



Projekt TRANSPORTTECH

Industri 4.0 teknologiimplementering i dansk godstransport

Oktober 2022



Kære Hedorfs Fond

Jeg er lektor på DTU og studieleder for uddannelsen Diplomingeniør i Mobilitet, Transport og Logistik. Sammen med mine kollegaer og samarbejdspartnere ønsker vi at gennemføre et projekt, med følgende målsætninger:

1. At 'kickstarte' implementeringen af Industri 4.0 teknologier i dansk godstransport
2. At etablere et nyt forskningscenter i godstransport på DTU, med involvering af 6-10 lektorer
3. At hyre en ph.d. studerende, som i fremtiden skal være fuldblods-godstransport-forsker

Vores institut, DTU Engineering Technology, arbejder med innovation, udvikling og erhvervsfremme af dansk industri og erhvervsliv. Instituttet fokuserer særligt på implementering af ny teknologi. Dette sker aktuelt i en bred vifte af industrisektorer. I fremtiden ønsker vi at fokusere på et udvalgt sæt af sektorer, og en af de sektorer vi har på vores shortlist er *dansk godstransport*. TRANSPORT-TECH projektet vil være fundamentet for at en bred vifte af lektorer på DTU Engineering Technology i fremtiden arbejder med godstransport. Lektorer fra nedenstående fire faggrupper vil gennemføre projektet:

- Operations Management og Automatisering
- Artificial Intelligence, Matematik og Software
- Internet of Things og digital sikkerhed
- Strategi og ledelsesudvikling

Projektet kræver kompetencer i strategi, processer, planlægning, logistik, IT-virksomhedssystemer, transport samt dyb viden om Industri 4.0 teknologier. Hvor universitetsenheder traditionelt er dybt specialiserede, er DTU Engineering Technology unikt ved at alle ovenstående kompetencer er tilstede i samme bygning, og ved at vores virksomhedssamarbejde er praksisorienteret og tværfagligt. En tidligere undersøgelse af godstransportbranchen fortæller at danske transportvirksomheder kan få succes i teknologiimplementering ved at starte med én teknologi i et afgrænset område. Netop dette vil TRANSPORTTECH arbejde med. Projektet kan derfor 'kickstarte' branchens anvendelse af ny teknologi.

De følgende sider beskriver baggrund for projektet samt aktiviteter og budget. Projektets samlede budget er på kr. 3,7 mio., hvoraf vi søger kr. 3,0 mio. i jeres fond og kr. 0,7 mio. hos FDE Fonden.

Med venlig hilsen

Samuel Brüning Larsen

på vegne af DTU Engineering Technology's forskere og undervisere



Baggrund og formål

Inden for godstransport er Danmark i verdenseliten. Med stigende krav om bæredygtighed, global konkurrence og pres på bundlinjen ser danske godstransportvirksomheder ind i en tid med teknologiske kvantespring. Digitale teknologier, automation og Industri 4.0 giver store muligheder for at øge kvalitet, service og konkurrenceevne. TRANSPORTTECH vil 'kickstarte' implementeringen af Industri 4.0 i dansk godstransport, etablere et nyt forskningscenter i godstransport på DTU, og hyre en ph.d. studerende, som i fremtiden skal være fuldblods-godstransport-forsker.

Kickstart af Industri 4.0 teknologiimplementering i dansk godstransport

Implementering af teknologi kræver vilje, evner og kompetencer. Et tidligere projekt her på DTU, *Transportkompetencer* (støttet af Hedorfs Fond), har vist at nøglen til teknologiimplementering hos danske speditører og vognmænd er afprøvning af teknologi på afgrænsede område for på den måde at få konkret erfaring.

Selvom samarbejdet med universiteter spiller en vigtig rolle, er det ofte udfordret af stor afstand mellem forskning og konkret værdiskabelse i branchen. Teknologierne kan i høj grad forekomme *dekoplet* fra transportvirksomhederne selv. Projektet *Transportkompetencer* har vist at både ledere og timelønnede ofte er lavtuddannede, at graden af teknologiimplementering af langsom og reaktiv, at lysten og evnen til at afprøve og 'kaste sig ud i det' er lav, og at der er 110% fokus på at løse den daglige opgave. Det er svært at 'kigge op' og se mulighederne. Hvis man begynder at søge efter mulige teknologier, kan dette efterlade en svedt og bekymret, frem for motiveret og inspireret.

Universiteterne arbejder hårdt med forskning og publikationer om digitalisering og teknologiudvikling i dansk godstransport, men at få løftet den faktiske teknologianvendelse i dansk godstransport kræver en *hands-on* tilgang. Dette er netop hvad TRANSPORTTECH handler om. Projektet vil tage virksomhederne i hånden og sammen undersøge mulighederne for teknologianvendelse og specificere løsninger, der efterfølgende kan leveres af teknologileverandører. Gennem en sådan proces oplever virksomheder 'live-action' i egen virksomhed hvordan Industri 4.0 teknologier kan forbedre processer og performance. Projektet sigter på implementeringsforløb af Industri 4.0 løsninger hos 8-10 danske transportvirksomheder og en efterfølgende bred formidling af metoder, erfaringer og succes historier til hele branchen.

Sammen med en række brancheinteressenter, vil projektet rekruttere speditører og transportører til deltagelse. Gennem deltagelse vil danske transportvirksomheder implementere nye Industri 4.0 teknologier. De får 'hænderne i jorden' og mærker på egen krop og sind at implementering af ny teknologi er mulig, rentabel og kan fremtidssikre virksomheden.

For de deltagende virksomheder udgør lektorerne fra DTU Engineering Technology *upartiske* sparringspartnere, der ikke har egne interesser i salg af bestemte løsninger. Lektorerne vil arbejde med udgangspunkt i virksomhedens aktuelle tilstand og tage højde for den enkelte virksomheds teknologierfaring, strategi, kundekøbskriterier, etc.. Lektorerne vil identificere løsninger, der vil løfte



virksomhedens konkurrenceevne og er overskuelige at implementere. Eksempler på anvendelsesmulighederne af teknologi i godstransport er:

- Digital dokumentation og transparens
- Ruteplanlægning og optimeringssoftware
- Intelligent sortering
- Fysisk belastningssporing og transportkvalitet
- Forebyggende vedligehold
- Temperaturstyring og overvågning af kølekæder

Blandt mulige teknologier, der kan realisere dette, kunne være følgende:

- Internet-of-things (IoT) og Blockchain
- Cloud computing og digitalisering
- RFID og trådløs sensorteknologi
- Kunstig intelligens og data science

For nogle virksomheder er det naturlige første skridt at udnytte relevante funktioner i virksomhedens allerede eksisterende IT-systemer. Andre virksomheder er klar til at afprøve nye teknologier. I hver af de 8-10 deltagende virksomheder udfører lektorer en indledende analyse, der vil klarlægge de oplagte teknologiimplementeringsmuligheder. Derefter specificeres løsninger og leverandører involveres. Se en præcis beskrivelse af de 8-10 virksomhedsforløb senere i ansøgningen.

Potentialet for at styrke konkurrenceevnen gennem anvendelse af Industri 4.0 teknologier er stort og dette projekt vil afdække hvordan og i hvilken form Industri 4.0 teknologiimplementering bedst kan gennemføres i dansk godstransport. Projektet indeholder følgeforskning, der løbende til opsamle erfaringer og viden. Denne viden vil udbredes til hele branchen.

Etableringen af nyt center for godstransport på DTU Engineering Technology

Indledningen fortæller at vi på instituttet DTU Engineering Technology ønsker at fokusere på et udvalgt sæt af sektorer, og at *dansk godstransport* er på vores shortlist. I praksis vil de projektbevillinger, som instituttet får i løbet af 2022 og 2023, afgøre hvilke sektorer instituttet fokuserer på i fremtiden. Projektbevillinger i 2022 og 2023 er så afgørende idet vores lektorers vidensgrundlag opbygges gennem projekter om forskning, innovation og erhvervsfremme. Der er derfor lige nu stor mulighed for at påvirke instituttets valg af sektorer.

Som del af TRANSPORTTECH deltager de involverede lektorer på *Transport Logistics* messen i München i maj 2023. Messen er verdens førende messe inden for logistik, mobilitet, IT og SCM. På denne måde sikrer projektet at lektorerne er up-to-date med den nyeste teknologi i branchen. TRANSPORTTECH etablerer således grundlaget for fremtidig forskning, innovation, erhvervsfremme og uddannelse for godstransport sektoren.

Ph.d. projektets rolle i TRANSPORTTECH

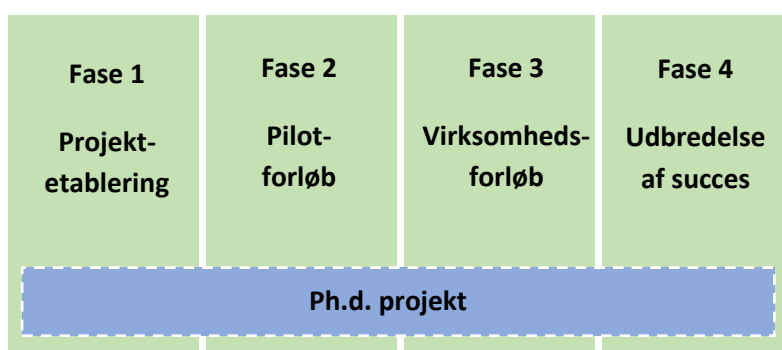
Til forskningen rekrutteres en ph.d. kandidat i løbet af foråret 2023 til start fra august 2023. Ph.d. projektet vil køre i tre år og afslutte midt 2026. De første 2½ år kører ph.d. projektet parallelt med det øvrige projekt og har således gode muligheder for at følge de deltagende virksomheders rejse, samt indsamle data og relevant litteratur.

Hovedparten af lektorerne på DTU Engineering Technology er disciplin-eksperter og ikke eksperter i afgrænsede industri-sektorer, som fx godstransport. Lektorerne er eksperter i generelle temaer, fx Internet-of-Things, automation, planlægning, innovation og optimering. Med den ph.d. studerende har vi ambitioner om at få en egentlig godstransport-lektor, der anvender sin energi og tid på godstransportbranchen og bliver sektor-ekspert. I TRANSPORTTECH vil den ph.d. studerende:

1. Sikrer at TRANSPORTTECH bygger på eksisterende viden og ekspertise om teknologiimplementering i godstransportsektoren
2. Løbende indsamle og generaliserer viden og erfaringer fra de enkelte virksomhedsforløb
3. Deltage i formidlingen af erfaringer og succeshistorier om teknologiimplementering til hele branchen.

Projekt er delt ind i fire faser

Figur 1 illustrerer hvordan TRANSPORTTECH er inddelt i fire faser. Under figuren beskrives de enkelte aktiviteter i de fire faser. Senere i dokumentet vil budgettet detaljere udgifter til lektortimer, projektledelse, drift og øvrige omkostninger henover projektperioden.



Figur 1 Projektets fire faser

Fase 1 – første halvår af 2023

Aktiviteterne i første fase omhandler klargøring, organisering og rekruttering. Listen herunder detaljerer aktiviteterne:

- Etablering af følgegruppe, der repræsenterer godstransportindustrien. En følgegruppe med fem-seks personer fra fondene og relevante erhvervsfolk.
- Formulering af kommissorium for projektet.
- Etablering af struktur for gennemførelse af de enkelte virksomhedsforløb samt vidensopsamling og projektledelse
- Etablering af interne værktøjer til brug i virksomhedsforløb, herunder en teknologi-modenheds-baseline med bl.a. udviklingsparametre og kompetence-’landkort’
- Etablering af aftalegrundlag for virksomheders deltagelse (således at virksomhedens forventninger til forløbet og alle parter ansvar er præcist beskrevet)
- Forberede undervisningsforløb (Åbne Industri 4.0 Master classes)
- Etablering af kommunikation gennem LinkedIn og evt. eget website
- Rekruttering af de to første virksomheder til pilotstudiet i Fase 2
- Rekruttering af ph.d. studerende til opstart af følgeforskning

Blandt kravene til de rekrutterede virksomheder er (1) et ønske om af afprøve ny teknologi og (2) minimum 20 ansatte, således at der kan forventes tid og overskud til projektdeltagelsen. Rekruttering med hjælp fra DTU Engineering Technology’s netværk i godstransportbranchen, herunder DI, DE, DTL, ITD og DASP.

Virksomheder deltager i forløbet uden deltagerbetaling, men skal være villige til at deltage med deres tid. Dette vil konkret være top- eller mellemedere samt erfarne medarbejdere og evt. stabsfunktioner (fx udviklingsansvarlige ledere eller medarbejdere i IT funktioner). Derudover afholder virksomheden omkostningerne til indkøb af teknologi fra leverandører og herunder eventuelle indkøb til test og implementering. Dette kunne fx være software-licens’er, prøveopstillinger og test-kørsler.

Fase 2 – Fra august 2023 til juli 2024

I denne fase gennemføres de to første virksomhedsforløb, der samlet vil udgøre et pilotstudie for projektet. Figuren herunder viser et overblik over de tiltænkte aktiviteter i hvert virksomhedsforløb. Forløbet detaljeres og finjusteres som del af projekts første fase.



Figur 1 Virksomhedsforløb

Sammen med projektets partnere identificeres en række mulige deltagervirksomheder, der har en passende størrelse og interessen for at deltage. To virksomheder rekrutteres til projektet.

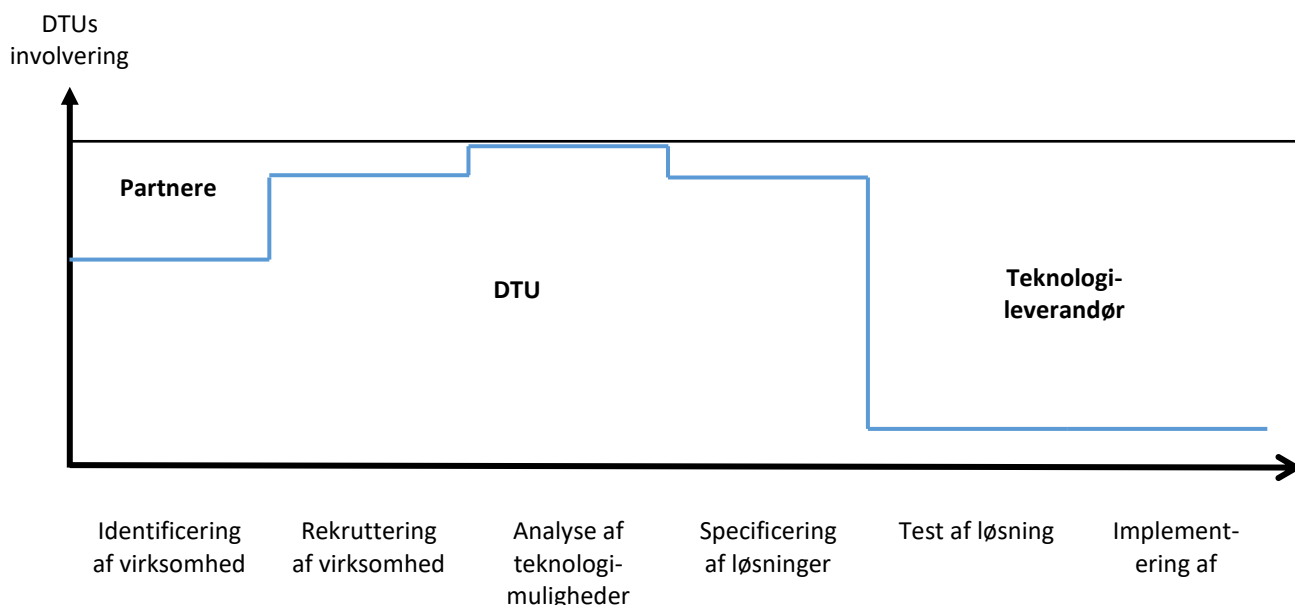
I den første aktivitet hos virksomheden er formålet at identificere de oplagte udviklingsmuligheder (fx processer, som teknologi kan optimere). Analysen vil inkludere virksomhedens aktuelle strategi,

kundekriterier, tilstand af flåde, forretningsprocesser, IT-systemer, samt personalets teknologi-erfaringer og kompetencer. Samlet vil en afklaring af virksomhedens teknologi-modenhed danne grundlag for det videre valg af udviklingsmulighed for teknologiimplementering.

Når udviklingsmuligheden er valgt, foretages analyse af teknologibehovet, løsning specificeres, og herunder løsningens funktioner, hvordan den konkret skal virke og løsningens økonomi. Løsningen specificeres i et niveau, der muliggør dialog med teknologileverandører.

Virksomheden kan vælge at oprette en intern styregruppe for teknologiimplementeringen i virksomheden. En eller to af DTUs lektorer kan deltage i denne styregruppe og på denne måde agere uvildig sparringspartner for virksomheden.

Figuren herunder illustrerer DTUs involvering i hele virksomhedsforløbet og viser hvornår en teknologileverandør overtager hovedrollen i forløbet. I denne fase vil leverandør være i direkte dialog med virksomheden, der har DTU på sidelinjen. Målet med TRANSPORTTECH er at virksomheden gennem projektdeltagelsen får erfaring, viden og kompetencer, der gør at virksomheden i fremtiden selv tager kontakt til leverandører og selv driver deres egen teknologiimplementering.



Figur 2 - Partneres involvering i de enkelte virksomhedsforløb

Fase 3 – Fra august 2024 til slut 2025

Et halvt år efter igangsættelse af de to pilot-virksomhedsforløb går projektet i gang med hovedgruppen af virksomhedsforløb. På dette tidspunkt vil de to pilot-virksomhedsforløb være godt i gang og vi vil have identificeret eventuelle faldgruber og barrierer for teknologiimplementering.



Hvis muligt vil vi blandt hovedgruppen af virksomheder samle mindre grupper virksomheder omkring lignende ønsker til teknologiimplementering.

I løbet af Fase 3 afholder vi en række workshops og/eller Master Classes om Industri 4.0 teknologier, bud på deres anvendelse, implementering og økonomi. Disse events er åbne for alle virksomheder i branchen.

Risici og håndtering af udfordringer - Projektet er afhængigt af en række faktorer, som ligger uden for DTU. Listen herunder beskriver en række af disse risici. Projektgruppen vil løbende være i dialog med følgegruppen om håndtering af udfordringer. Følgegruppen vil bestå af personer fondene (Hedorf og FDE) samt en række branchepersoner med viden og netværk, der vil kunne deltage i håndteringen af evt. udfordringer for projektet. Mulige risici for projektet:

1. Rekruttering af en række virksomheder, der vil ofre tid og engagement i teknologiimplementering, herunder samarbejde med DTU lektorer og teknologileverandører
2. Virksomheders villighed til at afprøve og (som minimum) 'pilot-implementere' løsninger, således at løsningernes værdi kan demonstreres
3. De deltagende virksomheders investeringsvillighed og tidsforbrug til at tage investeringsbeslutninger
4. At de konkrete virksomhedsforløb kan gennemføres inden for projektperioden (særligt leverandørers leveringstider kan give forlængelser)

Fase 4 – Sidste måneder af projektperioden

Sidste fase handler om opsamling og formidling af viden, effekter, erfaringer og succes historier. Formålet er at tæt på alle virksomheder i branchen kan få glæde af TRANSPORTTECH.

Projektet vil indeholde følgeforskning om teknologiimplementeringen i branchen. Temaer i følgeforskningen kunne være (1) oplagte teknologier at implementere til realiering af lavt hængende frugter, (2) metoder til speditør og transportør-specifikke teknologi-gap-analyse, samt (3) processerne for implementering, test og simulering af løsninger.

Udbredelse af viden sker nationalt til den danske godstransportindustri. Projektet vil indeholde formidling og involvering af en bredere skare af danske transportvirksomheder, så læringen fra projektet udbredes til hele branchen. Projektet udvikler markedsføringstiltag, herunder udvikling af brancherettet informationsmateriale (fx med gode fortællinger og en række konkrete 'best-practice' historier om teknologi i transport og logistik). Viden dokumenteres i videnskabelige artikler, således at generaliserbare erfaringer bliver peer-reviewed og kvalitetssikret.



Projektkonsortium og organisation

Lead-institution: DTU Technology Engineering

Andre organisationer: DI, DE, DTL, ITD og DASP. Disse organisationer vil søges inddraget dels i projektets følgegruppe og dels til rekrutteringen af deltagene virksomheder. Deres tid er ikke del af projektbudgettet.

Projektdeltagere fra DTU Technology Engineering

Projektledelse:

Projektleder: En erfaren intern DTU projektleder (ansat omkring 30% på TRANSPORTTECH). Denne rolle 'holder dampen oppe' og sikrer at alt administrativt klares.

Fagligt lead: Lars Bock-Poulsen, underviser i automation, Industri 4.0 teknologier og kvalitetsstyring. Lars var tidligere chef for DSV's logistik og administrerende direktør i Bladkompagniet.

Faglige projektdeltagere:

Per Lynggard: Leder for faggruppen 'Internet of Things og Cybersikkerhed', underviser i IoT og elektronik, og forsker indenfor IoT, maskine læring, elektronik, sensor systemer, trådløs kommunikation, og IoT-sikkerhed.

Henrik Bechmann: Leder for faggruppen 'AI, Matematik og Software'. Underviser i elektronik, softwareudvikling, programmering, og regulatoriske forhold. Henrik har arbejdet med IT og software i industrien, og har en ph.d. i matematisk modellering.

Steven Harrod: Underviser i transport og statistik, og forsker inden for optimering og ressourceplanlægning.

Samuel Brüning Larsen: Leder af faggruppen 'Operations Management og Automatisering', underviser i operations management og godstransport, samt forsker i bæredygtig produktion og transport.

Anders Paarup Nielsen: Underviser i Industri 4.0 og digitaliseringsteknologier samt baggrund som forsker i Lean, globale forsyningskæder og arbejdsmiljø.

Den ph.d. studerende rekrutteres i løbet af projektets første fase, og ud over ovenstående personrække inddrages instituttets øvrige medarbejdere efter behov.



Budget

Projektet kører i tre år med et samlet budget på 3,7 mio. kr. hvoraf vi søger kr. 3,0 mio. hos jer i Hedorfs Fond, og kr. 0,7 mio. hos FDE Fonden. Tabellen herunder viser fordelingen af midlerne:

	2023	2024	2025	2026	
Lektorer, løn	490.000	490.000	490.000		
Projektleder, løn	190.000	190.000	190.000		
Drift – hovedprojekt	100.000	30.000	28.000		
Drift – markedsføring	20.000	20.000	30.000		
Ph.d. studerende, løn	181.866	437.471	437.471	255.192	
Drift – ph.d.		40.000	40.000	40.000	
Samlet	981.866	1.207.471	1.215.471	295.192	3.700.000

Medfinansiering - DTU Engineering Technology medfinansiere projektet med kr. 400.000 ved at betale de interne udgifter til ph.d. projektet (tuition).

Lønudgifter til lektorer - Projektet anvender kr. 490.000 per år til faglige medarbejderes timer, kr. 190.000 per år til projektledelse og administration, samt kr. 437.471 per år til den ph.d. studerendes løn.

Driftsudgifter - Der er tre driftsposter. Til den almene drift at projektet er afsat 158.000. Af disse anvendes en andel til deltagelsen i *Transport Logistics* messen i München i maj 2023. Messen skal sikre helt up to date viden blandt lektorerne, der deltager i projektet. Der er afsat 120.000 til den ph.d. studerendes drift, bl.a. til deltagelse i internationale konferencer, hvor seneste viden, cases og erfaringer deles. Derudover er der afsat 70.000 til driftsomkostninger, der dækker kommunikation og markedsføring af projektet til hele branchen.

Projektansøgning

Projektet søger om kr. 3,0 mio.

De kr. 0,7 mio. op til budgettet på samlet kr. 3,7 mio. søges hos FDE Fonden. Begge fonde vil indgå i projektets følgegruppe sammen med en række personer fra branchen.

Hvis I (Hedorfs Fond) har et ønske om en opdelt ansøgning, er vi klar en dialog om dette.