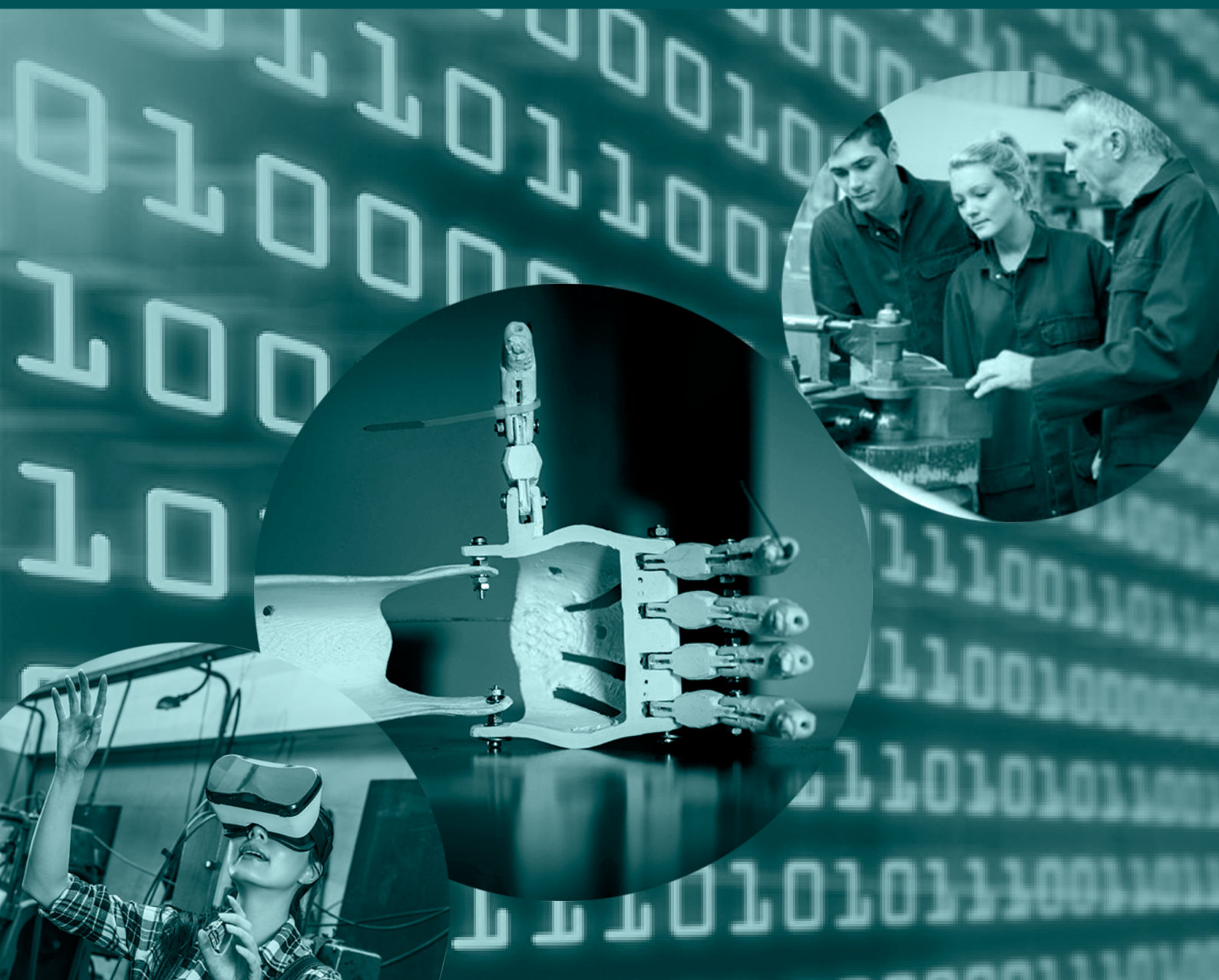




# Crowd-forudsigelser fra frontlinjen

## AFRAPPORTERING

**INDUSTRIENS  
FOND** FREMMER DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation



## Indledning

Dansk erhvervsliv er anerkendt som et af de mest innovative i verden, men i disse år møder mange virksomheder nye teknologiske udfordringer. Danske virksomheder står overfor at skulle tilpasse sig til den fjerde industrielle revolution, som kræver øget digitalisering og tilpasning til nye typer af teknologier. Virksomheder vil blive udfordrede på effektivitet, omkostning, kreativitet og innovation samt et stigende behov for at forudsige nye markedstrends og operationelle ændringer bedre end konkurrenterne. Virksomhedsledere vil blive udfordrede på deres evne til at tilpasse sig samt inkludere ansatte i beslutningsprocesser for hurtigt at kunne modtage opdateret viden om ændringer i virksomheden og dens markeder, så ledelsen kan agere alert og præcist på beslutningsinformation.

Medarbejdere, der arbejder i frontlinjen, har mere end nogen andre medarbejdere i virksomheden, evnen til at forstå og observere aktiviteter og ændringer i det organisatoriske miljø og i virksomhedens marked. Frontlinjeansatte har en direkte interaktion med kunder, leverandører og andre vigtige interessenter, og de besidder en viden, som når den høstes via crowdsourcing-platforme, vil kunne skabe forbedrede virksomhedsresultater.

Dette forskningsprojekt, "Crowd-forudsigelser fra frontlinjen", har til formål at undersøge, hvorvidt beslutningstagere via indsamlede forudsigelser fra frontlinjeansatte og ved brug af nye typer af crowdsourcing og forudsigelses-platforme kan modtage en mere nøjagtig og detaljeret viden som kilde til nyskabende og opdateret strategisk indsigt.

På baggrund af tidligere forskning i crowd-forudsigelser, udviklede Collective Intelligence Unit på Copenhagen Business School en forskningsstrategi og en metode, der er baseret på mere end ti års studier i kollektiv intelligens i organisationer (Hallin 2009; Hallin et al. 2017; Hallin et al. 2019).

Projektet var designet til at høste og teste viden fra medarbejdere i frontlinjen i de to danske multinationale organisationer LEGO® Koncernen og Radiometer A/S. Hver virksomhed præsenterede en specifik udfordring og ønskede mere proaktiv og

strategisk handling ved hjælp af kollektiv intelligens og crowd-forudsigelser. Det overordnede mål var at validere eksisterende crowd-forudsigelsesmetoder som pålidelige kilder til viden, der kan underbygge strategisk beslutningstagning.

Design, udvikling og test af forudsigelses-software var væsentlige mål i projektet, idet det skulle undersøges, om denne type software er velegnede til effektiv supportering af beslutningsprocesser samt muliggøre proaktive ledelsesbeslutninger. Den teknologiske komponent i studiet havde derfor stor betydning for ikke kun kollektiv intelligens som et nyt videnskabeligt felt, men også til test af danske virksomheders muligheder.

De anvendte metoder vil give danske virksomheder mulighed for bedre at forudsige markedsforhold ved at forbedre forudsigelserne af virksomhedernes præstation. Erfaringerne fra projektet vil endvidere blive brugt til at lære erhvervsledere i Danmark om mulighederne for at anvende crowd-forudsigelser til at skabe et bedre beslutningsgrundlag i den daglige drift og derved forbedre virksomhedernes samlede konkurrenceevne.

### Forskningspartnere

Forskellige danske multinationale organisationer blev kontaktet omkring deltagelse i forskningsprojektet. Lego Koncernen og Radiometer blev valgt som de to vigtigste case-partnere på grund af deres accept og interesse i at stille de nødvendige ressourcer til rådighed i forhold til udvikling og test – og på grund af deres store antal af frontlinjepersonale og deres internationale mangfoldighed. Projektkontakterne i virksomhederne samarbejdede med forskerne med henblik på at identificere udfordringer og diskutere og levere performancemål, som crowd-forudsigelserne kunne testes op imod, og involvering og formidling af adgang til de frontlinjemedarbejdere, som skulle deltage i forskningsprojektet.

### SMV-partnere

Projektet involverede SMV-partnere, som er en målgruppe for Industriens Fond, med det formål at formidle viden om forskningsprojektet til denne type af virksomheder. SMV'ere blev følge heraf inviteret til at deltage i work-shop aktiviteterne. Disse partnere har været særdeles vigtige med hensyn til

at komme med input relateret til crowd-størrelsen, medarbejdermotivation, tidsbegrænsninger og effektivitet ved anvendelse af crowd-prediction metoder sammenlignet med andre traditionelle metoder. Følgende SMVere deltog i projektet:

*Lik A/S* - et selskab med lysløsninger, der beskæftiger omkring 20 personer.

*Arburg A/S* - en førende producent af avancerede sprøjttestøbemaskiner til plastforarbejdning, og som beskæftiger over 3.000 ansatte.

*Grønbech & Sønner AS* - en ingeniørvirksomhed med omkring 100 ansatte.

Alle tre virksomheder har taget del i de løbende workshops og har været aktive i forhold til at evaluere anvendeligheden af crowd predictions-metoder til brug i private virksomheder.

### **IT-partnere**

Da et af de vigtigste mål med projektet var anvende skræddersyet forudsigelses-software, brugte undersøgerne tid på at identificere alle potentielle softwareudviklere, der allerede arbejdede med kollektiv intelligens og crowd-forudsigelser, både lokalt og i udlandet. Men da crowd-forudsigelses software er både nyt og meget forskelligartet i dens anvendelse, var det nødvendigt at finde it-partnere, der kunne tilpasse en multifase-plattform fra bunden. Platformen skulle være i stand til at integrere ideation, filtrering og forudsigelsesprocesser med skiftende tidshorisonter.

Oprindeligt blev der samarbejdet med Peytz & Co. A/S og Zanity ApS, som begge er danske virksomheder, der specialiserer sig i kreative industriløsninger, til ideation og filtreringsfasen, hvorefter der senere blev skiftet til Mindpool ApS og deres ekspertise med mere avancerede forudsigelsesaggregeringsfunktioner. Som en forskningsbaseret teknologivirksomhed var Mindpool.com villig til at indgå et forskningssamarbejde med Copenhagen Business School om at levere værktøjer til at høste crowd-forudsigelser uden beregning.

Både Zanity ApS og Mindpool ApS fik til opgave at udvikle softwareplatforme ud fra forskningsvaliderede designkrav. Deres rolle som udviklere var at

skabe både dynamiske og brugervenlige forudsigelsesplatforme til Lego Koncernen og Radiometer.

## **Aktiviteter og Leverancer**

### **Workshops**

Under hele processen har Collective Intelligence Unit afholdt 8 workshops med det formål at dele viden og skabe læring undervejs i forskningsprocessen. Deltagerne i de tre workshops var firmapartnerne, SMVere og software-designere, hvis feedback tilføjede et praktisk input til forskningsmetoderne. Disse workshops gjorde det muligt for projektet at blive mere konkret og at modtage konstant case-partners feedback fra de igangværende aktiviteter.

### **Konferencer**

Collective Intelligence Unit har afholdt tre årlige konferencer med fokus på crowd-forudsigelser med det formål at udbrede forskningsresultaterne og komme med opdaterede forskningsindsigter til deltagerne. På konferencerne er der kommet deltagere fra både Danmark og udlandet, og ligesom flere akademikere og ansatte i den offentlige sektor har deltaget. Disse konferencer har givet hver deltager førstehåndsviden om progressionen i projektet og inspireret til, hvordan crowd-forudsigelser og kollektiv intelligens kan anvendes i virksomhederne.

### **Website**

For at sikre den fortsatte udbredelse af crowd-forudsigelser til fordel for danske virksomheder, har Collective Intelligence Unit bygget og vedligeholdt hjemmesiden: [www.collectiveintelligence.dk](http://www.collectiveintelligence.dk).

Hjemmesiden indeholder projektnyt, blogindlæg om kollektiv intelligens, crowd-forudsigelser, relaterede big data og AI-teknologier, projektrelaterede begivenheder, samt medienyheder om projektet og forskningsenheden. Siden april 2018 indtil juni 2020 har hjemmesiden akkumuleret 3701 brugere, 6.109 sessioner og 11907 sidevisninger. Fra 1. januar 2020 til 1. juli 2020 havde hjemmesiden 1.400 brugere og 1.900 sessioner. Til sammenligning havde hjemmesiden i samme periode i 2019 1.100 brugere og 1.800 sessioner. Dette viser, at sessionerne på hjemmesiden har været stabile,

mens antallet af brugere steg med 27 procent.

### **Forskning**

Hovedaktiviteten i dette projekt er selve forskningen. Denne proces bestod af fire hovedfaser, hvorfra Collective Intelligence Unit var i stand til at trække på eksisterende studier og viden inden for kollektiv intelligens med henblik på at bidrage til at validere crowd-forudsigelser som metode. Denne metode blev tilpasset de specifikke udfordringer i partnerfirmaerne. Der var mindre forskelle mellem Lego Koncernen og Radiometer på grund af deltagelsesgraden blandt ansatte, men overordnet set var de fire forskningsfaser ens og bestod af: Interviews, ideation, filtrering og forudsigelser.

I interviewfasen giver ledere og beslutningstagere indsigt i de variabler, der kan være relevante for forskningen. Disse variabler er med til at bestemme det problemområde, der vil være i fokus i crowd-forudsigelserne, og former således de efterfølgende faser i forskningen. Denne forskningsfase er kun baseret på en kvalitativ dataindsamling.

Ideationsfasen er den første kontakt med medarbejderne i frontlinjen. I denne proces genereres de ideer, der udvider aspekterne af de udfordringer, som er udvalgt på baggrund af interviewrunderne. Denne fase fylder relativt meget, idet indsamling af viden fra frontlinjen består af både kvalitativ og kvantitativ dataindsamling.

Filtreringsfasen er, som navnet antyder, designet til at filtrere resultaterne fra ideationsfasen. Dette er en vigtig proces, idet den hjælper med at identificere de aspekter, som frontlinjemedarbejderne senere skal komme med forudsigelser om. I denne fase deltager medarbejderne i et investeringsspil, hvor de skal allokere imaginære mønter til de aspekter, som de mener har den største effekt i forhold til udfordringen. Denne forskningsfase genererer samtidig forudsigelsesvariablerne og baserer sig udelukkende på en kvantitativ dataindsamling.

Når de forudgående valideringsprocesser er gennemførte, er det muligt at designe en forudsigelsesplatform ud fra de forudsigelsesvariabler, som er genererede, og som er kernen i forudsigelsesfasen. På denne platform bliver medarbejderne i frontlinjen bedt om at forudsige deres virksomheds

præstationer med hensyn til problemområdet. Disse forudsigelser kontrasteres derefter med virksomhedens faktiske præstationer, som gør det muligt at evaluere frontlinjemedarbejdernes evne til at komme med forudsigelser. Evalueringen er dermed baseret på en kvantitativ dataindsamling.

Hver enkelt af forskningsfaserne genererede værdifuld viden for de deltagende virksomheder, hvorved deltagelse på faseniveau gav værdi for virksomhederne, selvom der endnu ikke forekom et endeligt svar på forskningsprojektet, idet forudsigelserne endnu ikke var testet op imod de forskellige performance-mål. Netop af denne grund, men også på grund af gennemsigtighed og ansvarlighed, har undersøgerne jævnligt sendt Executive Summaries af forskningsresultaterne til de deltagende virksomheder i forskningsprocessen. Disse rapporter har været med til at belyse de organisatoriske spørgsmål, der rakte ud over projektets ramme, og gav dermed merværdi til partnerne.

### **Leverancer**

Som afslutning på projektet er der blevet genereret et antal rapporter for at fortsætte formidlingen af forskningsmetoderne og indsigterne. Dette inkluderer:

*Casestudier*, der giver eksempler fra begge case-partnere, og som i kraft af overblik over virksomhedernes profiler, udfordringer, forskningsprocesserne og resultaterne af projektet. opsummerer, hvordan virksomheder kan bruge crowd-forudsigelser.

*Guidelines*, der giver interesserede en trin-for-trin vejledning i, hvordan man implementerer crowd-forudsigelser med henblik på at opnå en forbedret strategisk beslutningstagning. Dette inkluderer også udfordringer og overvejelser.

*En forskningsrapport*, der beskriver aktiviteterne – i forhold til både forskning og formidling af information.

Alle disse rapporter er tilgængelige via Industrien Fonds hjemmeside og via Collective Intelligence Units hjemmeside <http://www.collectiveintelligence.dk/>.



Der er afholdt tre konferencer, som alle var åbne for offentligheden. Konferencerne blev afholdt med ca. et års mellemrum i juni 2018 i Odd Fellow Palæet, i maj 2019 i Tivoli Rotunden, og i august 2020 i Tivoli Congress Center.

Der er arrangeret otte lukkede workshops for forskningspartnerne på forskellige lokationer i hele Danmark, herunder Billund, Middelfart, Brønshøj, København og virtuelt.

Guidelines, casestudier og projektrapporter er offentliggjort i pdf-format og tilgængelige gennem Industriens Fonds formidlingskanaler og Collective Intelligence Units hjemmeside. Hjemmesiden vil fortsat blive opretholdt med henblik på den frie adgang til forskningsmaterialet for offentligheden, og den vil forblive et referencepunkt for de forskellige forskningspartere.

Workshopsene har i gennemsnit haft 10 deltagere: To forskningspartnere, tre SMV-partnere, to IT-partnere og tre ansatte ved Collective Intelligence Unit.

Konferencerne har i gennemsnit haft 40-60 deltagere (45 i 2018, 60 i 2019 og 35 i 2020), bestående af 50% erhvervsfolk, 30% akademikere og 20% fra den offentlige sektor. Konferencen i 2020 blev afholdt fysisk, men under Corona-restriktioner. Hjemmesiden er blevet besøgt af næsten 4.000 brugere inden for de sidste tre år, hvoraf 30% besøgende stammer fra Danmark.

Disse demografer er resultatet af Collective Intelligence Units indsats for at skabe indholds- og begivenheds-programmer, der taler til både akademikere og erhvervsfolk.

## Effekt

Alle forskningspartnere og workshop-deltagere har udtrykt tilfredshed med de indsigter og læringer, som de har opnået i forskningsprocessen, og de har udtrykt en mulig interesse i at gennemføre flere tests af crowd-forudsigelser i deres virksomheder. Kommentarer fra konferencedeltagerne har også vist en voksende interesse for crowd-forudsigelsesmetoder til organisationer – helt specifikt er der især interesse for fremskridt i forecasting og

forudsigelsesnøjagtighed. Disse forudsigelsesegenskaber for virksomheder kan udvikle sig med tiden, da udbydere af crowd prediction software vil få nye kunder samtidig med, at teknologierne forbedres over tid.

Den afsluttende crowd-forudsigelses-konference i august 2020 omfattede blandt andet leverandører fra forskellige kollektiv intelligens-virksomheder, der gennemførte en speed-dating med deltagerne, hvilket især øgede erhvervsledernes opmærksomhed og interesse for kollektiv intelligens-løsninger.

Projektets vigtigste kvalitative effekter har været dets evne til at skabe opmærksomhed omkring kollektiv intelligens i dansk erhvervsliv og give information om bæredygtig integration af crowd-forudsigelser blandt medarbejdere. Denne spredning af viden har især foregået via det netværk, der opstod gennem projektets workshops, konferencer og via udenlandske og danske akademikere, som har besøgt Collective Intelligence Unit for at vide mere om forskningsprojektet.

Kvantitativt har begge partnerfirmaer modtaget detaljerede analyser af forudsigelses-nøjagtighed i form af overleveringer af Executive Summaries til Lego Koncernen og Radiometer. Disse rapporter illustrerer forudsigelsessammenligninger med performance data og værdifulde demografiske statistikker, der øger præcisionsevnen for crowd-forudsigelser. De foreløbige resultater viser endvidere, at forudsigelser blandt frontlinjen er generaliserbare på tværs af virksomheder, og de kan bruges til at forbedre pålideligheden af crowd-forudsigelser for beslutningstagere.

Crowd-forudsigelser fra frontlinjen som en ny beslutningsmetode i virksomheder kan repræsentere en gevinst i konkurrenceevnen for dansk industri. Den kriseperiode, vi gennemgår som et resultat af COVID-19, både inden for sundhed og økonomi, er et bevis på, at virksomheder skal være i stand til at identificere kriserne så tidligt som muligt for at klare de sundhedsmæssige og økonomiske udfordringer. I denne sammenhæng kan realisering af potentialet i crowd-forudsigelser placere danske virksomheder i førersædet med hensyn til at tilpasse sig ændringer i miljøet. Ved at inkorporere forudsigelsessystemer baseret på kollektiv

intelligens vil danske virksomheder være bedre forberedte og mere modstandsdygtige over for ændringerne i omverdenen end deres konkurrenter.

## Forankring og Formidling

For at sikre, at projektet lever videre efter dets afslutning, har Collective Intelligence Unit, der vil konsolidere resultaterne og bevare den genererede viden, så både de akademiske og erhvervslige communities kan få glæde af det, udviklet en opdaterede webside under [www.collectiveintelligence.dk](http://www.collectiveintelligence.dk).

Websiden vil blive opdateret af Collective Intelligence Unit, og den vil fungere som en online hub for alle projektrelaterede aktiviteter. Websiden er dermed et arkiv for det arbejde, som Collective Intelligence Unit på CBS har udført gennem årene. Ved at gøre dette åbner vi vores viden for alle, der ønsker at lære mere om kollektiv intelligens og crowd-forudsigelser.

Udførelsen af projektet har genereret ny indsigt i crowd-forudsigelses-metoder, der kan bruges til at underbygge yderligere forskningsarbejde. Det vil sige, vi har adgang til betydelig viden, der kan anvendes i artikler og publikationer i internationalt anerkendte tidsskrifter. Collective Intelligence Unit vil, baseret på de indsamlede data i forskningsprojektet, dermed fortsætte forskningen og producere viden om kollektiv intelligens og crowd-forudsigelser i de kommende år.

Baseret på den ekspertise, vi har samlet gennem årene, var det desuden muligt for Collective Intelligence Unit at samarbejde med forskellige virksomheder, der i dag udvikler software specifikt til crowd-forudsigelser og idé-generering i Danmark.

Ud over hjemmesiden og den fortløbende opdatering af siden har Collective Intelligence Unit også promoveret workshops og konferencer med stigende engagement i erhvervssektorerne. Ved disse lejligheder øgede vi ikke kun opmærksomheden omkring kollektiv intelligens og crowd-forudsigelser, men vi lærte også deltagerne, hvordan de kunne måle kollektiv intelligens.

Collective Intelligence Unit har været i stand til at udvide forskningens grænser og fostre et

'community', der inkluderer erhvervslivet. Det er værd at bemærke, at tilbagevendende deltagere i de forskellige workshops har kommenteret, at der altid var noget nyt at lære, hvilket taler for en kompleksitet i projektet og en evne til konstant at udvikle sig og vokse.

Formidlingen af resultaterne vil fortsætte med publicering af artikler i relevante medier for dansk erhvervsliv samt academia.

### PROJEKTNAVN:

Crowd-forudsigelser fra frontlinjen

### BEVILINGSMODTAGER:

Copenhagen Business School

### PROJEKTANSVARLIG:

Carina Antonia Hallin

### MAIL:

cah.mpp@cbs.dk

### TELEFONNUMMER:

27 84 33 10

### HOVEDNUMMER:

38 15 38 15



**INDUSTRIENS**  
**FOND** FREMMER DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation