslen på Smart City-teknologi fra især større bygningsejere, teknikentreprenører og driftsansvarlige.

METODE

For at opnå større indsigt i feltet er en antropologisk undersøgelse gennemført for at afdække barrierer og incitamenter hos relevante målgrupper. Formålet var desuden at identificere kompetenceudviklingsaktiviteter, der kan understøtte den yderligere udbredelse af IoT-teknologi.

I den antropologiske undersøgelse er der anvendt kvalitative metoder, som grundlag for dataindsamling og analyse. Hvor kvantitative metoder baserer sig på tal, tager kvalitative metoder udgangspunkt i menneskers adfærd og erfaringer. Kvalitative data indhentes derfor ved hjælp af interviews, observation og dokumenter. Denne undersøgelse er baseret på forskningsinterviews med 10 virksomheder, som repræsenterer følgende udvalgte målgrupper:

- Teknologiproducenter (Tre virksomheder)
- Bygningsejere og -administratorer (En virksomhed og to offentlige organisationer)
- Driftsansvarlige og facility managers (To virksomheder)
- Teknikentreprenører (To virksomheder)

De pågældende interviews er udført i perioden oktober-december 2021. Disse er primært foregået online, men enkelte er foretaget fysisk ved virksomhedsbesøg. Interviewene havde en varighed af ca. en time og er alle dokumenteret med feltnoter. Interviewene er foretaget med personer på flere niveauer, både ledende medarbejdere og udførende i byggeriet og facility management.

Interviewene er blevet gennemført som åbne, semi-strukturerede interviews. Dette indebærer, at interviewerens på forhånd har defineret, hvilke emner der skal afdækkes, men at samtalen får mulighed for at flyde frit. Dermed kan interviewet afdække emner, som interviewerens ikke på forhånd havde forventet.

I interviewene undersøges barrierer og incitamenter for yderligere udbredelse af IoT-teknologier set fra de forskellige relevante målgruppers perspektiver. Derudover undersøges specifikt WE BUILD DENMARK's teser om tilstedeværende barrierer:

- De mange forskelligartede løsninger er ikke velafprøvede nok i forhold til de konventionelle lukkede bygningsautomatiksystemer, der har været på markedet i en lang årrække.
- De udviklede Smart City-teknologier er for smalle i forhold til den samlede bygningsdrift og der savnes ofte viden og erfaringer med bygningsdrift, indeklima og bygningsfysik hos teknologileverandørerne.



- Manglende viden hos bygningsejere og driftsansvarlige om Smart City-teknologiens mange muligheder for effektiv, grøn og bæredygtig ejendomsdrift.
- Det traditionelle uddannelsessystem tilbyder ikke kurser udviklet specifikt til målgrupperne.

Særlige forhold

De første to interviews blev udført ved fysisk besøg hos virksomheden, men på grund af COVID-19 blev de resterende otte interviews i stedet foretaget online.



TEKNOLOGIPRODUCENTER

I den udvalgte målgruppe *teknologiproducenter* er der indhentet interviews med tre producentvirksomheder, som arbejder med IoT-løsninger og monitorering til blandt andet facility management, indeklima, byggepladser og bygningsadministration. Baseret på de tre interviews er der følgende gennemgående temaer:

- Baggrund, tilgang og kompetence
- Uklar business case, fastlåste processer og dårlige erfaringer

Baggrund, tilgang og kompetence

Selvom de tre virksomheder alle tilbyder IoT-løsninger, varierer deres baggrund, tilgang og kompetence.

Følgende virksomhed er udsprunget af en gruppe iværksættere med 25 års erfaring med at lave it-systemer. De tidligere løsninger omfatter en lang række felter - fra rottetfælder og internethandel til gartnerier og fødevarerektoren. Arbejdet med IoT til bygningsdrift udspringer af disse erfaringer.

"Det er learning by doing. Vi er nørdede teknologisk. Vi prøver tingene af og så bygger vi videre på vores egne og kundernes erfaringer. Hvordan undgår vi, at batteriet bliver drænet, hvilket netværk dækker bedst? Hvilken sensor vil vi have og hvordan skal back-end være? Vi vidste for eksempel fra tidligere, at vores sensorer skal være på batteri, for ellers kommer der en rengøringsdame og piller ledningen ud". - Teknologiproducent.

Virksomheden oplever, at det i høj grad er brugervenlighed og kundeservice, der er afgørende for deres salg.

"Brugervenlighed er centralt for os. Ingen ledninger, ingen wi-fi - driftsmanden skal selv kunne sætte det op. Vores succes skyldes blandt andet det fokus på god service. Hvis en kunde ringer med et problem, så kommer vi og løser det - uanset hvor i landet det er. Det giver en tryghed for kunden, at vi kan sige 'Vi har vores mand i Jylland. Vi kan være der på 20 minutter'". - Teknologiproducent.

"Vi har knowhow. Vi ved, hvordan man laver back-end, sensorer og brugerflader. I princippet kan alle lave en sensor, men en god brugerflade kræver tid og penge. Det er det, vi får ros for" - Teknologiproducent..

Følgende virksomhed adskiller sig, selvom omdrejningspunktet også er IoT-løsninger. Der er tale om et nichemarked i byggebranchen, udtørring af beton, som kræver meget specifikke kompetencer.

"Vi har ikke mange konkurrenter, for det er et ekstremt svært område. Det er en 40 år gammel metode, som vi bygger videre på. Hele processen med at hærde betonen er fuldstændig afgørende og vi kan gøre det helt præcist med vores løsning". - Teknologiproducent



Virksomheden giver altså mulighed for allerede i byggeprocessen at anvende sensorer og data til optimering af processer.

"Potentialet er enormt for byggeri er karakteriseret ved et generelt overforbrug og at det ikke er digitaliseret. Business casen er derfor rigtig god og overbevisende – som regel kan et sted mellem en tredjedel og halvdelen spares". – Teknologiproducent.

Virksomheden har etableret sig i branchen og samarbejder med en række af verdens største entreprenører. Muligheden for også at tilbyde løsninger til bygningsdrift er ikke til overvejelse.

"Drift, det er en anden boldgade. Det er ret komplekst, en helt anden brancheviden". – Teknologiproducent.

Sidste teknologiproducent har en helt tredje tilgang. Her designes IoT-løsninger til intelligente byggepladser, kontorer og ejendomsadministration. Det kan blandt andet vedrøre opsamling af energidata, overvågning af fugt og temperaturer samt tracking af maskiner og brugstid.

"Vi er elektrikere og installatører. Vi har også energikonsulenter. Så vi har en stor teknisk forståelse. Elektrikerne har en grundforståelse i kraft af deres uddannelse og derefter bliver det mere specialiseret. Vi ved meget om infrastruktur og sensorer". – Teknologiproducent.

Virksomheden udspringer af et elinstallatørfirma. Installationsarbejdet har i stigende grad involveret installation af IoT-løsninger og virksomheden er etableret for at dække dette specifikke behov.

"IoT-løsninger er ikke det samme som installationer. Vi kom frem til, at det kræver sit eget fokus og skal brandes separat. Vi bygger videre på vores erfaringer: Hvilke sensorer findes og hvilke opgaver kan vi løse". – Teknologiproducent

Uklar business case, fastlåste processer og dårlige erfaringer

En af de gennemgående udfordringer er en uklarhed om, præcis hvilken værdi IoT-løsninger skaber.

"Abonnement er den største forhindring. Kunderne har svært ved at forstå at cloud, server, support, og brugerflade det koster. Det er nyt. En ny type driftsomkostninger. Businesscasen er uklar". – Teknologiproducent.



Uklarheden om, hvad IoT-virksomhederne egentlig kan tilbyde, resulterer i, at mange potentielle kunder i stedet selv går i gang med at udvikle egne løsninger – ofte med dårlige erfaringer til følge.

"Hvorfor er det kommunen selv, der laver sin egen platform i stedet for at bruge virksomheder som vores, som en strategisk samarbejdspartner? Hvorfor skal de kunne det in-house. Det er en underkendelse af kompleksiteten. Man burde tænke 'Det her er ikke vores kerneområde, så vi skal have noget hjælp'. Men i stedet, så tænker man, vi må hellere gøre det hele selv. Problemet er, at hvis alle laver deres eget, så bliver det dyrt og man får dårlige erfaringer". – Teknologiproducent.

"Rigtig mange af dem, har erfaring med ting, der ikke virker. Derfor demonstrerer vi altid, når vi er derude. Også i rummet uden dækning". – Teknologiproducent.

Samtidig er processerne i selve byggefasen en barriere.

"Byggebranchen er notorisk langt tilbage med teknologi. Det er grundlæggende konservativt. Samtidig er det en udfordring, at den måde man indgår aftaler på, ikke fordrer at man afprøver ny teknologi. Lige nu er det ofte op til entreprenøren, men man byder jo i konkurrence, så hvis ikke man kan synliggøre værdiskabelsen, så taber man opgaven. Den dokumentation og forståelse mangler". – Teknologiproducent.

"Det er en barriere, at branchen er konservativ. Hvis det ikke er udspecificeret i opdraget, så gør man det ikke. Så det udspringer meget af bygherrens motivation. Bygherren er nødt til at tilføje det i kravspecifikationen. Lige nu er det drevet af entreprenøren, ikke af bygherren". – Teknologiproducent.

Når business casen er klar, er der derimod stor villighed til at investere i IoT-løsninger.

"Byggeprojekter tager tid og den tidslinje er altid under pres. I det perspektiv bliver driftsomkostninger til IoT-løsninger ikke et problem. Hvis man kan optimere byggefasen, bruge mindre beton og sparer tid, så er man villig til at lave den investering". – Teknologiproducent.

Der kan også være andre faktorer, der driver incitamentene.

"Den frivillige bæredygtighedsklasse har gjort en forskel – nu er det anderledes end for bare et halvt år siden. Det bliver den nye license to operate. En ekstern driver". – Teknologiproducent.



BYGNINGSEJERE OG -ADMINISTRATORER

I den udvalgte målgruppe *bygningsejere og -administratorer*, er der indhentet interviews med en virksomhed og to offentlige ejendomsorganisationer. Ejendomsforvaltningsselskabet har over en million kvadratmeter at administrere. Den ene offentlige organisation ejer, lejer og udlejer kommunale – 2,6 millioner kvadratmeter - og udvikler løsninger til vedligeholdelse, ejendomsservice, rengøring, vagtordninger og ejendomsadministration. Den anden offentlige organisation service-rer kommunale forvaltninger med en bygningsportefølje på ca. en million kvadratmeter blandt andet med en Smart City – platform, som indeholder alt fra varme til elevatorer. Baseret på de tre interviews er følgende temaer:

- Kravspecifikation og løsningsdesign
- Data – mængde, deling og ejerskab
- Potentiale

Kravspecifikation og løsningsdesign

Udbud er afgørende for succes.

"Vi skal blive klogere på at lave den slags udbud". – Offentlig ejendomsorganisation.

Kravspecifikationer er en måde at gøre det på.

"Første step er kravspecifikationer – både for VVS, CTS og belysning. Vi har udarbejdet kravspecifikationer for alle områder. De ligger nu på hjemmesiden, så kollegaer, eksterne rådgivere og entreprenører kan se dem. Jeg får ikke så mange spørgsmål mere. Det har hjulpet super meget". - Offentlig ejendomsorganisation.

Der opleves et clash mellem hvad bygningsejeren og/eller -administratoren har brug for. og hvad sensorvirksomhederne tilbyder i deres løsninger.

"Vi efterspurgte et display, men ingen kunne levere det. Derfor gør vi det selv. De er meget i deres egen firkant. Sensorvirksomheder mangler forståelse for casen: Hvad får jeg ud af det? De mangler at komme forbi deres eget produkt". – Privat ejendomsforvaltningsselskab.

Sensorvirksomhederne tager ofte udgangspunkt i deres eget produkt og ser ikke behovet.

"De kan blive forblændet af den teknologi". – Offentlig ejendomsorganisation.

Business casen kan desuden virke ukonkret og ikke nødvendigvis målrettet kunden.

"Når folk vil sælge, mangler de ofte en god case – det er ikke nok at sige, at det er godt for miljøet". – Privat ejendomsforvaltningsselskab.



Det handler ikke længere om kun at få mere data, men også hvordan man bruger den data, man allerede har til rådighed.

"Folk siger at de vil have flere data, men sjældent formuleres det rigtigt, sjældent formuleres hvad det er data skal bruges til. Der er forskel på at fremskaffe listen over indeklima-målinger og arbejde med at sikre et godt indeklima. Her skal vi anvende data om luftskifte, temperatur, anvendelse, aktivitet, materialer, etc. Så bliver målingen et redskab til gode løsninger men ikke løsningen. IoT skal kombineres med eksisterende data, for at kvalificere resultater. Vi skal have fokus på det vi vil opnå og ikke teknologien.
– Offentlig ejendomsorganisation.

Det betragtes som en fordel at begrænse og målrette brugen af sensorer, data og platforme.

"Mit mål er, at tingene skal tale sammen. Jeg har brugt ressourcer på én platform, ikke flere sensorer. Jeg bruger den PIR-sensor, der allerede er der. Jeg skal kun lave software, der samler det". – Offentlig ejendomsorganisation.

Inkorporering af nye tiltag kan også være en udfordring internt.

"Der kan være en modstand. 'Hvorfor skal vi lave det om, det har vi gjort i mange år? Derfor var det enormt vigtigt med en let og tilgængelig løsning. En samlet platform har været en succes. Det må man sige". – Offentlig ejendomsorganisation.

Data – mængde, deling og ejerskab

Dataudveksling, -mængde og -ejerskab er et stort omdrejningspunkt hos de tre virksomheder. De store datamængder kræver nytænkning.

"Det kræver sindssygt meget plads alt det data. Jeg har været nødt til at finde alternative løsninger i forhold til, hvordan vi plejer at arbejde med it". - Privat ejendomsforvaltningsselskab.

"Vi er overvældet over datamængden der bliver ved med at vokse". – Offentlig ejendomsorganisation.

Arbejdet med data er omfattende og det kræver omstilling.

"Det er en hel organisation, der skal være klar til det. Men hvis driftsmanden ikke har tid i sin dag, så dør det. Hvor meget tid kræver det? Skal du have en decideret BI-analyst til at kigge på det?" - Privat ejendomsforvaltningsselskab.

"Det kræver noget viden. Det vil vi gerne have in-house". – Offentlig ejendomsorganisation



Ejerskab af data er ugenomsigtigt – blandt andet på grund af abonnementer.

"Nogle af producenterne kommer med en sensor og så betaler man abonnement. Men jeg vil gerne have mit eget data." – Københavns Ejendomme og Indkøb.

"De data som vores assets producerer, vil vi være ejer af. Vi køber sensorer for funktionen ikke for data. Årlige abonnementer er det, der bremser det. Det er en barriere med en årlig udgift. Før kunne du købe en sensor og så var den købt og betalt. Nu skal man også betale en udgift for at få data. Det er den største udfordring – hvorfor kan data ikke flyde frit?". - Privat ejendomsforvaltningsselskab.

Adgang til og udveksling af data er desuden problematisk.

"Vi er næsten ved at have al data i det samme system. Vi kæmper med at få det data ud. Det har taget os 2 år at få frigivet det". - Privat ejendomsforvaltningsselskab.

"Vi har store problemer med at få måledata ind fra forsyningsselskaber. Det er enormt vigtigt for os, men virkelig en svær øvelse". – Offentlig ejendomsorganisation.

Potentiale

På trods af en lang række udfordringer, ser ejendomsadministratorerne alligevel potentiale i IoT-løsninger. Særligt i forhold til optimering af bygningerne.

"Det er relevant at have overvågning på så mange kvadratmeter. Lejerne kan få mere indblik, for eksempel for medarbejdere i en kontorbygning: Hvis du rykker din pause et kvarter, så er der færre mennesker i kantinen". – Privat ejendomsforvaltningsselskab

Data kan bidrage med et beslutningsgrundlag.

"Beslutninger kan træffes ud fra data, ikke intuition. Hvilke bygninger bruger flest vedligeholdelsespenge, mest energi, mest CO₂". – Aalborg Kommune.

"Data kan vise at det energi- og bæredygtighedsmæssigt er en god case - selvom det er dyrere økonomisk". – Offentlig ejendomsorganisation.

At være på forkant med IoT-løsninger, kan også skabe en god signalværdi, som er endnu et incitament.

"Datadrevet drift er mere effektivt end almindelig drift. Data er værdien fremadrettet. Det handler om at være med fra starten og kunne følge med den rivende udvikling. Enten er du med nu eller også er du ikke med. Vi skal vise, at vi er med". – Privat ejendomsforvaltningsselskab.

"Vi har ikke R&D (forskning/udvikling). Vi får det finansieret sammen med kunden. Det giver engagement. Pensionsselskaberne vil gerne have promovning, være med på beatet. Vi vil gerne udvikle os, både i forhold til branding og trend". - Privat ejendomsforvaltningsselskab



DRIFTSANSVARLIGE OG FACILITY MANAGERS

Inden for målgruppen *driftsansvarlige og facility managers*, er der indhentet interviews med to virksomheder, henholdsvis et ejendoms- og investeringsselskab, der udvikler og driver erhvervs- og beboelsesejendomme og en Facilities Management forening i Danmark som samler driftsherrer, rådgivere og leverandører. Fokus er på at dele viden mellem og øge kompetencer hos deres medlemmer. Følgende temaer blev afdækket:

- Facility management – det usynlige felt
- Hvad er fordelene egentlig?
- Ansvarsområder og kompetence
- Berøringsangst
- Nye incitamenter

Facility management – det usynlige felt

Vigtigheden af drift undervurderes ofte.

"Facility management er jo det usynlige felt. Vi har ingen evidens. Hvad er bedst – forebyggende eller akut vedligehold? Hvad får du igen på bundlinjen, hvis du investerer i god kaffe? Derfor nedprioriteres facility management altid. Finans og facility management taler ikke samme sprog. Spørgsmålet er, hvad det får af konsekvenser på den lange bane. Det er nødt til at blive tydeligt, hvordan facility management skaber værdi". – Facilities management forening.

Selv i tilfælde med etableret viden nedprioriteres feltet alligevel.

"Det er mange år siden, at man fik evidens for, at indeklimaet i folkeskolerne er sindssygt vigtigt – men det er også sindssygt dyrt. Så når det kommer til valget mellem indeklima eller en legeplads, så er det ikke indeklimaet, der prioriteres". – Facilities management forening.

Usynligheden cementeres yderligere af uklarhed om ansvar og ejerskab.

"Hvem hører det under? Hvilken minister? Facility management er sjældent med i direktionen, selvom it og HR er. De refererer tit til en økonomidirektør". – Facilities management forening

Feltet har fået en oprejsning med COVID-19-pandemien.

"Corona har sat facility management på kortet. Nu er rengøring og kantine vigtigt – og alle kan se det". – Facilities management forening.



Hvad er fordelene egentlig?

Følgende virksomhed er bemærkelsesværdig, fordi de både bygger og drifter bygninger.

"Vi følger processen helt fra start til slut. Den værdi, vi skaber tidligt i processen, kommer os selv og slutbrugerne til gode i sidste ende. Det er enormt væsentligt, og opstår der gode idéer undervejs, så kan de hurtigt rulles ud, for der er ikke langt fra tanke til handling". - Facility management virksomhed.

En strategi om bæredygtighed kan også fungere som driver.

"Hvis vi bygger tre ens huse, så kan det være værdifuldt at måle beboernes forskellige brugsmønstre på tværs af de tre huse. og derigennem få større indsigt og viden". - Facility management virksomhed.

Der er dermed grundlæggende incitamenter til stede. Ikke desto mindre er der stadig væsentlige barrierer.

"Vi er åbne for alle nye initiativer. Men det er vigtigt, at der er en tydelig strategi samt mål. Det skal skabe værdi hele vejen rundt, derfor tester vi bl.a. på mindre projekter, så vi sikrer, at tiltagene rent faktisk gør en forskel." - Facility management virksomhed.

Samtidig skal der være tale om en markant forandring før implementering af nye løsninger betragtes som relevant.

"Hvis det kan erstatte det eksisterende og faktisk gøre det bedre. Det må ikke bare være det samme. Det er helt afgørende, at det er bedre og skaber mere værdi end det, der er i forvejen". - Facility management virksomhed.

"Det skal give mening på tværs af virksomheden, fra byggeplads til drift". - Facility management virksomhed.

Ansvarsområder og kompetence

IoT-løsninger til bygningsdrift kommer ofte med en implicit forståelse om, at det er et ansvar, der falder under de driftsansvarlige. Løsningernes kompleksitet undervurderes og det er en udfordring for implementeringen.

"De driftsansvarlige har brug for noget helt konkret. De har også travlt. De har ikke tid til at undersøge alt muligt selv. Hvordan kan jeg implementere det her i morgen?" - Facilities management forening.



Anvendelse af IoT-løsninger til bygningsdrift kræver yderligere kompetencer og tid. Ressourcer som ikke nødvendigvis er til stede.

"Det er vigtigt, at nye løsninger implementeres rigtigt og bruges korrekt. Det kræver blandt andet, at man videreuddanner medarbejdere, så opgaven kan varetages bedst muligt". – Facility management virksomhed.

At etablere de rette kompetencer er en større opgave.

"Alle synes, der mangler kompetencer. Men hvor skal de komme fra – hvad skal de driftsansvarlige have taget af uddannelse før? Hvorfor er det ikke en kandidatgrad? Der mangler en fødekæde". – Facilities management forening.

Kompetencerne er nødt til at rumme mere end teknisk viden.

"De skal klædes på til at argumentere med deres økonomichef". – Facilities management forening.

Samtidig kræver implementering håndtering af eksempelvis udbudsprocesser og eksterne rådgivere og leverandører.

"I vores samarbejde med eksterne rådgivere og leverandører, ligger der også en opgave i at få indsamlet data, så vi sikrer en større nøjagtighed." – Facility management virksomhed.

Berøringsangst

Selvom mange forsøger sig med IoT-løsninger i forskellig skala, er der en mistillid til resultaterne.

"Nogle medlemmer har brugt sensorer og data på mødelokaler og skriveborde – med henblik på reduktion af kvadratmeter eller mere effektiv rengøring. Sensorer kan bruges til at skabe et vidensgrundlag. Men vi er ikke særlig langt. Når vi spørger vores medlemmer, er der en form for berøringsangst. Det er for kompliceret og hvis man skal bruge det til at træffe beslutninger, skal man være sikker". – Facilities management forening.

I nogle tilfælde er der barrierer allerede ved de indledende tanker om at etablere et datagrundlag.

"Hvad hvis jeg tracker på indeklimaet og finder ud af, at det er helt vildt dårligt. Så skal det jo fikses. Det er bare ikke givet, at der er ressourcer til det". – Facilities management forening.

Derudover spiller præferencer og etableret praksis en rolle.

"For at kunne etablere et omfattende, komplekst og intelligent system med succes, er det vigtigt, at alle relevante parter er med i processen fra start til slut, og får mulighed for at give deres besyv med." – Facility management virksomhed.



Nye incitamenter

COVID-19 har stillet bygningsdrift i et nyt lys, som potentielt kan skubbe på udviklingen af IoT-løsninger.

"Hvis det at arbejde hjemme bliver mere almindeligt, så er der et potentiale i at reducere kapacitet og sælge bygninger fra. Man kan vinde en masse ved at reducere kvadratmeter. Men hvilke teknologier vil det kræve at få det overblik? Vi opfordrer vores medlemmer til at stå frem nu. Men det er ikke alle, der har det ekstra drive, som det vil kræve". – Facilities management forening.

Samtidig går bæredygtighed igen som en mulig driver for i højere grad at fokusere på effektiv bygningsdrift.

"Her er der mulighed for at walk the talk. De unge vil have bæredygtighed. Vi har prøvet at dele de gode cases mellem medlemmer. Der er et stort perspektiv i bæredygtighed – og de driftsansvarlige er klimaheltene i det". – Facilities management forening.

Endelig er der et potentiale i bredere rekruttering til feltet og en anden måde at anskue arbejdet på.

"Facility management er jo en super god karrierevej - også for kvinder. En stor del af det handler om service – det at sørge for at det er dejligt at være på sin arbejdsplads. Flere kvinder bliver Head of Facility Management. Lige nu er det en mandsdomineret verden, men der er et potentiale i at rekruttere bredere og få flere kvinder ind i branchen". – Facilities management forening.



TEKNIKENTREPRENØRER

Inden for målgruppen *teknikentreprenører* er der indhentet interviews med to teknikentreprenørvirksomheder. Den første virksomhed er en bygge- og installationsvirksomhed, der installerer og vedligeholder funktioner der vedrører elektricitet, varme, køling, vand, ventilation og sikkerhed. Den anden virksomhed er et elinstallatør- og ingeniørfirma, som tilbyder løsninger til sikkerhed, overvågning, ventilation, køl, solceller og CTS. Baseret på de to interviews er der følgende gennemgående temaer:

- Opfattelse og behov
- Et komplekst marked
- Byggeproces
- Tillid og mistillid

Opfattelse og behov

Opfattelsen af IoT er ikke nødvendigvis positiv.

"IoT – det er noget skrammel – det er den umiddelbare reaktion vi får". - Teknikentreprenør .

Formålet og værdiskabelsen er uklar og det giver anledning til at stille spørgsmålstegn ved, om det giver mening – særligt i forhold til den etablerede løsning på markedet, CTS.

"Vi er ikke der rent bygningswise endnu. IoT kan ikke mere, end det vi allerede har. Vi mangler stadig at finde ud af, hvad skal CTS stadig løse og hvad kan IoT hjælpe med? IoT-rumfølere er vel ikke bedre end en CTS-rumføler? Hvad kan man supplere med, som kan give værdi til det eksisterende". - Teknikentreprenør.

Der er langt fra udelukkende monitorering til også at håndtere selve problemløsningen.

"De her ting er oprindeligt lavet til overvågning og registrering, ikke til regulering. Fra at måle at det er for højt til at gøre noget ved det, der er langt". - Teknikentreprenør.

Hvis behovet ikke eksisterer, giver det ingen værdi at bruge ressourcer på at lave tingene om. Visse løsninger bærer præg af, at fokus er på selve teknologien og i mindre grad det reelle behov.

"Der bliver opfundet nogle behov, der ikke er der". - Teknikentreprenør.

Incitamenterne for at implementere IoT-løsninger er altså ikke fremtrædende. Det kan også gælde argumentet om energioptimering.

"Jeg har endnu ikke mødt en bygherre, der siger, at nu skal denne her bygning være helt energioptimeret". - Teknikentreprenør.



Incitament strukturen er til gengæld en anden, når byggeprocessen og den senere drift varetages af samme aktør.

"Virksomheden, der opførte bygningen skulle også drifte den i 25 år efter de opførte den. Der får entreprenøren en gulerod ved at vælge nogle produkter, der virker og ikke går i stykker. Driften blev relevant, ikke kun kroner og ører, men i praksis". – Teknikentreprenør.

IoT-løsninger kan også anskues som et interessant forretningsområde.

"Det kunne godt laves til et forretningsområde. Udfordringen er dog stadig, at det er mig, der sidder med aben. Så skal jeg være ansvarlig for, om andre har indreguleret". – Teknikentreprenør.

Et komplekst marked

En meget fremtrædende udfordring er kompleksiteten i markedet – både i forhold til aktører, produkter, data og protokoller.

"Som udgangspunkt er alt låst på produkter. Hvis det skal blive nemmere, så skal det hele tale sammen fra starten af – ikke alle mulige forskellige dimser, der ikke taler samme sprog". – Teknikentreprenør.

Selve datahåndteringen er tidskrævende.

"Hvad er det overhovedet for noget data, vi skal udveksle og hvordan skal vi gøre det?" – Teknikentreprenør.

Når der samtidig er IoT-løsninger fra forskellige producenter og alt skal være i sammenhæng med CTS, bliver det kompliceret.

"Hos vores kunder er der en masse forskelligt. De har CTS, men hvordan skal det spille sammen med ventilationen? Der er ikke mange af vores kunder, der er trykke ved at hyre det ind. Der er mange CTS-firmaer der ikke er gode til at få det til at spille sammen. Én er god til køl, en anden er god til ventilation". – Teknikentreprenør.

"Kommunerne beslutter selv, hvilket system de vil bruge – så man skal kunne vide meget om alle systemer. Det er ofte tilfældigt - en eller anden i en kommune tager en beslutning: 'Vi kører kun Danfoss'. Så skal man til at blande produkter og vide en masse om en masse forskellige systemer". – Teknikentreprenør.

At implementere IoT-løsninger i eksisterende bygninger er dermed særligt udfordrende.

"Virkeligheden er kompliceret. Vi havde et eksempel med en pedel, der driftede bygningen fra tre forskellige computere, fordi den blev opført i tre faser". – Teknikentreprenør.



Brugerperspektivet tilfører endnu et lag af kompleksitet, både i forhold til kundeservice og anvendelse.

"Vi kigger på de slutkunder, vi har. Når der sker fejl, så skal vi jo fikse det. Men der er 10 forskellige leverandører. Det er ikke vores dims, det er en komponent, som en anden har leveret. Det skal jo ikke gøre det mere besværligt for slutkunderne". – Teknikentreprenør.

"Det kan give udfordringer i forhold til dem, der skal drifte det lokalt. Når det bliver så komplekst, så bliver det meget op til, hvad de kan og ikke kan. Man kan forberede nogle råd specifikt til bygningen, men der er også tilfælde, hvor der bliver trykket på alt muligt og så bliver det altså svært". – Teknikentreprenør.

Byggeproces

Mulighederne for at implementere IoT-løsninger til bygningsdrift er også i høj grad afhængig af processerne omkring byggeri, både håndværksmæssigt og i forhold til udbud.

"Det vigtigste er, at man dækker de krav, der er i loven". – Teknikentreprenør.

Finansieringen spiller også en rolle for, hvorvidt IoT-løsninger kommer med i udbuddet.

"Med kommunerne er det jo også en udfordring, fordi pengene kommer fra forskellige kasser. Noget er til opførelse eller renovering af ejendomme og noget andet er til drift". – Teknikentreprenør.

Selve byggeprocessen har også betydning for, om IoT-løsningerne kommer til at indfri potentialet.

"Samarbejde mellem fagligheder er svært. I min terminologi er det CTS'eren, der skal være den centrale, for CTS er bindeledet mellem alle entrepriser. Men kvalitetssikring på tværs af hinanden er sindssygt svært at binde sammen. Alle siger 'Jeg skal holde udgifterne nede'. Bolden bliver skubbet rundt. Der er ingen guideline for, hvordan man slipper for at skubbe det rundt". – Teknikentreprenør.

Byggeri er også kendetegnet ved at være underlagt et vist tidspres og det har også indflydelse på de færdige resultater.

"Der bliver bygget i en fart. Når bølgerne går højt, så får man ikke altid lige tænkt sig om. Alle gør det, de synes er rigtigt, men man kan stå bagefter med indblæsning for tæt på en temperaturføler. Du opdager det først ved idriftsættelse. Kommunerne er begyndt at tænke, at bygningen skal køre to måneder før der kommer brugere. Kører det eller kører det ikke. Men i praksis er der mange, der tænker 'Så har vi lidt luft til at få det sidste færdigt'". – Teknikentreprenør.



Kompetencemæssigt har særligt elektrikerne et godt udgangspunkt, men det udfordres på pris og tværfagligt samarbejde.

"Elektrikerne har noget i deres uddannelse i forvejen i kraft af CTS og KNX. Men hvis jeg skal sælge et KNX-anlæg, så bliver det væsentligt dyrere. Og så skal jeg også have det til at virke med VVS og ventilation – og hvis de ikke er dygtige nok, så kommer det alligevel ikke til at virke. – Teknikentreprenør.

Tillid og mistillid

En grundlæggende parameter er tilliden til de løsninger, der implementeres.

"Tillid til produkterne og hvordan de virker er afgørende. Man bruger det, man kender og de løsninger man har gode erfaringer med. Vi kender nogle løsninger, vi ved, at vi kan få til at virke". – Teknikentreprenør.

"Der findes jo simpelthen så mange udbydere. CTS er afprøvet – ikke at det altid fungerer – men det er afprøvet. Med IoT bliver det en endnu større jungle". – Teknikentreprenør.

Sikkerhed er også et afgørende aspekt.

"Hvad med ved brand? Kan man stole på IoT? Hvad med sikkerhed. Hvis wi-fien falder, når bygningen brænder, så er folks sikkerhed på spil. Så hellere hårdt fortrådet". – Teknikentreprenør.

Samtidig er protokoller, udveksling af data og ejerskab over data ofte rigtigt og låst til producenten.

"Der er mange interessenter, der skal ind over og have en åben indstilling. Det er ikke så farligt, som I går og tror. Men det er lidt hønen eller ægget. Leverandøren har data på deres komponenter. Det er "deres" data, og deres produkt, der kan noget specielt. Vi er nødsaget til at anvende dem, fordi de er de eneste, der kan det". – Teknikentreprenør.

Mistilliden skyldes en kombination af begrænset erfaringsgrundlag og negative oplevelser.

"Når man flytter skillevægge, giver IoT fleksibilitet. Det kan godt vinde indpas, men systemerne er for unge. Der er ikke rigtig erfaringsgrundlag - hverken i større eller mindre skala". – Teknikentreprenør.

"Jeg vil gerne vide, hvad der findes. Der er så mange muligheder. Men hvad kan man sætte sammen, så det giver mening? Vi mangler en der siger, disse 10 produkter virker sammen. Men pludselig snakker det så ikke sammen, og så sidder jeg med problemet". – Teknikentreprenør.

"Firmaerne afsætter ikke ressourcer til at undersøge de nye teknologier - man kender ikke casen, så man ved ikke, om man får noget ud af. Hvad hvis man løber ind i noget kinesisk skrammel. Dippedutter med kabel virker – det ved vi. Og stadig har vi issues med at få det til at virke på grund af kommunikationen mellem de forskellige fag". – Teknikentreprenør



KONKLUSION

• Udfordring #1 - Viden

Det er en gennemgående tendens i de indhentede interviews, at potentialet ved at anvende IoT-løsninger til bygningsdrift ikke er tydeligt. En klar business case, et præcist formål og tydelig værdiskabelse er afgørende, hvis der skal investeres i IoT-løsninger. I niche-markeder er det i højere grad lykkedes, hvor der ved IoT-løsninger til bygningsdrift i en bredere forståelse stadig er uvished.

Situationen bliver yderligere kompliceret af, at teknologien er bredt tilgængelig, men at kompleksiteten ved bygningsdrift underkendes. Det resulterer i et ungt marked, hvor en del IoT-virksomheder stadig er ved at afprøve nye løsninger. Sammenholdt med uklare business cases kan det mindske opfattelsen af disse virksomheders berettigelse. Potentielle kunder betragter det derfor som en ligestillet mulighed selv at udvikle og implementere IoT-løsninger. Resultatet kan i mange tilfælde være dyre løsninger og dårlige erfaringer, som skaber en mistillid til IoT-løsninger generelt.

Markedet er eksploderet og der er en lang række produkter og løsninger til rådighed. Det er en barriere at skulle skabe overblik og tage stilling, når der ikke er etableret et troværdigt vidensgrundlag.

Endelig er det en gennemgående tendens, at der er et misforhold mellem opfattelsen af hvad teknologiproducenterne sælger og hvad kunderne køber. Ofte betragter leverandørerne af IoT-løsninger sig primært som software-virksomheder. Sensorerne er et middel til at indhente den nødvendige data. For kunderne derimod er det generelt selve sensorerne, der opfattes som produktet. Det betyder, at et årligt abonnement til en platform og datahåndtering betragtes som et unødvendigt irritationsmoment og altså ikke kerneydelsen. Det er en ikke ubetydelig barriere.

➔ Det anbefales at etablere et uvildigt, troværdigt vidensgrundlag, som kan bidrage til at skabe overblik i et uigennemskueligt marked. Der bør være fokus på gennemtestede løsninger og konkrete realiserede potentialer i forskellig skala. Formålet er at løfte kompetencer i forhold til at udarbejde skarpe løsningsdesign, hvor formålet, ikke teknologien, er i fokus og hvor business casen er fordelagtig. Det bør prioriteres at cementere potentialet ved IoT-løsninger til bygningsdrift, da tilliden til disse løsninger er afgørende for videre udbredelse.

• Udfordring #2 - Strukturer

Aktørerne inden for IoT-løsninger til bygningsdrift er mange og varierede. Der er tale om et voldsomt fragmenteret felt. I de fire målgrupper repræsenteret i denne undersøgelse – teknologiproducenter, bygningsejere- og administratorer, driftsansvarlige og facility managers samt teknikentreprenører – præsenteres en lang række modsatrettede perspektiver, selv når præmissen er den samme: At implementere IoT-løsninger. Det er gennemgående, at incitamentstrukturer og almindeligt etablerede praksisser ikke understøtter dette. Alene processer i byggebranchen er en alvorlig barriere. Det gælder både udbudsprocesser og det helt lavpraktiske samarbejde mellem forskellige entrepriser.



Generelt er ansvarsfordelingen utydelig både på tværs af og inden for den enkelte målgruppe. Alle har i højere eller mindre grad snitflade til IoT, men det er uklart, hvem der har potentiale til at bære ansvaret.

En betydelig barriere er selve håndteringen af data. De mange forskellige protokoller gør det til en yderst kompliceret opgave at få bare få produkter til at tale sammen. De enkelte producenter laver ensrettede løsninger for deres egen produktlinje, men i praksis vil der være produkter fra forskellige leverandører til stede i en bygning. Det er udfordrende både for den daglige drift og eksterne, hvis der skal fejlrettes.

→ Det anbefales at udarbejde guidelines til kravspecifikationer, som kan anvendes i udbudsprocesser. Formålet er at understøtte incitamenter og at definere ansvarsområder.

- **Udfordring #3 - Kompetencer**

Endelig afdækkede undersøgelsen en generel tendens til at feltet kræver kompetenceudvikling - gennemgående for alle fire målgrupper. Det gælder blandt andet i forhold til energioptimering, indeklima, bygningsfysik, udbudsprocesser, finansielle forhold, datahåndtering, datavisualisering, bygningsdrift og brugsmønstre. Det fremgik af de indhentede interviews, at der generelt har været en undervurdering af kompleksiteten i at anvende IoT-løsninger til bygningsdrift. At kompetencerne ikke entydigt er til stede, medvirker også til det fragmenterede marked og den uklare ansvarsfordeling.

→ Det anbefales at udvikle kompetenceudviklingsaktiviteter målrettet alle fire målgrupper repræsenteret i denne undersøgelse. Man bør alvorligt overveje at gøre op med forståelsen af, at IoT til bygningsdrift er en nem, ukompliceret løsning og i højere grad formidle behovet for særlige kompetencer. Det er ikke sandsynligt, at potentialet ellers kan realiseres. *Teknologiproducenter* kan med fordel tilbydes kompetenceudvikling inden for bygningsdrift, energiforbrug og indeklima. *Bygningsejere- og administratorer* vil have gavn af yderligere kompetencer i forhold til kravspecifikationer og udbudsprocesser, hvor *driftsansvarlige og facility managers* har brug for kompetencer til at opnå større synlighed og gennemslagskraft i organisationen i tilgift til yderligere tekniske kompetencer vedrørende sensorer og data. For *teknikentreprenører* vil kompetencer i forhold til facilitering af tværfagligt samarbejde og kvalitetssikring være af stor betydning.



TEKNOLOGISK
INSTITUT