

2025

Anvendelse af AI i produktionsvirksomheder i Region Midt



**Rimantas Smitas, René Laursen
og Pia Vendelbo**
Erhvervsakademi Dania,
Campus Viborg
01-07-2025

Abstract (english version)

This study explores the current use, experiences, and barriers related to the implementation of artificial intelligence (AI) in small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs) located in the Central Denmark Region outside Aarhus. Based on 48 survey responses and five qualitative case interviews, the study investigates how technological readiness, organizational capacity, and environmental conditions jointly influence AI adoption. The Technology–Organization–Environment (TOE) framework serves as the analytical foundation, supported by recent research on regional disparities in digital transformation.

Findings indicate that AI implementation is largely shaped by uncertainty, lack of knowledge, and limited organizational resources. Only a few companies currently use AI, while a larger share expresses interest but lacks the necessary prerequisites. Regional location and access to qualified labor emerge as key factors—consistent with existing studies on technological inequality. At the same time, a pragmatic and experimental approach is evident, as firms increasingly seek inspiration through networks, external advisors, and low-barrier solutions.

The study concludes that there is a clear need for targeted support, practice-oriented knowledge, and the development of regional learning environments to accelerate AI adoption among manufacturing SMEs outside metropolitan areas. The results provide a foundation for future research and the design of concrete interventions aimed at strengthening AI readiness in Danish SMEs.

Abstract (dansk version)

Denne undersøgelse kortlægger udbredelsen, erfaringerne og barriererne forbundet med implementering af kunstig intelligens (AI) i små og mellemstore produktionsvirksomheder (SMV'er) i Region Midtjylland uden for Aarhus. Med afsæt i 48 spørgeskemabesvarelser og fem kvalitative interviews belyses, hvordan teknologisk parathed, organisatorisk kapacitet og miljømæssige forhold gensidigt påvirker virksomhedernes AI-anvendelse. TOE-modellen (Technology–Organization–Environment) anvendes som analytisk ramme, suppleret af nyere forskning om geografisk ulighed i digital omstilling.

Resultaterne viser, at AI-implementering i høj grad er præget af usikkerhed, manglende viden og organisatoriske begrænsninger. Kun få virksomheder anvender AI i dag, mens en større gruppe udtrykker interesse, men mangler konkrete forudsætninger. Særligt regional placering og adgang til kvalificeret arbejdskraft fremstår som afgørende faktorer – i tråd med eksisterende studier om teknologisk ulighed. Samtidig ses tegn på en pragmatisk og eksperimenterende tilgang, hvor virksomheder i stigende grad søger inspiration gennem netværk, rådgivere og lavpraktiske løsninger.

Undersøgelsen konkluderer, at der er behov for målrettet støtte, praksisnær viden og udvikling af regionale læringsmiljøer for at understøtte implementeringen af AI i produktions-SMV'er i Region Midt uden for Aarhus. Resultaterne danner grundlag for videre forskning og konkrete interventionsprojekter, der skal styrke AI-paratheden i danske SMV'er.

Indhold

Introduktion.....	4
Baggrund og forskningsspørgsmål.....	5
Litteraturstudie.....	7
Videnskabelige kilder.....	7
Sekundære analyser og policy-orienterede kilder	8
Litteraturens betydning for forskningsprojektets metode og analyse.....	9
Teoretisk ramme og operationalisering	9
Metode	10
Anvendt metode.....	10
Kvantitativ dataindsamling: Spørgeskemaundersøgelse.....	12
Kvalitativ dataindsamling: Interviews.....	12
Triangulering og helhedsforståelse	14
Anvendelse af AI i forskningsprocessen	15
Resultater af undersøgelsen.....	15
Spørgeskema	16
Klassificering af virksomhedernes AI-status.....	16
Teknologiske faktorer.....	16
Organisatoriske faktorer.....	17
Miljømæssige faktorer.....	18
Interviews	18
Klassificering af virksomhedernes AI-status.....	18
Teknologiske faktorer.....	18
Organisatoriske forhold.....	19
Miljømæssige faktorer.....	19
Diskussion	20
Teknologiske faktorer.....	20
Organisatoriske faktorer.....	20
Miljømæssige faktorer.....	21
Perspektiv	21
Konklusion	21
Forslag til fremtidige tematikker	22
Referencer	23
Bilag 1	a

Beslutningstræ Spørgeskema	a
Bilag 2	b
Spørgeskema	b
Bilag 3	l
Links til spørgeskema og svar	l
Bilag 4	m
Visuel oversigt over interviewspørgsmålene organiseret efter TOE-rammens tre dimensioner: teknologisk, organisatorisk og miljømæssig kontekst.....	m
Bilag 5	n
Oversigt over spørgsmålskategorier i interview i organiseret efter TOE-rammens tre dimensioner: teknologisk, organisatorisk og miljømæssig kontekst.....	n
Bilag 6	o
Interviewguide.....	o
Bilag 7	p
Oversigt over indholdsanalyser af interview med kodningstabel, fordeling af kodede enheder på TOE- kategorierne	p
Indholdsanalyse af Interview 1 – TOE-rammen	p
Indholdsanalyse af Interview 2 – TOE-rammen	q
Indholdsanalyse af Interview 3 – TOE-rammen	r
Indholdsanalyse af Interview 4 – TOE-rammen	s
Indholdsanalyse af Interview 5 – TOE-rammen	t

Introduktion

Kunstig intelligens (AI) er blandt de mest transformative teknologier i det 21. århundrede med potentiale til at revolutionere produktionsprocesser, styrke innovation og skabe økonomisk vækst. Teknologiens anvendelse rækker fra automatisering af rutineopgaver til avancerede analyser, der muliggør bedre beslutningstagning og forbedret effektivitet. Selvom AI i stigende grad implementeres globalt, er dens udbredelse ofte koncentreret i storbyområder og teknologisk avancerede klynger. Denne koncentration skaber en ubalance, hvor små og mellemstore virksomheder (SMV'er) i provinsielle områder uden for disse udviklingscentre risikerer at blive hægtet af den teknologiske udvikling.

Sigrid Jessens Ph.d.-afhandling "*Technological change and regional inequalities*" (2023) har med stor gennemslagskraft belyst, hvordan små og mellemstore virksomheder (SMV'er) i Danmark – særligt uden for de store byområder – er udfordret i forhold til at tage kunstig intelligens (AI) i brug. Jessens konklusioner peger på en markant regional skævhed i både adgang til viden, samarbejdspartnere og praktisk implementeringsstøtte. Afhandlingen har været et væsentligt incitament for nærværende undersøgelse, som har til formål at undersøge, hvordan SMV'er i produktionssektoren i Region Midtjylland konkret forholder sig til AI, herunder hvilke faktorer der fremmer eller hæmmer anvendelsen af teknologien i praksis.

Problemfeltet udspringer af spændingsfeltet mellem AI som strategisk nøgleteknologi og de organisatoriske og strukturelle betingelser, som gør implementering vanskelig, især for SMV'er, der ofte opererer med begrænsede ressourcer og lav digital modenhed (Jessen, 2023); (OECD, 2021).

Som teoretisk ramme anvender denne forskningsundersøgelse en systemisk tilgang til teknologiadoption med inspiration hentet fra *Technology-Organization-Environment framework* (TOE) (Chatterjee et al., 2021). TOE-rammen er en meget brugt model for tre stimuli, der påvirker organisatorisk adoption, nemlig teknologi, organisation og miljø. TOE-rammen er velegnet til at analysere, hvordan interne teknologiske muligheder, organisatoriske forhold og det omgivende miljø f.eks. adgang til viden og netværk påvirker virksomheders evne og vilje til at implementere nye teknologier som AI.

Metodisk baserer undersøgelsen sig dels på en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse med 48 produktionsvirksomheder med mellem 10-200 ansatte i Region Midt og dels en kvalitativ tilgang med semistrukturerede interviews gennemført med beslutningstagere og teknologiansvarlige i 5 udvalgte produktionsvirksomheder i Region Midtjylland. Kortlægningen skal bringe os viden om, hvilke udfordringer de danske produktions-SMV'er i Region Midt oplever. Oplever de samme udfordringer, som påpeget i forskningen, hvad angår: mangel på relevante færdigheder, vanskeligheder med at tiltrække kvalificeret arbejdskraft, evnen til at gøre kunstig intelligens mindre abstrakt og lettere at implementere i deres forretningsmodeller?

Undersøgelsen viser, at virksomhederne generelt anerkender AI's potentiale, men at der er stor variation i både ambitionsniveau og modenhed. De væsentligste barrierer relaterer sig til manglende viden, begrænsede interne ressourcer og fravær af adgang til strategiske samarbejder. Samtidig

identificeres eksempler på eksperimenterende og praksisnær brug af AI, særligt i forbindelse med procesoptimering og kvalitetssikring.

Denne viden bidrager med et regionalt og praksisorienteret supplement til den eksisterende forskning og giver indsigter, der er anvendelige for både erhvervsfremmeaktører, uddannelsesinstitutioner og politiske beslutningstagere, som ønsker at styrke AI-kompetencer og innovationsevne i SMV-segmentet.

Baggrund og forskningsspørgsmål

Der eksisterer en betydelig mængde viden om drivkræfterne, mekanismerne og konsekvenserne af teknologisk forandring baseret på litteratur fra tidligere industrielle revolutioner, især vedrørende skabelsen af nye teknologier. Der er derimod en langt mindre indsigt i de geografiske mønstre for, hvordan en ny teknologi som kunstig intelligens (AI) spreder sig regionalt, selvom den forventes at have en betydelig samfundsmæssig indvirkning.

Den sparsomme forskning har vist, at AI-implementering ofte koncentrerer sig i storbyområder og teknologisk avancerede klynger, hvilket kan skabe en ubalance, hvor små og mellemstore virksomheder (SMV'er) i provinsielle områder risikerer at blive hægtet af den teknologiske udvikling.

Således har en undersøgelse i England f.eks. vist, at investeringer i AI og højteknologiske innovationer er stærkt koncentreret i regioner som Oxford, Cambridge og London, hvilket kan forværre eksisterende regionale uligheder (Institute for the Future of Work, April 2024).

I Danmark har Sigrd Jessens (Jessen, 2023) undersøgelse påvist lignende tendenser, hvor danske virksomheders evne til at adoptere AI varierer betydeligt fra region til region. Særligt SMV'er uden for de store byområder er udfordrede i forhold til at tage AI i brug, hvilket kan have stor betydning for deres økonomiske potentiale. Udgangspunktet er en forståelse af, at forskelle mellem regioner i forhold til teknologiadoption ikke opstår tilfældigt, men udvikler sig over tid. Ifølge den evolutionære tilgang afhænger virksomheder og individers muligheder for at tilegne sig og anvende ny teknologi af deres geografiske placering og de vilkår, der kendetegner den. Forskningen viser, at faktorer som adgang til viden, stærke institutioner, tidligere erfaringer med teknologi og tilstedeværelsen af relevante kompetencer spiller en afgørende rolle. Disse faktorer hænger sammen og påvirker hinanden over tid, hvilket skaber en form for "stiafhængighed" – det vil sige, at de eksisterende forhold i en region former dens fremtidige muligheder for at lære og udvikle sig teknologisk (Jessen, 2023).

Denne tilgang understreger, at regioner ikke er ens, og at deres evne til at tage ny teknologi i brug – som for eksempel AI – er forskellig. Forskellene forstærkes ofte over tid, fordi regioner med stærke forudsætninger i forvejen har lettere ved at opnå ny viden og tiltrække ressourcer. Det betyder samtidig, at regioner med færre ressourcer kan have sværere ved at følge med, hvilket kan føre til en øget ulighed i teknologisk udvikling og anvendelse på tværs af landet.

Anden forskning peger entydigt på, at det især er de små og mellemstore produktionsvirksomheder (SMV'er), der står over for særlige barrierer i forhold til at implementere kunstig intelligens (AI). Således identificerer en international undersøgelse *Prerequisites for the adoption of AI technologies*

in manufacturing (Kinkel et al., 2022) en række centrale forudsætninger, som ofte er fraværende i SMV-segmentet. Undersøgelsen peger entydigt på, at små og mellemstore virksomheder (SMV'er) står over for en række strukturelle og organisatoriske barrierer i forhold til at implementere kunstig intelligens (AI). Undersøgelsen, som er baseret på data fra 655 fremstillingsvirksomheder i 16 lande, identificerer en række centrale forudsætninger for succesfuld AI-adoption – herunder adgang til kvalificerede ressourcer, høj digital modenhed og interne AI-kompetencer. Disse forudsætninger viser sig ofte at være utilstrækkeligt opfyldt blandt SMV'er, som i højere grad er præget af lavteknologisk parathed, begrænsede finansielle og menneskelige ressourcer samt afhængighed af eksterne teknologipartnere. Derudover spiller organisatoriske forhold som risikoaversion, fravær af en innovativ kultur og manglende strategisk retning en væsentlig rolle for virksomhedernes tilbageholdenhed over for AI-teknologier.

De internationale fund om barrierer ved AI-implementering genfindes i den danske kontekst. Jessen (Jessen, 2023) dokumenterer således, hvordan danske produktions-SMV'er – særligt dem placeret uden for storbyområderne – er præget af betydelige regionale uligheder i adgangen til og anvendelsen af AI. Afhandlingen viser, at virksomheder i provinsen ofte hægtes af den teknologiske udvikling som følge af begrænset adgang til viden, kvalificeret arbejdskraft, innovationsmiljøer og støtteordninger. Det skaber en situation, hvor teknologisk udvikling og AI-kompetencer koncentrerer sig i storbyer som Aarhus, København og Odense, mens virksomheder i de omkringliggende regioner får vanskeligere ved at følge med.

Jessens analyse peger samtidig på, at disse uligheder ikke udelukkende skyldes geografiske og strukturelle forhold. Mange SMV'er uden for storbyerne mangler interne kompetencer, strategisk ledelsesfokus og evnen til at omsætte abstrakte AI-begreber til konkrete forretningsløsninger. Dette skaber en selvforstærkende cyklus, hvor lav digital modenhed yderligere begrænser virksomhedens mulighed for at engagere sig i AI-projekter. I særdeleshed fremhæves SMV'er i Region Midt uden for Aarhus-området, som i høj grad er udfordret af manglende ressourcer og et svagt innovationsøkosystem, mens Aarhus fungerer som regionalt teknologisk kraftcenter med bedre adgang til ekspertise, netværk og støtte. Jessens arbejde understreger behovet for, at teknologipolitik og støtteinitiativer i højere grad adresserer de regionale skævheder, og at der udvikles målrettede indsatser, som kan styrke digitalisering og AI-implementering i mindre teknologitætte egne af landet.

Disse indsigter har medført en interesse i at opnå en dybere forståelse af de regionale mønstre for udbredelse og implementering af kunstig intelligens (AI) i Region Midt. En sådan indsigt er afgørende for at kunne udvikle strategier og værktøjer, der sikrer en mere balanceret og inkluderende teknologisk udvikling på tværs af geografiske områder.

Med afsæt i både den internationale og nationale forskning – særligt Jessens (2023) analyser af den regionale ulighed i teknologisk udvikling – søger nærværende undersøgelse at bidrage med praksisnær viden om, hvordan AI aktuelt anvendes, eller ikke anvendes, i danske produktions-SMV'er mellem 10-200 ansatte, specielt rettet mod Region Midtjylland, hvor forskellene i adgang til viden, ressourcer og innovationsmiljøer især er mærkbare uden for Aarhus-området.

Formålet med undersøgelsen er at kvalificere forståelsen af de konkrete udfordringer, som provinsielle produktionsvirksomheder står over for, og samtidig fremme en dialog om, hvordan disse virksomheder bedre kan understøttes i at udnytte potentialet i AI-teknologier. Ved at koble

eksisterende viden med empiriske data fra virksomheder i regionen søger vi at skabe et mere nuanceret billede af de regionale vilkår for digital omstilling.

Som forskergruppe med base på Erhvervsakademi Dania i Viborg har vi en særlig interesse i at undersøge, hvordan disse mønstre kommer til udtryk i vores egen region. Undersøgelsen afgrænses på den baggrund bevidst til produktions-SMV'er med 10-200 ansatte i Region Midtjylland uden for Aarhus, for at rette opmærksomheden mod de ofte oversete virksomheder i provinsen, som spiller en central rolle i den regionale værdiskabelse (Jessen, 2023; OECD, 2021) – men som samtidig står med særlige udfordringer, når det gælder om at omsætte AI's potentiale til praksis. Disse virksomheder kæmper ofte med begrænset adgang til viden og støtte, og netop denne mangel truer deres konkurrenceevne og udviklingsmuligheder. Derfor er målet med vores undersøgelse at kortlægge den aktuelle brug af AI blandt produktions-SMV'er i regionens provinsområder og identificere de barrierer, de møder i arbejdet med at implementere AI teknologien.

Undersøgelsen markerer første skridt i et større forskningsprogram, der har til formål at styrke forståelsen af AI-implementering i provinsielle produktions-SMV'er. I den næste fase er det hensigten, at der skal ske en kortlægning og analyse af best practice-eksempler på succesfuld AI-anvendelse i produktions-SMV'erne. Med afsæt i denne viden vil vi udvikle konkrete og anvendelsesorienterede anbefalinger, der kan understøtte virksomhedernes videre arbejde med AI – baseret på deres egne erfaringer, forretningsmæssige vilkår og regionale kontekst.

På denne baggrund er det relevant først at undersøge, hvordan AI konkret anvendes – eller ikke anvendes – blandt produktions-SMV'er i Region Midtjylland uden for Aarhus.

Dette har ledt os frem til følgende forskningsspørgsmål:

”Hvad er den aktuelle udbredelse af AI i provinsielle produktions-SMV'er i Region Midtjylland (uden for Aarhus), og hvilke udfordringer oplever de i implementeringen og brugen af AI?”

Litteraturstudie

Før dataindsamlingen blev der gennemført et systematisk litteraturstudie med henblik på at etablere en teoretisk og empirisk ramme for projektet. Formålet var at opnå en forforståelse og faglig indsigt i emnet (Heldberg, 2006), særligt med fokus på tre centrale spørgsmål:

1. Hvilke nøgleområder anvendes AI i inden for produktionsmiljøer?
2. Hvilke udfordringer og barrierer oplever virksomheder typisk i forbindelse med implementeringen af AI?
3. Hvordan varierer AI-udbredelsen på tværs af geografi, virksomhedsstørrelse og sektor i Region Midt?

Videnskabelige kilder

Litteratursøgningen blev foretaget i akademiske databaser og gennem relevante organisationer og institutioner såsom Det Kongelige Bibliotek, Google Scholar, ResearchGate, ScienceDirect, Dansk Industri og Danmarks Statistik.

Centralt i litteraturstudiet står Sigrid Jessens Ph.d.-afhandling *”Technological Change and Regional Inequalities”* (Jessen, 2023), som analyserer den geografiske spredning af AI i Danmark og de

regionale uligheder i adgang til ressourcer og innovationsinfrastruktur. Jessens arbejde har været metodisk retningsgivende og bidrager til forståelsen af, hvordan lokal kontekst og stiafhængighed påvirker AI-adoption blandt produktions-SMV'er uden for større byer.

Artiklen "*Prerequisites for the Adoption of AI Technologies in Manufacturing*" (Kinkel et al., 2022) identificerer centrale organisatoriske og teknologiske faktorer som digitale kompetencer, FoU-investeringer og virksomhedsstørrelse, der påvirker AI-implementeringens dybde og udbredelse.

Som teoretisk ramme anvendes TOE-modellen (*Technology–Organization–Environment*) af Jeff Baker (Baker, 2011), der giver en struktureret forståelse af, hvordan teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer tilsammen påvirker teknologiimplementering. Modellen har vist sig særligt velegnet til analyser af digital transformation i SMV'er.

I "*An AI Adoption Model for SMEs*" (Bettoni, Matteri, Montini, Gładys, & Carpanzano, 2021) præsenteres en mere målrettet model for AI-parathed hos SMV'er, der fokuserer på konkrete faktorer som datastrategi, organisationsstruktur og kultur.

Yderligere perspektiv tilføjes i artiklen "*Understanding AI Adoption in Manufacturing and Production Firms Using an Integrated TAM–TOE Model*" (Chatterjee et al., 2021), hvor organisatorisk parathed, ledelsesopbakning og ekstern støtte fremhæves som afgørende faktorer for både intention og faktisk anvendelse af AI.

Sekundære analyser og policy-orienterede kilder

Som supplement til de videnskabelige kilder er der inddraget en række sekundære og praksisnære analyser, der placerer AI-adoption i en bredere samfunds- og erhvervskontekst.

OECD-rapporten "*The Digital Transformation of SMEs*" (OECD, 2021) giver indblik i de strukturelle barrierer og muligheder, SMV'er står overfor i forbindelse med digital omstilling, herunder adgang til kapital, cybersikkerhed og kompetencer.

Et internationalt perspektiv gives i rapporten fra Institute for the Future of Work "*How is Technological Transformation Disrupting Labour Markets and Driving Regional Inequalities?*" (Institute for the Future of Work, April 2024). Rapporten sætter fokus på, hvordan digitale teknologier – herunder AI – kan forstærke eksisterende uligheder mellem centre og periferi, både økonomisk, geografisk og infrastrukturelt. Den understøtter dermed projektets fokus på regionale forskelle og kobler AI-adoption til bredere samfundsmæssige transformationer.

Derudover bidrager Dansk Industris analyse "*Halvdelen af virksomhederne anvender kunstig intelligens i 2025*" (DI, 2025) med aktuelle indsigter fra danske virksomheder. Analysen er baseret på en spørgeskemaundersøgelse blandt 429 danske virksomheder og bidrager med værdifulde praksisnære indsigter i AI-adoption på tværs af virksomhedsstørrelser. DI's undersøgelse viser, at andelen af virksomheder, der anvender AI, forventes at stige fra en tredjedel til halvdelen i 2025. Det fremhæves, at især større virksomheder driver udviklingen, mens mange små virksomheder stadig oplever AI som irrelevant. Rapporten identificerer desuden de væsentligste barrierer for AI-anvendelse: manglende viden og erfaring hos virksomheder, særligt før teknologien tages i brug, og datasikkerhed, når AI først er implementeret. Analysen bekræfter mønstre fundet i den øvrige litteratur, herunder betydningen af organisatorisk parathed og kompetencer (jf. Kinkel et al., 2022;

Chatterjee et al., 2021), samt hvordan mindre virksomheder uden for de største vækstcentre ofte står over for særlige adgangsbarrierer (Jessen, 2023). Dermed underbygger DI's analyse både de teknologiske og organisatoriske dimensioner i TOE-rammen og viser, hvordan barrierer ændrer karakter afhængigt af virksomhedens erfaring med AI.

Litteraturens betydning for forskningsprojektets metode og analyse

Litteraturstudiet udgør det teoretiske og metodiske fundament for projektets videre arbejde. Det viser, at AI-adoption i produktions-SMV'er ikke kun afhænger af teknologisk modenhed, men også formes af organisatoriske kompetencer, ledelsesmæssig opbakning og regionale vilkår. Ved at anvende TOE-rammen bliver det muligt systematisk at undersøge samspillet mellem teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer. Litteraturstudiet har dermed hjulpet os med at målrette spørgeskema og interviewspørgsmål, samt kvalificere analysen af, hvordan virksomheder i Region Midtjylland konkret forholder sig til AI.

Teoretisk ramme og operationalisering

Vores undersøgelse anvender *Technology–Organization–Environment* (TOE)-rammen som teoretisk fundament for at analysere de kontekstuelle faktorer, der påvirker små og mellemstore virksomheders (SMV'ers) adoption af kunstig intelligens (AI). TOE-rammen, oprindeligt introduceret af Tornatzky og Fleischer (Tornatzky, Fleischer, & Chakrabarti, 1990), er en veletableret organisationsteoretisk model, der forklarer, hvordan teknologiske, organisatoriske og miljømæssige forhold former virksomheders beslutninger om teknologisk innovation.

TOE-modellen er særligt velegnet til at undersøge komplekse, praksisnære adoptionsprocesser i organisatoriske sammenhænge. Rammens fleksibilitet gør den anvendelig i en SMV-kontekst, hvor virksomheder ofte opererer under varierende strukturer, ressourcemæssige begrænsninger og påvirkninger fra lokale omgivelser. Modellen muliggør således en systematisk afdækning af, hvilke interne og eksterne faktorer der fremmer eller hæmmer AI-adoption.

TOE-rammen er i sit udgangspunkt en positivistisk teori, der søger at identificere og generalisere relationer mellem kontekstuelle faktorer og adoptionsadfærd. Den er derfor velegnet til empiriske studier, som har til formål at teste og validere sammenhænge, f.eks. gennem kvantitative eller mixed-methods tilgange. I vores undersøgelse anvendes TOE-strukturen som analytisk ramme til at strukturere dataindsamlingen og analysen af SMV'ers forskellige adfærdsprofiler i forhold til AI—fra afvisning og modvilje, over interesse og eksperimenter, til egentlig implementering og brug.

Samtidig åbner undersøgelsen mulighed for at udvide TOE-rammen med kvalitative elementer. F.eks. kan uformelle institutioner og regionale forhold spille en central rolle i virksomhedernes vurdering af AI's relevans og potentiale. En sådan tilgang kan berige den oprindelige model ved at nuancere forståelsen af, hvordan faktorer som tillid, netværk, læring og lokal støtteinfrastruktur påvirker adoptionsbeslutningerne. Dermed anvendes TOE ikke blot som en deskriptiv model, men også som en fortolkningsramme, hvor både strukturelle og kontekstuelle forhold inddrages i analysen.

TOE-rammen danner den analytiske struktur for både dataindsamling og -analyse. Interviewguiden er derfor systematisk opbygget ud fra de tre kontekstuelle dimensioner i modellen. I overensstemmelse med Jeff Bakers (Baker, 2011) videreudvikling af TOE-rammen,

operationaliseres hver kontekstuel kategori situationsspecifikt med inspiration fra Signe Jessens metodiske tilgang til kvalitative casestudier i SMV'er. Det indebærer, at spørgsmålene ikke følger en generisk skabelon, men derimod tilpasses undersøgelsens fokus på AI i provinsielle produktionsvirksomheder.

Den teknologiske kontekst belyses gennem spørgsmål om virksomhedernes opfattelse af AI-teknologiers relevans, tilgængelighed, kompleksitet og behov for tekniske kompetencer. Eksempler på dette er spørgsmål om, hvilke faktorer der ville gøre AI interessant, hvilke barrierer de ser, og hvilken form for kompetenceudvikling der er nødvendig.

Den organisatoriske kontekst adresseres via spørgsmål om interne forhold som ledelsens teknologiforståelse, implementeringserfaringer og organisatoriske udfordringer i forbindelse med AI. Her spørges bl.a. til overvejelser og erfaringer med implementering samt behov for fremtidige organisatoriske kompetencer.

Den miljømæssige kontekst afdækkes gennem spørgsmål om tilgængelighed af arbejdskraft med AI-kompetencer, eksterne støtteformer og vurderinger af fremtidige regionale udviklingsmuligheder. Her undersøges bl.a. om virksomhederne har adgang til relevante netværk, modtager ekstern rådgivning, og hvordan de vurderer regionale forholds betydning for AI-implementering.

TOE-rammen gør det således muligt at identificere mønstre og årsagssammenhænge i virksomhedernes teknologiske adfærdsvalg, samtidig med at rammestrukturen understøtter en kontekstfølsom kvalitativ analyse. Det gør modellen velegnet til at skabe både generaliserbar indsigt og en dybere forståelse af de konkrete forhold, der præger AI-adoption i regionale produktions-SMV'er.

Metode

Undersøgelsens formål er at skabe en dybdegående og kontekstfølsom forståelse af, hvordan produktions-SMV'er med 10-200 ansatte i Region Midtjylland uden for Aarhus forholder sig til kunstig intelligens (AI).

Anvendt metode

For at undersøge brugen af kunstig intelligens (AI) i produktions-SMV'er i Region Midt er der valgt en eksplorativ tilgang, som tilgang for hele undersøgelsesforløbet. Målet med en eksplorativ undersøgelse er bl.a. at vurdere, hvorvidt det er hensigtsmæssigt at gennemføre yderligere undersøgelse (Pedersen & Bitsch Olsen, 2018), hvorfor forskningsspørgsmålet alene består af udforskende spørgsmål og hvor konklusionen på undersøgelsen efterfølgende vil være genstand for et nyt og større projekt (Heldberg, 2006, s. 55). En eksplorativ forskningsstrategi er særligt velegnet til områder med begrænset eksisterende viden. Denne tilgang gør det muligt at undersøge emnet uden at være bundet af forudbestemte hypoteser, hvilket åbner op for at identificere nye perspektiver, udfordringer og muligheder. Eksplorativ forskning giver samtidig fleksibilitet til at tilpasse undersøgelsens fokus og metode undervejs, efterhånden som ny viden fremkommer. Dette er særligt relevant i et felt som AI, hvor teknologiens anvendelse og muligheder kan variere markant afhængigt af virksomhedens størrelse, ressourcer og geografiske placering.

Undersøgelsen anvender mixed-methods. Mixed-methods er særlig brugbar at anvende i komplekse problemstillinger, fordi den giver et forskelligartet og nuanceret blik på de indsamlede data og undersøgelsen (Ahrenkiel, 2020), og derved opnås en holistisk forståelse af undersøgelsesfeltet.

Med udgangspunkt i Signe Jessens kvalitative tilgang til casebaserede SMV-studier (Jessen, 2023) og TOE-rammen (Tornatzky, Fleischer, & Chakrabarti, 1990; Baker, 2011) kombineres kvalitative og kvantitative metoder for at afdække de teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer, der påvirker virksomhedernes adfærdsprofiler i forhold til AI—fra afvisning til egentlig implementering.

Undersøgelsen gennemførtes i to faser. Først blev der udsendt et spørgeskema til et bredt udsnit af målgruppen for at identificere generelle mønstre og adfærdsprofiler. Blandt de virksomheder, der i spørgeskemaet tilkendegav villighed til yderligere deltagelse, bliver der efterfølgende udvalgt 5 virksomhedscases til kvalitative, semistrukturerede interviews med henblik på at uddybe og nuancere de kvantitative fund.

De kvantitative input fra spørgeskemaundersøgelsen blev rettet mod et bredere udsnit af målgruppen. Formålet med dette var at identificere mønstre, tendenser og mulige generaliseringer på tværs af virksomheder med forskellige profiler. De kvalitative interviews er udviklet med henblik på at indfange virksomhedsspecifikke forhold vedrørende AI-forståelse, organisatorisk parathed og påvirkning fra det regionale innovationsmiljø. Dette muliggjorde en nuanceret analyse af de oplevede barrierer og drivkræfter i virksomhedernes beslutningsprocesser. Kombinationen af metoder understøtter således både en analytisk dybde og en vis bredde i undersøgelsens konklusioner.

Afgrænsningen til produktionsvirksomheder med 10–200 ansatte i provinsielle egne af Region Midtjylland er metodisk funderet i ønsket om at fokusere på en gruppe virksomheder, der ofte har begrænsede ressourcer og står over for særlige geografiske og strukturelle udfordringer i relation til teknologisk innovation. Afgrænsningen er inspireret af Jessens (Jessen, 2023) undersøgelse, som undersøger, hvordan små produktionsvirksomheder uden for de store bycentre deltager i og påvirkes af digital transformation. Jessen argumenterer for, at regionale og institutionelle kontekster har afgørende betydning for virksomheders muligheder for at engagere sig i teknologisk udvikling. Hendes forskning peger på, at teknologisk adoption i små virksomheder ikke alene er et spørgsmål om interne ressourcer, men også formes af uformelle relationer, lokal støtteinfrastruktur og adgang til viden- og innovationsnetværk. Disse indsigter har været metodisk retningsgivende i vores beslutning om at fokusere på virksomheder i provinsen i Region Midt, hvor sådanne forhold er særligt udtalte, og hvor betydningen af lokale barrierer og drivkræfter for AI-adoption tydeliggøres.

Denne afgrænsning sikrer samtidig en høj grad af intern validitet ved at målrette analysen mod en relativt ensartet kontekst, hvor TOE-modellen kan anvendes til at identificere relevante forskelle og ligheder i AI-adoptionsprocesser.

Endelig havde undersøgelsen et praksisrettet sigte, idet resultaterne skal danne grundlag for et kommende forsknings- og udviklingsinitiativ med fokus på at skabe anvendelsesorienterede løsninger. Det omfatter bl.a. udvikling af konkrete værktøjer, kompetenceudviklingsforløb og modeller for samarbejde, der kan gøre AI mere tilgængelig for mindre produktionsvirksomheder. Metodevalget afspejler dermed både et ønske om akademisk forankring og et mål om praktisk relevans.

Kvantitativ dataindsamling: Spørgeskemaundersøgelse

Den kvantitative del af undersøgelsen bestod af en spørgeskemaundersøgelse rettet mod produktions-SMV'er med 10-200 ansatte i Region Midtjylland (ekskl. Aarhus). Formålet er at kortlægge udbredelsen af AI, identificere barrierer, belyse anvendte teknologier og formål samt afdække oplevede fordele og udfordringer. Spørgeskemaet blev udviklet med udgangspunkt i *TOE-rammen* (Technology–Organization–Environment), som giver en systematisk tilgang til at afdække både teknologiske, organisatoriske og kontekstuelle faktorer i virksomhedernes AI-anvendelse.

Microsoft Forms er valgt som værktøj til design og distribution på grund af dets brugervenlighed og fleksibilitet. Det muliggør både lukkede og åbne spørgsmål samt logisk forgrening, så respondenterne kun stilles relevante spørgsmål afhængigt af deres svar. Denne struktur minimerer frafald og øgede datakvaliteten. *Microsoft Forms* giver desuden realtidsindsigt i svarprocenten og tilbyder automatiske visualiseringer, der efterfølgende blev brugt til at kvalificere udvælgelsen af cases til den kvalitative del. Herefter blev de indhentede data eksporteret til Excel for en mere detaljeret analyse.

Spørgeskemaet blev oprindeligt planlagt *distribueret* via samarbejdspartnere som Business Viborg, DI og Erhvervshus Midtjylland, men på grund af deres GDPR-forbehold blev distributionen i stedet baseret på offentligt tilgængelige kontaktoplysninger, som indhentes fra CVR-registeret. Første runde omfattede 317 virksomheder med 10-99 ansatte og resulterede i 27 besvarelser. For at styrke datagrundlaget blev målgruppen udvidet til virksomheder med op til 200 ansatte, hvilket inkluderede en manuel indsats for at indsamle e-mails. I alt blev der sendt spørgeskemaer til yderligere 461 virksomheder, hvilket resulterede i 24 ekstra besvarelser. Samlet modtog vi 51 besvarelser – hovedparten fra den oprindelige målgruppe. Den justerede metode sikrede GDPR-overholdelse og et repræsentativt datagrundlag, der efterfølgende dannede basis for den kvalitative undersøgelse.

Kvalitativ dataindsamling: Interviews

Den kvalitative del af undersøgelsen, som omfattede semi-strukturerede interviews (se interviewguide i bilag 2), fungerede som et supplement til de kvantitative resultater ved at give en dybere indsigt i virksomhedernes strategiske og operationelle erfaringer med AI. Ved at kombinere metoderne fik vi mulighed for både at identificere overordnede tendenser og afdække de kontekstspecifikke udfordringer og beslutningsprocesser, der præger AI-anvendelsen i produktionsmiljøer.

Interviewguiden blev udarbejdet med udgangspunkt i de samme tre dimensioner fra *TOE-rammen*, som anvendt i spørgeskemaundersøgelsen, for at sikre en konsistent og helhedsorienteret tilgang.

De kvalitative interviews skulle således medvirke til en uddybning af, hvordan teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer påvirker beslutninger om AI-implementering i praksis.

Eksempler:

- Hvordan vurderer virksomhederne tilgængelige AI-løsninger? Hvilke tekniske barrierer møder de? (T)
- Hvilke interne kompetencer og ressourcer har de til rådighed? Er der ledelsesmæssig opbakning? (O)
- Hvilken rolle spiller eksterne aktører såsom kunder, leverandører og rådgivere? Hvordan påvirker regionale forhold beslutningerne? (E)

De virksomheder, der havde angivet interesse i opfølgning kategoriseredes i fire grupper baseret på deres forhold til AI: nej tak, overvejer, forsøgt men opgivet, og implementeret. Seks centrale temaer blev identificeret ud fra spørgeskemabesvarelsenerne og dannede strukturen for interviewguiden: køb eller konstruktion, barrierer, kvalificeret arbejdskraft, kompetenceudvikling, eksternt rådgivning/netværk og fremtiden.

Interviewene gennemførtes enten fysisk eller online (TEAMS) og blev optaget med samtykke fra de interviewede, og efterfølgende transskriberet. Interviewspørgsmålene blev konstrueret med en ensartet og struktureret tilgang, der muliggjorde en sammenligning af svarene på tværs af virksomheder. Denne systematiske tilgang sikrede, at analysen kunne kobles direkte tilbage til TOE-rammens tre analyseområder, hvilket bevirkede en dybere forståelse af både de fælles og unikke forhold, som former AI-brug blandt produktions-SMV'er i Region Midtjylland.

Kodningen af interviewene struktureredes med udgangspunkt i *TOE-modellen* (Technology–Organization–Environment), som analytisk ramme. Dette medførte, at koder og temaer kunne relateres til teknologiske faktorer (f.eks. teknisk parathed), organisatoriske faktorer (f.eks. kompetencer, kultur og ledelsesopbakning) og omgivelsesfaktorer (f.eks. adgang til netværk og eksterne rådgivere). Denne tilgang gjorde det muligt efterfølgende at sammenligne virksomhedernes erfaringer systematisk og på tværs af de identificerede interviewkategorier.

Kodningen gennemførtes manuelt og iterativt for at sikre en tæt forbindelse til materialet og fastholde nuancer i udsagnene.

Den analytiske tilgang var inspireret af *Philipp Mayrings metode* (Flick, 2014) til kvalitativ indholdsanalyse, som i særlig grad anvendes i tysk og europæisk kvalitativ forskning. Mayrings kvalitative indholdsanalyse er en metode til systematisk og iterativ analyse af tekstdata. Centralt i metoden er anvendelsen af kategorier – enten foruddefinerede eller udviklet undervejs – til at indkode og strukturere meningsindholdet i materialet. Metoden har til formål at identificere mønstre, temaer og strukturer i det kvalitative materiale og at forstå betydningen af disse. Ved at koble indholdet til teoretiske begreber eller empiriske fænomener, muliggør analysen en dybdegående fortolkning, der bevarer materialets kompleksitet.

Mayring karakteriserer kvalitativ indholdsanalyse ved tre nøgletræk:

1. Datareduktion – materialet kondenseres uden at miste væsentlig betydning.
2. Systematik – der arbejdes struktureret med faste kodningskategorier.

3. Flexibilitet – analysen tilpasses forskningsspørgsmålet og materialets karakter.

I vores undersøgelse anvendes en strukturel tilgang, hvor TOE-modellens tre dimensioner fungerer som overordnede kodningskategorier – dette svarer til Mayrings trin Z2 ”*operationalisering af kategoridefinitioner*”. Dette tillader en stringent og samtidig åben fortolkning af interviewmaterialet, hvor både fællestræk og variation på tværs af virksomhedstyper, brancher og regioner træder tydeligt frem.

Triangulering og helhedsforståelse

For at opnå en helhedsorienteret forståelse af AI-anvendelsen i produktions-SMV’er i Region Midtjylland blev de kvantitative og kvalitative metoder kombineret i en trianguleret tilgang. Ved at sammenholde data fra spørgeskemaundersøgelsen med indsigterne fra de semi-strukturerede interviews blev det muligt at:

- Validere og nuancere resultaterne fra spørgeskemaerne.
- Identificere og forklare eventuelle uoverensstemmelser mellem, hvad virksomhederne svarer kvantitativt, og hvad de oplever i praksis.
- Uddrage dybere indsigt i de organisatoriske, teknologiske og eksterne faktorer, der påvirker AI-implementeringen.

Mens de statistiske analyser af spørgeskemadata bidrog til at kortlægge overordnede mønstre og tendenser, tilførte de kvalitative interviews kontekstnær viden om virksomhedernes konkrete erfaringer, beslutningsprocesser og barrierer i forhold til AI. Interviewspørgsmålene, der var udarbejdet med inspiration i *TOE-modellen* – samme ramme som var anvendt ift. den kvantitative undersøgelse – fungerede som analytisk ramme til at forstå, hvordan teknologiske forhold, organisatoriske kapaciteter og det eksterne miljø påvirker virksomhedernes beslutninger om teknologiadoption. Ved at strukturere interviewene omkring disse tre dimensioner blev det muligt systematisk at afdække de væsentligste drivkræfter og barrierer for AI-anvendelse i virksomhedernes specifikke kontekster.

Undersøgelsen bygger på både primære og sekundære datakilder.

Den *primær empiri* bliver indsamlet gennem en spørgeskemaundersøgelse samt efterfølgende kvalitative interviews med fem udvalgte virksomheder. Denne kombination muliggør en dybdegående undersøgelse af både udbredelse og praksis i relation til AI.

Den *sekundær empiri* omfattede eksisterende forskning, nationale analyser, rapporter fra relevante organisationer og statistiske data, der bidrager med baggrund og sammenligningsgrundlag.

Denne flerstrengede datatilgang sikrede, at projektet dels opnåede bredde gennem de kvantitative data og dels dybde via de kvalitative interviews, for derved at kunne levere solide indsigter til både forskningsmiljøet og de aktører, som arbejder med teknologiimplementering i praksis.

Den overordnede *komparative analyse*, der med afsæt i Sigrid Jessens undersøgelse (2023), analyserer hvordan geografiske forskelle påvirker udbredelsen af AI i Region Midt. Jessen viser, at produktions-SMV’er uden for de større byer ofte har begrænset adgang til teknologiske ressourcer

og netværk – en pointe, der danner grundlag for vores undersøgelse af virksomheder i Region Midtjylland uden for Aarhus.

Projektets resultater perspektiveredes desuden med udvalgte nationale og internationale studier, herunder Kinkel et al. (2022) om organisatoriske forudsætninger for AI-adoption, OECD (2021) om digitale barrierer for SMV'er, Bettoni et al. (2021) om AI-parathed, samt Institute for the Future of Work (2024), der belyser, hvordan teknologisk udvikling kan forstærke regionale uligheder.

Denne tilgang bidrager til at placere vores fund i en bredere kontekst og identificere, hvorvidt og hvordan Region Midtjylland adskiller sig fra nationale og internationale tendenser.

Gennem den komparative tilgang styrkes både projektets analytiske dybde samt kontekstualisering. Sammenligningen af Region Midtjyllands produktions-SMV'er med både nationale og internationale undersøgelser vil vise os om SMV-virksomhederne i Danmark deler mange af de samme strukturelle udfordringer som andre perifere regioner i Europa, men også om de i særlig grad savner adgang til teknologiske netværk og er afhængige af lokal institutionskapacitet. Dette vil kunne belyse behovet for mere målrettede regionale indsatser, hvis potentialet for AI i produktionssektoren skal realiseres bredt.

Anvendelse af AI i forskningsprocessen

Billedet på forskningsprojektets forside er genereret ved hjælp af AI. Ved at anvende et AI-baseret billedgenereringsværktøj visualiserer vi det centrale tema for projektet – teknologisk transformation i produktionsvirksomheder. Valget af et AI-genereret billede er således både symbolsk og praktisk og afspejler den teknologi, som rapporten beskæftiger sig med.

I forbindelse med litteraturgennemgangen anvendtes AI-værktøjer til at generere resuméer af videnskabelige artikler og rapporter. Dette gav et hurtigt og effektivt overblik over kildernes relevans og indhold, og bidrog til en mere målrettet selektion af litteratur. AI anvendtes udelukkende som et støtteværktøj i den indledende orientering og vurdering af materialet – den endelige vurdering af kildernes anvendelighed blev foretaget manuelt.

Derudover anvendtes AI også som analytisk støtte i arbejdet med de kvalitative interviews. Her blev værktøjet benyttet til at identificere foreløbige temaer og mønstre i transskriptionerne, som derefter blev valideret og videreudviklet gennem manuel kodning med udgangspunkt i *TOE-rammen* og *Mayrings* tilgang til kvalitativ indholdsanalyse. Formålet var at kombinere hastighed og overblik med den menneskelige forskers dybdeforståelse og kontekstualisering.

Resultater af undersøgelsen

Resultatafsnittet er struktureret i to hoveddele: Først præsenteres resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, efterfulgt af en analyse af interviewmaterialet. Begge dele fortolkes med udgangspunkt i *TOE-rammen*, der sætter fokus på teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer.

Spørgeskema

Den kvantitative undersøgelse havde til formål at belyse udbredelsen, erfaringerne og barriererne forbundet med implementering af kunstig intelligens (AI) blandt små og mellemstore produktionsvirksomheder (SMV'er) i Region Midtjylland. Med udgangspunkt i 48 valide spørgeskemabesvarelser afdækkedes en række centrale tendenser, der samlet tegner et billede af en sektor præget af både interesse og usikkerhed i forhold til AI-teknologiens potentiale.

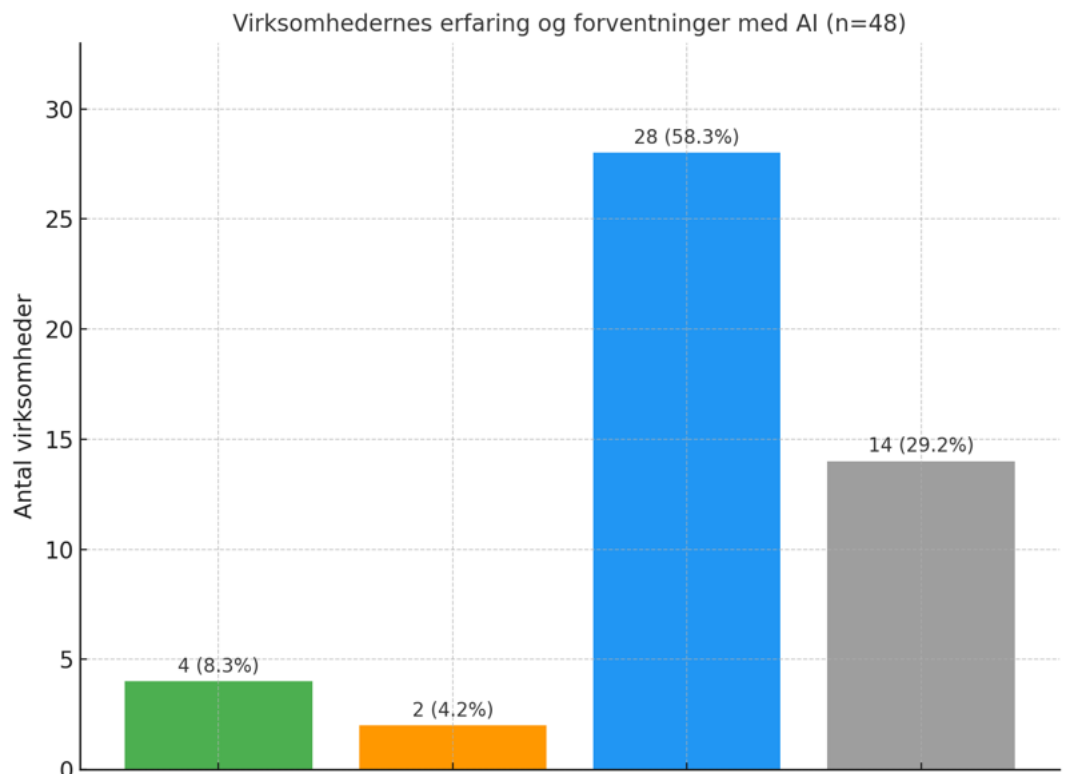
Resultaterne er struktureret efter *TOE-modellen* (Baker, 2011) og giver en analytisk ramme til at forstå de teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer, der påvirker virksomhedernes evne og villighed til at implementere kunstig intelligens (AI). Under hver dimension perspektiveres der til Sigrid Jessens ph.d.-afhandling (2023).

Klassificering af virksomhedernes AI-status

Respondenterne kategoriseres i tre hovedgrupper baseret på deres erfaring med AI: (1) virksomheder, der aktuelt anvender AI (AI-brugere), (2) virksomheder, der har forsøgt at implementere AI uden succes (mislykkede forsøg), og (3) virksomheder, der hverken har anvendt eller forsøgt at anvende AI (ikke-brugere). Den sidste gruppe opdeles yderligere i optimister og skeptikere afhængigt af deres forventninger til fremtidig AI-anvendelse.

Teknologiske faktorer

Virksomhederne befinder sig på forskellige stadier af teknologisk parathed. Kun 4 virksomheder (8,3 %) anvender aktuelt AI, mens 2 (4,2 %) har forsøgt uden succes. De resterende 42 virksomheder (87,5 %) har ikke haft konkret erfaring med AI. Blandt disse udtrykker 28 virksomheder (58,3 %) en forventning om fremtidig anvendelse, mens de sidste 14 virksomheder (29,2 %) ikke forventer at komme til at bruge AI i fremtiden.



Figur: Søjlediagram, der viser fordelingen af virksomhedernes erfaring og forventninger med AI (n=48)

De primære formål med AI-investeringer blandt de erfarne virksomheder er produktionseffektivisering, omkostningsreduktion og afhjælpning af mangel på arbejdskraft.

Barriererne er markante: mangel på viden og kompetencer, utilstrækkelige ressourcer samt problemer med datatilgængelighed nævnes bredt – også blandt skeptikere. Dette indikerer, at teknologisk uvidenhed er en strukturel udfordring. Flere af de adspurgte virksomheder udtrykker således en konkret usikkerhed om, hvordan AI konkret kan anvendes i deres produktion, når de svarer *“Kender ikke til, hvordan det kan anvendes”* eller *“Lige nu har vi ikke set lyset, hvordan vi skal gøre det i produktionen”*.

Organisatoriske faktorer

Mangel på viden og kompetencer er den mest udbredte barriere for AI-implementering. Flere virksomheder udtrykker, at de ikke ved, hvordan AI kan anvendes, eller at de mangler de nødvendige kompetencer. Udsagn som *“Kender ikke til, hvordan det kan anvendes”*, *“Kompetencer er ikke til stede”* og *“Lige nu har vi ikke set lyset, hvordan vi skal gøre det i produktionen”* illustrerer denne usikkerhed. Kompetenceopbygning sker primært gennem selvlæring, netværk og ekstern rådgivning. To AI-brugere nævner eksplicit, at de er ”selvlært”.

Blandt de virksomheder, der har opnået erfaring med AI, nævner flere selvlæring som en væsentlig kilde til kompetenceopbygning. To virksomheder fremhæver eksplicit, at de har været ”selvlært” i deres tilgang. Andre strategier inkluderer brug af professionelle netværk, ekstern rådgivning samt opkvalificering eller nyansættelse af medarbejdere. Det er dog bemærkelsesværdigt, at to af de fire virksomheder, som er AI-brugere har valgt turnkey-løsninger, hvilket betyder, at de ikke har opbygget interne AI-kompetencer.

Miljømæssige faktorer

På tværs af alle kategorier ser virksomhederne et betydeligt potentiale i AI, især inden for produktionseffektivisering og automatisering af administrative opgaver – her nævnt af 14 virksomheder (24 %). Alligevel angiver 9 virksomheder (18,8 %) usikkerhed om, hvor og hvordan AI kan implementeres. Dette understreger behovet for konkret vejledning og eksempler på best practice.

Virksomhedernes geografiske placering og adgang til eksterne ressourcer spiller en væsentlig rolle. Flere respondenter nævner vanskeligheder med at tiltrække kvalificeret arbejdskraft og efterspørger adgang til netværk og støtteordninger. Netværk som MADE og brancheorganisationer nævnes som vigtige kilder til viden og inspiration.

Interviews

Vores kvalitative undersøgelse bygger på interviews med fem udvalgte produktions-SMV'er, fra den kvantitative undersøgelse, i Region Midtjylland. Formålet er at belyse udbredelsen, erfaringerne og barriererne forbundet med implementering af kunstig intelligens (AI) blandt små og mellemstore produktionsvirksomheder (SMV'er) i Region Midtjylland.

Resultaterne er struktureret efter *TOE-modellen* (Baker, 2011), som giver en analytisk ramme til at forstå de teknologiske, organisatoriske og miljømæssige faktorer, der påvirker virksomhedernes evne og villighed til at implementere og anvende kunstig intelligens (AI). Under hver dimension perspektiveres der til Sigrid Jessens ph.d.-afhandling (2023) (Jessen, 2023), som analyserer regionale uligheder i AI-implementeringen i Danmark.

Klassificering af virksomhedernes AI-status

I den kvalitative del af undersøgelsen blev fem produktions-SMV'er, udvalgt på baggrund af den kvantitative undersøgelse, interviewet og klassificeret ud fra deres erfaringer og holdninger til AI. Klassificeringen følger en typologi, der skelner mellem virksomheder, der:

- Aktivt anvender AI (Virksomhed 2 og 4),
- Ikke anvender AI, men har en klar intention om at implementere det (Virksomhed 1, 3 og 5),
- Har tidligere forsøgt at implementere AI, men opgivet (ingen i den endelige interviewgruppe),
- Afviser AI som irrelevant (fravælges til interview, da de ikke ser relevansen og mangler både viden og ressourcer).

Denne klassificering gør det muligt at målrette interviewspørgsmålene og analysere forskelle i AI-parathed og strategisk tilgang. Det bemærkes, at flere virksomheder undervejs ændrede position – f.eks. flyttede én virksomhed fra “ikke-bruger” til “bruger” – hvilket vidner om et dynamisk og modningspræget felt. Klassificeringen har dermed bidraget til at nuancere forståelsen af, hvordan virksomhederne bevæger sig i retning af eller væk fra AI-adoption.

Teknologiske faktorer

Virksomhederne i undersøgelsen befinder sig på forskellige stadier af teknologisk parathed. Nogle har implementeret AI-løsninger som visuel overvågning, ERP-integration og data-drevet beslutningsstøtte (interview 2 og 4), mens andre stadig er i en eksplorativ fase (interview 5). Fælles for alle er dog, at datakvalitet, systemintegration og behovet for lavpraktiske løsninger fremstår som

centrale tekniske udfordringer. En virksomhed nævner f.eks. behovet for ”*lavt hængende frugter*” for at komme i gang med AI.

I interview 1 fremgår det, at virksomheden har taget de første skridt mod AI ved at anvende CoPilot i deres konstruktionsarbejde. Samtidig oplever de betydelige teknologiske udfordringer, særligt i forhold til ERP-systemets kompleksitet og vanskeligheder med at sikre datakvalitet. I interview 3 udtrykker virksomheden et klart ønske om at anvende AI til datadrevet prisanalyse, men peger på, at dette kræver et solidt og pålideligt datagrundlag, som de endnu ikke har fuldt ud. Interview 5 illustrerer en virksomhed, der stadig befinder sig i en afklaringsfase, hvor de overvejer, om de skal købe en færdig løsning eller udvikle en selv. Her er fokus især rettet mod datavaliditet og behovet for at sikre, at de data, der skal danne grundlag for AI-anvendelsen, er korrekte og anvendelige.

Organisatoriske forhold

Organisatorisk peger interviewene på mangel på tid, kompetencer og interne ressourcer som væsentlige barrierer. En virksomhed udtrykker f.eks., at ”*kompetencerne er ikke til stede*”, mens en anden fremhæver, at ”*vi har ikke set lyset endnu*”.

Der er en tydelig præference for intern opkvalificering frem for ekstern rekruttering, og enkelte virksomheder nævner modstand mod forandring blandt medarbejdere. I interview 1 er der et tydeligt fokus på medarbejderuddannelse og en bevidst intern rollefordeling, hvor ansvaret for datakvalitet og systemvedligehold er fordelt mellem nøglepersoner. Interview 5 illustrerer en pragmatisk tilgang, men hvor virksomheden også prioriterer intern opkvalificering og efterspørger helt grundlæggende AI-introduktion, særligt målrettet ikke-tekniske medarbejdere.

Interview 3 viser en virksomhed, der arbejder lavpraktisk og trinvist med AI, og hvor beslutninger om teknologiinvesteringer træffes ud fra en ROI-baseret (Return on Investment) logik.

I interview 4 fremhæves ønsket om en agil implementering, hvor man undgår unødvendig administration og bureaukrati, hvilket afspejler en eksperimenterende og fleksibel tilgang.

Miljømæssige faktorer

Miljødimensionen – herunder geografisk placering, adgang til kvalificeret arbejdskraft og netværk – spiller en afgørende rolle. Flere virksomheder fremhæver rekrutteringsudfordringer i yderområder og efterspørger lettere adgang til støtteordninger og samarbejde med uddannelsesinstitutioner. Netværk og branchefællesskaber nævnes som vigtige kilder til inspiration og støtte. Samtidig opleves bureaukrati og dokumentationskrav som barrierer.

Interview 1 og 3 viser, hvordan virksomhederne aktivt søger samarbejde med eksterne aktører som MADE og lokale erhvervshuse for at få støtte og sparring i forbindelse med AI-implementering. Disse partnerskaber fremstår som vigtige ressourcer i en kontekst, hvor intern kapacitet ofte er begrænset.

I interview 2 og 4 fremhæves netværk under Dansk Industri som centrale platforme for erfaringsudveksling og inspiration. Her spiller også branding en rolle, idet virksomhederne ser et moderne teknologisk image som en strategisk fordel i rekrutteringsindsatsen.

Interview 5 peger på mere strukturelle udfordringer, hvor bekymringer om fremtidige EU-krav og demografiske forhold i regionen skaber usikkerhed omkring virksomhedens langsigtede muligheder for at tiltrække kvalificeret arbejdskraft og opfylde dokumentationskrav.

Diskussion

Denne undersøgelse har vist, at implementeringen af kunstig intelligens (AI) blandt små og mellemstore produktionsvirksomheder i Region Midtjylland er præget af en kompleks dynamik mellem teknologiske muligheder, organisatorisk parathed og miljømæssige vilkår. TOE-modellen (Baker, 2011) har vist sig velegnet til at synliggøre, hvordan disse tre dimensioner gensidigt forstærker eller begrænser virksomhedernes AI-parathed (Chatterjee et al., 2021).

Teknologiske faktorer

På det teknologiske plan introduceres AI typisk gennem lavpraktiske eksperimenter og turnkey-løsninger, ofte med fokus på produktionseffektivisering, ressourceoptimering eller automatisering af administrative processer. Vores spørgeskemadata viser, at kun 8,3 % af virksomhederne aktuelt anvender AI, og yderligere 4,2 % har forsøgt uden succes. De fleste befinder sig i en tidlig eksperimentel fase, præget af begrænset datagrundlag og uklar teknologiforståelse.

I denne proces spiller netværk, rådgivere og lokale innovationsmiljøer således en afgørende rolle. Det afspejler i høj grad Bettoni et al.'s (2021) pointer om, at datastrategi, organisationsstruktur og digital kultur er centrale komponenter i SMV'ers AI-parathed. Vores resultater viser, at mange virksomheder mangler fundamentale organisatoriske kompetencer og klare strategiske mål for implementering. Flere af respondenterne i vores undersøgelse peger direkte på usikkerhed om, hvor og hvordan AI kan anvendes i netop deres produktionskontekst. Som en virksomhed formulerer det: *“Lige nu har vi ikke set lyset, hvordan vi skal gøre det i produktionen.”*

Jessens (2023) ph.d. bekræfter, at AI sjældent fungerer som "one-size-fits-all", men kræver lokal tilpasning og praksisnær anvendelse. Vores kvalitative fund viser, at teknologi sjældent adopteres ud fra strategiske analyser, men snarere gennem nysgerrighed og "lavthængende frugter", hvilket gør udviklingen sårbar for stagnation uden ekstern støtte.

Organisatoriske faktorer

Manglen på interne kompetencer og organisatorisk kapacitet fremstår som den mest gennemgående barriere i både de kvalitative og kvantitative data. Mange virksomheder udtrykker usikkerhed omkring AI's funktion og anvendelighed – og kompetenceopbygning sker primært gennem selvlæring, netværk eller eksterne konsulenter. To af de fire AI-brugere i undersøgelsen angiver eksplicit at være “selvlært”, og flere virksomheder efterspørger grundlæggende introduktioner til AI, særligt målrettet ikke-tekniske medarbejdere.

Flere af de deltagende virksomheder efterspørger således en grundlæggende forståelse for teknologiens muligheder og udtrykker usikkerhed om, hvor AI konkret kan anvendes i deres forretningspraksis. Dette stemmer overens med rapporten fra OECD (2021), som fremhæver, at adgang til viden, rådgivning og digitalt kvalificeret arbejdskraft er centrale betingelser for teknologisk omstilling blandt mindre virksomheder

Jessens (2023) begreb om “brobyggeren” – en medarbejdertype med både teknologisk og forretningsmæssig forståelse – er særligt relevant her. I fraværet af denne funktion har flere virksomheder svært ved at omsætte AI-potentialet til konkrete tiltag. Dette stemmer overens med Kinkel et al. (2022), som identificerer organisatorisk kapacitet som en stærkere begrænsning end teknisk kompleksitet.

Miljømæssige faktorer

Et centralt fund i undersøgelsen er, at regionale forskelle – særligt i forhold til arbejdskraft og adgang til innovationsinfrastruktur – har stor betydning for virksomhedernes handlemuligheder. Regionale forskelle udgør således en væsentlig forklaringsfaktor i forhold til AI-implementering. Virksomheder uden for de større byer fortæller om rekrutteringsvanskeligheder og manglende adgang til kvalificeret arbejdskraft – særligt profiler med både AI-viden og brancheerfaring. Disse virksomheder er ofte afhængige af netværk som MADE, erhvervshuse og brancheforeninger for at få adgang til viden og støtteordninger.

Jessens (2023) analyse dokumenterer, at teknologisk ulighed i Danmark i høj grad er geografisk betinget. Ifølge vores data oplever virksomheder uden for metropolområder større strukturelle barrierer, og denne asymmetri forstærkes yderligere af findings fra Institute for the Future of Work (2024), som advarer om, at teknologisk udvikling risikerer at marginalisere perifere erhvervsområder uden målrettede støttestrukturer.

Denne asymmetri bekræftes kvantitativt: Hvor Dansk Industri (2025) rapporterer, at 40 % af virksomheder med under 20 ansatte ikke forventer at anvende AI, er tallet i vores stikprøve hele 64 %. Dertil kommer, at kun 16 % af danske virksomheder med AI bruger det til produktion og blot 8 % til logistik (Danmarks Statistik, 2025), hvilket yderligere understreger teknologiens begrænsede udbredelse i netop den sektor, vi har undersøgt.

Perspektiv

AI-adoption i SMV'er er ikke en lineær teknologisk proces, men en kontekstafhængig udvikling præget af ressourcer, relationer og organisatorisk læring. Både OECD (2021) og Bettoni et al. (2021) understreger, at digital transformation forudsætter strategisk forankring, ledelsesmæssig støtte og tilstedeværelse af interne eller eksterne brobyggere. Vores undersøgelse underbygger dette: virksomhederne efterspørger lavpraktiske værktøjer, lettilgængelig rådgivning og adgang til netværk, som kan koble teknologi til praksis.

Sammenfattende viser undersøgelsen, at AI-parathed handler mindre om teknologisk vilje end om evnen til at forstå, eksperimentere og lære i en lokal kontekst. Hvis AI skal vinde bredere indpas uden for de større byer, er der behov for en systemisk tilgang, hvor både organisatorisk opkvalificering og regionalt innovationsmiljø spiller en central rolle.

Konklusion

Undersøgelsen viser, at AI-implementering i produktions-SMV'er i Region Midtjylland er en kompleks og kontekstsensitiv proces. Teknologisk modenhed er en nødvendig, men ikke tilstrækkelig forudsætning for adoption. Det er i højere grad organisatoriske og miljømæssige faktorer – såsom adgang til kompetencer, ledelsesmæssig opbakning, netværk og innovationsinfrastruktur – der afgør, om og hvordan virksomheder tager skridtet mod AI.

De kvantitative og kvalitative data peger samstemmende på, at videns- og kompetencebarrierer udgør den største hindring. Mange virksomheder savner grundlæggende forståelse for AI og konkrete eksempler på, hvordan teknologien kan anvendes i en produktionskontekst. Særligt uden for storbyområder oplever virksomhederne udfordringer med at rekruttere medarbejdere med relevant teknologisk og domænefaglig viden. Disse geografiske forskelle bekræfter analysen af

teknologisk ulighed i Danmark fremlagt af Jessen (2023) og støttes af analyser fra Institute for the Future of Work (2024).

Kvalitativt fremhæves en pragmatisk og eksperimenterende tilgang blandt virksomhederne, hvor selvlæring, netværk og lavpraktiske tiltag spiller en central rolle. AI-adoption er dermed ikke en lineær, strategisk proces, men ofte præget af forsøg, fejl og lokal tilpasning. Dette understreger behovet for fleksible støtteformer og modulære løsninger, der matcher virksomheders forskellige stadier af teknologisk parathed og organisatorisk kapacitet.

TOE-modellen har fungeret som en frugtbar ramme for analysen og har bidraget til at synliggøre, hvordan teknologiske muligheder kun realiseres, når de er forankret i organisatoriske ressourcer og støttet af omgivende strukturer. Resultaterne peger tydeligt på behovet for målrettet vidensformidling, praksisnær vejledning og demonstrationsprojekter, som kan oversætte AI fra abstrakt teknologi til konkrete løsninger.

Undersøgelsen har dermed klare implikationer for både virksomheder, brancheorganisationer og politiske aktører. På erhvervspolitisk niveau bør der udvikles regionale støtteordninger og efteruddannelsestilbud, der adresserer de særlige udfordringer i yderområderne og skaber mere lige adgang til digital omstilling. Der er således grundlag for et næste forsknings- og udviklingstrin, hvor konkrete interventioner og partnerskaber kan styrke AI-paratheden blandt produktions-SMV'er – og bidrage til en mere balanceret teknologisk udvikling på tværs af Danmark.

Forslag til fremtidige tematikker

Formålet med dette projekt har været at kortlægge den aktuelle anvendelse af kunstig intelligens (AI) i små og mellemstore produktionsvirksomheder (SMV'er) i Region Midtjylland – med særligt fokus på virksomheder uden for Aarhus. Undersøgelsen har identificeret både fremspirende praksis og gennemgående barrierer i AI-implementeringen. Blandt de væsentligste udfordringer fremstår manglende viden og kompetencer, begrænset adgang til kvalificeret arbejdskraft samt usikkerhed om teknologiens konkrete anvendelsesmuligheder i en produktionskontekst.

Resultaterne peger på en tydelig forskel mellem virksomheder, der har adgang til netværk og ekstern støtte, og dem, der er mere isolerede – både geografisk og fagligt. Samtidig fremstår behovet for pragmatisk støtte og lavpraktiske løsninger som centralt for at fremme anvendelsen af AI.

Kortlægningen udgør dermed et nødvendigt vidensgrundlag for et kommende forskningsprojekt, hvor fokus vil være på at udvikle og afprøve konkrete initiativer, der kan styrke AI-paratheden i produktions-SMV'er i regionens yderområder. Fremtidig forskning vil især kunne rette sig mod:

- demonstration og afprøvning af AI i praksis (T)
- videreudvikling af modeller for organisatorisk AI-parathed målrettet SMV'er (O)
- udvikling af regionale støtteinitiativer og læringsmiljøer (E)

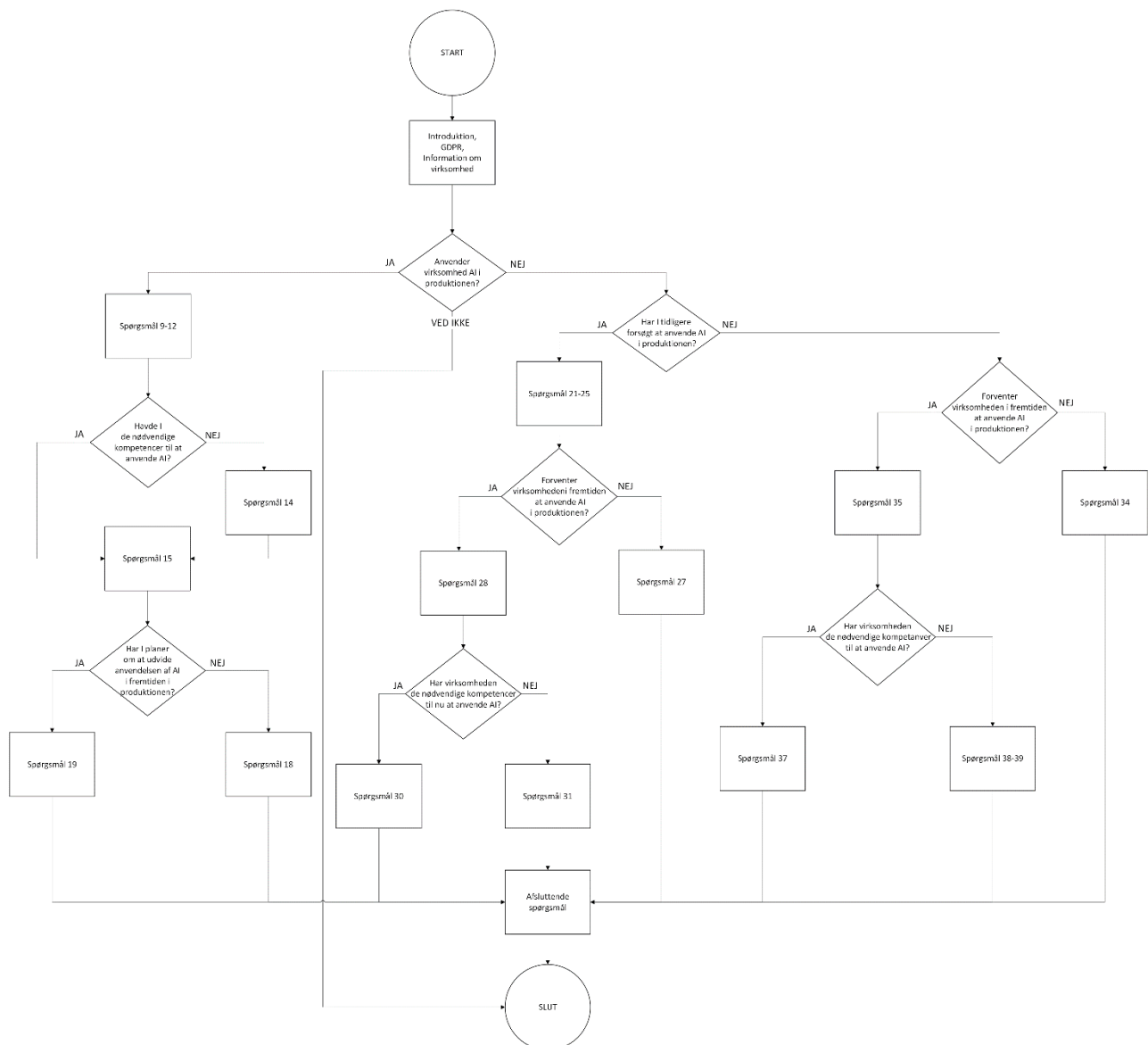
Ved at bygge videre på de indsigter, der er opnået her, kan fremtidige forskningsindsatser bidrage til at udligne geografiske skævheder i AI-adoption og sikre, at også produktionsvirksomheder i provinsen får reel adgang til teknologiens potentiale.

Referencer

- Ahrenkiel, L. (2020). *Mixed methods* (2. udgave udg.). Læremiddel.dk. Hentet 6. marts 2025 fra www.laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabelige-metoder/mixed-methods/ Hentet den 6. marts 2025
- Baker, J. (January 2011). *The technology-organization-environment framework*. doi:DOI: 10.1007/978-1-4419-6108-2_12
- Bettoni, A., Matteri, D., Montini, E., Gladys, B., & Carpanzano, E. (2021). An AI adoption model for SMEs: a conceptual framework. *IFAC-PapersOnLine*, 54, s. 702-708.
doi:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896321008259>
- Chatterjee et al. (2021). Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model. doi:<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120880>
- DI. (2025). *Halvdelen af virksomhederne anvender kunstig intelligens i 2025*. Dansk Industri, DI Analyse. Hentet fra <https://www.danskindustri.dk/arkiv/analyser/2025/3/halvdelen-af-virksomhederne-anvender-kunstig-intelligens-i-2025/>
- DS. (marts 2025). *Flere virksomheder anvender kunstig intelligens*. Danmarks Statistik. Hentet fra <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=55352>
- Flick, U. (2014). *An Introduction to Qualitative Research* (5. udg.). London: SAGE.
- Heldberg, G. (2006). *Grøftegravning i metodisk perspektiv*. Samfundslitteratur.
- Institute for the Future of Work. (April 2024). *How is technological transformation disrupting labour markets across England*. Institute for the Future of Work. The Pissarides Review. doi:DOI: 10.5281/zenodo.10849255
- Jessen, S. (2023). *Technological change and regional inequalities: Spatial diffusion of Artificial Intelligence across Danish regions*. Aalborg University Business School. Aalborg: Aalborg University Press (Ph.D. Dissertation). Hentet fra https://vbn.aau.dk/files/687403957/PHD_SJ_ONLINE.pdf
- Kinkel et al. (2022). Prerequisites for the adoption of AI technologies in manufacturing – Evidence from a worldwide sample of manufacturing companies. *Technovation*, 110.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102375>
- OECD. (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD.
- Pedersen, K., & Bitsch Olsen, P. (2018). *Problemorienteret projektarbejde*. Samfundslitteratur.
- Tornatzky, L., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. (1990). *Processes of technological innovation*. Lexington Books, Lexington.

Bilag 1

Beslutningstræ Spørgeskema



Bilag 2

Spørgeskema

Anvendelsen af AI i produktionsvirksomheder

Formålet med dette spørgeskema er at kortlægge brugen af AI i produktions-SMV'er med 10-200 ansatte i Region Midt.

GDPR

Ved at udfylde dette spørgeskema bekræfter virksomheden, at Erhvervsakademi Dania må indsamle og behandle virksomhedens besvarelser af spørgeskemaet. Alle indsamlede data behandles i overensstemmelse med databeskyttelseslovens § 10 og alle oplysninger vil blive anonymiseret og udelukkende anvendt til kortlægning af brugen af kunstig intelligens (AI) i små og mellemstore virksomheder (SMV'er) i Region Midt.

1. Virksomhedens navn og adresse *

2. Hvornår er virksomheden startet op? (årstal) *

Generel information om virksomhed

3. Hvor mange ansatte er der i virksomheden? *

- ☐ Under 10
- ☐ 10-20
- ☐ 21-30
- ☐ 31-40
- ☐ 41-49
- ☐ 50-75
- ☐ 76-99
- ☐ 100-150
- ☐ 150-200
- ☐ 200-250
- ☐ 250+

4. Hvad er virksomhedens primære produkter? *

5. Hvad er din jobtitel i virksomheden? *

6. Har du ledelsesansvar? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej

7. Hvilken afdeling er du ansat i? *

8. Anvender virksomheden AI i produktionen? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Ved ikke

Virksomheder, der siger ja til at anvende AI

9. Hvilke former for AI teknologi anvender I i produktionen? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Predictive AI (forudsigelse)
- ☐ Computer vision (genkendelse)
- ☐ Analyzing (analyse)
- ☐ Other

10. Hvad er virksomhedens formål med at anvende AI i produktionen? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Produktionseffektivisering
- ☐ Omkostningsreducering
- ☐ Kvalitetssikring
- ☐ Vækstskabelse
- ☐ Fleksibilitet
- ☐ Erstatte medarbejdere
- ☐ Kompensere for mangel på arbejdskraft
- ☐ Other

11. Hvornår tog I første gang AI i anvendelse i produktionen? *

- ☐ Inden for det sidste halve år
- ☐ Inden for det sidste år
- ☐ Inden for de sidste to år
- ☐ For mere end to år siden

12. Hvilke kompetencer var afgørende for implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste kompetencer) *

13. Havde I de nødvendige kompetencer til at anvende AI? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej

14. Hvordan fik I de nødvendige kompetencer til at anvende AI? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Ansættelse af nye medarbejdere
- ☐ Opkvalificering af medarbejdere
- ☐ Rådgivning
- ☐ Netværk
- ☐ Selvlært
- ☐ Other

15. Hvilke udfordringer er I stødt på under implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre største udfordringer) *

16. Hvilke resultater har I opnået ved at anvende AI i produktionen? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Produktionseffektivisering
- ☐ Omkostningsreducering
- ☐ Kvalitetssikring
- ☐ Vækstskabelse
- ☐ Fleksibilitet
- ☐ Erstatte medarbejdere
- ☐ Kompensere for mangel på arbejdskraft
- ☐ Other

17. Har I planer om at udvide anvendelsen af AI i fremtiden i produktionen? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej

18. Hvorfor forventer virksomheden ikke at udvide anvendelsen af AI i fremtiden? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste årsager) *

19. Hvad vil I tage med som bedste praksis i implementering af AI til jeres næste projekt? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste anbefalinger) *

Virksomheder, der svarer nej til at anvende AI

20. Har I tidligere forsøgt at anvende AI i produktionen? *

☐ Ja

☐ Nej

Virksomheder, der har prøvet at anvende AI i produktionen, men har droppet det igen.

21. Hvad var virksomhedens formål med at anvende AI i produktionen? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste formål) *

22. Havde I de nødvendige kompetencer til at anvende AI i virksomheden? *

☐ Ja

☐ Nej

23. Hvordan fik I de nødvendige kompetencer til at anvende AI? (sæt gerne flere flueben) *

☐ Ansættelse af nye medarbejdere

☐ Opkvalificering af medarbejdere

☐ Rådgivning

☐ Netværk

☐ Selvlært

☐ Other

24. Hvilke udfordringer er I stødt på under implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre største udfordringer) *

25. Hvorfor opgav virksomheden at anvende AI i produktionen? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste årsager) *

26. Forventer virksomheden i fremtiden at anvende AI i produktionen? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej

27. Hvorfor forventer virksomheden ikke at anvende AI i fremtiden? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste årsager) *

28. Hvad vil virksomhedens formål med at anvende AI i produktionen så være? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Produktionseffektivisering
- ☐ Omkostningsreducering
- ☐ Kvalitetssikring
- ☐ Vækstskabelse
- ☐ Fleksibilitet
- ☐ Erstatte medarbejdere
- ☐ Kompensere for mangel på arbejdskraft
- ☐ Other

29. Har virksomheden de nødvendige kompetencer til nu at anvende AI? *

- ☐ Ja
- ☐ Nej

30. Hvilke kompetencer er afgørende for implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste kompetencer) *

31.Hvilke kompetencer er afgørende for implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste kompetencer) *

32.Hvordan vil virksomheden få de nødvendige kompetencer til at anvende AI? (prioriter dine svar) *

Ansættelse af nye medarbejdere

Opkvalificering af medarbejdere

Rådgivning

Netværk

Andet

33.Forventer virksomheden i fremtiden at anvende AI i produktionen? *

Ja

Nej

34.Hvorfor forventer virksomheden ikke at anvende AI i fremtiden? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste årsager) *

35.Hvad vil virksomhedens formål med at anvende AI i produktionen så være? (sæt gerne flere flueben) *

- ☐ Produktionseffektivisering
- ☐ Omkostningsreducering
- ☐ Kvalitetssikring
- ☐ Vækstkabelse
- ☐ Fleksibilitet
- ☐ Erstatte medarbejdere
- ☐ Kompensere for mangel på arbejdskraft

36. Har virksomheden de nødvendige kompetencer til at anvende AI? *

Ja

Nej

37. Hvilke kompetencer er afgørende for implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste kompetencer) *

38. Hvilke kompetencer er afgørende for implementeringen af AI? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre vigtigste kompetencer) *

39. Hvordan vil virksomheden få de nødvendige kompetencer til at anvende AI? (prioriter dine svar) *

Ansættelse af nye medarbejdere

Opkvalificering af medarbejdere

Rådgivning

Netværk

Andet

Afsluttende spørgsmål

40. Hvor ser I det største potentiale i at anvende AI i fremtiden? (skriv i prioriteret rækkefølge de tre største potentialer) *

41. Må Erhvervsakademi Dania efterfølgende kontakte dig for et mere dybdegående interview om emnet? *

Ja

Nej

Tak for din hjælp.

Bilag 3

Links til spørgeskema og svar

Link til Microsoft Forms

[Link til spørgeskema](#)

Link til spørgeundersøgelsens svar

 [Svar til spørgeskema- Anonymiseret.xlsx](#)

Bilag 4

Visuel oversigt over interviewspørgsmålene organiseret efter TOE-rammens tre dimensioner: teknologisk, organisatorisk og miljømæssig kontekst

Teknologisk kontekst	• <i>Anvender virksomheden AI i produktionen?</i> • <i>Hvilke former for AI teknologi anvender I i produktionen?</i> • <i>Hvornår tog I første gang AI i anvendelse i produktionen?</i> • <i>Har I tidligere forsøgt at anvende AI i produktionen?</i> • <i>Hvilke udfordringer er I stødt på under implementeringen af AI?</i> • <i>Hvilke resultater har I opnået ved at anvende AI i produktionen?</i> • <i>Hvor ser I det største potentiale i at anvende AI i fremtiden?</i>
Organisatorisk kontekst	• <i>Hvilke kompetencer var afgørende for implementeringen af AI?</i> • <i>Havde I de nødvendige kompetencer til at anvende AI?</i> • <i>Hvordan fik I de nødvendige kompetencer?</i> • <i>Hvad vil I tage med som bedste praksis?</i> • <i>Har virksomheden de nødvendige kompetencer til nu at anvende AI?</i> • <i>Hvordan vil virksomheden få de nødvendige kompetencer?</i> • <i>Hvad er din jobtitel i virksomheden?</i> • <i>Har du ledelsesansvar?</i> • <i>Hvilken afdeling er du ansat i?</i>
Miljømæssig kontekst	• <i>Hvor mange ansatte er der i virksomheden?</i> • <i>Hvad er virksomhedens primære produkter?</i> • <i>Hvorfor opgav virksomheden at anvende AI i produktionen?</i> • <i>Forventer virksomheden at anvende AI i fremtiden?</i> • <i>Hvorfor forventer virksomheden ikke at anvende AI i fremtiden?</i> • <i>Hvilke regionale initiativer eller støtteordninger ville være nyttige?</i> • <i>Må Erhvervsakademi Dania kontakte dig?</i>

Bilag 5

Oversigt over spørgsmålskategorier i interview i organiseret efter TOE-rammens tre dimensioner: teknologisk, organisatorisk og miljømæssig kontekst

Teknologisk kontekst	• Køb eller konstruktion? ○ <i>Hvilke overvejelser gør I jer mht. at implementere AI i jeres virksomhed?</i> ○ <i>Hvordan har I implementeret AI i jeres virksomhed?</i> • Barrierer? ○ <i>Hvilke specifikke udfordringer forudser I i forbindelse med implementeringen af AI?</i> ○ <i>Hvilke udfordringer har I oplevet ved implementering og brug af AI?</i>
Organisatorisk kontekst	• Kompetenceudvikling ○ <i>Hvilke kompetencer eller færdigheder mangler/manglede I?</i> ○ <i>Hvilken form for uddannelse eller træning vil/ville være mest nyttig?</i> • Ekstern rådgivning og netværk ○ <i>Hvilken form for ekstern støtte eller rådgivning vil være mest nyttig for jer?</i> ○ <i>Har I modtaget ekstern støtte, vejledning eller finansiering – og hvor fra?</i>
Miljømæssig kontekst	• Kvalificeret arbejdskraft i det regionale nærrområde ○ <i>Hvordan vurderer I tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft med AI-kompetencer i jeres region?</i> ○ <i>Hvilke specifikke udfordringer står I overfor i forhold til at tiltrække og fastholde medarbejdere?</i> • Fremtiden ○ <i>Hvordan ser I fremtiden for AI i jeres virksomhed?</i> ○ <i>Hvilke regionale initiativer eller støtteordninger ville være mest nyttige?</i>

Bilag 6

Interviewguide

Emner	Dem, der siger nej til alt (bruger ikke AI og ser ikke relevansen) (2 virksomheder)	Dem, der ikke bruger AI, men gerne vil implementere det (5 virksomheder)	Dem, der har prøvet AI, men opgav (1 virksomhed)	Dem, der bruger AI (2 virksomheder)
1. Køb eller konstruktion?	- Hvilke specifikke faktorer ville gøre AI interessant for jer? - Hvad er de største barrierer i jeres øjne? Er det økonomi, viden eller noget helt tredje?	Hvilke overvejelser gør I jer mht. at implementere AI i jeres virksomhed?	Hvordan har I implementeret AI i jeres virksomhed?	Hvordan har I implementeret AI i jeres virksomhed?
2. Barrierer?		Hvilke specifikke udfordringer forudser I at opleve i forbindelse med implementeringen af AI?	Hvilke udfordringer har I oplevet ved implementering og brug af AI i jeres virksomhed?	Hvilke udfordringer har I oplevet ved implementering og brug af AI i jeres virksomhed?
3. Kvalificeret arbejdskraft i det regionale nærområde?		- Hvordan vurderer I tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft med AI-kompetencer i jeres regionale nærområde? - Hvilke specifikke udfordringer står I overfor i forhold til at tiltrække og fastholde kvalificerede medarbejdere?	- Hvordan vurderer I tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft med AI-kompetencer i jeres regionale nærområde? - Hvilke specifikke udfordringer står I overfor i forhold til at tiltrække og fastholde kvalificerede medarbejdere?	- Hvordan vurderer I tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft med AI-kompetencer i jeres regionale nærområde? - Hvilke specifikke udfordringer står I overfor i forhold til at tiltrække og fastholde kvalificerede medarbejdere?
4. Kompetenceudvikling		Hvilke kompetencer eller færdigheder mangler I for at kunne implementere AI effektivt, og hvilken form for uddannelse eller træning vil være mest nyttig for jer?	Hvilke kompetencer eller færdigheder manglede I for at kunne implementere AI effektivt, og hvilken form for uddannelse eller træning ville have været mest nyttig for jer?	Hvilke kompetencer eller færdigheder har I brug for fremadrettet for at kunne implementere AI mere effektivt, og hvilken form for uddannelse eller træning vil være mest nyttig for jer?
5. Ekstern rådgivning og netværk		Hvilken form for ekstern støtte eller rådgivning vil være mest nyttig for jer i forbindelse med implementering af AI?	Har jeres virksomhed modtaget ekstern støtte, vejledning eller finansiering til at implementere AI, og i givet fald, hvor fra?	Har jeres virksomhed modtaget ekstern støtte, vejledning eller finansiering til at implementere AI, og i givet fald, hvor fra?
6. Fremtiden		Hvordan ser I fremtiden for AI i jeres virksomhed, og hvilke regionale initiativer eller støtteordninger ville være mest nyttige for jer i forhold til AI-implementering?	Hvordan ser I fremtiden for AI i jeres virksomhed, og hvilke regionale initiativer eller støtteordninger ville være mest nyttige for jer i forhold til AI-implementering?	Hvordan ser I fremtiden for AI i jeres virksomhed, og hvilke regionale initiativer eller støtteordninger ville være mest nyttige for jer i forhold til AI-implementering?

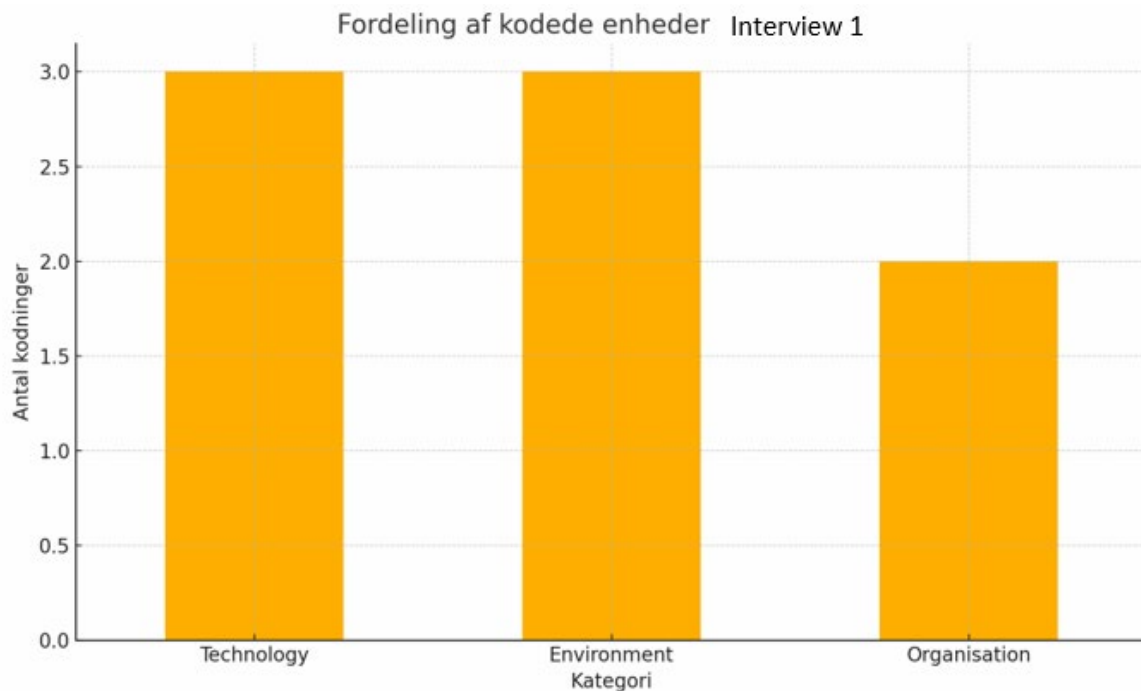
Bilag 7

Oversigt over indholdsanalyser af interview med kodningstabel, fordeling af kodede enheder på TOE-kategorierne

Indholdsanalyse af Interview 1 – TOE-rammen

Kodningstabel

Tekstuddrag	Kategori	Kommentar
det vi gerne vil bruge, er for eksempel CoPilot til vores konstruktionsdel...	Teknologi	Eksempel på AI-værktøj til tegningstolkning – ikke egenudviklet.
det IT-system, vi implementerede i 2024... kompleks i forhold til at få de rigtige data ind...	Teknologi	ERP-systemets kompleksitet og dataudfordringer som barriere.
Medarbejderne er blevet uddannet i at bruge systemet...	Organisation	Intern kompetenceudvikling rettet mod teknologianvendelse.
geografien er lidt en udfordring for os...	Omgivelser	Fjern placering som udfordring i rekruttering af AI-kompetencer.
vi leder lidt længe efter det... som kan forstå både AI og vores branche...	Omgivelser	Manglende lokal ekspertise med domæneforståelse og AI-kompetence.
en økonomichef... og en IT- og dataansvarlig...	Organisation	Intern rollefordeling og ansvar omkring datakvalitet og systemvedligehold.
vi har i hvert fald to ting på agendaen... produktionsplanlægning og intern logistik...	Teknologi	Fremtidige AI-mål: beslutningsstøtte og automatisering i produktionen.
vi er ved at starte igen, og vi ender på at snakke med dem om, hvordan MADE kan være en udbytter...	Omgivelser	Eksternt netværkssamarbejde og støtte via paraplyorganisationer.

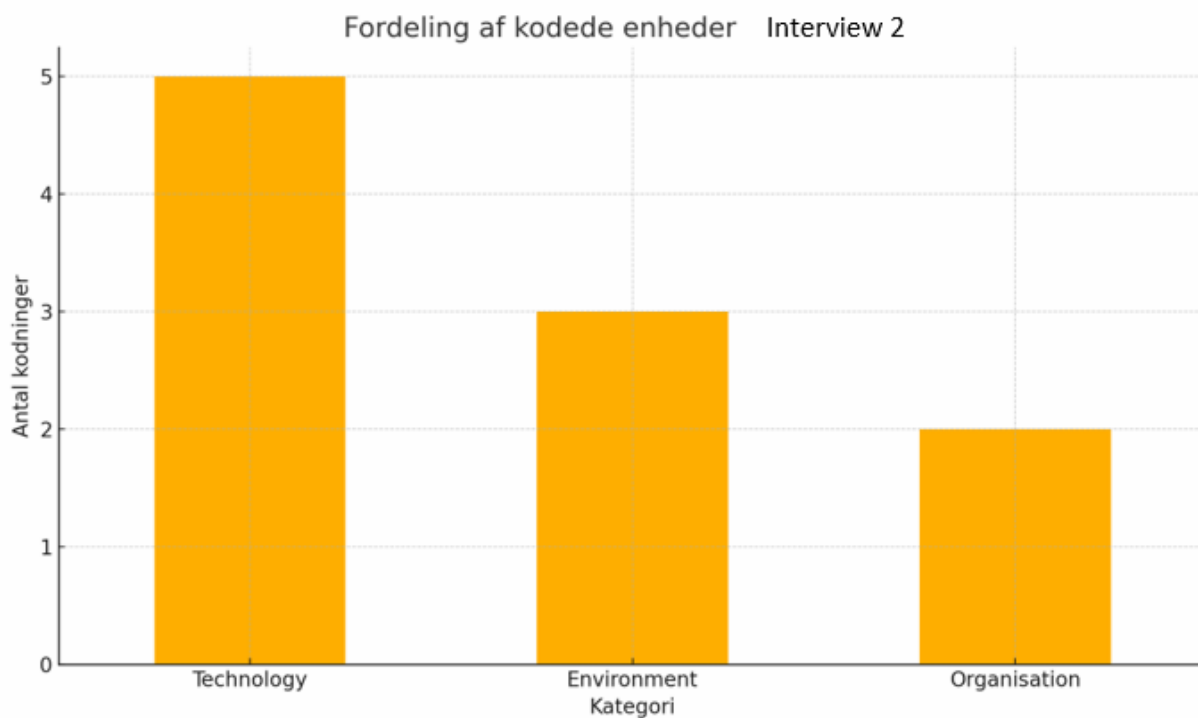


Grafen viser fordelingen af kodede meningsenheder fordelt på TOE-kategorier for Interview 1.

Indholdsanalyse af Interview 2 – TOE-rammen

Kodningstabel

Tekstuddrag	Kategori	Kommentar
seks kameraer, som visuelt overvåger... stopper maskinen... viser fejl	Teknologi	AI-drevet visuel overvågning og automatisk stopfunktion.
det vi laver med 9 mand nu, det brugte vi 38 mand på før...	Teknologi	Effektivisering gennem automatisering og ny teknologi.
det er svært at omsætte det til praktik i din hverdag...	Organisation	Barriere: manglende viden og kompetencer til implementering.
man skal sørge for at være i nogle netværk... tage webinarer...	Omgivelser	Eksterne inspirationskilder og netværk som støtte for innovation.
det handler rigtig meget om branding i de her dage...	Omgivelser	Virksomhedsbranding som faktor i rekruttering og omdømme.
man kan tilbyde en moderne maskinpark...	Teknologi	Betydningen af teknologisk modernisering for tiltrækning.
OEE... maskinovervågning... stopårsag ind...	Teknologi	Datadreven overvågning og effektivitet via real-time systemer.
det er svært at finde tid og ressourcer til det...	Organisation	Organisatorisk udfordring: mangel på tid og kapacitet.
jeg sidder i et netværk selv under Dansk Industri...	Omgivelser	Ekstern forankring i professionelle netværk og branchefællesskaber.
plant maintenance... ikke bare Excel-ark... noget overvågning...	Teknologi	Teknologisk vedligeholdelse med AI-potentiale.

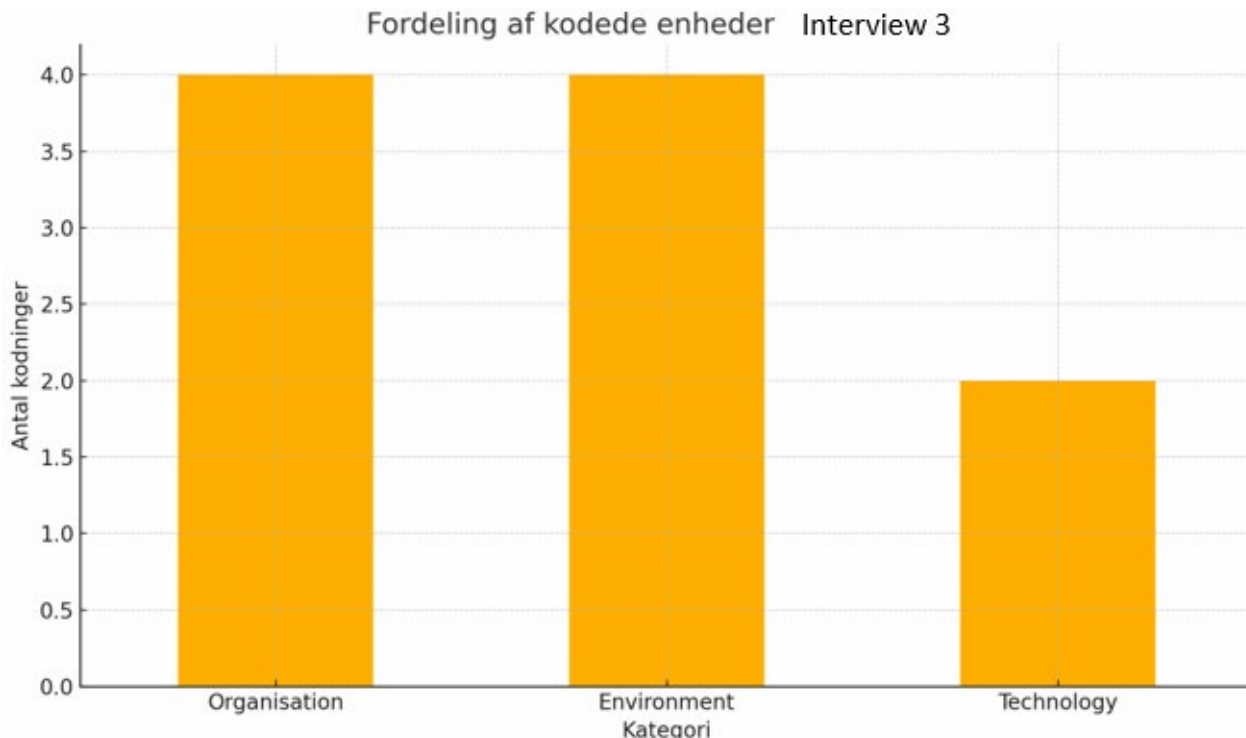


Grafen viser fordelingen af de kodede meningsenheder efter TOE-kategorier.

Indholdsanalyse af Interview 3 – TOE-rammen

Kodningstabel

Tekstuddrag	Kategori	Kommentar
vi er i gang med at snakke med en konsulent lige nu i forhold til en konkret opgave	Organisation	Indledende samarbejde om mulig AI-implementering via ekstern rådgiver.
Vi vil købe det... vi er en lille virksomhed	Organisation	Strategi om at købe AI-løsninger frem for at udvikle dem internt.
har vi det fornødne datagrundlag... få lavet den rigtige AI agent...	Teknologi	Tekniske forudsætninger og udfordringer ved datagrundlag og AI-model.
hvordan sikrer vi os så, at vi altid har den rigtige pris på dem?	Teknologi	Ønske om datadrevet prisanalyse med AI baseret på historiske og aktuelle data.
hvordan trækker man specialister til Lemvig?	Omgivelser	Geografisk udfordring i forhold til rekruttering af AI-kompetencer.
vi vil gerne snuse til det... lavt hængende frugter... demonstrere værdi	Organisation	Strategi for lavpraktisk og trinvist AI-arbejde med fokus på intern overbevisning.
vi sidder i nogle netværk... produktionsdirektører... CEO...	Omgivelser	Erfaringsudveksling og læring via netværk med andre virksomheder.
vi laver altid en business case... return of investment	Organisation	Organisatorisk beslutningskriterium for teknologi-investeringer.
programmer... SMV Grøn 2.0... SMV Grønne Kompetencer	Omgivelser	Tidligere brug af støtteprogrammer og ønske om lignende tilgang til AI.
det handler mere om... integrere uddannelsesinstitutioner	Omgivelser	Ønske om samspil mellem erhverv, konsulenter og uddannelsessektor.

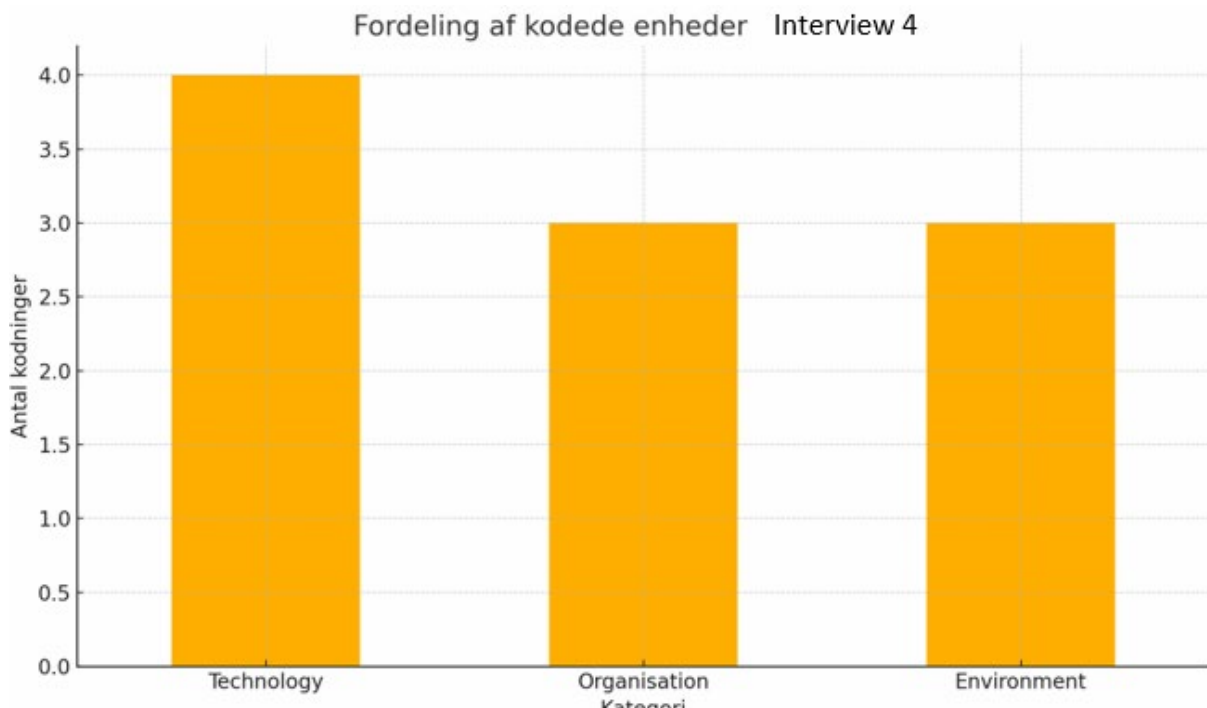


Grafen viser fordelingen af kodede meningsenheder efter TOE-kategorier for Interview 3.

Indholdsanalyse af Interview 4 – TOE-rammen

Kodningstabel

Tekstuddrag	Kategori	Kommentar
grundlæggende så gør vi os jo nogle overvejelser om hvor vores data ligesom bliver tilgængeligt...	Teknologi	Datasikkerhed og adgang som centralt teknologisk hensyn.
vi bruger det hver dag... vi har integreret det med vores ERP-system...	Teknologi	AI-integration med ERP og daglig anvendelse.
der kan godt være lidt modstand blandt medarbejdere...	Organisation	Modstand mod forandring og hurtig implementering uden testfase.
vi har ikke været ude at rekruttere nogen med AI-kompetencer...	Omgivelser	Mangler rekrutteringserfaring – afhængighed af systemer og selvhjælp.
man kan spørge chat GPT, hvordan gør man sådan...	Teknologi	Anvender generative AI-tjenester til læring og implementering.
det går hurtigt, det går sindssygt hurtigt...	Teknologi	Oplevelse af hurtig teknologisk udvikling og forbedring.
det vil være en fordel, hvis folk har stiftet bekendtskab med det...	Organisation	Behov for basal AI-fortrolighed blandt medarbejdere.
vi har søgt puljen... jeg tror også, at vi var nummer 38...	Omgivelser	Deltagelse i offentlig støttepulje til teknologianskaffelse.
bureaukratiet ikke er alt for svært... dokumentationskrav enormt stort...	Omgivelser	Oplevelse af administrativ byrde i forbindelse med støtteordninger.
vi har nok at bruge tiden på... eksekveret i en fart...	Organisation	Ønske om agil implementering og mindre administration.

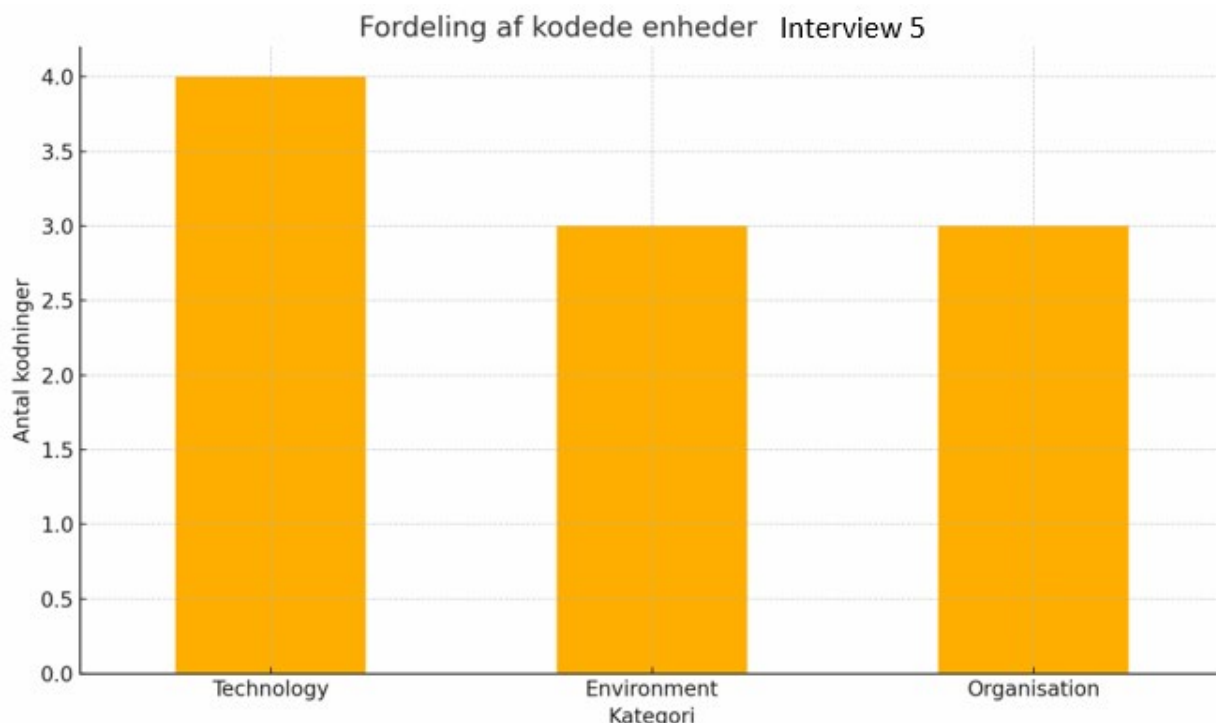


Grafen viser fordelingen af kodede meningsenheder efter TOE-kategorier for Interview 4.

Indholdsanalyse af Interview 5 – TOE-rammen

Kodningstabel

Tekstuddrag	Kategori	Kommentar
vi er der nu, hvor vi skal finde ud af, hvad kan vi anvende det til?	Teknologi	Virksomheden befinder sig i en eksplorativ fase af AI-anvendelse.
vurdere, skal man købe en løsning, eller skal vi udvikle en løsning?	Teknologi	Overvejelse om build vs. buy i AI-strategi.
der er faktisk ikke blevet uddannet nogen... kommer et kæmpe gab	Omgivelser	Fremtidig mangel på kvalificeret arbejdskraft i træbranchen.
det bliver kun endnu værre fremadrettet... EUDR-pakken	Omgivelser	Fremtidige dokumentationskrav fra EU som trussel mod produktionsvirksomheder.
det skal være opkvalificering. Det er den helt rigtige vej.	Organisation	Præference for intern kompetenceudvikling frem for ekstern rekruttering.
vi starter ikke med at ansætte en ingeniør til 45.000 om måneden...	Organisation	SMV-logik: pragmatisk og omkostningsbevidst tilgang til AI.
vi har et system, der kører ham-åndegodt... den er tilpasset med 1000 timer	Teknologi	Tilpasset ERP-system opleves som effektiv og velfungerende.
der skal være noget helt grundlæggende, helt basalt grundlæggende	Organisation	Efterspørgsel på AI-introduktion for ikke-tekniske medarbejdere.
det er datavaliditet... det er ikke altid det er de rigtige data	Teknologi	Fejlsøgning og datakvalitet er centrale teknologiske problemstillinger.
der kommer en kæmpe udfordring på medarbejdersiden	Omgivelser	Demografiske forhold og rekrutteringsudfordringer i regionen.



Grafen viser fordelingen af kodede meningsenheder efter TOE-kategorier for Interview 5.