

ESG-udfordringer i den danske byggebranche og mulighederne for AI-understøttet rapportering



Kandidatspeciale 2023/24
AAU København – Ledelse
og informatik i byggeriet

Af Rasmus Holmegaard & Victor Maahr



AALBORG UNIVERSITET
KØBENHAVN

Aalborg Universitet København

A. C. Meyers Vænge 15

2450 København SV

Danmark

Semesterrapport

Uddannelse:

Ledelse og Informatik i Byggeriet

Semester:

4. Semester

Titel på projekt:

ESG-udfordringer i den danske byggebranche og mulighederne for AI-understøttet rapportering

Projektperiode:

01/09 – 11/01, 2023/2024

Vejleder:

Nicolaj Frederiksen

Projektgruppe_nr.:

Grp. 1

Medlemmer:

Victor Maahr

Rasmus Holmegaard

Antal normalsider:

Tegn: 279.996

Normalsider: 116

Afleveringsdato:

11/01, 2024

Abstract

This thesis presents a holistic examination of the challenges facing the Danish construction industry with the implementation of ESG reporting and explores the role of artificial intelligence (AI) in addressing these challenges. We utilize the MLP-model as theoretical framework for this endeavor.

The analysis is structured into three parts: (1) a comprehensive clarification of the challenges within the ESG reporting system, (2) a grouping of these challenges, and (3) a drivers & barriers analysis of AI-supported solutions to these challenges. The findings point to a broad array of possibilities and obstacles for actors in the construction industry – depending on their capabilities, readiness, and the level of AI-niche developments available.

The examination reveals a spectrum of complexity that reflects the current capabilities of actors and the state of technological advancement in AI-innovations. We find that SMEs in the industry face the biggest challenges in this field, mainly due to a lack of digitization, employee capabilities, and initial investment costs in implementing AI solutions. Contrarily, larger firms in the industry may face the same issues but are better equipped to overcome identified barriers and utilize available drivers. As the subject of the study has yet to come into fruition, this report is contributing to a better understanding of the challenges the industry faces and the possible paths of AI implementations in ESG reporting lying ahead.

Forord

Dette speciale er udarbejdet af to kandidatstuderende på Cand.Tech. uddannelsen 'Ledelse og Informatik i Byggeriet' fra Aalborg Universitet København. Projektet er udarbejdet i perioden d. 1. september 2023 til 11. januar 2024. Specialet er inddelt i to dele, hvor første del skaber en forståelse og problematisering af ESG i den danske byggebranche og anden del, beskriver hvilke barrierer og drivers potentielle AI-løsninger vil møde, hvor resultatet er en forståelsesramme for de problematikker og gevinster branchen vil møde under fremtidige AI-løsninger.

Specialet er tiltænkt relevante byggefaglige personer, organisationer eller virksomheder, der besidder en interesse i byggebranchens ESG-rapportering og muligheder for effektivisering gennem kunstig intelligens.

Vi vil gerne give en stor tak til specialets respondenter for deres tid og hjælp til forståelsen af ESG-problematikker samt deres indsigter i, hvordan kunstig intelligens potentielt kan afhjælpe disse problematikker. Vi vil yderligere give en særlig tak til vores vejleder, Postdoc Nicolaj Frederiksen, der har givet gentagende godt engagement, strukturering, sparring og godt humør.

Vores forside er genereret via den billedgenererende kunstige intelligens Dezgo (Dezco, 2023) med de følgende tekst prompts:

'Environment_and_social_governance_connected_with_trees_and_buildings_grass_and_crystals'

Tanken med de valgte prompts, har været at generere et forsidebillede der afspejler specialets holistiske tilgang til undersøgelsen. Byggebranchen, ESG-rapportering og AI-innovation er forsøgt samlet i et sammenhængende billede. AI-innovationer og ESG-aspekterne er repræsenteret visuelt med et grønt fundament og en orange trækrone. De mange forgreninger mellem fundament og trækrone symboliserer kompleksiteten i arbejdet med AI i ESG-regi. Selve byggebranchen er repræsenteret midt i kompositionen, symboliseret af stokværk med glaspartier.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	2
1.1	Miljøsituation, Klimaproblematik og ESG-Paradigmet	2
1.2	AI's Udvikling, Gennembrud og Definerings.....	8
2	Problemformulering	12
3	Teoretisk ramme	13
3.1	Transitionsteori & Multi-Level Perspective Model (MLP).....	13
3.2	De fem dimensioner.....	15
3.3	Transitionsspor (Pathways)	17
4	Metode.....	19
4.1	Semistrukturerede interviews	19
4.2	Litteraturstudie	22
5	Undersøgelsesdesign	24
6	Analysedel 1 - ESG-udfordringer i den danske byggebranche.....	27
6.1	Teknologiske dimension	27
6.2	Infrastruktur.....	36
6.3	Marked & Industri	39
6.4	Lovgivning & Politik.....	44
6.5	Kultur.....	48
6.6	Delkonklusion af analyse del 1.....	52
7	Analysedel 2 - Puljedannelse og placering af problematikker	54
7.1	Kodning og puljedannelse	54
7.2	De fire puljer.....	55
8	Analysedel 3 - AI-løsninger i relation til puljeproblematikker.....	60
8.1	AI og ESG-problematikker.....	60
8.2	Modenhed i byggebranchen.....	60
8.3	Tillid og Validitet.....	64
8.4	Omfang og Vurdering.....	67
8.5	Konkurrencevilkår	69
8.6	Delkonklusion.....	71
9	Diskussion	73
9.1	Definition og afgrænsning.....	73
9.2	Diskussion af undersøgelsens fund.....	74
9.3	Hvad bringer fremtiden	80
10	Konklusion	83
11	Referencer.....	85

1 Indledning

Med global opvarmning som presserende emne har Europa-kommissionen vedtaget EU-Green Deal der bl.a. indeholder en opdatering fra NFRD til CSRD. Corporate Social Reporting Directive (CSRD) indbefatter implementeringen af ESRS der pålægger børsnoterede selskaber, af en vis størrelse, at afrapportere deres miljøpåvirkninger iht. ESG. Virksomheder skal derfor rapportere på over 1000 datapunkter herunder rapportere miljøpåvirkningerne i hele virksomhedens værdikæde. Det nye ESG-rapporteringskrav er blot det seneste af en række dokumentationskrav, der fordrer store datamængder der rammer en branche kendetegnet ved lav mobilitet ift. innovativ omstilling.

Kunstig intelligens (AI) har over det sidste år trukket overskrifter verden over i alverdens aviser og tidsskrifter. På baggrund af teknologiske gennembrud med bl.a. Open AI og ChatGPT, bliver teknologien livligt diskuteret på godt og ondt. Teknologien udmærker sig ved bl.a. hurtigt og effektivt og ikke mindst relativ billig systematisering og bearbejdning af enorme datamængder og finder mønstre der ellers var skjult for traditionelle metoder.

Dette speciale vil undersøge hvordan ESG-problematikker kan afhjælpes ved at benyttelsen af kunstig intelligens, samt hvilke strukturelle drivkræfter og barrierer der kan påvirke implementeringen og benyttelsen af kunstig intelligens.

1.1 Miljøsituation, Klimaproblematik og ESG-Paradigmet

Klimakrise, global opvarmning, biodiversitetstab og miljøudfordringer er desværre en nyhed for de færreste, og er blevet en del af dagligdagen. Med næsten daglige bekendtgørelser om nye klimakatastrofer og truede dyrearter, har internationale organisationer arbejdet længe på at forhindre og løse klimakrisen. FN's Brundtlandrapport satte allerede i 1987 fokus på både de miljømæssige, økonomiske og sociale aspekter af bæredygtighed og udgav en definition på bæredygtig udvikling: *"En udvikling som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare"* (Brundtland, 1987, s. 41)

I dag, 46 år senere, er bæredygtighed stadig på agendaen med nye, og mere specifikke tiltag. Med en bred videnskabelig enighed om at klimaforandringer er menneskeskabte, grundet et voksende forbrug af ressource, affaldsproduktion og udledning af drivhusgasser (Masson-Delmotte & et.al, 2021), kræves der en adfærdændring i samfundet hvis den negative udvikling skal vendes. Med en voksende befolkning der vil ramme 8,5 mia. i 2030 (FN, 2023) og en øget international velstand der øger drivhusgasudledningen (IPPC, 2014) er det en risikabel cocktail der vil forværre den nuværende klimasituation. Jo rigere en befolkning er, jo mere vil den forbruge, og når befolkningen samtidig vokser, er det naturligt at CO₂ udledningen vil stige (FN, 2023). Derfor skaber flere internationale organisationer retningslinjer med det overordnede mål at reducere drivhusgasudledning og gøre verden mere bæredygtig.

1.1.1 Bæredygtighedsdefinition og dagsorden

Når bæredygtighed står på agendaen i en virksomhed, bliver det oftest beskrevet som, hvordan virksomheden kan sænke udledningen af drivhusgasser, eller benytte mindre strøm i form af driftsoptimeringer eller grønnere energimix via ny-opsatte solceller. Men bæredygtighed går bredere end som så og på trods af flere forskellige definitioner af bæredygtighed, er emnet stadig svært definerbart. Som nævnt udlagde Brundtland rapporten en definition, der omhandler de nuværende menneskelige behov ikke skal hindres eller stå til hindring for fremtidige generationer, men at udviklingen skal være i balance. En definition der skaber konnotationer til mindskning af CO₂ udledninger og mindre ressourceforbrug. Fra 1987 hvor FN offentliggjorde Brundtlandrapporten, er der efterfølgende lavet mange forsøg på at definere og måle på

bæredygtighed såsom GRI i 1997, CDSB i 2007, SASB i 2012 for bare at nævne nogle enkelte (Dolan & Zalles, 2021).

På trods af Brundtlandrapporten i 1987 og årtiers fokus på bæredygtighed er klimakrisen stadig et presserende problem. Særligt i byggebranchen bliver innovationer og investeringer hæmmet af 'carbon lock-in' effekter (Unruh, 2000). Disse lock-in effekter har medført, at byggebranchen består af bestemte værdi- og produktionskæder, der skaber en høj affaldsgenerering og drivhusgasudledning. Disse systemer bliver underbygget og forstærkes i socio-tekniske dimensioner såsom politik, teknologi og kultur. Et dansk eksempel på sådan en forstærkning, er betonindustrien hvor betonværker har store initialinvesteringer med lang tilbagebetalingstid der forudsætter årtiers betonproduktion. Produktionen leder til billigere betonelementer, der benyttes i flere byggerier, som øger efterspørgslen og skaber mere produktion. Samtidig skabes erfaringer med beton som gør det til det foretrukne produkt i konstruktioner. Dette leder ydermere til uddannelsesinstitutioner der uddanner faggrupper, der arbejder i betonindustrien, som skaber incitamenter til brugen af beton. Hermed bliver nye investeringer og innovationer også foretaget i betonindustrien. Denne cirkel bliver svær at bryde da investeringerne i flere former er låst i faste systemer. Det er derfor nødvendigt at dirigere nye investeringer i mere bæredygtige tiltag.

I nutidig europæisk kontekst er bæredygtighed stadig på agendaen hvor bl.a. Europa-Parlamentet forsøger med et nyt greb af bryde de eksisterende lock-in effekter og lede økonomiske investeringer i en bæredygtig retning. I 2020 vedtog EU-Parlamentet Green Deal, der er en fælles aftale om at gøre Europa klimaneutral i 2050, for at opnå målet blev April-pakken underskrevet i april 2021 (European Commission, 2020). EU Green Deal og særligt April-pakken indeholder en række politiske initiativer for at understøtte den grønne omstilling. Et af disse initiativer er en revision af 'NFRD' (Non-Financial Reporting Directive) der udvikles til 'CSRD' (Corporate Sustainability Reporting Directive). Her er formålet netop, at forøge civilsamfundet og investorers interesse og tillid til virksomheder der implementerer bæredygtige tiltag i deres aktiviteter. April-pakken indeholder vedtagelsen af 'EU Taxonomy Climate Delegated Act' som er retningslinjerne for EU-klassificeringssystemet, også kaldet EU-taksonomien, samt de nye standarder kaldet 'ESRS' (European Sustainability Reporting System), populært kaldes bæredygtighedsstandarderne, der er et nyt skud på ESG-rapportering. Dette nye samlede system går under navnet "Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), der er et EU-lovkrav gældende fra regnskabsåret 2024 (European Commission, 2023).

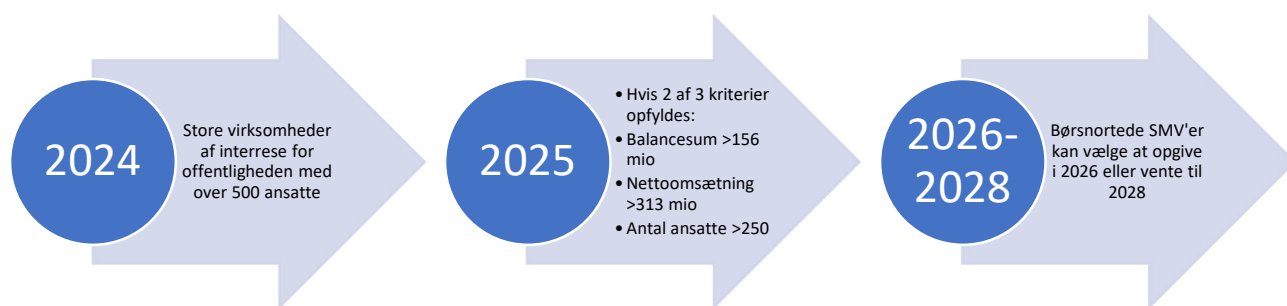
1.1.2 ESG-rapportering og grønne initiativer

ESG står for miljø (Environment), samfunds (Social), og ledelse (Governance) og er en kombination af flere faktorer der har indflydelse på den verden vi efterlader til de kommende generationer. Det er således en organiseret tilgang til hvordan virksomheder skal måle og forbedre deres påvirkning. 'Environment', altså miljødelen, beskriver hvordan virksomhedens aktiviteter påvirker miljøet, hvor der ligges fokus på f.eks. drivhusgasudledning, forurening, påvirkning af biodiversiteten og økosystemer, samt belyse hvilke foranstaltninger der findes for at stoppe eller mindske påvirkningerne. Dette indeholder således den mest gængse forståelse af bæredygtighed, hvor der skabes en sammenhæng mellem virksomhedens produktion og klimapåvirkninger, global opvarmning m.m. (EU Kommissionen, 2023). 'Social', samfundsdelen, omhandler hvordan virksomheden har en påvirkning på det menneskelige, sociale miljø. Hvordan behandles de ansatte og hvordan påvirker virksomheden de omkringliggende fællesskaber (EU Kommissionen, 2023). Den sociale del er således et andet aspekt af bæredygtighed, men er ikke en ny tankegang og kan bl.a. dateres tilbage til 1750'erne hvor Kvækerne, et protestantisk fællesskab, mente at ens virksomhed ikke skulle forårsage skade ved brug af virksomheds kapital, f.eks. ved køb og salg af tobak, gambling, våbenproduktion m.m. (Dolan & Zalles, 2021). Det sociale aspekt beskriver således virksomhedens relationer til interne og eksterne aktører for at belyse graden af den sociale bæredygtighed.

'Governance', altså ledelse, omhandler hvordan virksomhedens ledelse agerer og om handlingerne er etisk forsvarlige. Hvordan agerer virksomheden ift. diversitet hos de ansatte, hvor transparent er virksomheden, hvem sidder i bestyrelsen og er korruption udbredt, er alle spørgsmål der bliver stillet (EU Kommissionen, 2023). Governance er et nyt aspekt i bæredygtighedssammenhænge, men er ikke en ny tankegang. Der kan trækkes tråde til 1960'erne hvor ligestillingen mellem kønnene, menneskerettigheder og arbejdstilsyn blev debatteret. Det har bl.a. konnotationer til moderne filantropi, hvor spændet mellem ledelsen og de ansattes løn ikke er uforholdsmæssig stor og virksomheden giver tilbage til samfundet, såsom datidens Carnegies donationer i slut 1800-tallet (Dolan & Zalles, 2021) eller Windows grundlægger Bill Gates fond (Bill & Melinda Gates Foundation, 2023).

1.1.3 Redegørelse for ESG

Via CSRD-direktivet forpligtiger store virksomheder og børsnoterede virksomheder, der er omfattet af regnskabsloven, samt nogle finansielle institutioner, at offentliggøre hvilke miljøpåvirkninger deres aktiviteter medfører, samt handlinger til at hindre påvirkningerne. Direktivet bliver inkrementelt implementeret (se figur 1) og i alt vil ca. 2300 danske virksomheders årsrapportering blive direkte pålagt CSRD (Erhvervsstyrelsen, 2023).



Figur 1: Visualisering af hvilke virksomheder indbefattes hvornår af CSRD-direktivet. Egen produktion fra (EU Kommissionen, 2023)

Et vigtigt element CSRD indfører, er ESRS, bæredygtighedsstandarderne, der er tolv standarder for EU-virksomheders bæredygtighedsrapportering (ESG). ESRS angiver de specifikke oplysninger virksomheder skal offentliggøre om væsentlige indvirkninger, risici og muligheder i forhold til miljømæssige, sociale og ledelsesmæssige bæredygtighedsspørgsmål i forbindelse med ESG-rapporteringen. Formålet med ESG-rapportering er at skabe et overblik over virksomhedens indvirkning på miljø, mennesker og bæredygtighed, samt den indvirkning bæredygtighedsaspekterne har på virksomhedens udvikling – heraf begrebet om dobbelt væsentlighed. Samtidig indbefatter kravene ikke bare virksomheden selv, men hele værdikæden som virksomheden er en del af (EU Kommissionen, 2023). Hver standard indeholder de rapporteringspunkter samt beregningsmetoder som virksomheden skal oplyse under ESG-rapporteringen. De tolv standarder indeholder 85 oplysningskrav, hvor opfyldelsen indbefatter 1.144 datapunkter med 317 tilhørende frivillige datapunkter (Dansk Industri, 2023).

Den samlede ESG-rapport indbefatter overholdelsen af tolv standarder (Se Tabel 1). Standarderne er fordelt på fire emner: tværgående, miljømæssige, samfundsmæssige og ledelsesmæssige standarder. Disse standarder indeholder de specifikke krav til udførelsen af ESG-rapporteringen i henhold til CSRD om bæredygtighedsrapportering samt beregningsvejledninger og definitioner. (EU Kommissionen, 2023)

Tværgående	1. Generelle principper 2. Generel aftale om strategi, ledelse og væsentlighed
Environment (miljø)	E1. Klima E2. Forurening E3. Vand og Marine E4. Biodiversitet og Økosystemer E5. Ressourceforbrug og Cirkulær Økonomi
Social (samfund)	S1. Egen Arbejdsstyrke S2. Ansatte i hele Værdikæden S3. Berørte Fællesskaber S4. Forbrugere og Slutbrugere
Governance (Ledelse)	G1. Forretningsadfærd

Tabel 1: ESG-rapporteringens 12 standarder (Egen Oversættelse efter DI (Dansk Industri, 2023))

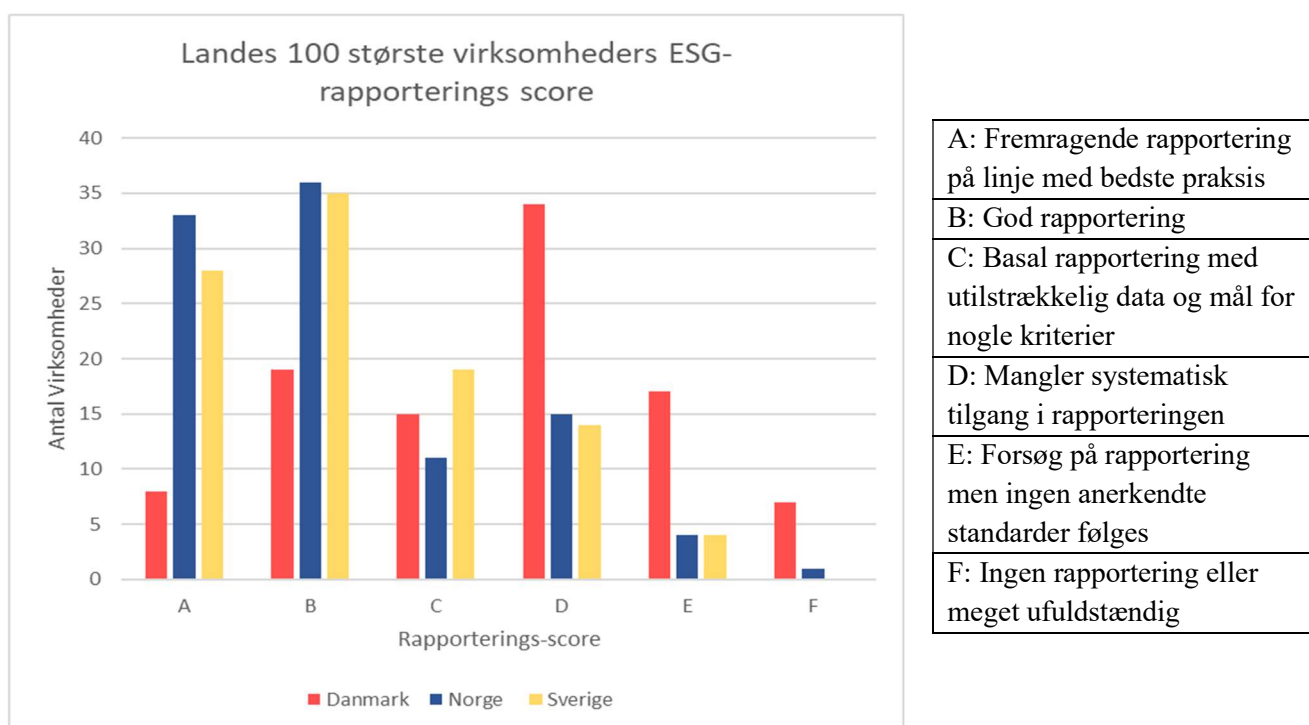
ESRS, der udarbejdes af EFRAG, er delegerede retsakter hvilket indbefatter at standarderne gælder direkte og ikke skal oversættes til en dansk kontekst. De tolv standarder træder som nævnt i kraft i regnskabsåret 2024. Der udgives i de kommende år sektorspecifikke standarder samt en frivillig standard for små- og mellemstore virksomheder (Dansk Industri, 2023). Der er pr. dags dato ingen specifik dato for offentliggørelse af en sektorspecifik standard for byggebranchen, eller nogen anden sektor for den sags skyld (EFRAG, 2023), men i juni 2024 vil sektorspecifikke standarder udkomme, der vil have betydning for byggeriets værdikæde (Erhvervsstyrelsen, 2023), men en sektorstandard for byggebranchen er ikke planlagt (EFRAG, 2023).

1.1.4 ESG I Byggeriet

Som alle andre brancher, bliver byggebranchen også pålagt revisionskravet om ESG-rapportering. Byggebranchen er estimeret til at stå for ca. 60 % af ressourceforbruget, 35 % af energiforbruget og emissionsudledning (IPPC, 2014; Schlegl et al., 2019) og står derfor for en markant andel af de emissionsudledningerne på verdensplan. ESG er derfor, med god grund, et tiltrængt og voksende tiltag der ikke blot omfatter en reduktion af CO₂-udledningen, men en gennemgribende reevaluering af bl.a. virksomheders miljø- og risiko-profil. Som det er set med energisektoren, hvor store institutionelle investorer såsom banker, pensionskasser og forsikringsselskaber ikke længere investerer i kulkraftværker, vil byggevirksomheder med dårlig ESG-score kunne forvente svære finansieringsvilkår (Kelly, 2023). ESG indbefatter en rapportering af virksomhedens egne påvirkninger og spænder derfor vidt hvis det f.eks. handler om en entreprenør, producent eller rådgiver. For rådgiverne Ginnerup Arkitekter fyldte frokostordningen og transport til byggepladser meget i deres CO₂-regnskab (Kej, 2023) og entreprenøren Mace Group halverede deres CO₂-udledninger ved bl.a. at genbruge resttømmer, og ved deres leverandører skiftede fra engangsplastikemballage til papirbaserede alternativer (Kelly, 2023). ESG-rapporteringen er dog ikke kun relevant set ud fra et miljømæssigt synspunkt. En høj ESG-score forudsætter at byggevirksomheder implementerer politikker og strategier, der indbefatter både det miljømæssige, sociale og ledelsesmæssige aspekt, hvor f.eks. Mace Group handlede ud fra hele virksomhedens værdikæde, både op- og nedstrøms. Det bliver derfor et krav at virksomheder agerer etisk forsvarlige over en bred kam og bl.a. ikke køber produkter fra producenter der har uetiske arbejdsvilkår og vigtigst er det at kunne dokumentere denne praksis for hele værdikæden. Sociale komponenter omhandler bl.a. om virksomheden kan dokumentere om de har alt fra de

nødvendige sikkerhedsforanstaltninger på byggepladsen, til en sund og varieret kost i kantinen. Eller hvilke af virksomhedens aktiviteter, der har en påvirkning på de lokale fællesskaber, dokumenterbart både positivt og negativt (Kelly, 2023). Ligeledes skal virksomheder kunne fremlægge dokumentation for deres samarbejdspartneres aktiviteter, hvilke forøger dokumentationsarbejdet betragteligt, særligt med tanke på at byggebranchen besidder mange omskiftelige samarbejdspartnere, i kortere perioder, i projektbaserede byggerier. Sammenkædet med de 1.144 datapunkter bliver der et kæmpe behov for effektive systemer der nemt kan indhente og bearbejde store datamængder og oversætte dem til letforståelige parametre, der kan benyttes i ESG-rapportering. For med ESG-rapporteringskravet skal byggevirksomheder ikke blot dokumentere egne aktiviteter, men skal også vælge attraktive samarbejdspartnere, samtidig med selv at agere ESG-forsvarlig, for at kunne opnå finansiering og indgå i samarbejder.

Nordiske virksomheder udarbejder allerede frivillige ESG-rapporter, men ESG-rapporteringerne for danske virksomheder viser sig at være mangelfulde, særligt i sammenligning med virksomheder i Norge og Sverige. En rapport over de 100 største virksomheders ESG-rapporteringskik i henholdsvis Danmark, Norge og Sveriges viser et deprimerende resultat. Af Figur 2 visualiseres de sammenlignelige scorer, hvor danske virksomheder har væsentlig flere mangelfulde rapporter, hvor der f.eks. 'Mangler systematisk tilgang i rapporteringen' for virksomheder såsom MT Højgaard Holding og Per Aarsleff Holding (Thielst, 2022). Det skal nævnes, at rapporteringsscoren vurderer ESG-rapporter der er udarbejdet efter det tidligere NFRD og fulgte derfor ikke de nye, strammere CSRD-regler. Det er derfor sandsynligt at strammere regulering med flere datapunkter vil volde de CSRD-indbefattede virksomheder endnu større udfordringer.



Figur 2: Visualisering af Danmark, Norge og Sveriges rapporteringsscore og scorens betydning (egen produktion med data fra Børsen og Position Green) (Thielst, 2022)

Virksomheder underlagt CSRD skal som nævnt rapportere for hele værdikæden hvilket naturligvis kræver informationer fra virksomhedens samarbejdspartnere og leverandører, samt leverandørens leverandører og så fremdeles. SMV'er er ikke direkte indbefattet af CSRD, men skal alligevel kunne dokumentere og rapportere til deres større samarbejdspartnere i værdikæden. Dansk Erhvervs undersøgelse viser at 72 % af

mikrovirksomheder ikke finder det relevant at arbejde med CSR og bæredygtighed (Dansk Erhverv, 2021) og 35 % af lederne af danske SMV'er mener, at de selv mangler kompetencer til at håndtere klimaregnskabet (Nørgaard S. D., 2023). Det er tydeligt at der findes en underskov af SMV'er der skal levere data til ESG som kan miste store virksomheder som kunder, da de ikke er ESG-compliant, hvilket er særlig problematisk i byggebranchen, da branchen består og opretholdes af mange mindre virksomheder.

Det nye CSRD er ikke alene om at øge dokumentationsbehovet i byggebranchen. Byggebranchen bliver introduceret en lind strøm af nye former for dokumentation af byggerier for at skabe mere bæredygtighed, både frivilligt og lovpligtigt. Af frivillige ordninger findes f.eks. DGNB-certificering der fokuserer på en miljømæssig, social og økonomisk kvalitet (RFBB, 2023), eller LEED-certificering der fokuserer mere på energi- og materialeforbrug samt indeklimateforhold og transport (USGBC, 2023). Udover de frivillige certificeringer findes der også lovpligtige, bæredygtige tiltag beskrevet i Bygningsreglementet kap. 11 vedrørende energiforbrug og klimapåvirkning. Herunder findes samtidig nye krav til LCA-beregninger i nybyggerier over 1000 m² der er gældende fra 2023 og derudover igen skal bygninger energimærkes for at fremme energibesparelser i bygninger (Bekendtgørelse om energimærkning af Bygninger, 2012).

ESG er dermed ikke det eneste nye bæredygtighedskrav, der pålægges byggebranchen og de mange medfølgende dokumentationskrav skaber, som beskrevet, flere problematikker for både store såvel som mindre virksomheder. Bæredygtighedskravene fordrer enorme mængder dokumentation, der selv stiller krav til en høj digitaliseringsgrad - noget som byggebranchen længe har været bagefter med, sammenlignet med andre brancher (Building Green, 2023; Dagens Byggeri, 2019; Filtenborg, 2018; Molio, 2020). Det er ikke usandsynligt at fremtiden vil bringe endnu flere bæredygtighedskrav og opstramninger af allerede eksisterende krav, hvilket vil øge dokumentationsmængden yderligere. Som nævnt oplever større virksomheder allerede problemer med at udfylde dokumentationen fyldestgørende, og særlig byggebranchen, grundet dets lave digitaliseringsgrad, er særlig udsat. Det nye CSRD-direktiv vil derfor yderligere presse branchen. Hvis bare der fandtes en ny teknologi der kan samle og bearbejde enorme mængder data effektivt samt finde mønstre og komme med anbefalinger. En sådan teknologi og værktøj vil besidde enorme positive potentialer for en allerede presset branche - eller hvad?

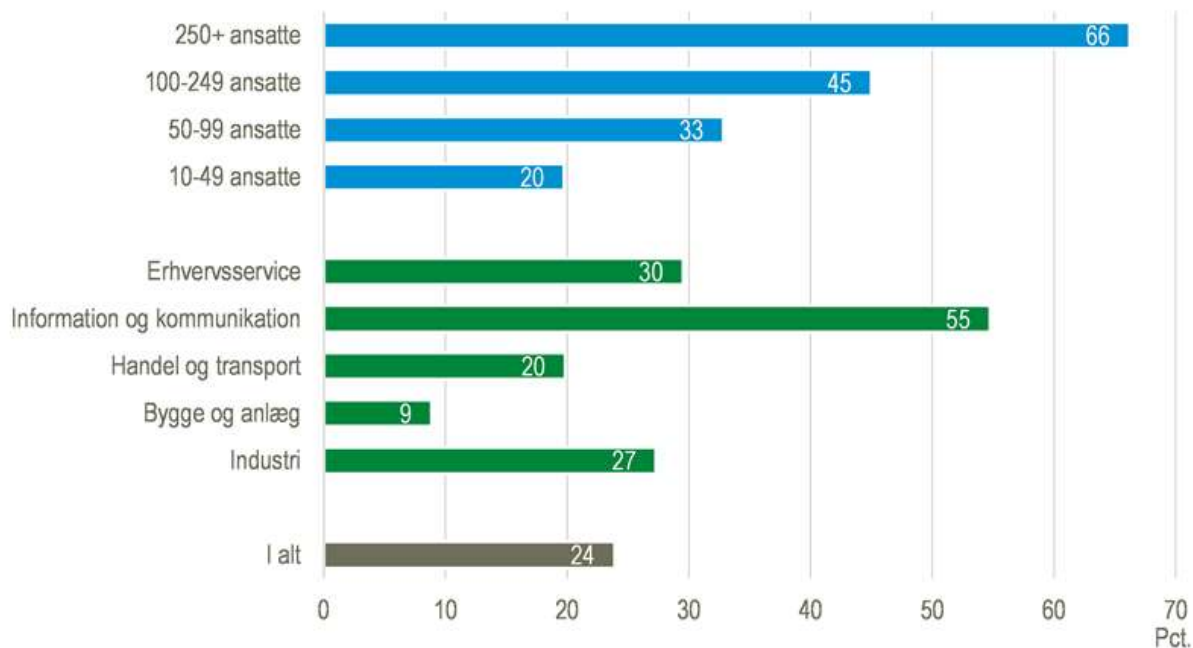
1.2 AI's Udvikling, Gennembrud og Definerings

AI har, som begreb, været en del af det moderne samfund i over 50 år. Udtrykket AI blev første gang anvendt i 1956, men ideen om kunstig intelligens strækker sig længere tilbage i historien. De antikke grækere havde ideer om automatiserede maskiner, der kunne udføre selvstændige handlinger, hvilket bl.a. er gengivet i myten om den store opfinder 'Daedalus', der udviklede 'Talos', en vagtrobot til beskyttelse af Kretas kystlinje. Drømmen om maskiner, der kan udføre menneskelige gerninger, er altså ikke en idé der er opstået for nyligt, men et begreb der har fuldt vores art i tusindvis af år (Sheikh, et al., 2023).

1.2.1 Udviklingen af AI

Udviklingen af hurtigere og mere effektive computerkapabiliteter, har øget mulighederne for AI-innovationer på en lang række samfundsområder, hvor det før ikke var muligt eller rentabelt. Det moderne samfund producerer enorme mængder af data, og store dele af samfundet er allerede digitaliseret. Den øgede digitalisering og introduktionen af internettet som informationsinfrastruktur, muliggør indhentning, bearbejdning, sammenligning og registrering af store datasæt i et hidtil uhørt omfang (UNESCO, 2023). I den danske sundhedssektor bruges AI f.eks. til analyser af mammografiskanninger med henblik på diagnosticering af brystkræft, og ringer en borger 112, så assisteres nødhjælpsoperatøren af en AI der vurderer risikoen for hjertestop vha. sprogmodelsanalyser. Monitoreringen af mammografiskanningerne, er baseret på over 100.000 individuelle skanninger af verificerede brystkræfttilfælde, og AI har vist sig at være yderst effektiv til diagnosticeringen af brystkræft (Lauritzen, et al., 2023). Billedgenkendelse og biometri i mobiltelefoner, SEO (search engine opptimizing) i søgemaskiner, sprogmodeller som ChatGPT, billedgenerering, monitorering af trafik og infrastruktur, tilpasning af reklamer ud fra adfærdsmønstergenkendelse osv. AI anvendes bredt i store dele af samfundet, og de ovenstående eksempler er kun et udsnit af teknologiens applikationsområder.

AI bliver anvendt af danske virksomheder i et stigende omfang, og alene fra 2019 til 2021 er andelen af virksomheder der benytter AI steget med 18 procentpoint fra 6 % i 2019 til 24 % i 2021 (Danmarks Statistik, 2021). Figur 3 viser et søjlediagram over danske virksomheders anvendelse af AI i 2021 fordelt på branche og antal ansatte. Ud fra figuren fremgår det tydeligt at byggebranchen ligger under landsgennemsnittet i AI-anvendelse, på trods af at byggebranchen er en af de brancher der ansætter flest personer på landsplan. Anvendelsen og integrationen af AI-løsninger går, ifølge statistikken, hurtigere i alle andre brancher end i byggebranchen. Det er tankevækkende at netop byggebranchen ikke er markant repræsenteret i statistikken, specielt fordi der bliver genereret relativt meget data i byggebranchen, og med introduktionen af ESG-rapportering, forventes mængden af data at stige yderligere. Det går evident hurtigere i andre brancher med faciliteringen af AI-løsninger, men hvorfor er AI ikke mere tilstedeværende i byggeriet, når nu det lader til at andre brancher omfavner teknologien i større omfang?



Figur 3: Visualiseringen af anvendelsen af kunstig intelligens i danske virksomheder fordelt på størrelse og branche i 2021 (Danmarks Statistik, 2021)

Inden for byggeriet er AI relevant på flere forskellige områder, som bl.a. omfatter, men ikke begrænset til, effektivisering af byggeprocesser og materialeforbrug, optimering af bygningsdesign, lyd- og lyssimulering, adgangsforhold, grøn omstilling og bæredygtighed (Dansk Standard, 2023; Abioye, et al., 2021). Særligt grøn omstilling og bæredygtighed er et område i konstant udvikling, og med de stigende krav til registrering af, og opfyldelsen af bæredygtighedskrav, kan AI få en afgørende betydning for byggebranchens udvikling.

Med ESG-rapportering står byggebranchen over for en ny datahåndteringsudfordring, med store mængder af data, spredt ud på mange aktører og med forskellige datatypologier. Byggebranchen står overfor at skulle løfte et dokumentationskrav på op mod 1.300 datapunkter, fordelt på tolv kategorier, hvilket repræsenterer en væsentlig arbejdsindsats for virksomhedernes ansatte. Yderligere bliver virksomhedernes evne til at producere formålstjenstlige ESG-rapporter et konkurrenceparameter i forhold til at tiltrække nye investorer og kapital. Der ligger derfor, potentielt set, en fordel i at automatisere ESG-rapporteringen, for virksomhederne, med henblik på at lette og effektivisere rapporteringen.

Ved at afdække muligheder og hindringer, for anvendelsen af AI-løsninger på ESG-rapportering i byggebranchen, kan undersøgelsen pege på udfordringer og fokusområder der har særlig betydning for faciliteringen af AI-løsninger i ESG-regi.

1.2.2 Definition og afgrænsning af AI

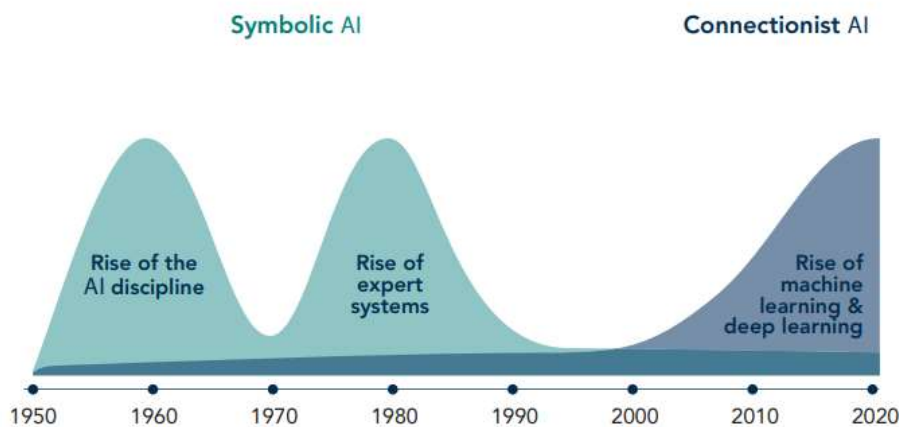
Det er en forudsætning for at forstå potentialet og arbejdet med AI, at have en definition af begrebet, en forståelse for hvordan AI har udviklet sig og hvor teknologien står i dag. At definere AI er ikke en let opgave, faktisk findes der i skrivende stunde ikke en klar definition af begrebet. Der findes flere forskellige beskrivelser af AI i litteraturen, og det er derfor relevant at beskrive hvordan vi i specialet anvender begrebet. Vi vil starte med en gennemgang af de mest prominente AI-definitioner, og slutteligt beskrive hvilken definition vi mener passer bedst i vores undersøgelse og hvorfor. De mange AI-definitioner der eksisterer i dag, er ikke et udtryk for at man lemfældigt har beskrevet begrebet, men er funderet i AI's komplekse og vidtstrakte natur. I sin bredeste definition er AI sidestillet med algoritmer. Algoritmer er langt ældre end AI-

begrebet og kan dateres tilbage til midten af det niende århundrede. Algoritmer kan beskrives som en specifik instruktion til at løse en opgave. Hvis AI beskrives udelukkende som en algoritme, vil definitionen være for bred og uafgrænset til vores undersøgelse, da det ville inkludere simple funktioner som f.eks. lommeregner og selv madopskrifter kan opfattes som algoritmer. AI er altså mere og andet end algoritmiske funktioner. I sin mest stringente definition, beskrives AI som computers evne til at imitere og emulere menneskelig intelligens (Smuha, 2019). Hvor beskrivelsen af AI som en algoritme er for bred og udefineret til dette speciales undersøgelse, så er AI defineret som imiteret menneskelig intelligens problematisk, det er det fordi der ikke, på nuværende tidspunkt, eksisterer AI der kan siges at imitere menneskelig intelligens på et højt nok niveau til at honorere definitionen. En populær beskrivelse af AI, er computers og maskiners evne til at efterligne forskellige, komplekse, menneskelige handlinger, men denne definition fremstår også ret vag – så længe de specifikke, menneskelige handlinger ikke er mere præcist beskrevet, er denne definition ikke særlig operativ, da den formår ikke at beskrive AI bedre end tidligere nævnte eksempler. Det peger på en AI definition der er mere konkret og opgaveorienteret – som f.eks. AI defineret som systemer der udviser intelligent adfærd ved at analysere sine omgivelser og agere på disse med en vis grad af autonomi og opgaveløsningsorientering (Sheikh, et al., 2023). Der er stadig dele af beskrivelsen der fremstår lidt udefineret, som f.eks. udtrykket 'en vis grad af autonomi', for hvad menes der med "en vis grad"? Selvom de mere konkrete beskrivelser åbner for en forståelse af AI som begreb, så vedbliver AI med at være en esoterisk størrelse, der svært lader sig præcist definere. At AI vanskeligt lader sig definere, giver god mening, når de mange aspekter af begrebet overvejes og stilles i forhold til hinanden – for de processer, handlinger og simulationer en AI skal udføre og imitere, tilhører et område vi som samfund ikke fuldt ud forstår endnu, nemlig menneskelig intelligens.

I vores undersøgelse er AI defineret bredt i spændet mellem den simple algoritme i en lommeregner, til den fuldautomatiseret, intelligent maskine, der fremstår med menneskelige kvaliteter. AI-begrebet i specialet, ligger et sted mellem de to yderpunkter beskrevet herover. Som udfordringer, problematikker og muligheder i ESG-rapportering udfoldes, så vil mulige AI-løsninger placere sig et sted mellem de to ekstremer, afhængig af opgavekompleksiteten, og derfor vil AI-definitionen i opgaven være dynamisk, og opgavespecifik. Der er f.eks. stor forskel på om en AI skal udarbejde skriftlige, kvalitative rapporter eller om AI'en blot skal kontrollere om rapporten eksisterer i en given mappe, i et system. I den kvalitative opgaveløsning forventes der en AI med veludviklede sprogmodeller, der kan genere prosatekst med kvalitativt og kreativt indhold, baseret på virksomhedsdata, der afspejler den ønskede holdning eller retning i virksomheden. I den anden, og mere simple opgaveløsning, kan en enkelt algoritme, til f.eks. filregistrering, anvendes til at registrere om en fil eksisterer i en mappe eller ej. Definitionen af AI, i specialet, er derfor kontekstafhængig i forhold til hvilke udfordringer der skal tilgås. I det følgende afsnit vil de AI-rammer som vores undersøgelse bevæger sig indenfor beskrives. Som nævnt skal definitionen findes i spændet mellem de komplekse og simple AI-opgaver, hvilket afspejles i definitionen.

1.2.3 Forskellige typer af AI

AI blev, som nævnt tidligere, formuleret som begreb i 1956. Begrebet har dog ændret betydning over årene, og som udviklingen af nye innovationer inden for området opstår og vinder indpas, udvides begrebets betydning også. AI bliver, som udgangspunkt, opdelt og defineret i to grupper. Den første er regelbaseret og benævnes 'symbolic systems' (symbolske systemer), og dækker over logikbaserede regler, eller algoritmer, der fungerer som en opskrift på en problemløsning. Denne type AI regnes for relativt simpel, og er f.eks. anvendelig til problemløsning inden for systemer med faste regler, der ikke afviger, som skak eller dam. Den anden definition kaldes 'Artificial Neural Networks' (ANN), også benævnt 'Connectionist AI' (Sheikh, et al., 2023). Af Figur 4 herunder ses en skematisk fremstilling af udviklingen i grove træk.



Figur 4: Visualisering af interessen og udviklingen af AI. Fra Symbolic AI til Connectionist AI (Sheikh, et al., 2023)

ANN-systemer regnes for væsentligt mere komplekse end 'symbolske systemer', og arbejder bl.a. med 'parallel distributed processing methods' (parallelt distribueret processering). ANN er designet med udgangspunkt i menneskehjernens neurale netværk, og forsøger at kopiere de processer der foregår i menneskelig tænkning. Disse ANN-systemer, bestående af kunstige neuroner, kan modtage og sende information, og når netværket fodres med store datasæt, forsøger systemet at skabe mening vha. mønstergenkendelse. ANN er altså i højere grad baseret på analyser af data gennem mønstergenkendelse, hvor den symbolske tilgang er baseret på en logisk og regelbaseret tilgang. I forhold til Arbejdet med AI-løsninger i ESG-rapportering, er distinktionen mellem den simple, symbolske tilgang og den komplekse, neurale tilgang væsentlig.

Der er stor forskel på kompleksiteten i de opgaver de forskellige AI-tilgange kan løfte, og som nævnt tidligere, så vil udfordringer med AI-innovationer i ESG-rapportering, kunne befinde sig vilkårligt i spændet mellem simple og komplekse ESG-udfordringer og AI-løsninger. I dag er AI-løsninger som ChatGPT nok en af de mest kendte eksempler på et ANN-system, der lærer gennem mønstergenkendelse og parallel-processering (Dwivedi, et al., 2023). Et godt eksempel på symbolsk AI, er Deep Blue – Deep Blue var en skak-computer der fik sin berømmelse da den slog skakmesteren Garry Kasparov i 1997 (Campbell, et al., 2001). I den helt simple ende af AI, er forskellige typer af plug-in løsninger der kan anvendes på eksisterende systemer. Disse typer af løsninger er billige at implementere, og kræver sjældent udvidelser af medarbejderkompetencer – programmerne kræver meget lidt eller ingen oplæring. Et eksempel på en plug-in løsning kunne være ChatGPT's program til Excel, der kan assistere med kodning og programmering af Excel ark. En sådan app kan f.eks. bruges til at strukturere følgesedler med henblik på mængdeopgørelser til ESG-rapportering.

Med den stigende mængde af data der produceres i samfundet, og behovet for at systematisere og administrere den respektive data, fremstår AI-løsninger mere og mere relevante. I den danske byggebranche er AI-innovationer dog ikke fuldt med udviklingen i andre sektorer, og det rejser en række interessante spørgsmål om AI-innovationer i branchen generelt. I dette speciale er fokus lagt på muligheden for AI-innovationer i forhold til byggebranchen forestående udfordring med ESG-rapportering, og på hvilke barrierer og muligheder, der er for at anvende AI til at løse disse udfordringer. I det følgende afsnit gennemgås specialets problemformulering og undersøgelsesspørgsmål.

2 Problemformulering

Specialets indledning indkredser vores undersøgelsesområde til at omhandle samspillet mellem de nye ESG-krav, fremstillet af CSRD, og de effektiviseringspotentialer som kunstig intelligens bringer i spil. For at konkretisere specialets undersøgelsesområde, vil dette afsnit indeholde en problemformulering, der definerer undersøgelsens hovedformål. Specialets overordnede problemformuleringsspørgsmål er således:

Hvilke problematikker møder byggebranchens aktører når ESG-rapportering bliver et krav, og hvilke drivers & barriers kan påvirke branchen, hvis AI-løsninger skal understøtte udarbejdelsen af ESG-rapportering?

For at konkretisere og definere besvarelsens retning og undersøgelse, er der udarbejdet de tre følgende underspørgsmål:

Hvilke udfordringer og problematikker står den danske byggebranche overfor ved ESG-rapportering?

Hvilke barriers & drivers opstår ved benyttelsen af AI-løsninger ud fra ESG-problemfelterne?

Hvordan optræder transitionssporerne for benyttelsen af AI-løsninger til ESG-rapportering?

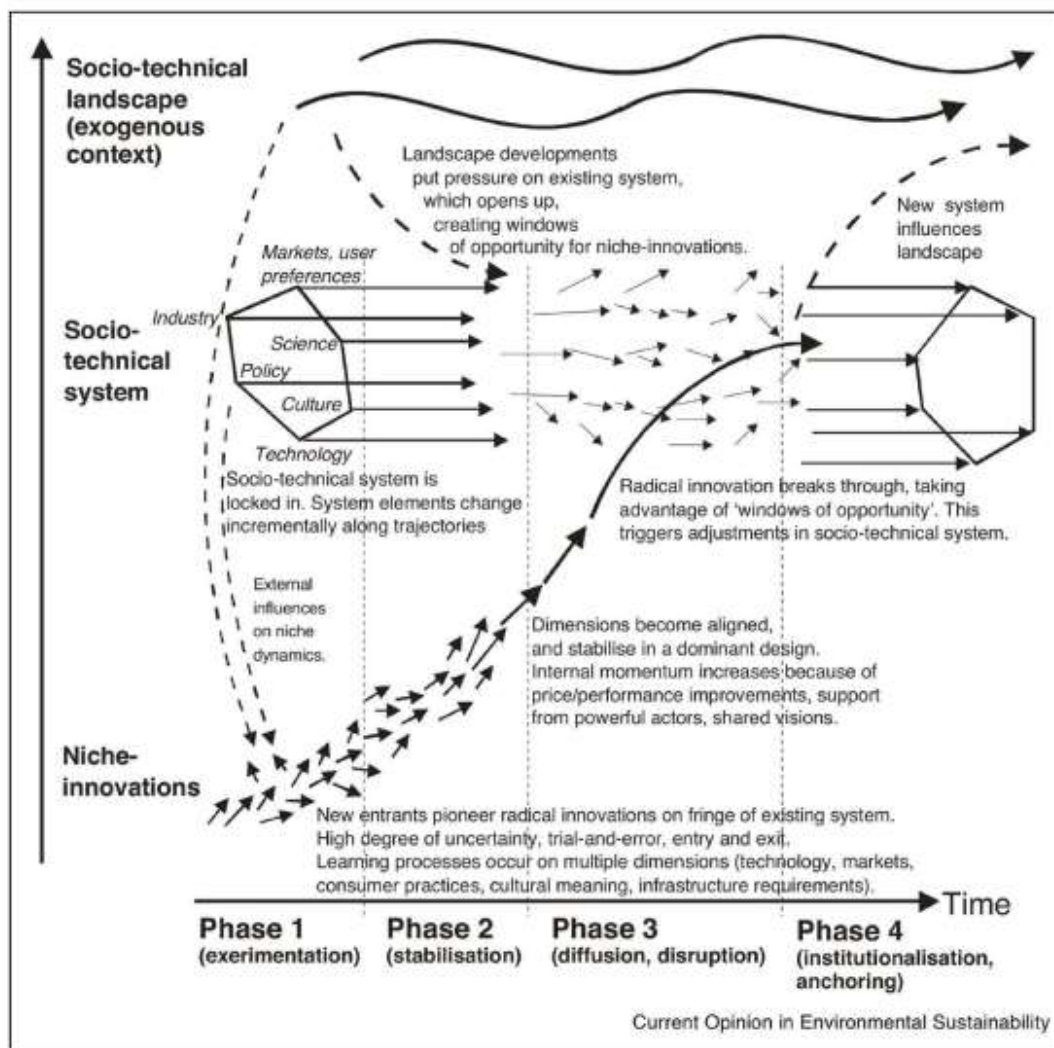
3 Teoretisk ramme

Dette afsnit omhandler det teoretiske rammeværk, som specialet har benyttet til besvarelsen af problemformuleringen og hvad det teoretiske felt, 'Multi-Level Perspective', indbefatter beskrives ligeledes. Herunder beskrives regimedimensionerne samt hvordan forandringer kan skabe forskellige udviklingsforløb, der netop er relevant i arbejdet med den potentielle implementering af AI-værktøjer til ESG-rapportering.

3.1 Transitionsteori & Multi-Level Perspective Model (MLP)

Transitionsteori (TT) er en overordnet term for forskellige, men ensartede teoretiske tilgange, der analyserer socio-tekniske transitioner. Transitionsteori har sit udspring i 'Science and Technology Studies' (STS). Begrebet 'socio-teknisk' refererer til den dynamiske og gensidige udvikling af sociale og teknologiske forhold, og ordet 'transition' dækker over de forandringer der opstår i dette socio-tekniske system. Teknologiske, såvel som sociale forandringer, er i konstant udvikling, og innovationer implementeres løbende i samfundets forskellige institutioner, mens andre bortfalder og sorteres fra. Denne overgang til, eller tilførsel af ny teknologi, sker gennem dynamiske processer, der opererer i multi-dimensionale rum (Geels, 2001). Disse processer opstår i spændet mellem forskellige institutionelle perspektiver, udgjort af institutionelle regler, politiske forhandlinger, økonomiske behov samt sociale og kulturelle forventninger. Teknologiske forandringer er ikke blot tilførslen af ny teknologi i allerede eksisterende rammer, men er defineret ved systemiske ændringer, forstået på den måde, at ændringer ikke kun sker på et teknologisk niveau, men f.eks. også i forbrugerpraksisser, kulturelle holdninger, udviklingen af politikker, infrastruktur, forretningsmodeller osv.

I 1998 introducerede Arie Rip og René Kemp 'The Multi Level Perspective Model' i deres paper 'Technological Change' (Rip & Kemp, 1998), modellen er efterfølgende blevet videreudviklet af bl.a. Frank Geels. MLP-modellen giver en teoretisk basis for at analysere på de forandringsprocesser der opererer inden for samfundets forskellige områder, når ny teknologi indføres eller introduceres (se Figur 5). MLP-modellen er velegnet til at afdække hvordan forandring og teknologisk innovation vinder indpas inden for forskellige samfundsområder kaldet 'socio-tekniske regimer'. I denne kontekst er innovative tiltag defineret som de teknologiske forandringer aktører, der er formelt og uformelt bundet sammen, forsøger at skabe.



Figur 5: Multi-Level Perspective Model, der danner grundlaget for specialets teoretiske rammeværk (Geels F. W., *From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory*, 2004)

Byggebranchen kan beskrives ud fra MLP-modellen (se Figur 5), som et socio-teknisk regime, bestående af en række forskellige dimensioner så som kultur, brugerpræferencer, infrastruktur, markedsforshold, teknologi, politik, videnskabelig viden og industrimæssige forhold. Det er med byggebranchen som regime i modellen, at denne opgave tager sit teoretiske afsæt. MLP-modellen består overordnet set af tre niveauer – et makro-, meso- og mikroniveau. Mikroniveauet består af forskellige innovative aktører, der arbejder med at etablere de såkaldte 'nicher', der fungerer som et beskyttet udviklingsrum, hvor nye teknologiske tiltag kan udvikles og afprøves, uden nødvendigvis at have et direkte tilhørsforhold til eksisterende processer og praksisser på regimeniveau. Nicher kan ses som nye knopskydninger der reagerer på dynamiske forhold i landskabet og det socio-tekniske regime, i et forsøg på at løse nye udfordringer. Mesoniveauet, som består af modellens regime, er det socio-tekniske system der udgør rammen for hvordan samfundsmæssige aktiviteter og funktioner er organiseret. Det er på mesoniveauet at modellens regime udfoldes, og defineres, som nævnt tidligere, af en række dimensioner. Byggebranchen er f.eks. ikke bare defineret ved at producere bygninger, men består også af en række kulturelle elementer, lovgivning, infrastruktur, markeds kræfter osv. Alle disse elementer er systemisk forbundet, og påvirker hinanden indbyrdes. Tilsammen konstituerer regimens dimensioner et genkendeligt socio-teknisk system, der skaber en vis stabilitet og kontinuitet – i dette tilfælde

byggebranchen. Fastforankrede, stabile processer og praksisser kan skabe stiafhængigheder i regimet ift. eksisterende teknologier, hvilket kan skabe udfordringer i forbindelse med innovationer. Forstået på den måde, at visse teknologier kan være så fastforankret en del af en praksis, at en udskiftning eller fornyelse vil være problematisk. Det er derfor en forudsætning for forandring, at eksisterende regimeforhold omkonfigureres i et eller andet omfang. For at en teknologisk nyskabelse kan rodfæstes, skal "levedygtige" niches være udviklet nok til at kunne integreres på regimeniveau, og skal altså være tilnærmelsesvis færdiginkuberet, i hvert fald i en udstrækning hvor de kan anvendes med nogen tjenstlighed. Det indebærer dog ikke at nicheudviklingen nødvendigvis er påbegyndt eller færdigudviklet når der opstår et landskabspres. Visse niches følger forskellige såkaldte pathways (transitionsspor), og kan være mere eller mindre udviklet. Transitionsspor bliver uddybet yderligere senere i kapitlet. Makroniveauet, også kaldet 'det socio-tekniske landskab' er defineret ved at beskrive udefrakommende pres på det eksisterende system (exogenous context). Modellen (Figur 5) foreskriver, at der skal et landskabspres til, der fundamentalt udfordrer eksisterende forhold i det socio-tekniske regime, for at skabe muligheden for forandring. Et eksempel på et landskabspres kunne være miljømæssige udfordringer som CO₂-reduktion, der er en gennemgående samfundsudfordring. Presset fra landskabet åbner for nye udviklingsvinduer på regimeniveau og skaber muligheden for at innovative tiltag kan få indpas.

De forskellige dimensioner der er med til at definere regimets beskaffenhed, er indbyrdes afhængige og former tilsammen en forbindelse med teknologien og en udviklingsretning i regimet. Som en teknologi finder indpas i regimet, skabes der forhold, praksisser og processer på tværs af flere regimedimensioner. På den vis er de forskellige dimensioner med til at forme og definere opfattelsen samt adfærden omkring en given teknologi. Derved gendives de handlingsmønstre og normer der er med til, at definere regimets beskaffenhed gennem dimensioner som regulative tiltag, infrastruktur, brugerbehov osv. En vigtig pointe er at forandringer ikke kun sker gennem ændringer i lovgivning og markedsforhold, men er funderet bredt i flere regimedimensioner (Geels, 2006). Regimedimensioner er repræsenteret af forskellige sociale grupper, og derfor er der også forskellige interesser og dagsordner dimensionerne imellem. Det indebærer bl.a. at innovationer ikke nødvendigvis appellerer ligeværdigt på tværs af dimensionerne, hvilket kan skabe inert i forhold til en potentiel forandringsproces. Det er derfor afgørende at have en forståelse for undersøgelsens regimedimensioner.

3.2 De fem dimensioner

Vi har i specialet valgt at fokusere på fem dimensioner, der repræsenterer byggebranchen som regime. I det følgende afsnit vil dimensionerne defineres og deres individuelle beskaffenhed afklares.

3.2.1 Kultur

Kultur, som regimedimension, er et udtryk for de sociale regler og traditioner der tilhører regimet. En af grundene til at udtrykket 'byggebranche' overhovedet giver mening som begreb, er at der eksisterer en kultur der definerer, understøtter og reproducerer begrebet. Kulturen ligger ofte implicit indlejret i sociale aktiviteter. Det er ikke unormalt at udøvelsen og reproduktionen af kultur er ubevidst og opfattes som en selvfølge. Kulturens til tider implicite natur, kan være en udfordring for innovative tiltag, da ændringer i fastforankrede, og i tilfælde, ubevidste, tanke- og handlemønstre selvsagt er en udfordring. Konkret vil kultur afspejle sig i et væld af praksisser og holdninger – f.eks. som en specifik kommunikationspraksis mellem ansatte og ledelse, arbejdspraksisser, ferieforhold, frokost- og pauseordninger, sygesikring, medarbejderansvarsfordeling, forventninger til overarbejde osv. Alle disse aspekter har en medindflydelse på hvordan innovationer accepteres og spredes. Kulturelt indlejrede handlemønstre og holdninger er ofte dybt forankret i

de respektive aktører, og udgør derfor et vigtigt fokusområde at kunne definere og perspektivere over, hvis innovationsudfordringer og muligheder ønskes undersøgt.

3.2.2 Marked & Industri

Markedsdimensionen er et udtryk for den måde hvorpå virksomheder og andre aktører inden for regimet er handelsmæssigt organiseret i forhold til hinanden. Der kan være stor forskel på hvordan forskellige regimer er organiseret, og det har indflydelse på potentielle spredninger af innovationsløsninger. Byggebranchen i Danmark er f.eks. kendetegnet ved at være projektbaseret, have en høj omskiftelighed i samarbejdskonstellationer og en relativt smal profitmargin. De specifikke markedsvilkår der definerer regimet, har stor indflydelse på hvor modtagelig branchen er for nye tiltag, da påvirkninger på markedet kan have konsekvenser for ens forretningsmodel og generelle virke. Markedet afspejler også hvor komplekst regimets aktører er forbundet i samhandel, hvilket yderligere kan afdække aspekter af, hvor påvirket aktørerne bliver af potentielle forandringer i systemet. Innovationer kan også drage fordel af det eksisterende marked. Hvis der er systemer i regimet der allerede er velimplementerede, kan nye tiltag i visse situationer drage nytte af infrastrukturen (piggy-backing), hvilket kan lette integrationen (Geels, 2006). Som et eksempel på en innovation der benytter eksisterende infrastruktur kan nævnes 'kvalitetssikrings-apps' der anvendes på mobiltelefoner. Det eksisterende mobilnet, og det faktum at stort set alle mennesker har en mobiltelefon, gør diffusionen på markedet lettere.

3.2.3 Teknologi

'Teknologi' er beskrivelsen af regimets teknologiske udviklingsgrad, tilhørsforhold og anvendelse af teknologi. Det er et vigtigt aspekt, at afklare, da regimets forhold og anvendelse af teknologi er med til at definere i hvor høj grad nye tiltag kan udvikles og integreres. Som nævnt i afsnittet om 'markedet' kan innovationer drage nytte af eksisterende systemer, og det samme eksempel gør sig gældende her, dog med teknologi som driver i stedet for markedet. Den teknologiske dimension er, som alle andre dimensioner, ikke statisk. Det er derfor en forudsætning for en undersøgelse af teknologiskinnovation, at status og udvikling i det respektive regime er afklaret og beskrevet. Hvor modtagelig et regime er for forandring, kan ikke ses som værende jævnt fordelt over regimet. Der kan være stor forskel på hvor omstillingsparat aktører er inden for regimet, og det kan give asymmetriske udviklings- og integrationsforløb. Store virksomheder kan f.eks. forventes at have flere muligheder for at investere i teknologiske innovationer, da initialinvesteringer udgør en langt mindre procentdel af deres indtjening end f.eks. en SMV. Konkret set handler den teknologiske dimension også om teknologisk infrastruktur. Er der den nødvendige tekniske infrastruktur til stede til at kunne implementere en innovation, eller kræver forandringerne en større omlægning af regimet? Datakrav, datatilgængelighed og dataadministration, er alle essentielle elementer at afdække hvis der ønskes en afklaring af de udfordringer og muligheder der er for ny digitale innovationer.

3.2.4 Infrastruktur

De forskellige regimedimensioner vil altid overlappe hinanden lidt. Det er konsekvensen af at se verden gennem teoretiske rammer, at beskrivelser og definitioner antager en fast og demarkeret struktur. Virkeligheden er dog ofte en anden, og realiteterne er sjældent så opdelte og sanerede. 'Infrastruktur' er tæt forbundet til de andre dimensioner og de deler flere aspekter. Infrastruktur er beskrivelsen af de netværk og systemer der er med til at opretholde regimets praksisser og processer. Infrastrukturen er med til at facilitere og fastholde aktørerne i regimet, ofte på tværs af dimensionerne. Dimensionen er med til at reproducere det, som hele samfundet opfatter som 'byggebranchen'. Uden en understøttende infrastruktur, bliver det meget svært at bibeholde et meningsfyldt regime. Som eksempel kan gives uddannelsessystemet – hvis branchen ikke understøttes af relevante uddannelser, så er det besværligt at bibeholde og udvikle branchen. Infrastruktur er mere end uddannelse, og er repræsenteret af mange forskellige aspekter og systemer. Uddannelse er nævnt som en central del, men også tænketanke, brancheforeninger og udviklingsfonde kan være væsentlige elementer i infrastruktur. Mere lavpraktisk er infrastruktur også fysisk. Er der fysiske forhold der understøtter regimet, og hvilke konsekvenser har disse forhold på potentielle forandringer på

regimeniveau? Områder som energiforsyning, vej- og transportsystemer samt sikkerhed er eksempler. Hvor robust en infrastruktur er, har stor indflydelse på, hvor forandringsmoden et regime er. Jo sikrere og velfunderet en infrastruktur, jo større forandringer kan der potentielt overkommes. Der er dog den risiko, at meget fastgroede eller forældede infrastrukturer kan skabe stiafhængigheder og dermed hindre eller besværliggøre en forandringsproces. Infrastrukturen i et regime har potentialet til at fremme og facilitere en forandring, men kan, i sin reciprokke natur, også have begrænsende påvirkninger på innovation.

3.2.5 Politik & Lovgivning

Politik og lovgivning har vi valgt at slå sammen i vores undersøgelse. Det politiske klima i et regime har ofte afgørende betydning for udviklingen og innovationen af ny teknologi. Da lovgivning slutteligt er en politisk proces, så har denne dimension en væsentlig og ofte meget synlig indflydelse på regimets udvikling. Lovgivning, har den egenskab, at når først et direktiv eller lov er ratificeret, så har det isomorfske tendenser (coercive isomorfi) i regimet, og den inducerede forandring der følger rammer ofte hele branchen. Et eksempel kunne være indførslen af krav om ESG-rapportering. Når love træder i kraft, sker det oftest bredt i hele regimet. Lovændringer kan indføres inkrementelt for at lette overgangen, men det ændrer ikke på at der er tale om en forandringsproces der sker bredt og autoritativt. Lovændringer er tydelige forandringsprocesser, og deres indflydelse kan være gennemgribende og skabe ændringer over relativ korte tidsperspektiver. Lovgivning opstår dog ikke i et vakuum, og derfor er politik en vigtig faktor når lovgivning diskuteres. Regimets politiske relevans har en markant indflydelse på i hvor høj grad forandringer kan opstå og udvikles. Hvis regimeaktører har en betydelig placering i det politiske spektrum, kan brancheorganisationer og interessegrupper f.eks. have gode muligheder for lobbyarbejde, og på den vis facilitere forandringer. 'Bæredygtighed' er f.eks. et godt eksempel på et begreb der har stor politisk bevågenhed, og kan branchen påvise optimeringer på det grønne område, øges mulighederne for lobbyistisk at påvirke politik og lovgivning, og derigennem skabe muligheden for innovative forandringer. Omvendt kan manglende politisk interesse være en hæmsko, og kan forhale lovgivning der kunne facilitere ændringer. Det er derfor relevant, for at forstå regimets innovationsmuligheder, at lovgivning og politik perspektiveres til undersøgelsen.

3.3 Transitionsspor (Pathways)

Omfanget af en given forandring i regimet, vil afføde forskellige udviklingsforløb. Afhængig af i hvilket omfang en innovation er i karambolage med eksisterende teknologier og generelle regimeopfattelser, vil integrationen følge forskellige forløb og møde diverse udfordringer. Det har altså en væsentlig indflydelse på integrationsforløbet hos en given teknologi, i hvilket omfang teknologien skaber disruption i det eksisterende system. Nogle innovationer skaber kraftige effekter i det socio-tekniske regime, mens andre udvikles mere roligt og parallelt med eksisterende praksisser og teknologier. Udviklingsforløb kan følge flere forskellige transitionsspor eller 'pathways' som F.W Geels beskriver i sit paper 'The Enactment of Socio-Technical Transition Pathways' (Geels, et al., 2016).

Geels beskriver flere forskellige former for transitionsspor. Afhængig af hvor indgribende en ny teknologi er, vil den som nævnt have en større eller mindre effekt på systemet, og på den måde en given forandring forløber på. Transitionsspor er defineret af timingen for en transition, og beskaffenheden af multi-level-interaktioner. Timing henvender sig til tidspunktet for en transition, og hvor forberedt eller egnet et socio-teknisk regime er til at integrere eller håndtere transitionen. Multi-level-interaktioner refererer til de interaktioner der foregår mellem regimets forskellige dimensioner – er der f.eks. lovgivning der understøtter innovationen, eller er den nødvendige infrastruktur til stede i regimet så teknologien kan spredes og anvendes?

Transitionsspor består altså af en række af faktorer, der tilsammen siger noget om hvorvidt en given teknologi vil være mere eller mindre besværlig at integrere, og hvordan et udviklingsforløb vil udkrystallisere sig i det socio-tekniske regime. Der er beskrevet fire forskellige transitionsspor (Geels & Schot, 2007). Det første transitionsspor, benævnt 'technological substitution', dækker over 'disruptive

niches' der er fuldt udviklet og klar til at blive integreret når et landskabspres opstår. 'Transformation' beskriver transitioner der er drevet af allerede eksisterende aktører, der gradvist kan implementere ændringer i regimet, når niche-innovationer endnu ikke er fuldt udviklet. 'Reconfiguration' dækker over niches der ikke er disruptive (beskrevet som symbiotiske), der er tilstrækkeligt klar til at imødegå landskabspresset og har potentialet til at skabe yderligere strukturelle forandringer i regimet. 'De-alignment & re-alignment', den sidste af de beskrevne transitionsspor, dækker over kraftige landskabspres der destabiliserer regimet, mens niche-innovationer endnu ikke er fuldt udviklet. Det indebærer potentialet for at flere innovations-niches kan sameksistere over en periode, hvilket udmunder sig i en ny centrering omkring en bestemt niche, og udviklingen af et nyt regime omkring en af disse innovationer (Geels, et al., 2016).

Transitioner i MLP-modellen, er ikke begrænset til kun at følge et bestemt transitionsspor. I en udviklingssituation er det sandsynligt, at visse transitioner vil bevæge sig ad flere forskellige transitionsspor, eller udvikler sig gennem alle fire beskrevne transitionsspor. Nogle transitioner kan derfor være voldsomme i sin natur, og akut ændre eksisterende praksisser og processer på regimeniveau, mens andre transitioner udvikler sig mere roligt, og gradvist introducerer transitionerne. Niches der udvikles mere parallelt med eksisterende regimeteknologier og praksisser, kan f.eks. forestilles langsomt at udskifte eller ændre teknologien, fordi der ikke nødvendigvis opstår en situation hvor transitionen forstyrrer regimet nævneværdigt. I andre tilfælde vil en transition være pludselig og voldsom. Opstår der et behov for akutte løsninger, der implementeres hurtigt, kan den implementerede teknologi skabe forstyrrelser i regimet, da det ikke kan nå at omstille sig tilstrækkeligt.

3.3.1 Strategic Niche Management (SNM)

MLP-modellen er blevet kritiseret for at være for strukturel i sin udformning (Jørgensen, 2012). Modellen beskriver fint hvordan eksisterende regimedimensioner påvirker muligheden for at introducere nye teknologier og skabe forandring, men har, som nævnt, fået kritik for ikke at have et fokus på hvordan niches udvikles og plejes, men udelukkende på hvordan regimet reagerer på forandringer og landskabspres. I et forsøg på at imødegå udfordringen med det manglende fokus på nicheudvikling, er SNM introduceret (Geels & Schot, 2008). SNM er søsat som et udviklingskoncept, der skal fordre arbejdet med at pleje og udvikle niches, særligt inden for bæredygtighed har SNM vist sig at være et formålstjenstligt koncept, der kan bidrage til grøn omstilling. SNM er en løsningsmodel på nogle af de udfordringer, der ligger i at organisere teknologiske udviklinger, og kan definere hvordan forandringer på et teknologisk niveau vedligeholdes og udvikles. Der er særligt fokus på at definere værdien af en specifik teknologi og skabe vedligeholdende samt udviklende supportfunktioner omkring den respektive teknologi. I SNM er der generelt fokus på hvordan man skaber og leder forandringen på nicheniveau, og på de strukturelle barrierer og muligheder der udvikles, opstår og identificeres. Udviklingen og styringen af niches er i SNM struktureret omkring en række forsøg med forskellige udvalgte, innovative teknologier. Processen består af fem faser: (1) valget af teknologi, (2) udvælgelsen af eksperiment, (3) eksperimentets opsætning, (4) opskalering af eksperiment og (5) nedbrydning af beskyttende funktioner. Tanken med de fem trin, er at guide udviklingen af en given teknologi, fra en relativ ustabil innovation, til en funktionel niche der kan facilitere forandringer på regimeniveau. Det er denne opgaves hensigt at anvende MLP-modellen til at udføre en socio-teknisk analyse af de barrierer og muligheder, der ligger i transitionen til kunstig intelligens (AI), som en innovativ teknologi, der kan imødegå udfordringerne omkring ESG-rapportering i byggebranchen. Yderligere vil vi gennem SNM som værktøj, definerer implementeringsudfordringer på regimeniveau, og hvilke tiltag der skal udvikles på nicheniveau, for at AI potentielt kan integreres som en nyttig teknologi til styring af ESG-rapportering (Geels & Schot, 2008).

4 Metode

Multi-Level Perspective Model danner således det teoretiske rammeværk. Hvordan specialet indhenter den empiri der benyttes i rammeværket, bliver beskrevet i dette afsnit. Empiriindhentning er primært foregået via semistrukturerede interviews og litteraturstudie. Der er sekundært benyttet empiri indhentet fra diverse konferencer og foredrag.

4.1 Semistrukturerede interviews

Specialets hovedspørgsmål: 'Hvilke problematikker møder byggebranchens aktører når ESG-rapportering bliver et krav, og hvilke drivers and barriers kan påvirke branchen, hvis AI-løsninger skal understøtte udarbejdelsen af ESG-rapportering?' indbefatter to komplekse emner, nemlig ESG-rapportering og kunstig intelligens. For at skabe et holistisk indblik i hvordan byggebranchen oplever mulighederne for AI-løsninger til ESG-rapportering, kræves en kvalitativ forståelse af byggebranchens problematikker, holdninger, praksisser og processer. For at afdække dette benyttes semistrukturerede interviews, da interviews netop giver adgang til oplevelser og forståelser af respondenters livsverden (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Her har specialet interviewet fem respondenter med viden om ESG og fire med viden om AI. Den indhentede empiri præsenteres i specialet, både i form af relevante citater der underbygger pointer, men benyttes også implicit i hele specialet, da empirien skaber et bredt funderet vidensgrundlag.

For at udarbejde relevante interviewspørgsmål, kræves et kendskab til emnet og i vores speciale er en større mængde indledende litteratur analyseret som præsenteret i indledningen. Det kan diskuteres at forundersøgelser skaber en videns- og retningsbias, hvilket kan sænke undersøgelsens neutralitet og objektivitet. Dog er alle forskningsinterviews nødvendigvis ikke neutrale, idet de forsøger at afdække et specifikt udvalgt område, men under semistrukturerede interviews, har respondenter større frirum end i eksempelvis strukturerede interviews. Dette fordrer at interviewer har et stort kendskab til emner for at kunne stille de bedste og mest relevante spørgsmål. De på forhånd fastlagte spørgsmål skal dermed agere som overordnet rettesnor, men interviewer skal samtidig lade samtalen flyde, og lader respondenter forfølge den fortælling personen anser som relevant. At lade respondenter lede interviewet kan være fordelagtigt da områder som interviewer har overset, kan blive belyst, og samtidig hvis interviewguiden og respondentudvælgelsen er godt udført, kan respondenter selv komme ind på spørgsmål som interviewer ønsker besvaret, og derigennem belyse potentielt ubevidste sammenhænge. (Brinkmann & Tanggaard, 2020)

Ved benyttelsen af semistrukturerede interviews, kræves en bestemmelse af hvad projektet omhandler, inden man udarbejder spørgsmål og udvælger respondenter. Men under bestemmelsen af projektets retning, kræves en forståelse for den teoretiske ramme og hvordan den påvirker projektet. Derfor er metoden og teorien gensidigt afhængige og påvirkelige af hinanden, og dette samspil spiller en afgørende rolle for projektets form, udførelse og kvalitet.

4.1.1 Interviewguide og udarbejdelse af spørgsmål

Udarbejdelsen af opgavens interviewspørgsmål tager udgangspunkt i vores teorivalg, problemfelt og problemstilling. Det er vigtigt at teorivalget afspejles i spørgsmålsrækken og at spørgsmålene leder til en afklaring af problemstillingen. Den teoretiske ramme skal bindes sammen med empirien, så analysen kan besvare problemstillingens spørgsmål og afføde en relevant diskussion på baggrund af, og som del af undersøgelsen. For at sikre at udarbejdelsen af spørgsmålene lever op til ovenstående proces, har vi i projektet valgt at dele spørgsmålene op i tre kategorier. Kategorierne, forskningsspørgsmål og interviewspørgsmål stammer fra, samt en tilføjet kategori kaldet teorispørgsmål (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Forskningsspørgsmålene forholder sig til problemformuleringens arbejdsspørgsmål, og sigter efter at afklare disse. Ofte vil forskningsspørgsmålene forholde sig til en overordnet problemstilling som f.eks. hvilke problematikker forekommer under ESG-rapportering. De teoretiske arbejdsspørgsmål har til hensigt at sikre, at empirien og teorien bindes ordentligt sammen og at det teoretiske rammeværk bliver styrende for

behandlingen af empirien. Overvejelser om teoretiske- og forskningsmæssige spørgsmål, er en væsentlig del af vores proces i spørgsmålsudviklingen, da det skal sikre at de interviewspørgsmål der stilles respondenterne, alle søger at afklare problemformulerings arbejds spørgsmål og ikke glider ud ad irrelevante tangenter. Eksempler på spørgsmålsinddelingen ses af nedenstående tabel (se Tabel 2)

Forskningsspørgsmål	Teoretisk spørgsmål	Interviewspørgsmål
Hvilke udfordringer og problematikker står den danske byggebranche overfor ved ESG-rapportering?	Under den kulturelle regimedimension, hvilke problemer oplever respondenterne?	Hvordan arbejder med og værdisætter jeres virksomhed de mere 'bløde værdier'? (S'et i ESG)
Hvilke barriers & drivers opstår ved at benytte AI-løsninger ud fra ESG-problemfelterne?	Hvilke teknologiske påvirkninger har kunstig intelligens på problempuljen 'modenhed'?	Hvad er menneskers tillid til AI-outputs nu og hvordan har den indflydelse på menneskers arbejde?

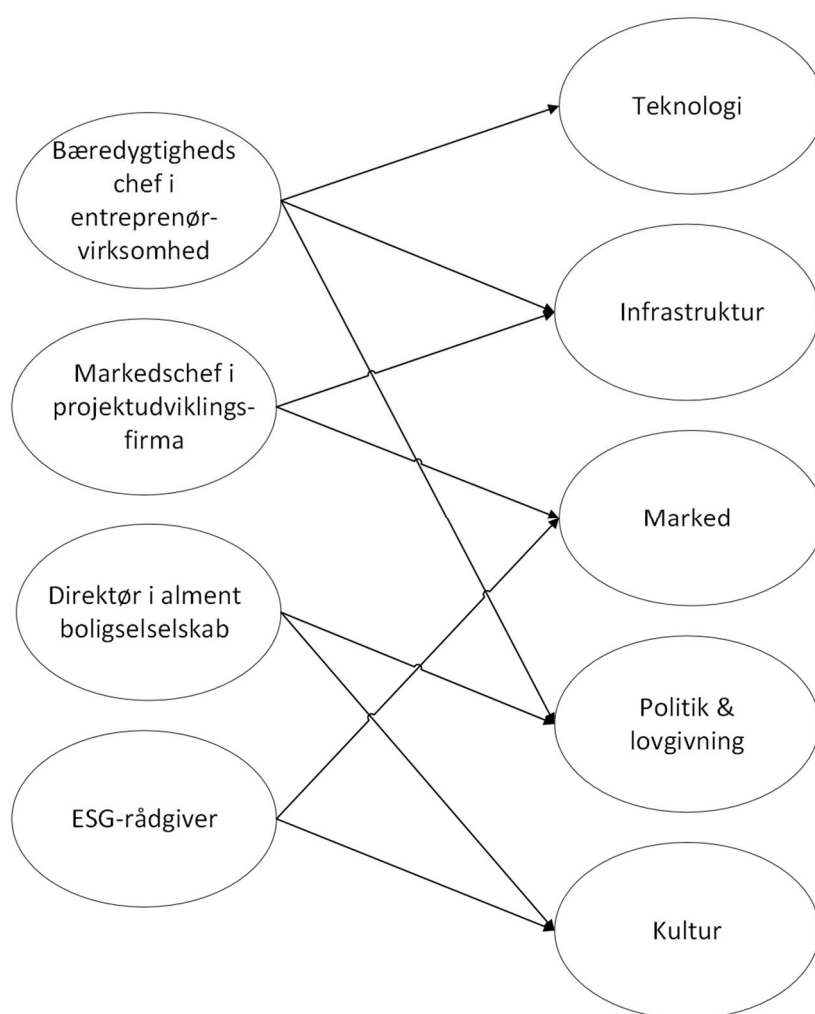
Tabel 2: Eksempler på specialet udarbejdelse interviewspørgsmål efter (Brinkmann & Tanggaard, 2020)

Interviewspørgsmålene tjener som en vigtig kilde til empirisk viden, og det skal derfor sikres at de rette spørgsmål stilles de rette respondenter. Interviewspørgsmål vil ofte være skræddersyet den enkelt respondent og dennes viden og indsigt, og kan på den vis afvige lidt fra forskningsspørgsmål ved at være mere detaljeret. Fælles for arbejdet med de tre spørgsmåls kategorier, er at processen tjener en styrende funktion i forhold til rapportens problemfelt og underliggende spørgsmål. I praksis har det medført at vi har en overordnet problemstillingen – et område vi vil undersøge. Yderligere har vi en række underspørgsmål som fungerer som forskningsspørgsmål. De teoretiske spørgsmål er struktureret efter MLP-modellens regimedimensioner, som er beskrevet yderligere i rapportens teoriafsnit (se afsnit De fem dimensioner 3.2). For at afdække de muligheder der er i byggebranchen, for at anvende AI i ESG-rapportering, er det nødvendigt at få et indblik i branchens opfattelse, arbejde og praksis omkring ESG-rapportering. Vi har interviewet udvalgte aktører fra branchen, med udgangspunkt i deres viden om de respektive regimedimensioner – f.eks. forventes det at en bæredygtighedschef hos en entreprenørvirksomhed vil kunne give indsigt i flere af MLP-modellens regimedimensioner, som 'lovgivning & politik', 'teknologi', og 'infrastruktur', men måske ikke besidder et detaljeret kendskab til 'marked & industri'. Ved at udarbejde spørgsmål ud fra de respektive regimer, sikrer vi os at det teoretiske rammeværk anvendes som en strukturerende enhed for analysen, men også at de rigtige respondenter udvælges, så alle regimedimensioner er repræsenteret i empirien.

4.1.2 Respondentseleksion

Nogle respondenter kan kun give indsigt i enkelte dimensioner, mens andre har en bredere indsigt på tværs af flere regimedimensioner. Det medfører at vi, i nogen grad, kan skræddersy vores interviewguides til de forskellige respondenter, og f.eks. spørge mere detaljeret ind til datatekniske udfordringer når vi interviewer informanter med specifik, teknisk viden, mens spørgsmål til en erhvervschef eller embedsmand kan tænkes at være vinklet mere mod marked, lovgivning og politik. Nogle respondenter har altså specialviden om flere dimensioner, og kan derfor være repræsentant for et bredere udsnit af regimet, mens andre respondenter hovedsageligt er vidende om enkelte aspekter. Den første række af interviews er rettet mod byggebranchen og ESG-rapportering. Pointen er få afdækket alle relevante dele af byggebranchens beskaffenhed i forhold til problemstillingen, og få dannet et overblik over de udfordringer, dynamikker og forhold der er beskrivende for branchens arbejde med ESG-data og rapportering. Det er en forudsætning for opgavens analyse, at der er

en grundig og velfunderet forståelse for ESG-data og arbejdet med ESG-rapportering. Derfor er respondenterne udpeget på baggrund af en forventning til deres viden, og interviewspørgsmålene er struktureret efter regimedimensionerne. Udvælgelsen er foretaget ved en stratificeret stikprøve hvor respondenterne skaber en generaliseret viden for specielt udvalgte undergrupper – regimedimensionerne i byggebranchen. Da speialet ønsker at undersøge byggebranchen som helhed, er respondenterne yderligere udvalgt som cases med maksimal variation, da respondenterne operer i forskellige områder af byggebranchen og alle har et forhold til ESG (Flyvbjerg, 2010). Vores respondenter er udvalgt på baggrund af deres berøringsflade med ESG og regimedimensionerne, hvor nogle respondenter besidder mere viden om specifikke dimensioner end andre. Dette betyder dog ikke at respondenterne udelukkende er adspurgte om de regimedimensioner som de menes at være særligt vidende indenfor, men også har fået muligheden for at uddybe aspekter af andre dimensioner. De adspurgte respondents positioner ift. ESG i byggebranchen og deres relation til de udvalgte dimensioner ses af Figur 6.



Figur 6: Visualisering af respondenterne med deres tilhørende dimension (egen produktion)

De udfordringer der eksisterer i byggebranchens møde med ESG-data og -rapportering, er essentielle at afdække, hvis der skal dannes en forståelse for hvilke potentialer AI besidder, ift. at innovere branchens ESG-indsats. Uden en indsigt i byggebranchens status, udfordringer og behov, i forhold til problemstillingen, er en analyse af potentielle AI-innovationer ikke mulig. AI repræsenterer et felt der har så bred en definition, at det ikke lader sig meningsfyldt definere uden en perspektiverende kontekst. Derfor er det nødvendigt med

en definerende ramme for hvilke ESG-problematikker AI, som potentiel niche og innovator, skal belyses i, hvilket er formålet med de indledende ESG-interviews.

Undersøgelsen af muligheden for AI som en potentiel innovationsniche, kræver som sagt en forståelse for hvilke opgaver og udfordringer der skal løses og imødegås i ESG-regi. Med en afgrænsning og forståelse for forskellige ESG-opgave- og datatyper, er det muligt at udarbejde og målrette en udførlig interviewguide til respondenter inden for AI. Det kan ikke, som udgangspunkt, forventes at der findes respondenter med ekspertviden om AI-løsninger specifikt til ESG-rapportering, da ordningen er relativ ny og ikke fuldt effektueret før 1. januar 2024 (Europa Kommissionen, 2023). Interviewguiden til AI-respondenterne trækker derfor på den generiske viden eksperterne besidder i forhold til AI-datahåndtering, datatilgængelighed, anvendelsesmuligheder, kompleksitet i relation til omfanget af AI-løsninger, mulige begrænsninger osv. Med en afklaring af de specifikke udfordringer byggebranchen står over for i ESG-regi, er der skabt en præcisering af den problematik, der ligger til grund for spørgsmålene til AI-respondenterne. På den måde kan AI-eksperterne forholde sig til ESG-problematikker uden nødvendigvis at have direkte kendskab til direktivet.

Ligesom indhentningen af empiri fra ESG-eksperter er tilgået ud fra en holistisk tilgang, er bredden i kunstig intelligens også forsøgt afdækket. AI-respondentsektionen indhenter derfor viden om selve teknologien, dens påvirkninger på mennesker og menneskers arbejdsprocesser, AI's indtog i virksomheder og specifik viden om AI i byggebranchen. Respondenterne er bl.a. bestående af AI-forskere fra danske universiteter, hvoraf nogle optræder i projekter der implementerer AI-værktøjer i SMV'er. Slutteligt er en digitaliseringschef fra et videnscenter også interviewet.

4.2 Litteraturstudie

Da specialet undersøger brede emner, såsom ESG-rapportering og kunstig intelligens, er der benyttet både interviewundersøgelser og et litteraturstudie. Hvor interview som metode giver et kvalitativ indblik i de holdninger og problematikker byggebranchen oplever ved ESG, dækker empirien nødvendigvis ikke hele branchen, men kan være et udtryk for personlige holdninger eller oplevelser som branchen ikke deler. Hvis en bæredygtighedschef f.eks. ikke er bekendt med GRI (se afsnit 6.4.1.1) som ESG-rapporteringsstandard, betyder det ikke nødvendigvis at branchen som helhed ikke benytter GRI. Derfor benyttes en abduktiv tilgang, hvor indhentet empiri fra respondenterne holdes op imod litteraturen for at finde kongruens og inkongruens. Samtidig danner nye problemstillinger, der er fundet via litteraturen også grundlaget for spørgsmål til senere foretaget interviews. Litteraturstudiet er således foretaget ved først at indhente overordnet viden om ESG og kunstig intelligens, og kombineres med interviewstudiet, gives et større indblik i problematikkerne, som igen leder til nye litteraturstudier og eventuelle spørgsmål.

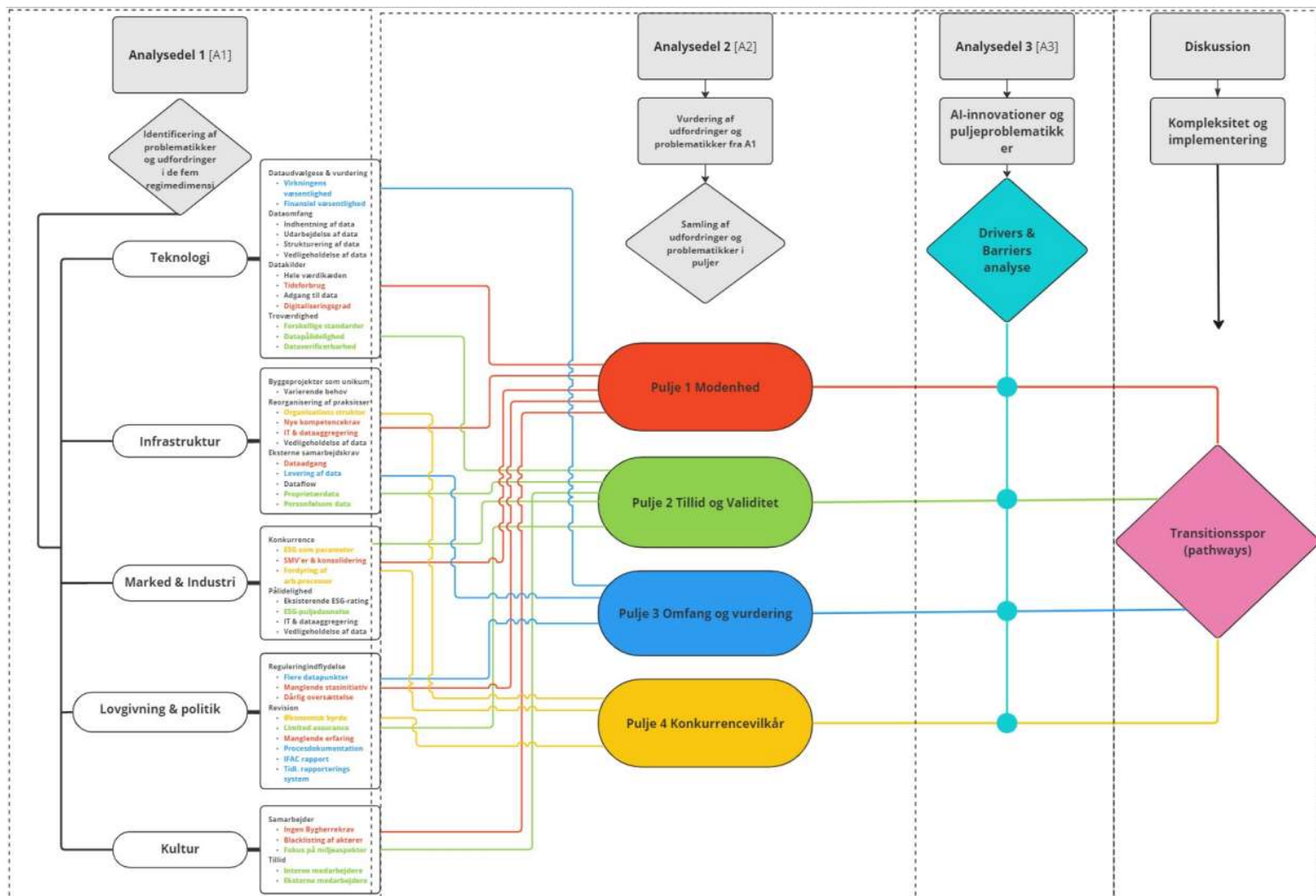
Litteraturstudiet er udført ved at finde akademiske kilder fra bl.a. Scopus, Google Scholar og Primo via Aalborg Universitetsbibliotek. For branchespecifikke kilder, blev artikler, rapporter, databaser og hjemmesider fra både statslige, NGO'er, brancheorganisationer, tænketanke og private virksomheder benyttet. Derudover har vi deltaget i diverse vidensarrangementer og konferencer indenfor Tech, særligt omhandlende kunstig intelligens og dets relation til byggebranchen. Nogle eksempler på disse er (BIM Forum, 2023) og (Digital Tech Summit, 2023). Her blev ny forskning, arbejdsprocesser og problematikker præsenteret som også indgår i specialet.

Litteraturen blev fundet via en hermeneutisk søgeproces. De første søgetermer inkluderede '*ESG-Reporting*', '*CSRD*', '*AI-Development*', '*AI in ESG-Reporting*' m.fl. Da ESG og kunstig intelligens er internationale begreber og en overordnet indsigt blev søgt, var studiet engelsk orienteret, da vidensudbuddet var større. Her blev særligt rapporter og udkast fra EU-kommissionen og Erhvervsstyrelsen benyttet samt virksomheders 'bekymringsbreve' benyttet i indledning. De senere analyser omhandler de påtalte problematikker fra enten

litteraturen eller interviews med eksempler såsom 'Data-Reliability through ESRS', 'ESG Standardisation Challenges' og 'Greenwashing and ESG Trust'. Til kunstig intelligens benyttes søgetermer såsom 'Artificial Intelligence', 'Artificial Neural Network' og 'Machine Learning' i relation til de funde ESG-problematikker.

5 Undersøgellesdesign

Specialets analyse er opdelt i tre analysedele. For at skabe overblik over undersøgelsesdesignet, har vi valgt at strukturere undersøgelsen i en skematisk model. Formålet er at skabe en tydelig struktur, der gør det muligt at se hvordan analysen af empirien udkrystalliserer sig gennem specialets undersøgelse. Figuren er egenproduktion, se Figur 7. Specialets undersøgelse er gennemgående struktureret omkring den teoretiske ramme og den indsamlede empiri. Identifikationen og formuleringen af regimedimensionerne tager afsæt i vores litteraturstudier og interviewrække, hvilket medfører at vores undersøgelsesdesign holdes empirinært og relevant for undersøgelsens retning. De tre analysedele er uddybet separat i de følgende afsnit.



Figur 7: Visualisering af specialets undersøgelsesdesign (egen produktion)

5.1 Analysedel 1 - ESG-udfordringer i den danske byggebranche

Det er de fem identificerede regimedimensioner i specialet der er styrende, for de områder vi har valgt at udarbejde spørgsmål til i undersøgelsen. Det indebærer i vores undersøgelse en abduktiv tilgang til teorien og empiriens anvendelse, for at vurdere regimedimensionernes sammensætning og relevans. Den abduktive proces skal, i denne sammenhæng, forstås på den måde, at vi i en vekselvirkning mellem teoriens begreber, og de empiriske data, vi har indsamlet, har udviklet nye regimedimensioner, mens andre er bibeholdt som de er formuleret i det teoretiske grundlag. Der er altså akkumuleret ny viden på baggrund af interviews og

litteraturstudier, og denne nye viden har medfølgende givet nye indsigter i anvendelsen af de teoretiske begreber. På den vis er der løbende en abduktiv proces i analysen, der udkrystalliseres i spændet mellem det teoretiske rammeværk og de empiriske fund. Denne abduktive tilgang løber på tværs af alle tre analysedele, og bliver gennemgået yderligere i de følgende afsnit.

Den empiriske data i undersøgelsen peger på at der er visse regimedimensioner, der med fordel kan slås sammen, eller ændres. Regimedimensionen 'marked & industri' er f.eks. to separate dimensioner i det teoretiske grundlag, men i specialet har vi valgt at tilgå dem som én samlet dimension.

Vi har foretaget samme granskning i forhold til 'politik & lovgivning', her har vi vurderet at 'lovgivning' kan indgå sammen med dimensionen 'politik'. Vi har valgt at medtage 'lovgivning' da årsagen til at ESG-rapportering bliver et krav i Danmark, skal findes i EU-lovgivning og ikke er et tiltag funderet i dansk politik. På den vis er regimedimensionen mere dækkende i sin beskrivelse end 'politik' alene.

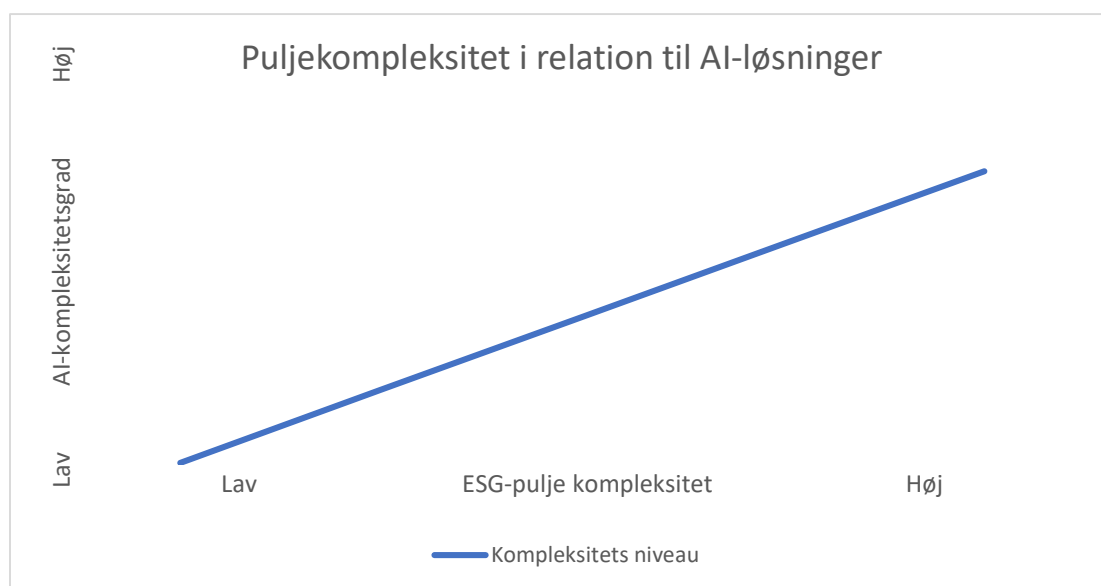
Med udgangspunkt i dimensionerne har vi, gennem interviews og litteraturstudier, identificeret og formuleret en række problematikker i branchens arbejde med ESG-rapportering. Hver problematik/udfordring, er struktureret under de respektive dimensioner. Der er identificeret 37 problematikker i analysedel 1.

5.2 Analysedel 2 - Puljedannelse og placering af problematikker

Udfordringer og problematikker i analysedel 1, er efterfølgende blevet opdelt i fire puljer, af udfordringer, med en relation i problemtypologi. For at holde en stringent tilgang til behandlingen af empirien fra analysedel 1, har vi anvendt den teoretiske rammes begreber, til at vurdere og placere de identificerede udfordringer i puljerne. Analysedel 2 har derfor, som analysedel 1, også en abduktiv tilgang til den teoretiske ramme og arbejdet med empirien, i det der arbejdes vekslende mellem den teoretiske ramme og undersøgelsens empiri. Konkret betyder det for analysedel 2, at hver pulje indeholder elementer på tværs af regimedimensionerne. Her har vi vurderet hver problematik, og efterfølgende placeret problematikken i den respektive pulje. Vurderingen af problemtypologien, er foretaget ud fra dispersionen af problematikkerne i det undersøgte regime, f.eks. er *modenhed* spredt over alle fem dimensioner og forholder sig til organisationernes interne modenhed i forhold til at tilgå ESG-udfordringer. Dermed placerer puljen sig som en afgrænsning af en specifik type af problematikker i regimemodellen (i dette tilfælde udgjort af byggebranchen). Ved at behandle og samle problemtypologierne i puljer, får vi skabt et mere holistisk billede af de samlede problematikker organisationerne i byggebranche står over for. Yderligere har puljedannelsen den fordel, at analysen ikke skal forholde sig separat til hver eneste af de 37 problematikker, da det ikke ville skabe mere værdi for vores undersøgelse at have et fragmenteret grundlag for den videre analyse (Locke, et al., 2022). Det er vigtigt at en problematik som 'dataadgang' placeres i den mest relevante pulje for sin typologi. Der er forskel på om 'dataadgang' vurderes som et modenhedsproblem, eller som et konkurrencevilkår. I det ene tilfælde kan problematikken handle om manglende modenhed i organisationen, i forhold til at strukturere data så den kan tilgås formålstjenstligt i ESG-sammenhæng. I forhold til konkurrencevilkår, handler dataadgangen måske i højere grad om at kunne have adgang til mere præcist data end konkurrenterne. Der skal derfor foretages en vurdering af hvor de respektive problematikker bedst placeres i undersøgelsen. Her er den abduktive vekslen mellem den teoretiske rammes struktur og den løbende vurdering, af den indhentede empiri, afgørende for specialets undersøgelse.

5.3 Analysedel 3 - AI-løsninger i relation til puljeproblematikker

De fire puljer fra analysedel 2, er udgangspunktet for den tredje og sidste del af analysen. I denne del analyseres mulighederne for at tilgå de respektive puljers problematikker med AI-løsninger. Hver pulje udgør, som nævnt tidligere, et sæt af problematikker med et fællesskab i problemtypologi. De fire puljers individuelle sammensætning af problemer og udfordringer, er udgangspunktet for at undersøge hvilke muligheder der potentielt er for AI-løsninger. Ved at undersøge spektret af kompleksitet i puljernes problematikker, kan der dannes en forståelse for kompleksitetens indflydelse på de relevante AI-løsninger. På den vis kan AI-løsninger til puljen ”Tillid og Validitet” f.eks. analyseres med udgangspunkt i den mindst komplekse udgave af puljens problematikker – hvilket forventes at muliggøre, at AI-løsninger med en lavere kompleksitetsgrad kan anvendes til ESG-løsninger i dette scenarie. Den samme vurderingsproces anvendes i undersøgelsen af scenarier, hvor puljernes problematikker analyseres med udgangspunkt i en høj problemkompleksitet, hvilket vi vurderer vil medføre højere krav til AI-løsningernes kompleksitet og udviklingsgrad. Grafen i Figur 8, giver et skematisk udtryk for hvordan kompleksiteten i puljerne påvirker forventningen til AI-løsningernes niveau.



Figur 8 Visualisering af puljekompleksiteten ift. AI-løsninger (egen produktion)

Ved at have et puljespektrum der strækker sig fra lav til høj kompleksitet, har vi afgrænset det område af problemtypologierne som potentielle AI-løsninger skulle tilgå i mulige løsningsscenarier. Denne proces sikrer at vi får afdækket hele puljens omfang – fra AI-løsninger, der kan løse de mindst krævende scenarier, til AI-løsninger der skal tilgå de mest komplekse problematikker inden for puljens område. Ved at have et overblik over puljens ekstremer, kan vi også vurdere på scenarier der befinder sig et sted, på spektret, mellem de to yderpunkter.

Overblikket over graden af de fire puljers problemkompleksitet, giver analysen et solidt fundament at vurdere AI-løsningerne på og er styrende for analysen af potentielle AI-løsningers transitionsspor.

Vi har struktureret analysen ved hjælp af 'coding' (Locke, et al., 2022). Coding (fremover benævnt 'kodning') er en velegnet metode til specialets undersøgelse, da empirien har affødt mange datapunkter der skal analyseres. Ved at analysere de forskellige problematikker fra analysedel 1, kan vi kode dem ud fra fællesskabstræk, som beskrevet i gennemgangen af analysedelene.

6 Analysedel 1 - ESG-udfordringer i den danske byggebranche

I specialets undersøgelse ønsker vi at identificere de 'drivers' og 'barriers' der eksisterer for anvendelsen af kunstig intelligens, til løsningen af byggeriets ESG-rapporteringsudfordringer. I de følgende afsnit vil vi gennemgå de problematikker vi har identificeret gennem interviews og litteraturstudier, og præcisere de begreber og ESG-arbejdsområder der repræsenterer særlige udfordringer og muligheder for branchens virksomheder. Efterfølgende vil de ESG-problematikker og -udfordringer vi har identificeret, blive perspektiveret til mulige AI-innovationer. Analysedel 1 tager afsæt i de teoretiske dimensioner, og de identificerede problematikker og muligheder er struktureret efter de fem regimedimensioner: 'Teknologi', 'Infrastruktur', 'Kultur', 'Marked & Industri' og 'Politik & lovgivning'.

Der vil gennem analysen tilføjes forklaringer på ESG-begreber og AI-innovationer der ikke er redegjort for i indledningen. Dette skyldes at de identificerede ESG-udfordringer ofte er tilknyttet specifikke og detaljerede paragraffer i ESRS-direktivet, og derfor ikke giver mening at beskrive i en generel indførsel i ESG-rapportering, men finder bedre og mere relevant anvendelse i analysen. Særlige ESG-udfordringsområder, og begreber, vil derfor blive redegjort for i forbindelse med at analysen udkrystalliseres og skrider frem.

6.1 Teknologiske dimension

Når samtalen drejer sig om byggebranchen, kan tankerne ledes til himmelragende skyskrabere med påsatte kraner, store lejlighedsbyggerier, hospitaler, offentlige institutioner eller småhuse i forstæderne. Ens for alle byggerier er at de understøttes af et utal af teknologier, alt fra projekteringsprogrammer og Excelark til bulldozere og gravemaskiner, der alle udfører vitale opgaver for projektets succes. Teknologierne er dog ikke opstået ud af ingenting, men er et produkt af en længere innovativ udvikling hvor hver teknologi har haft sine egne fordele og implementeringsudfordringer. Dette afsnit vil beskrive analysens fund ud fra den teknologiske dimension og herigennem danne grundlaget for hvilke teknologiske problematikker og drivkræfter der kan påvirke AI understøttet ESG-rapportering.

6.1.1 Dataudvælgelse og vurdering

For at en virksomhed skal kunne udarbejde en ESG-rapport, kræver det at virksomheden definerer hvilke data der er nødvendige. Denne nødvendighed bestemmes ud fra et spørgsmål om væsentligheden af miljøpåvirkningen af en given aktivitet. Det omfatter den faktiske og den potentielle virkning, af både positiv og negativ udkom, og om påvirkningerne rammer mennesker eller miljøet på kort og/eller lang sigt. I en væsentlighedsvurdering indbefattes hele virksomhedens værdikæde, med alle forretningsforbindelser. F.eks. at analysere, verificere og dokumentere alle forhold i en virksomhed, med alt imellem frokostordninger og forarbejdning af sjældne metalliske grundstoffer, er i praktisk forstand en arbejdsbyrde der ikke opvejes af målet. Derfor skal virksomheder udføre en væsentlighedsvurdering af sine aktiviteter, hvilket fokuserer deres arbejdsbyrde på værdiskabende dele af rapporteringen. Ressourcerne der vil gå til overvågning og dokumentation af HR-afdelingens papirklipsforbrug, er bedre brugt på at undgå koboltminedrift fra børnearbejde i Congo. Men en arkitektvirksomhed i Horsens påvirker ikke miljøet på samme måde som en cementfabrik i Aalborg, og derfor skal virksomheder individuelt foretage en dobbelt væsentlighedsvurdering for at bestemme hvilke miljøfaktorer der er relevante for deres virksomhedsdrift, hvor miljøpåvirkningernes væsentlighed bliver bestemt ud fra flere faktorer.

6.1.1.1 Vurderinger af virkningens væsentlighed:

Den første parameter virksomhederne skal vurdere på, i en dobbelt-væsentlighedsvurdering, er påvirkningens alvorlighed. Der vurderes på den indflydelse et produkt eller et indholdsstof har, set i konteksten af miljøbelastningen i det færdige produkt. Et eksempel kunne være den afledte miljøbelastning fra en virksomheds frokostordning, sammenlignet med de ansattes forbrug af sanitetsprodukter, som f.eks. håndsæbe. Hvis mængden af håndsæbe udgør 0,5 ‰ af virksomhedens miljøbelastende udledning, men

frokostordningen vægter 3 %, så burde frokostordningen, ifølge ESG-rapporteringsdirektivet, vurderes som værende den mest væsentlige miljøfaktor af de to nævnte eksempler.

Ved bedømmelse af hvad der er væsentlig for virksomhedens påvirkninger undersøges påvirkningens alvorsgrad, der bestemmes af tre faktorer:

- Skala: Den første faktor bestemmer alvorligheden af den negative virkning eller hvor positive virkning er for mennesker eller miljøet.
- Omfang: Den anden faktor angiver hvor udbredt de positive eller negative effekter er. Ved miljøpåvirkninger måles omfanget i graden af miljøskader eller geografisk afgrænsning og for menneskelige påvirkninger måles omfanget i antal påvirkede personer.
- Uoprettelig karakter: Den tredje, og sidste faktor, angiver de negative virkninger der kan afhjælpes via genopretning af miljøet eller mennesker til de forudgående tilstande. (EU Kommissionen, 2023)

Hver af de tre faktorer har betydning nok til enkeltvis at gøre den samlede grad af miljøpåvirkningen alvorlig. Samtidig, under vurderingen af alvorligheds karakteristikken, skal den potentielle påvirkning også indregnes, og i disse tilfælde vejer påvirkningens alvorlighed tungere end sandsynligheden for påvirkningen. Det indebærer, f.eks., at risikoen for et kemisk udslip vægtes mindre, end den alvorlighed som et potentielt udslip ville medføre i forhold til skader på miljøet. Risikoen for et udslip er muligvis meget lav, men alvorligheden der ligger i et potentielt udslip, er så omfattende for det omkringliggende miljø, at det skal medtages i vurderingen (EU Kommissionen, 2023).

6.1.1.2 *Vurdering af finansiell væsentlighed:*

Vurderingen af hvad der er af finansiell væsentligt for en virksomhed, er en udvidelse af hvilke oplysninger der medtages i virksomhedens regnskaber. Hermed skal virksomheden indkredse de risici og muligheder der forventes at kunne påvirke de finansielle forhold. Der skal tages stilling til i hvilken grad virksomhedens aktiviteter er afhængige af både naturlige- og sociale ressourcer, og om afhængigheden giver finansielle risici eller muligheder (EU Kommissionen, 2023). Dette kan være en cementfabrik der er afhængig af nærtliggende kalkbrud eller tømrerhandler der er afhængig af stabile forsyninger er tømmer, hvor de naturlig forekommende materials kvalitet, tilgængelighed og pris har stor indvirkning på virksomhedens regnskaber.

Samtidig vurderes hvilke påvirkninger virksomheder kan have på lokalsamfundet, både positivt og negativt. Store byudviklingsprojekter i tredje verdens lande kan f.eks. have store konsekvenser for eksisterende samfund i form af tvangsforflyttelser og manglende kompensationer (UNHR, 2023). Samtidig kan virksomheder have positive virkninger ved at skabe jobmuligheder, øget handel og medarbejderfordele såsom sundhedsforsikringer eller efteruddannelse, som har gavnlige gevinster for virksomhedens finansielle aktiviteter i form af medarbejderfastholdelse og opkvalificering af arbejdskraft.

Efter at virksomheden har gennemgået potentielle risici og muligheder, foretages en vurdering af hvilke påvirkninger der er væsentlige for afrapporteringen. Denne vurdering baseres på sandsynligheden for forekomster, og det potentielle omfang af finansielle virkninger ud fra passende tærskelværdier. Ved vurderingen udarbejdes scenarier eller prognoser på de potentielle finansielle påvirkninger. Vurderingerne foretages på baggrund af de emnespecifikke krav (se Tabel 1 i indledningen) og de tilhørende underemner og under-underemner jf. bilag 1 AR16 i (EU Kommissionen, 2023).

6.1.1.3 *Vurderingsproblematikker:*

Når en virksomhed selv skal vurdere hvilke områder der skal inkluderes i ESG-rapporteringen, fremtræder flere problematikker i den dobbelte væsentlighedsanalyse. ESRS-vurderingskriterier skal dække virksomheder i forskellige størrelsesordninger, der udfører forskellige aktiviteter på forskellige lokationer. Derfor er vurderingskriterierne nødt til at være bredt definerede således alle brancher kan indordne sig standarderne. Dog når vurderingskriterierne er bredt forståelige skaber det også en bred fortolkningsfrihed.

Hvad der er relevante rapporteringspunkter for en stålleverandør, er ikke nødvendigvis relevant for en arkitektvirksomhed. Virksomhederne skal selv vurdere hvad de finder relevant, men de løst definerede kriterier gør øvelsen potentiel ugenomsagelig. ESMA (The European Securities and Markets Authority), der er en af de tre finansielle regulatoriske søjler i EU, efterspørger f.eks. bedre definitioner til at vurdere den dobbelte væsentlighed (Segal, 2023). Når virksomheder selv udvælger kriterier, kan det skabe en ufuldstændig rapportering, hvilket er særlig problematisk når ESG netop rapporterer over et bredt spektrum af bæredygtighedsemner. Her udtaler respondenter sig:

”Der er en scoringsmetodik til vurdering, men man kan syntes den ikke helt giver mening. Der er noget der er svært at forstå [...] Jeg tror vi kommer til se at nogle revisorer prikker til virksomheder, der har vurderet rigtig meget for ikke at være væsentligt, og dermed ikke rapportere på det.” (Bæredygtighedschef 1)

”Ja, vi har arbejdet med dobbelt væsentlighed – Det er ikke noget jeg ved så meget om endnu, men jeg ved at vi fik reduceret vores datapunkter med 30% - det synes jeg er en del”. (Bæredygtighedschef 2)

”Virksomheder foretager den dobbelte væsentlighedsvurdering på rigtig mange forskellige måder. [...] Der er mange der udvikler egne værktøjer og fortolker retningslinjerne forskelligt.” (ESG-rådgiver)

Kulturelt set er der et fokus på miljødelen i bæredygtighed (udbygges i kulturdimensionen afsnit 6.5.1.2), og det snævre fokus skaber problematikker for den dobbelte væsentlighedsvurdering, da virksomheder derigennem kan få en bias til at fokusere deres rapportering på miljøfaktorer. Virksomheder kan ubevidst vurdere på faktorer som allerede bliver bearbejdet internt, da en naturlig bias ligger på tidligere belyste problemer, hvilket medfølger at kun forbedringsprocessen bliver belyst. Dette underbygger en respondent:

”Hvordan vi præcist skal dokumentere de her ESG-krav, er sindssygt vigtigt at få defineret, for indtil nu har det været CO₂ og miljø vi har struktureret os til, nu er det nogle helt andre data vi skal bruge” (Direktør)

Fokusset bliver derfor flyttet fra f.eks. nye ubevidste og potentielle problematiske governance områder til allerede fokuserede miljøområder. Samtidig ved uklare vurderingskriterier, kan den holistiske tilgang som ESG-rapportering ligger op til, blive overset. Den manglende holistiske tilgang kan skabe silotænkning, hvor virksomheder vurderer på individuelle aspekter uden at medtage det netværk påvirkningen er en del af. F.eks. hvis en virksomhed etablerer innovative, men økonomisk tunge energibesparende tiltag under renovering af udsatte boliger, ser det godt ud på miljødelen, men den sociale del vil tage skade, da lavindkomstfamilierne der oftest bebor udsatte boligområder, ikke besidder det økonomiske råderum til at overholde den forhøjede husleje som energibesparelsesinvesteringen bringer.

6.1.2 Dataadgang & Datakrav til ESG

Når en virksomhed skal udarbejde ESG-rapporter, kan det kræve en omfattende mængde data. Dataværdierne er selvfølgelig forskellige, afhængigt af branche, men virksomheder inden for samme branche kan også være vidt forskellige. Dette skaber ikke blot et behov for data, men også for kontekst. Samtidig er alle typer data ikke ligeligt opgivet internt i virksomhederne såsom medarbejderudskiftning eller sponsorering af sociale aktiviteter. I en dansk byggebranchekontekst, er det stigende datakrav ikke gået ubemærket hen, som respondenter giver udtryk for:

”Der er alt muligt forskellige data – det er alt fra medarbejderdata, løn, overenskomstforhold, kønsfordeling, brændstofforbrug, byggestrøm osv. – meget af den data er lettilgængelig, og udgør ikke umiddelbart en udfordring at tilgå” (Bæredygtighedschef 1)

6.1.2.1 Analoge arbejdsprocesser er tidskrævende

Som citatet fra bæredygtighedschefen nævner, opfattes de øgede krav til data altså ikke, som udgangspunkt, som noget problem for ESG-rapporteringen. Dog giver bæredygtighedschefen udtryk for at meget af deres

data, på nuværende tidspunkt, behandles meget analogt, dvs. at data flyttes rundt manuelt ved f.eks. indtastning af information i Excelark og ERP-programmer:

”Energidata og sådan noget kan vi ofte trække fra vores leverandører, men ellers er meget af vores data stadig ikke særligt automatiseret – der er meget analogt arbejde med at indtaste data i Excelark og den type arbejder.” (Bæredygtighedschef 2)

Det ligger en udfordring at få adgang til hele spektret af nødvendige data for organisationerne, og der kan være en problematik i digitaliseringsgraden af den nødvendige data. Den lave digitaliseringsgrad og de manuelle arbejdsgange skaber et større arbejde og tidsforbrug. Det peger på at der potentielt set kan være forbedringspotentialer med at automatisere ESG-rapporteringsprocessen, da den nødvendige data faktisk eksisterer i organisations infrastruktur, men arbejdsprocesserne er ikke automatiserede og der benyttes derfor tidskrævende manuelle kræfter.

6.1.2.2 Nye datakrav via due diligence

’Due diligence’ er, i ESG-regi, virksomheders plan for håndtering af risici. Det indebærer en analyse og vurdering af virksomhedens risikoområder og efterfølgende udarbejdelse af en strategi for at overholde de retningslinjer der er sat i ’FN’s Retningslinjer for Menneskerettigheder og Erhverv’ og ’OECD’s Retningslinjer om Ansvarlig Virksomhedsadfærd’ (Dansk Industri, 2023).

De nye krav til data og dataadgang som ESG medfører, skaber udfordringer og muligheder i due diligence processen under virksomheders rapportering. Dette bliver yderligere problematiseret af en bæredygtighedschef:

”Det der er problematisk, er den ’due diligence proces’ vi skal til at gennemføre – vi skal faktisk ind og ændre på hvordan vi arbejder med at identificere risici, lave handlingsplaner for miljø og sociale indsatser og generelt positionere os i forhold til at overholde menneskerettigheder osv.” (Bæredygtighedschef 1)

Respondenten giver yderligere udtryk for, at arbejdet med ’due diligence processen’ har den iboende risiko, at den potentielt set kan gå ind og påvirke eksisterende processer. Særligt pointerer respondenter, at nye dokumentationskrav til ESG-rapportering, er en udfordring for deres samarbejdet med en række aktører i værdikæden – det er det fordi der stilles nye krav til dokumentation fra samarbejdspartnere, og det kræver at der er en form for konsensus om hvordan data struktureres og formateres imellem samarbejdspartnere. Det kan medføre problemer i værdikæden, hvis der ikke er en stringens i datastruktur, og i dataindhold.

Hvis der ikke leveres de korrekte data, til de nødvendige opgaver og til den rigtige tid, er der risiko for flaskehalse, og for mangelfulde rapporteringer. Hertil beskriver en bæredygtighedschef:

”Vi har jo involveret alle mulige forskellige dele af organisationen, lige fra indkøb og til HR – og derfor er der også meget forskelligt data der skal være styr på, og adgang til, det kan godt være en udfordring.” (Bæredygtighedschef 2)

Direktøren for et alment boligselskab kommenterer og udbygger yderligere vigtigheden af, at der bliver leveret data gennem værdikæden:

”Vi kan i sidste ende ikke levere på ESG, medmindre værdikæden også er med i det her” (Direktør)

Det er en væsentlig problematik der ligger i dataadgang og datakrav i forbindelse med ESG-rapportering. Der er procedurer, som ’due diligence’, der skal gribes an på en ny måde, og derfor kan ændre på virksomhedens interne arbejdsprocesser, men også i deres krav til samarbejdspartnere – hvilket kan skabe tvivl om hvad der skal efterspørges og leveres, og hvordan det skal vurderes. Der kan være data der ligger hos tredjepart, og derfor ikke kan tilgås. Eller også eksisterer den nødvendige data ikke, hverken i organisationen selv, eller hos deres samarbejdspartnere. Der er en udfordring i at data kommer fra mange

forskellige samarbejdspartnere, hvilket øger risikoen for flere forskellige formater af data. Men der er også den udfordring som bæredygtighedschefen nævner – at selv den interne datastruktur og formatering, i virksomheden kan skabe udfordringer, fordi der er mange aktører, også internt.

6.1.3 Dataomfang

Der er som nævnt udarbejdet tolv standarder til ESG-rapportering kaldet ESRS. Standarderne sætter rammerne for hvilke data der skal vurderes nødvendige at medtage i rapporteringen. Hver af bæredygtighedsstandarderne indeholder de rapporteringspunkter samt beregningsmetoder som virksomheder skal benytte, og hvert rapporteringspunkt skal procesdokumenteres og rapporten skal gennemgå en ekstern revisionskontrol.

6.1.3.1 Mængden af data i ESG

De tolv standarder indeholder 85 oplysningskrav fordelt ud. Opfyldelsen af de 85 oplysningskrav indbefatter 1.144 datapunkter med 317 tilhørende frivillige datapunkter (Dansk Industri, 2023).

Jf. ESG-rapporteringen (EU Kommissionen, 2023) skal dataværdierne opgives i Scope 1, 2 og 3 hvor; 'Scope 1' er defineret som de direkte emissioner, altså emissioner der direkte udledes af virksomhedens egne aktiviteter. Emissionsudledninger i 'Scope 1' er fra fysiske aktiver såsom opførelse/drift af bygninger, maskiner, produktioner og egen energiproduktion.

'Scope 2' er defineret som købte emissioner, der inkluderer importeret energi fra f.eks. kraftvarmeværker til den daglige drift. Her indgår også andet lejet udstyr der ikke er medregnet i 'Scope 1'.

'Scope 3' indbefatter den resterende CO₂-udledning som virksomhedens produkter udleder, og omhandler dermed både op- og nedstrøms-værdikæder i supplychains. 'Scope 3' forsøger at give et samlet billede af en virksomheds klimapåvirkning. Opstrømsdata stammer fra f.eks. de indkøbte råmaterialer virksomheder benytter i dets aktiviteter, og nedstrømsdata er den udledning der registreres ved virksomhedens aktiviteter i forbindelsen med produktion eller ydelse, såsom distribuering, udledning hos slutforbrugeren, samt bortskaffelse. Dette er en omfattende mængde data, der ydermere kompliceres af, at data ikke kun eksisterer i virksomheden selv, men skal findes bredt i store dele af værdikæden. Hertil udtaler en ESG-rådgiver:

"Vi kan se at vores medlemsvirksomheder opretter nye stillinger for overhovedet at kunne få det data de skal bruge" (ESG-rådgiver)

6.1.3.2 Dataafgrænsning

'Scope 3' er oftest den mest komplekse kategori og kan være svær at opgøre fuldstændig præcist, da det er op til virksomheden selv at vurdere hvilke dele af hele værdikæden der er relevant at medtage i beregningerne – derfor skal virksomhedens fokus lægges på de kategorier som vurderes mest emissionstunge (Europa Kommissionen, 2023). Her opstår problemet med, at virksomheder individuelt skal vurdere hvad der er væsentligt for deres rapportering, hvilket modarbejder den standardisering og ensretning, som ESG-paradigmet forsøger at skabe. Dette er en problematik som EIOPA (The European Insurance and Occupational Pensions Authority), der er den anden af de tre søjler, påtaler. Her efterspørges præciseringer af hvad hele værdikæden egentlig indeholder, som f.eks. om et forsikringsselskabs CO₂-udledninger går under "indirekte emissioner" i beregningerne (Segal, 2023). Problemet ligger også i, at det er nye arbejdsprocesser der implementeres, så der ligger ikke en almen praksis eller erfaringer indenfor området til at agere som hjælpeværktøj eller rettesnor.

Virksomheder skal altså ikke blot rapportere deres ESG-indsats på virksomhedsniveau, men inkluderer de dele af værdikæden som anses for at være relevante. Dog hvis virksomheden ikke kan finde data om op- og nedstrømsforhold, efter en rimelig indsat, skal værdierne anslås ved at benytte rimelige og veldokumenterede oplysninger fra interne og eksterne kilder. Et problem opstår under definitionen af hvad en rimelig indsat indbefatter. Det ligger op til en individuel vurdering af hvad rimelighed omhandler hvilket igen hæmmer

standardiseringen og sammenligneligheden af ESG-rapporter, og hvor der igen mangler en almen praksis og hjælpeværktøjer.

6.1.4 Datakilder

Når en virksomhed har vurderet hvad der skal rapporteres og bestemt dataomfanget, skal der indhentes relevant data fra flere forskellige kilder, ofte i forskellige typologier. Da byggebranchen varetager en stor palette af forskelligartede opgaver med diverse funktioner, er det ikke muligt at give et præcist overblik over alle datakilder. Hver virksomhed skal individuelt vurdere hvilke parametre der er relevante for deres aktiviteter, hvilket skaber mange forskellige datakilder. Nedenstående tabel er derfor et udsnit af relevante interne og eksterne datakilder, der giver et indblik i hvor forskelligartet datakilderne er:

Interne og eksterne kilder til ESG data:		
Strømforbrug og strømklider	Indkøbte CO2-kreditter	PSS og arbejdsmiljøpladsvurdering
Affaldsproduktion	LCA-analyser på projekter	Eksterne samarbejdspartneres miljøpåvirkninger
Emissionsdata	Dokumentation for overholdelse af miljøgrænseværdier	Ansattes tilfredshedsundersøgelser
Ressourceforbrug	Bæredygtighedsinitiativer/politikker	Diversitets og inklusion (ansættelsesdata), sexchikane, whistleblowerordning, medarbejder fastholdelse
Recirkuleringsprocenter	Samarbejdsaftaler med lokalsamfundet	Geografiske data
Ledelsessammensætning	Lovovertrædelser, bøder og søgsmål	Data og cybersikkerhed
Kundetilfredshedsanalyser	Årsregnskaber	Indkøbte varer og ydelser

Tabel 3: Udsnit af datakilder til ESG-rapportering (udarbejdet med viden fra respondenter samt; (EU Kommissionen, 2023; Dolan & Zalles, 2021))

6.1.4.1 Digitaliseringsgrad og strukturering

Selvom datakilderne indgår i den daglige drift, og findes indenfor virksomhedens domæne, er det ikke garanteret at kilderne er struktureret godt nok til at lokalisere og få adgang til, eller om data overhovedet er digitaliseret tilstrækkeligt. Elforbruget er oftest digitaliseret og kan ses live eller på timeniveau. Data vedrørende medarbejderfastholdelse er dog sjældent specifikt målt, men kan blive indhentet fra ansættelseshistorik, sponsorater og samarbejdsaftaler med lokalområdet, som er at finde i presseudtalelser eller sociale medier (Dolan & Zalles, 2021). Datakilderne findes derfor i forskellige digitale sfærer der kræver menneskelig, manuel lokalisering samt indhentning og bearbejdning, da datakilderne ikke præsenteres i et struktureret kontinuerligt format. En bæredygtighedschef kommenterer på digitaliseringsgraden i virksomheden og branchen generelt:

”Den er lille. Vi har et ønske om at få digitaliseret meget mere data i virksomheden – mere data vil gøre det nemmere at automatisere vores ESG-processer - Det er ikke min oplevelse at vi er særligt digitale generelt.”
(Bæredygtighedschef 2)

6.1.4.2 Vedligehold af data i hele værdikæden

Mange datakilder bliver vedligeholdt og produceret af virksomheden selv og er således internt lokaliseret. Dette er f.eks. virksomhedens strømforbrug, der aflæses lokalt på en eltavle eller på selve byggepladsen. Andre kilder kan være HR og ansættelsesdata baseret på køn, uddannelse, erfaring og løn eller whistleblowerordninger og medarbejderfastholdelsesstrategier. Datakilderne er derfor mangeartede, med forskellige måleparametre og producerer forskellige typer af outputs, hvilket potentielt set skaber en høj kompleksitet. Når en virksomhed skal indhente eller levere data fra flere forskellige kilder, kræver det et større arbejde. Her udtaler en respondent:

”Krav til supplychains tror jeg kommer til at have en enorm indflydelse på, hvem vi handler med, og der ligger en kæmpe forpligtigelse i at få vores samarbejde med materialeleverandører, og andre til at fungere i forhold til ESG.” (Bæredygtighedschef 2)

Vedligeholdelse samt opdatering af datakilderne er vitale, for at kunne rapportere nøjagtigt. Jo flere datakilder, jo større er risikoen for at en datakilde leverer enten forældet, ufærdigt eller inkonsistent data, og ved bearbejdning af større datamængder ligger der en indgroet risiko, for at data med lav kvalitet bliver overset og benyttet, hvilket igen skaber upræcise ESG-rapporter. Der ligger således problematikker vedrørende virksomheders interne datakilder, men virksomheder skal som nævnt ikke alene rapportere på dets egne aktiviteter, men skal kunne redegøre for hele værdikædens påvirkninger, både de potentielle og allerede eksisterende, hvilket øger arbejdsbyrden og potentielle fejkilder ved datavedligeholdelsen.

6.1.4.3 Tidsforbrug med eksterne samarbejdspartnere

Det store antal af forskelligartede datakilder fordrer også større forbrug af tidsressourcer, da virksomheden skal være i hyppig dialog med flere eksterne samarbejdspartnere om deres datakvalitet og værdier. F.eks. nævner en bæredygtighedschef:

”Vi fik et opkald fra en af vores stålleverandører, som der ikke kunne forstå hvorfor de nu havde tabt udbuddet igen. Altså vi ikke havde valgt at gå med dem i flere tilbud i træk, hvor vi måtte sige - jamen, det er fordi jeres LCA-beregninger er for dårlige, I udleder altså for meget. De havde lavet nogle gennemsnitsberegninger og kunne egentlig godt levere noget bedre.” (Bæredygtighedschef 1)

Der opstår derfor tidskrævende miskommunikation, når datakilderne ikke har den ønskede kvalitet eller lever op til opsatte, og potentielt ubevidste krav. I ovenstående citat har stålleverandøren f.eks. ikke vedligeholdt sine data til at imødekomme kravspecifikationerne fra entreprenøren.

6.1.5 Datatypologi

Når de relevante forretningsområder til ESG-rapportering er udpeget, dataomfanget er bestemt og datakilderne er identificeret, skal data bearbejdes, men virksomheders datakilder er som nævnt mangeartet og kildernes output er forskellige. Den indhentede data er ikke ens, og de ca. 1500 ESG-datapunkter fremgår af 27 forskellige datatypologier. Den brede datatypologi spænder f.eks. fra narrative beskrivelser til arealer, energiværdier og monetære tabeller. Nogle af dataværdierne eksisterer som nævnt allerede internt i virksomheden, såsom simple og lettilgængelige værdier, som f.eks. den monetære værdi 'Virksomhedens Omsætning' i §40B, heltallet 'Antal Medarbejdere' i §40A3 og 'Signifikante Produkter/Ydelsesbeskrivelser som Virksomheden Tilbyder' i §40A1. Andre dataværdier er mere komplekse og fordrer et større arbejde såsom de narrative datapunkter 'Beskrivelse af processer til identifikation, vurdering og styring af påvirkning, risiko og muligheder som er ændret ift. tidligere rapporteringsperioder' i §53H eller 'Oplysninger om repræsentant(er) med ansvar i administrative, ledelses- og tilsynsorganer for tilsyn med politisk indflydelse og lobbyvirksomhed' i §29A (EFRAG, 2023). Disse datapunkter kan være svære at definere, afgrænse og rapportere fyldestgørende på, og der eksisterer således et spektrum over datatypologien, fra lettilgængelige simple data, til komplekse og sværttilgængelige data.

Efter at virksomheden har fået adgang til store mængder data fra forskellige kilder, skal data systematiseres og ensrettes, men dette skridt kan også forvolde virksomheder udfordringer med deres rapportering.

6.1.5.1 Formatering og aggregering af data

EFRAGS udkast til datapunkter rummer 27 forskellige datatypologier som virksomhederne skal rapportere på. Dette inkluderer bl.a. monetære, mængde, areal, intensitet, energi, boolesk m.fl. (EFRAG, 2023). Denne data stammer samtidig fra forskellige systemer hvor den samme datatypologi ikke nødvendigvis besidder de samme fil-egenskaber. Fragmenteret data skal først transformeres, selvom datatypologien er den samme, f.eks. ansættelsesdata, kan data fremstå i forskellige formater og indeholde forskellige strukturer. Dette underbygger en bæredygtighedschef også:

”Vores datterselskaber har forskellige ERP-systemer og vi opkøber også nye virksomheder, så der kommer nyt ind i porteføljen, der slet ikke har det samme IT-setup og det besværliggør helt klart øvelsen. En ting er at data er til stede systemmæssigt. En anden ting er om der er folk der har kompetencer til at trække data ud og sikre fuldstændigheden af den data. Det kan godt være en udfordring” (Bæredygtighedschef 1)

På trods af at virksomheden benytter systemer der skal varetage og dokumentere den samme opgave, hvor outputtet burde være sammenligneligt, kan der stadig være problemer med at aggregere data.

Det repræsenterer en udfordring i forhold til den standardisering af data der lægges op til i ESG-rapportering. Hvis der på tværs af den samme organisation findes forskellige formater af de samme data, kan det give divergerende resultater, og som det pointeres i kommentaren fra bæredygtighedschefen, giver det en usikkerhed i forhold til hvor retvisende rapporteringen er, selv med data fra deres egne datterselskaber. Det kan derfor forventes at disse barrierer for retvisende outputs i ESG-rapporteringer besværliggøres, når flere, og fremmede aktører introduceres i rapporteringsprocessen.

6.1.6 Pålidelighed og verificerbarhed af data

Greenwashing af virksomhedsaktiviteter har været en udfordring for tidligere bæredygtighedssystemer, og kan potentielt set også være det for ESG. Der har været stor kritik, både af virksomheders rapporteringsskik, men også af de tidligere rapporteringssystemer (Tayan, 2022; Payne & Wilkes, 2023). Den manglende pålidelighed og verificerbarhed af data skaber problematikker for brugen og udbredelsen af ESG-rapporteringen.

6.1.6.1 Manglende forståelse for datakrav til ESG

ESG-rapportering er ikke en enkelt systematiseret tilgang, men byggede på flere standarder der oprettes, udvikles og udskiftes over tid, med nogle eksempler nedenstående (se Figur 9):



Figur 9: Oversigt over forskellige bæredygtighedsrapporteringsformater; egen produktion efter (Dolan & Zalles, 2021)

CSRD, der er grundlaget for de nye ESRS-bæredygtighedsstandarder, er et tiltag der kombineret med bl.a. EU-taksonomien, forsøger at skabe en ensretning af rapporteringsstanderne og imødekomme mange af kritikpunkterne.

"Altså jeg har slet ikke overblik over alle de datapunkter der er i ESG på nuværende tidspunkt, derfor er jeg virkelig glad for vores tværfaglige arbejdsgrupper. Det hjælper mig meget at jeg kan læne mig op ad nogen der har en mere indgående viden til hvilken data der skal bruges og hvor den skal findes."
(Bæredygtighedschef 2)

Dette stemmer også overens med hvad Europakommissæren for finansielle services, Mairead McGuinness, fortæller vedrørende eksterne ESG-ratingvirksomhedernes bedømmelsespraksisser:

"ESG ratings agencies that score companies on governance factors are completely unregulated so it's very difficult to compare ratings by different agencies. We have no clarity on how these ratings are reached and there appears to be conflict of interests." (Payne & Wilkes, 2023, s. 1)

Der ligger således en indgroet problematik i pålideligheden, og dermed brugbarheden af ESG-rapporter. Det nye CSRD forsøger at imødekomme problematikken ved at have " troværdig repræsentation" som en af de fem kvalitative karakteristika, der agerer som principielle grund søjler for ESG-datakvaliteten (EU Kommissionen, 2023). Det er dog ikke givet at de nye tiltag har den ønskede effekt allerede ved første års rapportering. Særlig governance-delen volder problemer og det er sandsynligvis ikke noget der løses inden årsskiftet hvor de første rapporter udarbejdes i 2024 efter det nye direktiv.

6.1.6.2 Generiske data

Samtidig mangler leverandører viden om de krav direktivet stiller, hvilket skaber problematikker for de rapporterende virksomheder og deres ESG-rapporteringskvalitet. Respondenter udtaler:

"Vi tilknytter selv emissionsfaktorer fordi vi ikke kan få vores leverandører til at levere hvad CO₂ udledningen er ved et køb" (Bæredygtighedschef 1)

"Jeg tror vi indledningsvis vil prøve at slippe over hvor gærdet er lavest, hvor vi kan lave generiske beskrivelser af nogle områder". (Bæredygtighedschef 2)

Ved manglende oplysning af CO₂-udledninger må virksomheder derfor benytte generiske emissionsfaktorer hvilket kan give et forskruet billede af virksomhedens påvirkninger, da de samlede udledninger derfor vil nærme sig et branchegennemsnit. Dette kan potentielt udvande ESG som en udvælgelsesparameter for både investorer, kunder og samarbejdspartnere.

6.1.6.3 Verificerbarhed er ressourcekrævende

En anden af ESG-datagrund søjlerne er verificerbarheden. Heri menes at brugerne af ESG-rapporterne har tillid til at de opgivne informationer er fuldstændige, neutrale og nøjagtige. Det skal altså være muligt at verificere hvilke arbejdsmetoder der sikrer at den opgivne data har den korrekte kvalitet og ikke er blevet korrumperet. Dette øger naturligvis kompleksiteten ift. de tidligere standarder som en respondent også nævner:

"Tidligere kunne man slippe afsted med at sige der var en whistleblower ordning med f.eks. 5 årlige henvendelser og det var det. De nye krav er mere redegørende og skal vurdere effektiviteten og dækningen. Det er godt at have en ordning, men hvis folk ikke ved den eksisterer hjælper det ikke så meget. [...] Rapporteringen er mere invasiv en man lige skulle tro". (Bæredygtighedschef 1)

Her tydeliggøres at verificeringen af data kræver et omfattende arbejde, hvor virksomheder som, f.eks. entreprenører, benytter et tredelt kvalitetskontrolssystem. En respondent nævner yderligere at verificeringsprocessen indeholder tre steps og med tre forskellige individer. En person indtaster data, en anden kontrollerer og godkender kvaliteten og en tredje benytter den opgivne data. Der er ydermere et ekstra led, når der foretages en ekstern revision af f.eks. revisionsfirmaer, der agerer erklæringstager med begrænset sikkerhed. Det fremgår derfor at virksomheders verificeringsproces går igennem flere aktører, både flere interne og eksterne, og er en ressourcekrævende proces.

6.2 Infrastruktur

Udover de nævnte teknologiske problematikker der opstår under ESG-rapportering, skal der være en funktionel infrastruktur der skal underbygge rapporteringspraksisserne. Infrastrukturen omhandler det netværk og systemer der opretholder ESG-rapportering. CSRD, som trækker på ESG, er et nyt paradigme der påvirker branchen og har naturligvis også en indflydelse på infrastrukturen. Dette afsnit vil afdække opståede problematikker og udfordringer i relation til infrastrukturen.

6.2.1 Standardiseret produktion

Byggebranchen er en projektbaseret branche hvor byggerierne er inddelt i projekter med forskellige samarbejdspartnere. Denne inddeling har skabt flere problematikker over årene (ConTech, 2020; Heggland, 2020) og ser også ud til at skabe problemer for ESG-rapportering.

6.2.1.1 Unika projekter

Byggebranchen er bl.a. kendt for at mange projekter er et unika, og bygninger produceres ikke på samlebånd som i andre produktionsvirksomheder. Disse unikummer bygges af forskellige materialer med forskellige praksisser i forskellige lokationer med forskellige samarbejdspartnere i forskellige samarbejdsformer. Den infrastruktur der bliver opbygget igennem et byggeprojekt videreføres ikke nødvendigvis til det næste projekt og næste samarbejdspartner. Dette kompliceres yderligere når en virksomhed har flere byggerier i gang samtidig med forskellige aktører.

Der findes selvfølgelig nogle virksomheder som har en mere standardiseret produktion, såsom leverandører og typehuse firmaer, og disse virksomhedstyper vil ofte have en simplere proces som en respondent nævner:

”For virksomheder med en standardiseret produktion, er det lettere at strukturere den nødvendige data” (Bæredygtighedschef 1)

Unika projekter har åbenlyst ikke de samme standardiserede processer som en typeproduktion, og det gør, som respondenter fra entreprenøren kommenterer på, mange byggeprocesser mere udfordrende at dokumentere. Der kan derfor ligge væsentlige problematikker i byggebranchens projektstruktur som påvirker infrastrukturen ift. ESG-rapportering.

6.2.2 Reorganisering af praksisser og systemer

Bæredygtighed har været diskuteret længe med forskellige systematiske tilgange som bl.a. beskrevet i Figur 9 vedr. bæredygtighedsrapporteringsformater. Fælles for de tidligere rapporteringssystemer er at de er frivillige, men med indførelsen af CSRD gøres rapporteringen obligatorisk.

6.2.2.1 Manglende kompetencer og interne siloeffekter

Når et system ændres fra frivilligt til obligatorisk, er der naturligvis virksomheder som kommer til at mangle erfaringer og nødvendig infrastruktur, som en respondent nævner:

”Mange virksomheder er ikke klar til at løfte dokumentationskravet i ESG og har ikke den nødvendige infrastruktur.” (Bæredygtighedschef 1)

Dette underbygges af en nylig analyse, hvor 47 % af virksomheder oplever dokumentation som en barriere (Nykredit, 2023). På trods af at virksomheder udfører en bred vifte af forskellige aktiviteter er det et gennemgående træk at byggevirksomheder opbygges af forskellige afdelinger efter medarbejdernes ekspertiseområder. Disse afdelinger består oftest af en økonomi-, jurist-, marketing-, HR-, IT- og aktivitetsbestemt afdeling såsom en produktionsafdeling hos producenter eller byggeafdeling hos entreprenører. Af nyere afdelinger findes f.eks. en bæredygtighedsafdeling, der tidligere, og til stadighed, fokuserer primært på virksomhedens miljøpåvirkninger. De nye ESG-krav er en opgave der placeres i bæredygtighedsafdelingen, men har dog et bredere fokus end miljødelen - E’et, og skal også omhandle

sociale og ledelsesområder. Dette øger bæredygtighedsafdelingens arbejdsområder gevaldigt og fordrer væsentlig flere kompetencer, som en respondent giver udtryk for:

"Jeg har lige ansat en ESG-Chef der starter her efter nytår, så vi er begyndt at se behovet for nye kompetencer i kølvandet på ESG-kravene." (Direktør)

Dette ses også som en bred problematik, hvor kun 30 % af virksomheder mener de besidder de nødvendige miljøkompetencer og 36 % for sociale kompetencer. For governancedelen mener 78 % af virksomhederne mener de handler på governance faktorer, hvor kun 30 % faktisk har en politik for god ansvarlig virksomhedsdrift (Nykredit, 2023). Dette er problematisk, da der eksisterer en diskrepans imellem hvordan virksomheder selv mener de handler, og hvilke arbejder der reelt bliver udført i governance regi. Bæredygtighedsafdelingernes specialister skal nu ikke blot have viden om CO₂-udledninger, energiformer eller miljøpåvirkninger, men der kræves også specialistviden der ellers ligger uden for organisatorisk placeret udenfor bæredygtighedsområdet. Som præsenteret i Tabel 3 under datakilder, kræves produktionsviden om f.eks. produktionsafdelingens strømforbrug og recirkulationsprocent, HR-ekspertise for at bearbejde arbejdspladsvurderinger, tilfredshedsundersøgelser og whistleblowerordninger, marketingsviden om kundetilfredshedsanalyser og lokalsamfundssamarbejdsaftaler samt økonomisk viden til vurdering af den finansielle påvirkning. Samtidig kræves der niche-viden om f.eks. menneskerettigheder og IT-ekspertviden til at kunne indhente og bearbejde de mange forskellige datakilders input. Bæredygtighedsafdelingen skal derfor nu indbefatte et væld af nye opgaver som en respondent også beskriver:

"Der mangler kvalificeret arbejdskraft – f.eks. API kompetencer, til at kunne oversætte og trække data ud imellem systemer eller mennesker der har forstand på menneskerettigheder. Altså kompetencer som normalt ikke ligger i en bæredygtighedsafdeling." (Bæredygtighedschef 1)

6.2.2.2 IT-infrastruktur

Virksomheder skal derfor kunne levere relevante data til bæredygtighedsafdelingen på tværs af organisationen, fra de forskellige afdelinger og underafdelinger. Heri mangler afdelingerne som nævnt specifikt API-kompetencer til at kunne transformere, aggregere og verificere datamængder for hele virksomheden. Virksomheder, særligt større virksomheder som har erfaring med ESG-rapportering, er ikke sin egen entitet, men består oftest af enten egenopbyggede datterselskaber eller opkøbte virksomheder og afdelinger. Disse entiteters data skal også implementeres i de nye rapporteringsprocesser, men det er langt fra givet, at de nye entiteters IT-systemer er fuldstændig kompatible med bæredygtighedsafdelingens krav. Dette underbygger en respondent også;

"Vores datterselskaber har forskellige ERP-systemer og vi opkøber også nye virksomheder så der kommer nyt ind i porteføljen, der slet ikke har det samme IT-setup og det besværliggør helt klart øvelsen." (Bæredygtighedschef 1)

Det er derfor problematisk for virksomheder at kæde data sammen således det er håndterbart. På trods af at data bliver udarbejdet internt i samme virksomhed, er det stadig problematisk at tilgå denne data. Data-flowene har brug for at være kontinuerlige for at skabe et retvisende billede, hvor øjeblikstilstande skal digitaliseres og vedligeholdes. Dette underbygger respondenterne også:

"En ting er at data er til stede systemmæssigt. En anden ting er om der er folk der har kompetencer til at trække data ud og sikre fuldstændigheden af den data. Det kan godt være en udfordring" (Bæredygtighedschef 1)

Virksomheder har derfor en fremtidig problematik der består i, at de skal udvikle deres interne arbejdsprocesser, således, at de relevante informationer er til stede i de påkrævede afdelinger. Bæredygtighedsafdelingens ESG-rapportering kræver viden der ligger andetsteds i organisationen som nu

skal transformeres og samles. Men som nævnt indbefatter ESRS også Scope 3, hvor virksomheder skal rapportere for hele værdikædens eksterne samarbejdspartnere.

6.2.3 Eksterne samarbejdskrav

Virksomheder skal som nævnt ikke blot rapporterer på deres egne aktiviteter, men inkluderer data fra hele deres værdikæde. Dette stiller øgede krav til samarbejdet imellem eksterne aktører. Dette er særligt aktuelt da branchen opererer i projektbaserede forløb hvor flere parter fra forskellige virksomheder og organisationer er involveret.

6.2.3.1 Eksterne datakrav

Virksomheder i byggebranchen har et tæt samarbejde og er dybt afhængige af hinandens ydelser. Afhængigheden tager f.eks. form af købte produkter eller ydelser, hvor der under aftaleindgåelsen bestemmes hvad købet indeholder og hvilke informationer der følger med. Købet er oftest bestilt af en indkøbsafdeling på baggrund af tekniske specifikationer, hvoraf indkøbsafdelingens præferencer bliver styrende. Dette medfører, når der kommer nye bæredygtighedskrav, at der skabes, problematikker når de eksisterende datakilder opdateres. Her udtaler en respondent:

”Det kan godt være jeg får en opgørelse fra en betonelementleverandør hvor der står ”stykket betonelement afleveret efter aftale” og så står der ikke mere. Det kan jeg ikke bruge til at lave et klimaregnskab eller en ESG-rapport” (Bæredygtighedschef 1)

Her tydeliggøres at fakturaerne og følgebladene ikke indeholder den nødvendige information til at udarbejde ESG-rapporter. Den nødvendige data bliver ikke automatisk opgivet af leverandører eller andre samarbejdspartnere. Det nuværende setup tilgodeser dermed ikke de nye datakrav, hvilket kræver en ændring af flere IT-setup, samarbejdsprocesser og dataadgange.

6.2.3.2 SMV'ers sårbarhed

Delingen af data på tværs af samarbejdende virksomheder besidder desværre flere iboende problematikker. For at ESG-kravene bliver overholdt, kræves det at hele værdikæden er enige og bevidste om den nødvendige dataudveksling samt at virksomhederne besidder de nødvendige kompetencer. Dog findes der mange virksomhedsledere der mangler kompetencer til at tilgå og forstå ESG-rapportering, navnlig 35 % af lederne af SVM'er (Nørgaard, 2023) og kun 10 % af mikrovirksomheder kender til ESG (Nykredit, 2023). Dette er særlig problematisk i byggebranchen, da branchen netop består primært af mindre virksomheder. Netop når branchen består af mange mindre virksomheder der samarbejder med større virksomheder, der pålægges at rapportere ESG-forhold for hele deres værdikæde, rammer datakravene derfor også SMV'er indirekte igennem deres samarbejdsaftaler via deres supplychains. Hertil udtaler en ESG-rådgiver:

De små og mellemstore virksomheder bliver ikke blot projektleverandører - de bliver også dataleverandører til deres store samarbejdspartnere. De skal f.eks. nu også opgive data på diversitet. (ESG-rådgiver)

Under ESG-rapporteringen skal virksomheden vurdere hvilke informationer der er væsentlige at medtage, hvilke kan være en skånende faktor for nogle SMV'ers dataleverancer, da nogle processer der involverer SMV'er vurderes uvæsentlige. Dog sætter ESRS ikke rammer for hvad der kan kræves af mindre samarbejdspartnere. Ved sammenligning med implementeringen af GDPR-lovgivningen, der også var et helt ny-introduceret paradigme ligesom CSRD og ESRS, havde store virksomheder en ”better safe than sorry-tilgang” (Andersen, 2023, s. 1), hvor kravene blev overholdt med længder, for at undgå eventuelle søgsmål og krævede derfor deres mindre samarbejdspartnere at leve op til samme praksis. Hvis den praksis bliver gældende med ESG-rapportering står SMV'er overfor en stor udfordring. Mindre virksomheder har et mindre økonomisk råderum, hvilket mindsker mulighederne for at ansætte nye kompetencer til at varetage ESG-rapporteringskravene. Dette underbygger en chefkonsulent fra SMVdanmark:

”Forestiller man sig, at en lille virksomhed har fem store kunder, og at hver af de kunder kræver forskellige oplysninger fra virksomheden som betingelse for fortsat samarbejde, så vil det få store konsekvenser for den lille virksomhed.” (Andersen, 2023, s. 1)

Her understreges det at mindre virksomheder ikke besidder de nødvendige ressourcer til ESG-rapportering. Chefkonsulenten beskriver også den yderligere problematik, at virksomheder der har samarbejdspartnere der ikke indbefattes af CSRD, der er et EU-direktiv, ikke besidder den nødvendige størrelse til f.eks. at få amerikanske eller kinesiske leverandører til at levere den nødvendige information. (Andersen, 2023)

Mindre virksomheder kan derfor have vanskeligheder med at efterleve de opsatte krav, hvilket kan underminere SMV'ers evne til at opnå ekstern finansiering og sænke deres konkurrenceevne. Samtidig skaber det også problemer for større virksomheders rapportering, da deres adgang til den nødvendige data besværliggøres og kvaliteten forringes.

6.3 Marked & Industri

CSRD kommer ikke kun til at påvirke byggebranchen på et teknologisk plan og dets infrastrukturer. Det kommer også til at få indflydelse på de markedsmekanismer som branchen opererer i. Branchen indeholder markedssystemer der kan være en hæmmende faktor for ESG. Disse problematikker vil blive belyst i dette afsnit.

6.3.1 Konkurrence

ESG-rapportering er som nævnt ikke et nyt, men stadig voksende fænomen. Målet med det nye CSRD er, at øge incitamentet til mere bæredygtige investeringer. For at kunne skabe en forståelse for hvordan ESG-rapportering øger incitamentet og hvilke problematikker det kan skabe, kræves en forståelse for hvilken værdiform rapporteringen egentlig skaber.

ESG-rapporteringen er som nævnt et værktøj til investorer for at kunne vurdere virksomheders bæredygtighed. Men hvilken værdi skal værktøjet belyse? I traditionel forstand undersøger investorer virksomhedens værdi ud fra økonomiske termer såsom price/earnings ratio, interest coverage ratio og operating margin. Her undersøges virksomhedens performance ud fra konkrete monetære værdier, der giver et deterministisk og rationelt billede af, om virksomheden er en god investering eller ej. ESG-rapporteringen skaber dog andre værdier. ESG-rapportering kan afdække optimeringsmuligheder der sænker omkostningerne relateret til virksomhedens ydelser, som dermed sænker priserne eller øger profitten, men virksomheders værdiskabelse består i en dualitet. Virksomheders ydelser får værdi af både explicite og implicite faktorer (Cornell & Shapiro, 2021). Den eksplicitte værdi stammer af de konkrete finansielle kontrakter, ydelser og aktiviteter som en virksomhed tilbyder dets kunder, såsom bygherrerådgivning, entreprenøropgaver eller statistiske beregninger. Denne værdi er den mest traditionelle der benyttes til fastlæggelsen af virksomhedsværdien og tilhørende risici. Med ESG-paradigmet ligges et større fokus på de implicite værdier som virksomheden kan tilbyde. Denne værdi ligger i at ydelserne er funderet på et etisk, moralsk og bæredygtigt grundlag. Den implicite ydelsesværdi er høj, hvis virksomhedens aktiviteter ikke kommer på bekostning af lokalsamfundet, men skabes på baggrund af gode arbejdsforhold og giver værdi tilbage til det berørte samfund. Dette kan være ved at sikre entreprenøren køber træ fra verificerede bæredygtigt skovbrug eller sikre gode lønninger og arbejdsforhold for hele værdikæden. Den højere værdisætning kommer dermed af at virksomheden forsøger at legitimere og påvise deres bæredygtige forretningspraksisser, i et forsøg på at virke samfundsansvarlige. Driften er langtidsbæredygtig i økonomisk forstand, som derigennem tiltrækker flere kunder og investeringer.

6.3.1.1 ESG som parameter

ESG-rapporteringens effekt på virksomheders markedsevne er et veldokumenteret område med forskelligrettet videnskabelig litteratur. Flere artikler belyser at positive ESG-rapporteringer skaber markedsfordele relativt til den tilhørende industri der ikke opgiver ESG-rapporter. Den øgede værdi består dermed i at være markedsførende hvor virksomhederne udvikler sig i to retninger. Retningerne skabes da ESG-rapportering er grundlaget for et nyt konkurrenceparameter. Dette skaber en intensiveret konkurrence og dermed mere værdiskabelse for kunderne (Taliento, Favino, & Netti, 2019; Katsamakas & Sanchez-Cartas, 2023; Norton, 2021). Når ESG effektueres vil nogle virksomheder præstere bedre og dermed vinde markedsandele.

”Krav til supplychains tror jeg kommer til at have en enorm indflydelse på, hvem vi handler med, og der ligger en kæmpe forpligtigelse i at får vores samarbejde med materialeleverandører, og andre til at fungere i forhold til ESG.” (Bæredygtighedschef 2)

Den ene af de to nævnte retninger er kendetegnet ved en virksomhed, der er first-mover på ESG-rapportering og formår at operationalisere sin ESG-indsats på markedet, for dermed at opnå fordele ift. sine konkurrenter. I kraft med at ESG-rapporteringen implementeres i flere og flere virksomheder på markedet, er der en risiko for at organisationer, der som udgangspunkt havde en konkurrencefordel, indhentes af deres konkurrenter. Dermed kan der opstå en udligning af de konkurrencemæssige fordele. Alternativt kan der skabes en ”the winner takes it all” dynamik (Katsamakas & Sanchez-Cartas, 2023, s. 3), hvor den førende virksomhed tager markedsandele fra konkurrenterne og forstærker sin position.

6.3.1.2 Mindre virksomheders markedsposition

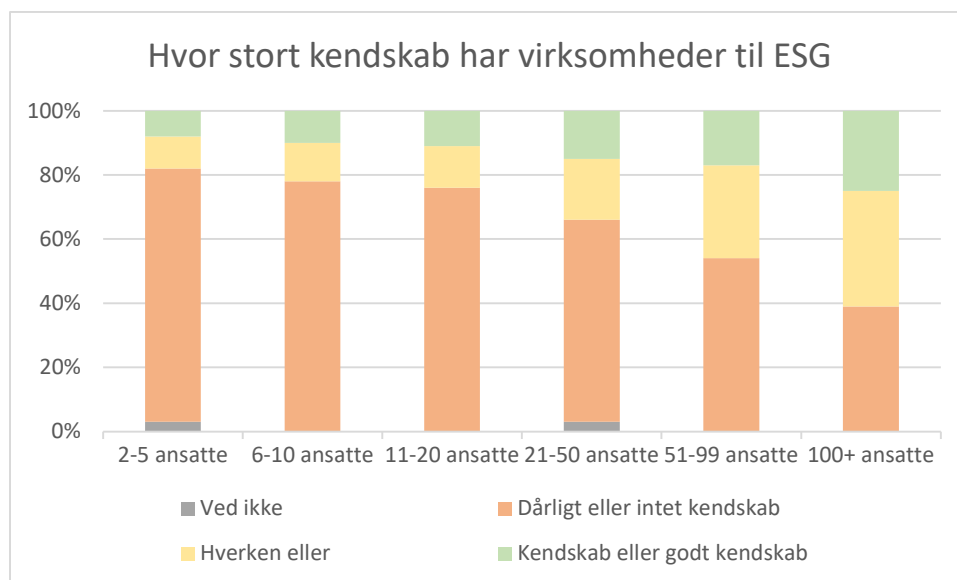
ESG som en konkurrenceparameter kan være særlig problematisk for virksomheder der ikke besidder de nødvendige kompetencer eller erfaringer med ESG-rapportering, hvilket en bæredygtighedschef også underbygger:

*”ESG bliver et konkurrenceparameter for branchen [...] det bliver sværere for mindre virksomheder”
(Bæredygtighedschef 1)*

CSRD er i første omgang gældende for større virksomheder og 91 % af de største virksomheder rapporterer allerede på ESG via andre rapporteringssystemer (IFAC, 2021). Det er derfor ikke et fuldstændigt nyt paradigmeskifte de største virksomheder skal gennemgå. Men virksomheder i resten af markedet har et lavt kendskab til ESG-rapportering (se Figur 10) hvilket kan skabe problematikker, både indirekte når større virksomheder efterspørger data fra hele værdikæden og direkte når kravet rammer børsnoterede SMV’er i 2026-2028. Hertil svarer en respondent:

”Det er de store virksomheders ansvar at ’tygge’ kravene igennem og gøre dem letforståelige overfor underentreprenører og leverandører.” (Bæredygtighedschef 2)

Respondenten bekræfter at de mindre virksomheder ikke har ressourcerne, både de økonomiske og videnskabsmæssige, til at kunne dokumentere deres aktiviteter påvirkninger som også beskrevet i afsnit 6.2.3 under infrastrukturen.



Figur 10: Danske virksomhedslederes kendskab til ESG baseret på virksomhedsstørrelse. Egen produktion efter data fra (Nykredit, 2023)

Implementeringen af ESG-data til rapportering, uanset om det er til virksomhedens egen rapportering eller samarbejdspartnere, vil kræve ressourcer. De større virksomheder har automatisk et større økonomisk råderum til implementeringen af nye tiltag, hvorimod det modsatte ofte er gældende for SMV'er. Denne problematik er særligt gældende for byggebranchen, da den bl.a. er kendetegnet ved lave profitmarginier, hvilket betyder implementeringen øger de økonomiske risici. Dette kan føre til en lavere implementeringsvillighed og -muligheder. Dette underbygger en respondent:

ESG-rapportering kan fordyre processerne. De fleste leverandører har set øget omkostninger ved at producere EPD'er som skal tredjepartsgodkendes. (Bæredygtighedschef 1)

6.3.1.3 Fordyrer arbejdsprocesser

Litteraturen underbygger fordyringsproblematikken yderligere. ESG er en konkurrenceparameter, men indebærer væsentlige finansielle omkostninger. En undersøgelse af de økonomiske omkostninger forbundet med bæredygtighedsrapportering, der overholder nye SEC (US Securities and Exchange Commission) retningslinjer, viser at rapporterende virksomheder vil skulle bruge 533.000 \$ årligt på at rapportere og investorer benytter 1.372.000 \$ årligt på at forstå og benytte rapporterne. (Lee, Brock, & MacNair, 2022)

Som resultat af de nu yderligere pressede profitmarginier kan mindre virksomheder se sig nødsaget til at fusionere for at opbygge nok kapital til implementeringen, anskaffelsen og vedligeholdelsen af de nye datakrav der vil ramme markedet. Byggebranchen er som nævnt kendetegnet med mange mindre erhvervsdrivende og ESG-rapporteringen kan dermed skabe en konsolidering på markedet af mindre aktører. For at virksomheder kan opfylde lovgivningen fordres samarbejdet netop med aktører der kan levere den nødvendige data. Dette underbygger en respondent også:

"Det er vigtigt at man som virksomhed forstår hvorfor man skal ESG-rapportere – og forstå at ESG bliver afgørende for konkurrence på markedet, på lige fod med andre, eksisterende, konkurrenceparametre. Det bliver afgørende for engagementet" (Direktør)

Hvis virksomheder ikke kan levere den nødvendige data til deres samarbejdspartnere, vil de risikere at miste markedsandele. Når kravene har en vis størrelse, medfører det at, mindre virksomheders rapportering kan have store interne økonomiske konsekvenser. Det kan resultere i at virksomhederne kan se sig tvunget til at konsolidere, for at opnå en større økonomisk robusthed, hvilket respondenterne underbygger:

”Hvis ikke materialeleverandører og andre tager det her seriøst, så ender de med at spille sig selv ud på et sidespor – så kan ende med at blive en mere ’lukket fest’.” (Bæredygtighedschef 2)

”Jeg tror at hele værdikæder bliver slået mere sammen.” (Bæredygtighedschef 1)

6.3.2 Troværdig repræsentation

Det nye direktiv CSRD, er som nævnt et forsøg på at bryde de etablerede lock-in effekter (se indledningen afsnit 1.1) ved at lede investeringer over i mere bæredygtige tiltag. Dette bygger på at ESG-rapporter viser hvor bæredygtige en virksomhed og den tilhørende værdikæde er. Dette er også med til at danne finansieringsvilkårene og investeringsvilligheden. Det er derfor et vigtigt redskab for bl.a. finansielle institutioner til at vurdere virksomheders risici på bæredygtighedsområdet. Som nævnt er der tidligere stillet kritik af både virksomheders rapporteringskik og de forskellige rapporteringsstandarder. Men selv i tilfælde hvor virksomheder agerer efter bedste evne og følger standarderne nøjagtigt kan der, i et markedsperspektiv, stadig opstå misrepræsentation.

6.3.2.1 Forskellige ESG-scoringsmetodikker

Efter en virksomhed har opgjort sin ESG-rapport, bliver rapporten offentliggjort og oftest indsamlet af ratingsselskaber. Vurderingsselskaberne samler mange ESG-rapporter som herefter bliver vurderet og konkretiseret til enkelte scoringsværdier. Scoringsværdierne bliver herefter sammenlignet med andre lignende selskaber, branchegennemsnit, landsgennemsnit og andre relevante områder. Denne ydelse kan blive købt af diverse investorer, således de hurtigt kan få et sammenligneligt overblik over virksomheders bæredygtighed, til udpegningsbrug af relevante investeringscases. Af Figur 11 ses et eksempel på ratingsselskabers ESG-output.

Per Aarsleff Holding A/S	Sweco AB	FLSmidth & Co. A/S	ROCKWOOL A/S
ESG RISK RATING 26.3 Medium 	ESG RISK RATING 21.0 Medium 	ESG RISK RATING 22.8 Medium 	ESG RISK RATING 22.0 Medium
EXPOSURE Medium 	EXPOSURE Medium 	EXPOSURE Medium 	EXPOSURE Medium
MANAGEMENT Strong 	MANAGEMENT Strong 	MANAGEMENT Strong 	MANAGEMENT Average
TOP MATERIAL ESG ISSUES ? This company is part of our Core Framework and does not break down risk by material ESG issues. If you are looking for Material ESG Issues on this company, an ESG Risk Rating license will be required, learn more about it here .	TOP MATERIAL ESG ISSUES ? Corporate Governance Human Capital E&S Impact of Products and Services Bribery and Corruption	TOP MATERIAL ESG ISSUES ? Corporate Governance Product Governance Carbon - Products and Services Human Capital	TOP MATERIAL ESG ISSUES ? Corporate Governance Carbon - Own Operations E&S Impact of Products and Services Human Capital
CONTROVERSY RATING No Controversy	CONTROVERSY RATING No Controversy	CONTROVERSY RATING Low	CONTROVERSY RATING Moderate

Figur 11: Udsnit af en af de største ratingvirksomheder 'Sustainalytics' vurdering af fire nordiske børsnoterede virksomheder relateret til byggebranchen (Sustainalytics, 2023)

Denne service indeholder dog problematikker, da forenklingen af ESG-rapporteringen baseres på proprietære metodikker, hvilket sænker rapporternes gennemsigtighed. En virksomhed der følger alle regler, systematikker og standarder efter bedste evne, i forsøget på at skabe et så retvisende billede som muligt, kan stadig blive fejlrepræsenteret for potentielle investorer. Ratingselskabernes ESG-vurderingsmetodikker er hemmelighedsstempelt, da det er virksomhedens særlige ydelse. Dette betyder hvert ratingselskab benytter sine egne metodikker til at vurdere ESG-rapporterne, og som resultat, kan den samme virksomhed have forskellige ESG-score, alt efter hvordan rating selskabet har vurderet rapporten (Li & Polycronopoulos, 2020; Escrig-Olmedo, et. al, 2019). Dette er særlig problematisk for investorer, da gennemsigtigheden i hvilke forhold en virksomhedsscore indeholder, er vitalt ved opbyggelsen af en investeringsportefølje. Figur 12 er et eksempel på hvor forskellige ESG-ratingvirksomhedernes score kan være. Her ses f.eks. at Wells Fargos score er 0,53 point forskellig fra Rater 1 og 2, og Facebooks miljømæssige score svinger med 0,54 point mellem raterne. Dette skaber to vidt forskellige grundlag for fremtidige investeringscases, hvilket skaber store udfordringer for investorernes evne til at kunne vurdere validiteten af ESG-rapporter som investeringsgrundlag.

Selskab	ESG-score		E-score		S-score		G-score	
	Rater 1	Rater 2	Rater 1	Rater 2	Rater 1	Rater 2	Rater 1	Rater 2
Apple	0,41	0,43	0,69	0,96	0,10	0,42	0,54	0,19
Amazon	0,23	0,07	0,25	0,13	0,15	0,20	0,51	0,06
Microsoft	0,88	0,94	0,89	0,92	0,90	0,83	0,74	0,84
Alphabet	0,33	0,48	0,54	0,67	0,50	0,75	0,10	0,10
Facebook	0,29	0,20	0,77	0,23	0,32	0,63	0,07	0,01
Berkshire Hathaway	0,04	0,04	0,06	0,07	0,04	0,24	0,04	0,04
JPMorgan Chase	0,79	0,76	0,97	0,75	0,88	0,82	0,45	0,45
Johnson & Johnson	0,95	0,87	0,95	0,90	0,97	0,45	0,78	0,92
Bank of America	0,59	0,81	0,86	0,79	0,58	0,88	0,29	0,54
Exxon Mobil	0,70	0,53	0,45	0,35	0,65	0,91	0,86	0,37
Wells Fargo	0,84	0,31	0,82	0,87	0,80	0,30	0,70	0,03
Visa	0,75	0,65	0,67	0,63	0,53	0,37	0,98	0,71
Walmart	0,72	0,35	0,64	0,77	0,61	0,10	0,73	0,42
Intel	0,75	0,99	0,81	0,84	0,99	0,99	0,37	0,99
Cisco	0,98	0,98	0,88	0,86	0,95	0,98	0,93	0,78
AT&T	0,94	0,86	0,98	0,82	0,84	0,50	0,80	0,87
UnitedHealth Group	0,18	0,51	0,16	0,60	0,20	0,16	0,40	0,67
Pfizer	0,68	0,67	0,65	0,59	0,85	0,66	0,39	0,57
Chevron	0,32	0,30	0,32	0,21	0,41	0,87	0,35	0,25
Boeing	0,51	0,24	0,48	0,42	0,38	0,08	0,63	0,47

Figur 12: Visualisering over to rating-firmaers score på amerikanske børsnoterede virksomheder. Særlige forskelle er markeret med rødt. (Gamskjær & Madsen, 2020; Li & Polycronopoulos, 2020)

6.3.2.2 Samling af ESG-ratings

Samtidig med at virksomheders ESG-rapporter ikke bliver repræsenteret ens af forskellige ratingselskaber, bliver ESG-scorene løbende rettet til, således det ligner der er en positiv korrelation imellem gode ESG-score og aktiekurser, som derefter bliver solgt til investorer for et større beløb (Thomsen, 2022). Dette betyder f.eks. at virksomheder der har gode ESG-score men knap så gode finansielle rapporter, eller omvendt, ikke medtages i de samlede investeringspuljer, og derigennem skabes der en kunstig sammenhæng imellem gode ESG-score og økonomisk performance. Investorer, virksomheder, kapitalforvaltere, banker, pensionskasser m.fl. kan derfor promovere deres bæredygtige investeringsporteføljer, fordi pengene er allokeret i ESG-

puljer, hvor virksomheder, såsom BlackRock, samtidig kan tage højere betaling for ESG-investeringspuljerne end de gængse ETF'er og dermed er alle parter tilfredse. Analyser viser ydermere at hvis man investerer i de 25 % højest rangerede ESG-virksomheder, investerer man i virksomheder med en højere CO₂-udledning og langsommere reduktion af emissioner end sammenlignelige virksomheder (Thomsen, 2023). Den kunstige sammenhæng er dermed hindrende for ESG-paradigmets målsætning om en retvisende og bæredygtig gennemslagskraft.

6.3.2.3 Bagudrettede rapporteringer

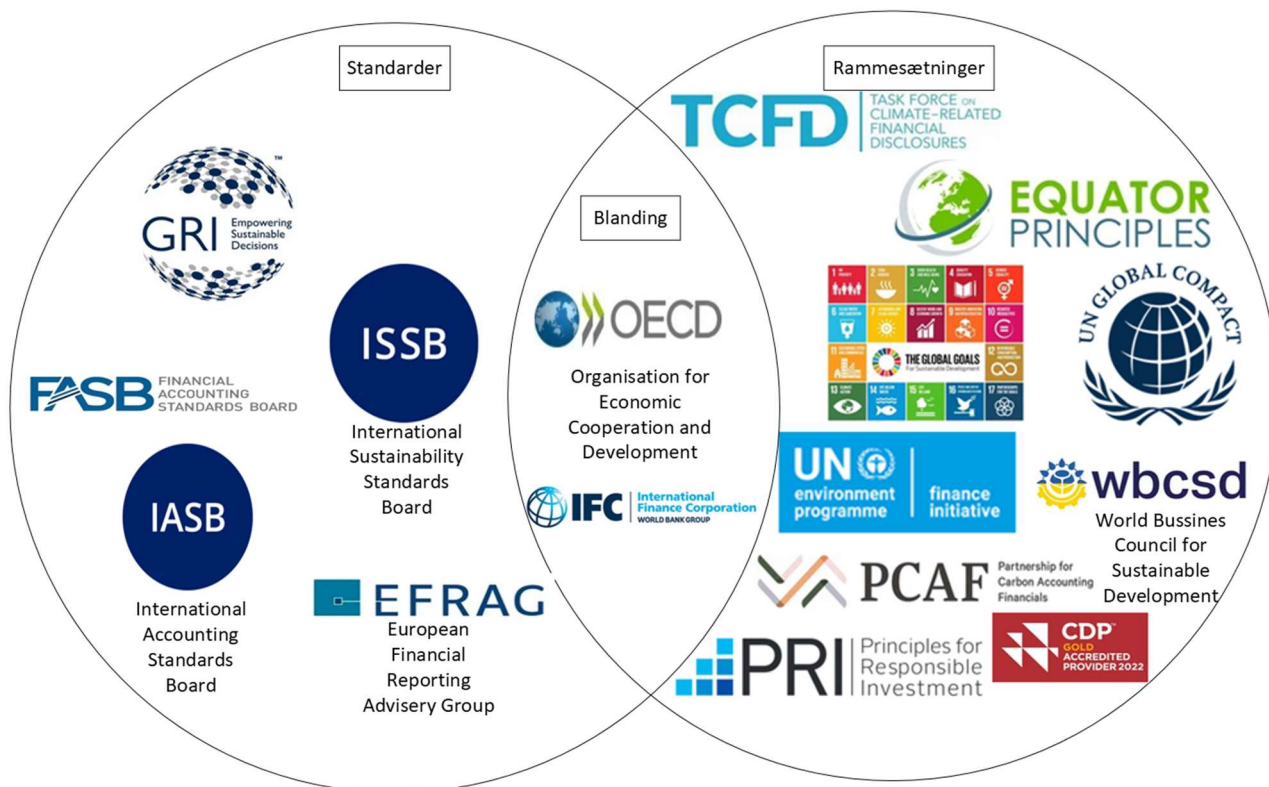
Når en investor finder investeringscases, er det bl.a. ud fra en risikobetragtning. Hvor stor er sandsynligheden for at investoren mister sine penge kontra den potentielle gevinst. ESG-rapporter er som nævnt et forsøg på at vurdere denne risiko, og det ses også af ratingsselskabers ESG-vurderinger. Som vist i Figur 11, har den danske entreprenør Aarsleff en risikoscore på 26,3 hvilket giver entreprenøren en mellemrisikoprofil ifølge ratingsselskabet Sustainalytics. Som nævnt skaber de forskellige ratings metodikker divergerende resultater, hvilket forplumrer mulighederne for at bruge rapporterne til risikostyring. Rapporterne er dermed ikke en troværdig repræsentation af en virksomhedens fremtidige bæredygtighedsambitioner og -aktiviteter (Hirai & Brady, 2021). Samtidig vokser forventningerne til bæredygtig virksomhedsdrift hvilket også kan sænke brugbarheden af historiske data til at forudsige ESG-relaterede risici (Brackley, Brock, & Nelson, 2022). Den voksende kompleksitetsgrad i ESG-data kan sænke brugbarheden af tidligere rapporterede data, da detaljeringsgraden ikke er tilstrækkelig til at opfylde nutidige og fremtidige krav, og kan derfor ikke benyttes til at skabe en pålidelig forudsigelse. Dette underbygges yderligere af en undersøgelse af Ernst & Young der viser at 50 % af kapitalforvaltere ser manglende fremadskuende bæredygtighedsrapporteringer som en begrænsende faktor for ESG-rapporters brugbarhed, og 46 % mener yderligere at manglen på realtidsdata også er problematisk (Kirby, 2021).

6.4 Lovgivning & Politik

Politik og lovgivning er som nævnt slået sammen i denne undersøgelse, da de ses som at have gensidig indflydelse på hinanden. CSRD er som nævnt et EU-direktiv og skal dermed inkorporeres i dansk lovgivning, og vil have en indflydelse på den danske byggebranchens politiske og juridiske aspekt.

6.4.1 Lovgivningsudfordringer

ESG er et paraplybegreb der dækker over en bred bæredygtighedsrapportering. Men der findes et væld af ESG-standarder og rammesætninger at benytte sig af under rapporteringen. Som nævnt i Figur 9 udvikler ESG-rapportering sig hele tiden og de nuværende benyttede nøgle-struktureringer ses af Figur 13.



Figur 13: Visualisering af forskellige standarder og rammesætninger til ESG-rapportering (egen produktion efter (Greenstone, 2023))

Det er tydeligt at der findes flere forskellige organisationer der forsøger at oprette målepunkter på bæredygtighed. Dette speciale har primært taget udgangspunkt i EFRAG's udarbejdede CSRD der indeholder ESRS, nemlig bæredygtighedsstanderne.

6.4.1.1 Manglende samspil mellem standarder

På nuværende tidspunkt er GRI (Global Reporting Initiative) den mest benyttede standard til ESG-rapportering (Li & Polycronopoulos, 2020). Undersøgelser fra IFAC (International Federation of Accountants) viser at globalt set benytter 69 %, af de 100 største virksomheder fra de seks juridiske områder, GRI som standard, men kun 7 % benytter sig udelukkende af GRI. 68 % af virksomhederne på globalt plan benytter sig af flere forskellige standarder samtidig (Dancey & Coffey, 2021). På baggrund af dette samt Figur 9 og Figur 13 er det tydeligt at der er både et politisk og lovgivningsmæssigt fokus på at standardisere og konkretisere bæredygtighedsrapporteringer, hvilket også bliver underbygges af en respondent:

"Det er vigtigt, at vi i branchen har tæt kontakt til de regulative instanser, for der er rigtig meget lovgivning der ligger spredt alle mulige steder – og i ESG-sammenhæng er der brug for at vi kan tale på tværs af lovgivning, for lige nu er der ingen koordination." (Direktør)

Der bliver rapporteret på ESG af organisationer verden over og rapporterne benyttes af investorer globalt. De forskellige standarder og rammesætninger giver forskellige bud på hvad ESG egentlig dækker over. Der findes organisationer som forsøger at standardisere globalt såsom ISSB, og mere regionale organisationer såsom EFRAG, der forsøger at standardisere i en europæisk kontekst. Japan, Kina, Singapore, Canada og Storbritannien udarbejder f.eks. også egne versioner af EU-taksonomien (Kirby, 2021), hvor nationale politiske spørgsmål, om f.eks. atomkraft eller CO₂-fangst er bæredygtigt, har betydning for landets virksomheders bæredygtighedsprofil. Samtidig udvikler organisationerne nye standarder og rammesætninger parallelt med hinanden, og som nævnt bliver ESRS udgivet og udviklet på i skrivende stund. De første

udkast fra ISSB's bæredygtighedsstandard, kaldet IFRS-S1 og IFRS-S2, blev udgivet i juni 2023 (IFRS, 2023). Virvaret af standarder og rammesætninger skaber potentiel forvirring og der ønskes en ensretning af standardiseringen. Dette har også været et kritikpunkt for ESRS, hvor ESMA, EBA og EIOPA, der tilsammen udgør de finansielle- og markedsregulatoriske søjler i EU, mener samspillet med bl.a. IFRS-S1 og S2 kan forbedres (Segal, 2023). Denne problematik anerkendes også af markedet, hvor en undersøgelse viser 31 % af europæiske investorer mener, at det forvirrende og komplekse ESG-regulativ er en top tre barriere (Capital Group, 2022). Dette ses også i en dansk kontekst hvor 49 % af de adspurgte direktører/ledere mener ”at det er en jungle at agere i de nye krav til bæredygtighed” (Nykredit, 2023, s. 17).

6.4.1.2 Manglende statsligt initiativ

Når den danske byggebranche skal efterleve de nye krav i ESRS, sker det via CSRD. Corporate Sustainability Reporting Directive er som navnet antyder, er det et direktiv fra EU, hvilket betyder det skal implementeres i dansk kontekst. Som nævnt overtager CSRD rollen fra NFRD, hvor NFRD blev effektueret via årsregnskabsloven § 99a.

”Staten har et ansvar, for at tænke på, hvordan er det lige vi har organiseret Danmark i den her problematik.” (Direktør)

Dog mærker branchen ikke der findes nogle statslige initiativer til vejledning af virksomheder i hvad ændringen egentlig indbefatter for deres bedrift. Til dette udtaler en bæredygtighedschef:

*”Statens initiativ og rolle er ikke eksisterende i arbejdet og understøttelsen af arbejdet med ESG”
(Bæredygtighedschef 1)*

At staten ikke understøtter branchen og kommer med hjælpemidler, men derimod lader branchen selv komme med løsninger ses som en problematik. Branchen savner statslige hjælpemidler for at kunne forstå og implementere rapporteringsstandarderne, så de følger lovgivningen fyldestgørende.

6.4.1.3 Kritisabel oversættelse

Udover respondenterne ser de problematikker ved statens initiativniveau, gives der også en kritik af direktivet. Selve forståelsen af direktivet forvolder virksomhederne problemer hvor en bæredygtighedschef udtaler:

”Det er en utrolig dårlig oversættelse af direktivet. Det virker som om den bare er smidt i Google Translate [...] Det er et meget tidskrævende arbejde at sætte sig ned og forstå hvad 260 sider i et meget svært tilgængeligt sprog egentlig betyder.” (Bæredygtighedschef 1)

Brancheorganisationen for danske revisorer, FSR, støtter op om kritikken og har i samarbejde med fire andre erhvervsorganisationer udarbejdet et åbent ’bekymringsbrev’ til Erhvervsministeriet, Erhvervsstyrelsen og Finanstilsynet. En mangelfuld oversættelse påvirker hvordan ESRS bliver fortolket og implementeret, hvilket øger rapporteringskompleksiteten, hvilket igen mindsker sammenligningsgrundlaget og forringer rapportkvaliteten (Hesselby, 2023). Dette går dermed imod en af hovedpointerne ved ESG, netop at øge ensretningen, sammenligneligheden og den troværdige repræsentation. Hesselby beskriver yderligere, at ESRS repræsenterer et stort regulatorisk apparat og de nuværende oversættelser formår ikke at favne kompleksiteten retvisende. Når selv de største virksomheder med flest ressourcer, såsom de adspurgte respondenter, opfatter problematikkerne som et meget ressourcekrævende arbejde, er det naturligt at udlede problematikkerne vil vokse, når kravene direkte rammer SMV’er i 2026 og indirekte via samarbejdsformer som tidligere beskrevet.

6.4.2 Revision

En anden facet af problematikken vedr. en mangelfuld forståelse af ESRS-rapporteringskravene, er selve kontrollen, godkendelse og verificering under revisionsprocessen. Dårlig oversatte direktiver skaber ikke blot usikkerhed for hvordan kravene skal overholdes af de rapporterende virksomheder, det skaber også konsekvenser for de kontrolinstanser der skal sikre den korrekte overholdelse.

6.4.2.1 Manglende revisor-erfaring

Rapporter opgjort via årsregnskabsloven skal have revisorerklæring, og dette indbefatter også ESG-rapporten. Der er samtidig en tendens til at yngre generationer går mere op bæredygtighed, både hvad angår forbrugervaner og derigennem markedsbestemmende, men også hvad angår uddannelse og specialiseringer (Versace & Absy, 2022). Respondenter bekræfter at det også er aktuelt i revisionsbranchen og fortæller:

*”Det er ofte de unge arbejdere der er eksperter (hos revisorerne) men de mangler dermed også erfaring”
(Bæredygtighedschef 1)*

’Jeg kan godt være bekymret for at man ikke er klar til ESG-rapportering hos revisorerne, og at de risikerer at blive efterladt på perronen, men det er for tidligt at sige konkret.’ (Direktør)

Det er derfor sandsynligt at revisionsbranchen dermed også kommer til at opleve problemer med kontrollere ESG-rapporterne grundet manglende revisorerfaringer, nye lovtekster og mangelfulde oversættelser.

6.4.2.2 Lave revisionsniveauer skaber uklarhed

Når en virksomhed afgiver en ESG-rapport skal den kontrolleres af et revisionsfirma, der i Europæisk kontekst følger standarden fra IAASB (The International Auditing and Assurance Standards Board) kaldet ISEA 3000 (International Standard on Assurance Engagement). Selve niveauet af revisionskontrollen kan dog gradbøjes imellem den lave grad af kontrol i 'limited assurance' og den høje kontrolgrad i 'reasonable assurance'. Denne forskel er udarbejdet for at virksomheder bedre kan justere kontrolniveauet efter den tilgængelige økonomi, tidsramme og det ønskede sikkerhedsniveau, og for ESRS-rapportering er der kun et krav om limited assurance. Der findes også et revisionsniveau kaldet 'absolute assurance', som er det højeste sikkerhedsniveau, men det er ikke et niveau der opereres med indenfor ESG-rapportering. Forskellen mellem sikkerhedsniveauerne er bl.a. i 'reasonable assurance' erklærer revisoren, at de rapporterede oplysninger er væsentlig korrekte, hvorimod 'limited assurance' betyder at revisoren ikke er bekendt med nogle væsentlige ændringer der bør foretages. (Harris, 2023)

ESG-rapporteringen ift. ESRS har et krav om limited assurance og de forskellige assuranceniveauer skaber forskellige fordele og ulemper ift. ESG-rapporteringen. Limited assurance rapporter er f.eks. oftest billigere og kræver mindre arbejde, både fra revisor og virksomhed, og kan derfor være et fordelagtigt første step under virksomheders implementering af ESG-rapportering. Samtidig kan den underliggende datakvalitet være utilstrækkelig til at nå et højere assuranceniveau. Hvis f.eks. datakilderne, udregningerne og dokumentationsprocesserne ikke kan verificeres tilstrækkeligt er et limited assuranceniveau nemmere at opnå. Reasonable assurance derimod kræver oftest flere ressourcer i form af tid og penge, og pålægger derfor en større virksomhedsbyrde. Den øgede kontrol er med til at øge chancerne for at opdage og revidere på fejl inden rapporten publiceres, hvilket øger virksomhedens troværdighed og kan være et godt redskab for virksomheder der tidligere er blevet kritiseret for deres praksisser. Samtidig vil den øgede kontrol skabe større bevidsthed om ESG-faktorer. De positive medfølgende gevinster og udviklingspotentialer som følge af det højere krav, kan dermed gøre en virksomhed mere resistens overfor fremtidige øgede regulatoriske bæredygtighedskrav, og imødekomme bæredygtighedskrav fra kunder, investorer, samarbejdspartnere og medarbejdere. (Harris, 2023)

IFAC-undersøgelsen (Dancey & Coffey, 2021) af de 100 største virksomheder i de seks juridiske distrikter viser at 91 % af virksomhederne udgiver ESG-relevante data, hvoraf 57 % gør det i særskilte bæredygtighedsrapporter. Men på globalt plan er det kun 52 % af rapporterne der også har et

assuranceniveau. I Europa er niveauet dog lidt højere hvor 78 % af rapporterne har et assuranceniveau. Selve assuranceniveau er overvældende i den lave ende hvor 96 % af de Europæiske virksomheder har et limited assuranceniveau. Til sammenligning har 69 % kun et limited assuranceniveau i Asien og Stillehavsdistriktet, hvor de resterende virksomheder har et højere niveau.

Det lave assuranceniveau, der er det dominerende niveau for de Europæiske rapporterende virksomheder, skaber problematikker. Der er et øget krav fra forskellige aktører om højere ESG-troværdighed, men det lave assuranceniveau skaber mistanke om misledende informationer og greenwashing. Det lave assuranceniveau er som nævnt fordelagtigt, da det er en mindre ressourcekrævende rapportering, og er bygget på lavere datakvalitet, men giver samtidig en dårligere indsigt i virksomheden og skaber en lavere bevidsthed om ESG-faktorer. Mange virksomheder mister dermed de optimeringspotentialer det høje niveau skaber, og virksomhederne formår ikke at skabe den fremtidige bæredygtighedsoptimering som ESG-rapportering er sat i verden for at belyse.

6.5 Kultur

Byggevirksomheder opererer og eksisterer ikke i et vakuum og består ikke af kolde logiske maskiner der opererer efter fastlagte algoritmer. Virksomhederne indeholder sociale regler, traditioner og handlemønstre som nødvendigvis ikke er beskrevet i en virksomhedspolitik, men som stadig danner grundlaget for de aktiviteter virksomheden bedriver. Disse handlemønstre kan være ubevidste og svære at definere, og kan skabe problematikker der reproduceres og underbygges ubevidst.

6.5.1 Konservativ branche

Byggebranchen besidder mange konservative elementer og til forskel for andre industrier er arbejdsformerne meget de samme. Håndværkerne køber stadig træ fra tømrerhandleren og slår dem op med hammer og søm ligesom under renæssancen. Innovationen har vist sig særlig tung i byggebranchen hvilket branchen også anerkender:

"Jeg tror byggebranchen er langt bagud, se f.eks. hvor langt bilindustrien er nået de sidste 50 år. Der er langt dertil for byggebranchen." (Direktør)

"Den danske byggebranche er langt mere konservativ end den danske folkekirke" (Anders Bundsgaard, direktør for Odico) (Lærke, 2019)

Den konservative tilgang er bl.a. et produkt af komplekse værdikæder med mange led og aktører samt lave profitmarginier og det skaber også problematikker for ESG-rapportering.

6.5.1.1 Lav mobilitet i branchen

Den konservative kultur som præger branchen, værdsætter traditioner og kan være skeptisk overfor forandringer, da forandringer per definition indebærer nye tiltag der skal implementeres. De nye tiltag, såsom ESG-rapportering, vil påvirke det eksisterende regime i en ukendt retning, og grundet konservatisme vil branchen modarbejde de nye krav. Dette sker da den risikoaverse kultur ser ESG som en ny risikofaktor, og da branchen allerede opererer med lave profitmarginier, kan de øgede omkostninger ses som en implementeringsbarriere. Hertil udtaler en respondent:

"Vi mødes ikke om den fælles vision i branchen, det tror jeg har en stor indflydelse. [...] Vi skal være mere risikovillige i branchen – vi har brug for risikofonde, så der bliver mere mobilitet i branchen. Der skal være plads til at prøve noget nyt og være innovative. [...] Der findes løsninger derude, men det skal understøttes, så branchen tør kaste sig ud i at være innovative." (Direktør)

Den høje inertie mod innovation i branchen skaber derfor problemer for ESG-rapportering. Byggeorganisationer der i højere grad omfavner innovation og en bred bæredygtighedsdefinition er i højere grad modtagelig overfor ESG-kravene, da det skaber en højere legitimitet af deres praksisser:

”Vi får et indblik i hvor grønne forskellige virksomheder er – så det bliver sværere at skjule sig. Det synes jeg er enormt sundt for branchen og miljøet. (Bæredygtighedschef 2)

”Der er en konservatisme i branchen, som gør at man er mindre smidig overfor de her nye tiltag [...] De virksomheder der kan lever på det her, de bliver valgt til – kan man ikke levere, så bliver man valgt fra.” (Direktør)

De organisationer som der prioriterer bæredygtighed vil derfor få en fordel, da ESG-rapporteringen giver nye værktøjer til at tydeliggøre deres praksisser, og dermed skabe en øget legitimitet og sikre deres markedsposition. Virksomheder der derimod ikke formår at løfte opgaven grundet en innovationsmodvillighed eller manglende innovationskapabiliteter, vil miste samarbejdspartnere, markedsandele, profit og omdømme.

6.5.1.2 Kun fokus på miljø

De ubevidste handle-mønstre der underbygger kulturen samt reproduktionen af arbejdsmønstre er også tilfældet i forbindelse med virksomheders ESG-rapportering. Byggebranchen er som nævnt en af de mest ressourcekrævende og forurenede brancher, hvilket branchen også anerkender og forsøger at ændre i en bedre retning. Dette har skabt mange gode og vigtige tiltag, både historiske såsom energimærkningen og derigennem energioptimeringen af bygningsmassen, og nutidige tiltag såsom LCA-krav med grænseværdier der i dag stadig sænkes (BR kap. 11, §250 - §298). Samtidig er flere frivillige tiltag, såsom Svanemærket Byggeri, DGNB-certificering og nu cirkulær økonomi, blevet markedsstandarder og forventninger fra byggherrer, kunder og investorer som en respondent også underbygger:

”Bæredygtighed eller certificering (eks. DGNB eller ISO) er ikke længere ’nice to have’, men ’need to have.’ [...] Vi kan mærke at kunderne i dag stiller højere krav til bæredygtighed og certificering. På de seneste aftaler er der bod hvis de aftalte bæredygtighedskrav ikke bliver overholdt. Så det er også blevet et spørgsmål om ”kolde kontanter”. (Markedschef)

Der er således en bred enighed i branchen om at bæredygtighed er kommet for at blive, og skal inkorporeres i hele værdikæden. Når branchen snakker om hvad bæredygtigt byggeri er, kommer der flere bud. Nedenstående tabel (Tabel 4) er udtalelser og holdninger fra forskellige organisationer og virksomheder i byggebranchen, der er fundet ved at søge efter ’Bæredygtigt Byggeri’ på Google, og tage et udsnit af den danske byggebranche, som underbygges af interviewet med markedschefen:

Respondent	Udtalelse om bæredygtighed:
Bæredygtigt Byggeri DK:	<i>”Bæredygtigt byggeri handler om at bygge gode, sunde boliger og bygninger, og samtidig tage vidtgående hensyn til miljø og klima.” (Bæredygtigt Byggeri DK, 2023)</i>
Teknologisk Institut:	<i>”Konceptet (Bæredygtigt Byggeri) er meget ambitiøst og baseres på en helhedsbetragtning over hele byggeriets livscyklus, fra råvareindvinding over brugsfasen, til nedrivning, bortskaffelse og recirkulering.” (Teknologisk Institut, 2023)</i>
Rådet for Bæredygtigt Byggeri:	<i>”Vi kæmper for at udvikle en bygge- og ejendomsbranche, som agerer med hensyn til mennesker og de planetære grænser. En bygge- og ejendomsbranche, der skaber sunde og holdbare byer og bygninger med mindst mulig klimapåvirkning. En bygge- og ejendomsbranche, der træffer bæredygtige valg.” (Rådet for Bæredygtigt Byggeri, 2023)</i>

Concito:	<i>"Bæredygtighedsbegrebet er absolut. Det betyder, at når vi kalder et byggeri for bæredygtigt, så skal alt forbrug og påvirkning fra dette byggeri ligge inden for de globale grænser, som vores planet er i stand til at genoptage og genskabe." (Concito, 2022)</i>
Herning Kommune:	<i>"Bæredygtighedsbegrebet er komplekst, idet det i dag bruges om noget, hvor man kan sikre holdbare positive resultater uden ødelæggelse af det foreliggende grundlag, såsom miljø eller ressourcer." (Herning Kommune, 2023)</i>
Niras:	<i>"Med udgangspunkt i begrebet absolut bæredygtighed, arbejder vi mod at skabe rammerne omkring et samfund, der respekterer de planetære grænser. Vores metier er det byggede miljø, og vi er allerede i gang – de kommende års udvikling er både kritisk, spændende og udfordrende." (Niras, 2023)</i>
Respondent fra større projektudviklingsfirma:	<i>"Det er svært for mange som ikke arbejder med det i dagligdagen. Vi prøver at konkretisere det så det f.eks. betyder lavere driftsudgifter og mere miljørigtige materialer [...] Vi arbejder også med synlig bæredygtighed som eksempelvis solceller." (Markedschef)</i>

Tabel 4: Visualisering af forskellige bæredygtighedsopfattelser (egen produktion)

Fælles for alle udtalelserne er et fokus på de miljømæssige aspekter af ESG-rapportering i forskellige afgrene. Miljøpåvirkninger, planetære grænser, klimapåvirkninger og miljørigtige materialer er alle tiltag der taler ind i en bæredygtighedsdefinition der fokuserer på selve miljødelen af ESG. Litteraturen underbygger dette ligeledes hvor en undersøgelse viser at ESG-emnerne fylder forskelligt i den europæiske bevidsthed, hvor miljø fylder 48 %, sociale fylder 27 % og ledelse 25% (Capital Group, 2022). Der er dermed et lavt fokus på den sociale eller ledelsesmæssige del af bæredygtighed i ESG-regi, hvilket en respondent også bekræfter:

"Det kræver en kulturændring i branchen, for lige nu er der mange virksomheder der ikke kan levere på S'et og G'et i rapporteringen" (Direktør)

"Dokumentation for hvordan man arbejder med menneskerettigheder halter bagefter. Man har rimeligt styr på CO₂ udledningsdokumentationen men biodiversiteten halter også bagefter" (ESG-Rådgiver)

Det manglende fokus på henholdsvis S'et og G'et kan give et forskruet billede af branchens bæredygtighedsperformance. ESG rammer netop bredere end kun miljøfaktorer og den manglende fokus fordrer en mangelfuld forbedringsindsats. Dette kan skabe et tillidsbrud imellem branchens aktører såsom investorer, virksomheder, kunder, medarbejdere og lokalsamfund hvor sociale og ledelsesmæssige problematikker ikke bliver belyst. Når branchen operer ud fra en anden bæredygtighedsdefinition end ESG-rapporteringen indebærer, kan det øge implementeringsudfordringerne og sænke rapportkvaliteten.

6.5.1.3 Bevidstheden om 'S' og 'G' i ESG er lav

Et andet eksempel der har store påvirkninger på hvordan den danske byggebranche anskuer bæredygtighed, er den nye 'Nationale Strategi for Bæredygtigt Byggeri' (Indenrigs og Boligministeriet, 2021). Strategien understreger bl.a.:

Den nationale strategi for bæredygtigt byggeri har derfor en ambition om at understøtte sunde og sikre bygninger af høj kvalitet, som begrænser klimapåvirkningen og kan bygges på en måde, der er holdbar og økonomisk bæredygtig. (Indenrigs og Boligministeriet, 2021, s. 5)

Strategien indeholder fem fokusområder for hvordan byggebranchen skal agere mere bæredygtigt. Områderne er som følger:

1. Mere klimavenligt byggeri og anlæg

2. Holdbare bygning af høj kvalitet
3. Ressourceeffektivitet byggeri
4. Energieffektive og sunde bygninger
5. Digitalt understøttet byggeri

Strategien har et udpræget fokus på hvordan branchen skal agere for at sænke miljøpåvirkningerne. Strategien sætter dermed et fokus på vigtige områder som skal forbedres som ESG-rapporteringen også indbefatter. Men når staten definerer bæredygtighed primært ud fra miljøfaktorer, danner det et gennemgående præcedens for at en anden bæredygtighedsfortolkning en den ESG opererer med. Den sociale og ledelsesmæssige del af ESG-rapporteringen bliver overskygget og glemt til fordel for LCA-beregninger og cirkularitet.

6.5.2 Brancheskepsis

Den konservative tilgang der præger byggebranchen, skaber som nævnt en ufrivillighed og modstandskraft overfor nye tiltag. Modstandskraften skaber en skepsis overfor nye paradigmeændringer og kan være en hæmmende faktor for ESG-rapportering.

6.5.2.1 Tillid til ESG's bæredygtighedsmæssige effekt

Greenwashing er et udpræget begreb der pålægges virksomheder, som ikke formår at agere overens med de krav, normer og moral som bæredygtighed arbejder efter. Virksomheders manglende dokumentation eller ageren efter bæredygtige standarder, uanset bæredygtighedsdefinition, kan lide skade af greenwashing anklager, hvor sanktioner pålægges af juridiske/regulatoriske instanser via bøder og påbud, eller 'folkedomstolen' der benytter boykots som sanktion (Andrews, 2023).

Når 49 % af asset-managers mener at der er en udpræget grad af greenwashing i EU og at bæredygtighed primært benyttes som PR-værdi og medarbejdertiltrækkelse (Capital Group, 2022), taler det en ind en skepsis overfor hvilken effekt bæredygtighed og dermed ESG har. Her udtaler en respondent:

"Det her er ikke et teknisk problem i min optik, det er et kulturelt problem – der skal være fokus på det her ude i virksomhederne og i brancheorganisationerne – vi har et ansvar for at der her er på dagsordenen."
(Direktør)

ESG-teknologien er et værktøj, en facilitator, til at tydeliggøre bæredygtig ageren. Men som andre værktøjer benyttes den til det formål brugeren ønsker. ESG-rapportering giver også mulighed for at skjule amoralsk adfærd under værdier der symboliserer bæredygtig ageren. Denne praksis ligger potentielt spredt i branchen og hæmmer ESG-rapporterings effekt. Hertil udtaler respondenter:

"Jeg ser rigtig mange tiltag rundt omkring, der bærer præg af hensigter mere end konkret, målbare tiltag, og det skal der laves om på" (Direktør)

"ESG kommer til at være en game changer, men indtil det manifesterer i markedet, så kan det jo godt være lidt tomme ord ikke? (Bæredygtighedschef 2)"

Der ligger derfor en skepsis overfor om ESG kommer til at have den ønskede effekt. Branchen ønsker at se konkrete tiltag der påviser ESG's positive gevinster. Virksomheder ser dog samtidig positivt på den effekt ESG kommer til at have på branchen, da der skabes en øget synlighed på bæredygtighedsproblematikken i en bredere forstand end tidligere. Virksomheder får et nyt værktøj der kan synliggøre og legitimere deres bæredygtige ageren og dermed mindske risikoen for greenwashing hvor de aktører som formår at høste potentialerne vil opnå flere gevinster. Hertil udtaler respondenterne:

Jeg kan se at det også kræver en kæmpe omvæltning, men det synes jeg er nødvendigt - Det her (ESG red.) synes jeg helt sikkert er et skridt i den rigtige retning. Min umiddelbare vurdering er, at det her gør i hvert fald op med op med den groveste greenwashing i branchen. (Bæredygtighedschef 2)

'Jeg er sikker på at ESG-rapportering vil mindske greenwashing i byggebranchen, fordi det ensretter og standardisere tilgangen, det mangler vi i dag.' (Direktør)

Til sammenligning udtaler EU-kommissæren for de finansielle Markeder, Finansiell Stabilitet og Capital Markedet, Maireed McGuinness:

"The standards we have adopted today are ambitious and are an important tool underpinning the EU's sustainable finance agenda. They strike the right balance between limiting the burden on reporting companies while at the same time enabling companies to show the efforts, they are making to meet the green deal agenda, and accordingly have access to sustainable finance." (Payne & Wilkes, 2023, s. 1)

Respondenternes svar peger på at den danske byggebranche ser et potentiale i ESG-rapporteringen og at potentialet stemmer overens med det oprindelige ESG-rapporterings formål, men som med andre faciliterende værktøjer, kan ESG også benyttes til at skjule ubæredygtig adfærd.

6.6 Delkonklusion af analyse del 1

Første del af analysen afsluttes med en opsummering af de problematikker vi har identificeret gennem interviews og litteraturstudier. Udgangspunktet for analysens næste skridt (analysedel 2), tager afsæt i de udfordringer vores respondenter har peget på som relevante i en byggefaglig kontekst. Problematikkerne er struktureret under deres respektive regimedimensioner, og kan ses herunder i skematisk form – se Tabel 5.

Teknologi	Infrastruktur	Marked & Industri	Lovgivning og politik	Kultur
Dataudvælgelse/vurdering • Virkningens væsentlighed • Finansiell væsentlighed • Vurderingsproblematik	Standardiseret produktion • Unika-produktion	Konkurrence: • ESG som parameter • Mindre virksomheders markedsposition • Fordyrer arbejdsprocesser	Lovgivningsudfordringer • Manglende sammenspil mellem standarder • Manglende statsligt initiativ • Dårlig oversættelse	En konservativ branche • Lav mobilitet i branchen • Der er kun fokus på miljødelen • Bevidstheden om 'S' og 'G' er lav
Dataadgang og datakrav til ESG • Analoge arbejdsprocesser er tidskrævende • Nye datakrav (f.eks. gennem due diligence)	Reorganisering af praksisser og systemer • Manglende kompetencer • Interne siloeffekter • IT-infrastruktur	Troværdig repræsentation • Forskellige ESG-scoringsmetodikker • Samling af ESG-ratings • Bagudrettet rapportering		Brancheskepsis • Tillid til ESG's bæredygtighedseffekt

Dataomfang: • Mængden af data i ESG • Indhentning /oprettelse • Afgrænsning af data der skal medtages i en ESG-rapport.	Eksterne samarbejdskrav • Eksterne datakrav • SMV'er sårbarhed		Revision: • Manglende revisor erfaring • Lave assurance-niveauer skaber uklarhed	
Datakilder: • Digitaliseringsgrad & Strukturering • Vedligehold af data i hele værdikæden • Tidsforbrug med eksterne samarbejdspartnere				
Datatypologi: • Formatering og aggregering af data.				
Pålidelighed og Verificerbarhed: • Manglende forståelse for datakrav til ESG • Generisk data • Verificerbarhed er ressourcekrævende				

Tabel 5 Visualisering af ESG-problematikker struktureret efter regimedimensionerne (egen produktion)

7 Analysedel 2 - Puljedannelse og placering af problematikker

De identificerede ESG-udfordringer og -muligheder (problematikker) der er belyst i analysedel 1, bliver i analysedel 2 grupperet i puljer efter en fælles tematik. Det betyder at hver pulje har en overordnet tematik i relation til ESG-udfordringer, der er styrende for grupperingen. Begrundelsen for valget af netop disse puljer, skal findes i den indsamlede empiri omhandlende ESG. Puljerne er udvalgt ud fra ESG-respondenternes interviewsvar og vores litteraturstudie. På den vis er puljerne ikke arbitrært udarbejdet, men er funderet i empirien fra analysedel 1, og den teoretiske ramme. Dette er yderligere beskrevet i specialets undersøgelsesdesign.

I det følgende afsnit vil vi definere de fire puljers beskaffenhed, og argumentere for puljedannelsernes problematiksammensætning. Gennem vores interviewrække, med ESG-respondenter, har vi haft mulighed for at få indsigt i hvordan byggebranchens aktører opfatter problematikkerne, ikke bare som enkeltstående udfordringer, men som udfordringer med fællestræk. Disse fællestræk løber på tværs af de fem dimensioner, og er identificeret på baggrund af, hvilken kontekst respondenterne omtaler problematikkerne i og på hvilken facon. På den måde bliver det kvalitative interview et vigtigt redskab i puljedannelsen, fordi det er her respondenternes holdninger til problematikkerne kommer til udtryk, og bliver belyst holistisk, i forhold til branchen som helhed, og ikke kun som afkoblede problematikker. Problematikkerne graviterer imod sfærer af fællestræk, og det er disse sfærer der konstituerer vores puljer.

7.1 Kodning og puljedannelse

Vi har gennemgået samtlige ESG-interviews og empirien fra litteraturstudiet, og 'kodet' respondenternes svar i forhold til hvordan de beskriver problematikkerne, og hvilke konnotationer der anvender under omtalen af problematikker i ESG-rapporteringen. Gennem analysen af vores empiri har vi identificeret generelle tematikker der fremtræder som en fællesnævner for problematikkerne. Som eksempel kan nævnes 'modenhed'. Mange af problematikkerne bliver beskrevet konnotativt, og sætninger som *"Branchens SMV'er har ingen handleplaner og er slet ikke forberedt på ESG"* (Direktør), får en tydelig vægtning mod et begreb som 'modenhed', fordi respondent netop giver udtryk for at problemet handler om parathed og fremtidssikring (dette bliver særligt tydeligt når interviewet tilgås som helhed – hvordan er det respondenterne omtaler emnet). Havde respondenterne nu udtalt at branchens SMV'er ikke kan udarbejde ESG-rapporter, fordi de kan ikke få adgang til valide data, så havde konnotationen omhandlende denne problematik, i højere grad vægget problematikken mod 'Tillid og Validitet'.

Puljerne har til formål at samle det eklektiske felt af problematikker i områder, hvorfra AI kan perspektiveres mere holistisk – f.eks. indeholder 'Omfang og Vurdering' problematikker der alle har en fælles tematik og konnotation der berører emner som: 'store mængder data', 'overskuelighed', 'behandling af data', 'systematisering af data', 'afgrænsning af data' osv. Fælles for disse kodninger er at de netop udgør en fælles tematik og har et indbyrdes tilhørsforhold, og peger på en fælles problemtypologi. Det giver undersøgelsesmæssigt god mening, da f.eks. 'Omfang og Vurdering' har en problemtypologi der indeholder mange, ens udfordringer. Puljen 'konkurrencevilkår' er opbygget på samme vis, her er problematikkerne igen udvalgt til puljen, på baggrund af respondenterne holdninger og implicite vægtning. Her peger empirien, både litteraturstudier og interviews, f.eks. på problematikken 'ESG som parameter', som væsentlig for konkurrence i byggebranchen, derfor placeres denne problematik i puljen 'Konkurrencevilkår'.

Ser man på hvordan computere tilgår problemløsning, er det velkendt, at ensartede og repetitive arbejdsopgaver, med store mængder data, er et område computere excellerer i (Page, 2012). Det er derfor vigtigt, at vi i analysens anden del, får defineret de fire puljers respektive beskaffenheder, så der er klarhed over de problemtypologier vi forventer at AI-løsninger skal tilgå, men også hvilke elementer, i de individuelle puljer, der potentielt set kan konstituere barrierer for AI-løsninger.

Ved at bruge puljerne som udgangspunkt har vi en afgrænsning af problemområder, og vi undgår at beskrive AI-løsninger på individuelle problematikker, hvor det ikke har en værdi for undersøgelsen. Det har f.eks. ingen værdi at tilgå en problematik som 'lave assuranceniveauer' individuelt, da en løsning alene på denne problematik ikke vil have nogen indflydelse på omfanget, eller muligheden for at benytte AI-løsninger på ESG-rapportering. Det giver langt bedre mening at kigge på 'lave assuranceniveauer' ud fra en problemtypologi – i dette tilfælde er problemet et tillidsproblem (man risikerer, som beskrevet i analysedel 1, at få en mangelfuld eller misvisende ESG-rapporteringer hvis der er et lavt assuranceniveau). Gennem de forskellige interviews, har vi løbende kunne ekstrapolere temaer som empirien har udkrystalliseret sig, og det er i denne løbende proces, de første anslag til puljer med fællestræk, begynder at vise sig. Tilliden og validiteten til ESG-rapporteringen er altså en udfordring vi ser flere steder på tværs af regimedimensionerne, og derfor er det en problemtypologi, der hvis den løses, har en vigtig funktion i ESG-rapporteringen, og dermed også værdifuld at kunne tilgå med AI-løsninger.

7.2 De fire puljer

I det følgende afsnit gennemgår vi de fire puljer og deres afgrænsning. Hver pulje beskrives individuelt med henblik på det videre analysearbejde i undersøgelsen. Puljernes sammensætning er baseret på den nævnte kodning beskrevet i afsnit 7.1.

7.2.1 Pulje 1 – Modenhed

Modenhed referer i denne kontekst til problematikker der berører branchens parathed til at imødegå ESG-udfordringer. Puljen er som nævnt udarbejdet med direkte afsæt i vores empiri. Det er gennem kodningsprocessen, af de individuelle problematikkerne, at vi har kunne identificere puljens overordnede tematik – 'modenhed'. Respondenterne fra ESG-interviewrækken, er den primære, empiriske kilde vi har anvendt til at gruppere problematikkerne ud fra, men også vores litteraturstudier har peget på temaer for problemtypologier i ESG-regi.

Modenhed afspejles i mange af undersøgelsen problematikker, herunder vil vi give et eksempel på puljens problematikker, og hvordan de forholder sig til modenhed som et fællestræk og problemtypologi. Det er vigtigt at pointere at vi ikke gennemgår hver eneste problematik individuelt, men vil forholde os holistisk til problematikkerne. Eksemplet herunder tager afsæt i problematikker fra den teknologiske dimension.

Tidsforbrug, i modenhedskontekst, handler om branchens udfordringer i forhold til at kunne løfte de kommende ESG-udfordringer. Jo dårligere forberedt branchen er i forhold til at levere brugbare data, jo flere tidsressourcer, og dermed penge, vil der skulle bruges på at honorere ESG-kravene. Der er derfor et incitament i denne problematik, i forhold til at finde en løsning der kan nedbringe tidsforbruget. Manglende modenhed der fører til spild af tidsressourcer, udgør en væsentlig problematik for udarbejdelsen af ESG-rapporter for branchen. Denne problematik har et nært fællesskab med 'Analoge arbejdsprocesser er tidskrævende' – aktører i branchen der fortsat arbejder analogt med data, vil potentielt lide under stigende krav til dataleverancer, der vil øge arbejdsmængden betragteligt. Er man udelukkende analog i sin datastruktur, vil der blive brugt uhensigtsmæssigt meget tid på ESG-rapportering. Denne problematik ses også i graden af digitalisering, og de konsekvenser det potentielt medfører – direktøren for det almene boligselskab, giver f.eks. udtryk for at SMV'erne i den danske byggebranche slet ikke er forberedt på at løfte opgaven med ESG-rapportering. Manglerne eller fraværet af en formålstjenlig digitalisering i branchen, bliver nævnt af flere respondenter i analysedel 1, og knytter sig ikke kun til SMV'er, men til branchen generelt. Udfordringen med modenhed i branchen, ift. at løfte ESG-krav og producere brugbare ESG-rapporter er repræsenteret i alle regimedimensionerne.

7.2.2 Pulje 2 – Tillid og Validitet

Puljen 'Tillid og Validitet' består af en række problematikker med fællestræk, der alle refererer til pålideligheden i ESG-rapportering. Problematikkerne, er som i 'modenhed' samlet ud fra en vurdering af respondenternes udtalelser, og fra litteraturstudier. Gennem vores ESG-interviewrække har vi løbende kunne vurdere på respondenternes udtalelser, hvilket har givet et godt fundament at kode respondentsvarene ud fra. Den fælles tematik, der er i puljen, afspejles i gennemgangen af problematikkerne i analysedel 1 – problematikkerne er dog spredt på tværs af regimedimensionerne, så fællestrækkene kan være udfordrende at identificere. Vi har kodet 'Tillid og Validitet' ud fra temaer som: 'Pålidelighed', 'retvisende resultater', 'verificerbarhed', 'greenwashing', 'reelle bæredygtighedseffekt' osv. Kodningen faciliterer både den korrekte sortering af problematikker i de respektive puljer, men er også styrende for udarbejdelsen af selve puljen, præcis som processen er beskrevet i afsnittet om kodning og puljedannelse i starten af kapitlet.

Usikkerhed eller mistro til at, et direktiv som CSRD, kan fordre retvisende ESG-rapporter, kan potentielt set være problematisk. Hvis en virksomhed f.eks. bruger generisk data i deres rapportering, risikerer man misvisende resultater, enten i form af rapportering der giver et grønnere output end der reelt er udledt, eller virksomheder kommer til at fremstå mere forurenende. Fælles for puljens problematikker, er at tillid og validitet i ESG-rapportering, er en udfordring der skal løses hvis rapporteringen skal fremstå som et legitimt måleredskab. En automatisering af en række af puljens problematikker, er interessant at analysere. De problematikker der ligger i puljen, kan, hvis de løses, forventes at kunne fordre en mere retvisende rapportering. Et godt eksempel på dette er 'verificerbarhed er ressourcekrævende' – kan denne proces effektiviseres vil rapporteringen potentielt kunne gennemføres hurtigere, billigere og mere retvisende. Hvis ESG-rapporterne i byggebranchen er divergerende inden for samme parametre og/eller misvisende, vil det skabe usikkerhed i branchen, ikke mindst i forhold til om man opererer på samme vilkår. Udfordringer og problematikker relateret til tillid, er derfor et tematisk område der har indflydelse på ESG-rapporteringens præcision, men også på de omkostninger en virksomhed skal forvente at løfte ifm. rapporteringen.

7.2.3 Pulje 3 – Omfang og Vurdering

Pulje 3 er sammensat af problematikker der, som puljens navn hentyder til, berører temaer der handler om omfanget af rapporteringspunkter og datamængden der potentielt er involveret. Mængden af data der kan indgå i en ESG-rapport er betydelig, og som vi har pointeret i analysedel 1, så er omfanget af datapunkter og arbejdsmængden omfattende. Puljens problematikker, har som de andre puljer, et fællesskab i problematikker. Vi har kodet puljens problematikker i forhold til aspekter der refererer til puljens overordnede tematik – omfang og vurdering. 'Datamængde', 'antal af datapunkter', 'uoverskuelighed', 'manglende overblik', 'Vurderingsudfordringer' osv. Mængden og omfanget af data der skal anvendes og vurderes, har direkte implikationer for hvor retvisende en rapportering der kan leveres. Det er derfor særlig vigtigt at de udfordringer og problematikker der relaterer sig til 'omfang og vurdering' kan imødegås og håndteres i de berørte virksomheder. En problematik som 'virkningens væsentlighed' kræver f.eks. et overblik over mange af virksomhedens aktiviteter, og repræsenterer derfor en væsentlig mængde information der skal struktureres. Den nødvendige information skal være tilgængelig for de medarbejdere der arbejder med ESG-rapporteringen, og informationen skal være struktureret på en måde så man kan vurdere væsentligheden. En anden vigtig problematik der kan fremhæves her, er '*vedligehold af data i hele værdikæden*' – som ESG-rapporteringen finder indpas i den danske byggebranche, vil kravet til at levere retvisende data i værdikæden stige. Dette repræsenterer en væsentlig udfordring for aktører i branchen, der på sigt forventes at levere opdaterede datasæt til samarbejdspartnere i værdikæden. Leveres der ufuldstændig eller forældet data, fra en leverandør til en anden, vil fejlagtige og mangelfulde rapporteringselementer kunne spredes i værdikæden, og i sidste ende være medvirkende til at virksomheder scorer dårligere på ESG-parametre. Konsekvensen for en virksomhed der scorer lavt på ESG, kan f.eks. være manglende kapitalindskud fra potentielle investorer. Udfordringer med omfanget og vurderingen af ESG-parametre

bevæger sig, som mange af undersøgelsens problematikker, over alle fem regimedimensioner, og udgør et vigtigt problemfelt at kunne navigere i. Kan udfordringer med elementerne i pulje 3 løses eller mindskes, forventes det at bidrage til en mere retvisende rapportering.

7.2.4 Pulje 4 – Konkurrencevilkår

Den sidste pulje i analysedel 2, handler om konkurrencevilkår. Konkurrencevilkår er et aspekt der berører flere problematikker i regimedimensionerne. Puljen er kodet efter samme kodningsprocedurer som de tre andre puljer. I puljen 'konkurrencevilkår' har ord der relaterer sig til forhold omhandlende økonomi, markedet og konkurrence været toneangivende for puljens udarbejdelse – 'tab af markedsandel', 'SMV'er er ikke klar', 'fordyring', 'markedsmobilitet', 'markedsfordel ved god ESG-rapportering', 'ESG er et konkurrenceparameter' osv. Respondenternes tilgang til emnet har været styrende for gruppens beskaftenhed, men også i litteraturstudiet er der identificeret markører der peger på konkurrencevilkår som en nøglefaktor i en succesfuld ESG-rapporteringsmetodik.

ESG-rapportering har direkte indflydelse på hvor appetitlig en virksomhed er for investorer, og derfor vil virksomheder der fremstår mindre bæredygtige stå svagere når f.eks. kapitalinvestorer leder efter investeringsmuligheder – omvendt er forventningen at virksomheder med en stærk bæredygtighedsprofil vil tiltrække investeringskapital. En anden, men lige så relevant vinkel, er virksomheders evne og mulighed for at levere på de datakrav der ligger i ESG. Kan en SMV f.eks. ikke levere data på deres ydelser og leverancer, vil de stå usikkert som led i en supplychain, da deres samarbejdspartnere risikerer at vælge dem fra til fordel fra virksomheder der kan levere tilfredsstillende ESG-dokumentation. Det er derfor vigtigt at man som virksomhed er bevidst om de implikationer ESG-rapportering kan have på ens konkurrenceevne, og ikke mindst være i stand til at modgå udfordringer der skaber upræcis eller mangelfuld ESG-dokumentation. Udover at være en dokumentationstung opgave for mange virksomheder, repræsenterer arbejdet med ESG-rapportering også en væsentlig økonomisk omkostning, særligt for SMV'er og mindre virksomheder, vil procentdelen af virksomhedens indtjening, der allokeres til ESG-rapporteringen, være relativt større i forhold til store virksomheder. Pludselige udgifter til revision og løn, til nye ESG relaterede jobs, vil altså potentielt set belaste en mindre virksomhed i højere grad end en stor virksomhed. Store virksomheder er som regel mindre konjunkturfølsomme, og kan bedre håndtere uforudsete udgifter.

Virksomheder der formår at producere valide, retvisende ESG-rapporter, vil stå stærkere i fremtidens byggebranche. Det er derfor vigtigt at have fokus på hvordan man kan tilgå konkurrencemæssige udfordringer i branchen, og ikke mindst hvordan man kan mindske det mulige negative påvirkning som konkurrencevilkårene kan blive udsat for. Formår man som virksomhed at strukturere sin ESG-indsats så den ikke bliver en uoverskuelig økonomisk byrde, har man en fordel. Det er dog virksomhedernes evne til at levere på ESG-datakravene der bliver fremhævet som den mest determinerende faktor for puljens problematikker – levere man ikke på dette område, kan man forvente at tabe markedsandel relativt hurtigt. I det reciprokke scenarie vil en SMV, der er på forkant med ESG-rapporteringen, og formår at strømline processerne omkring arbejdet, forventes at have gode markedsvilkår.

Herunder er en skematisk fremstilling af puljedannelsen af problematikkerne præsenteret i analysedel 1 (se Tabel 6)

	Pulje 1 Modenhed:	Pulje 2 Tillid og validitet:	Pulje 3 Omfang og vurdering:	Pulje 4 Konkurrencevilkår:
Teknologi	• Tidsforbrug med eksterne samarbejdspartnere • Digitaliseringsgrad • Analoge arbejdsprocesser er tidskrævende • IT-infrastruktur	• Manglende forståelse for datakrav til ESG • Generiske data • Verificerbarhed er ressourcekrævende • Verificerbarhed af data	• Virkningens væsentlighed • Finansiell væsentlighed • Vurderingsproblematik • Mængde af data i ESG • Dataafgrænsning • Vedligehold af data i hele værdikæden • Nye datakrav via due diligence • Transformering og aggregering af data	
Infrastruktur	• Manglende kompetencer • Siloeffekter		• Byggeprojekter er ofte unika	• Eksterne datakrav • SVM'ers sårbarhed
Marked og Industri	• Konsolidering af mindre virksomheder	• Eksisterende ESG-puljedannelse • Forskellige ESG-scoringemetodikker • Samling af ESG-ratings • Bagudrettet rapportering		• Mindre virksomheders markedsposition • Fordyrer arbejdsprocesser • ESG som parameter
Lovgivning og Politik	• Statslige initiativer mangler • Dårlig oversættelse • Manglende revisorerfaring	• Manglende statsligt initiativ • Manglende samspil mellem standarder • Lave assurance-niveauer skaber uklarhed	• Manglende samspil med eksisterende standarder	
Kultur	• Lav mobilitet i branchen • Kun fokus på miljødelen • Bevidstheden om 'S' og 'G'	• Tillid til ESG's bæredygtighedsmæssige effekt • Confirmation bias ift. greenwashing		

Tabel 6: Visualisering af problematikernes puljedannelse med inddeling af regimedimensionerne (egen produktion)

7.2.5 Puljeformål og videre analyse

Det er vigtigt for specialets undersøgelse at problematikkerne fra analysedel 1, ikke behandles individuelt i den videre analyse. Behovet for at samle problematikkerne, ligger i undersøgelsens målsætning, om at afdække mulighederne for at anvende AI drevne løsninger på ESG-problematikker. Hvis vi i undersøgelsen analyserede AI-løsninger på hver enkelt problematik, ville vi få et fragmenteret billede af AI-løsningsmulighederne potentielle anvendelse i ESG-regi, og det er ikke målet. Målet er at identificere de drivers & barriers, der på nuværende tidspunkt eksistere i forhold til at anvende AI-løsninger til ESG-rapportering i byggebranchen, og disse udfordringer giver mere mening at tilgå i mere samlede scenarier. Udfordringerne i ESG-rapportering, har i vores undersøgelse graviteret mod de fire puljer, og de respektive problematikker har defineret og afgrænset grundlaget for analysedel 3. Det forventes at AI-løsninger vil skulle tilgå problematikker i holistiske scenarier, hvor puljens problematikker tilgås som en mere samlet enhed. Grunden til dette skal findes i, at arbejdet med ESG-rapportering er holistisk i sin tilgang. Rapporteringsarbejdet er spredt over mange felter og områder, men de fællestræk vi har beskrevet i specialet, er samlende for rapporteringsarbejdet, og der er mange problematikker der vil skulle tilgås på samme vis i forhold til potentielle AI-løsninger. Derfor er ESG-udfordringerne samlet i puljer, der muliggør en AI-tilgang baseret på fællestræk i problematikker.

8 Analysedel 3 - AI-løsninger i relation til puljeproblematikker

Analysens tredje del består af koblingen mellem regimedimensionernes problematikker og potentielle AI-løsninger. Formålet med puljerne er, som nævnt tidligere, at få en samling og afgrænsning af undersøgelsesområdet, hvor AI-løsninger kan perspektiveres og behandles. Hver af de fire puljer har en samling af problematikker der er repræsenteret i de fem regimedimensioner – teknologi, infrastruktur, marked & industri, politik & lovgivning, og kultur. Analysen af AI-tilgange til ESG-problematikker, er struktureret med fokus på puljernes fellestematik, som er defineret i analysedel 2.

8.1 AI og ESG-problematikker

Puljernes problematikker bliver analyseret med udgangspunkt i regimedimensionerne – f.eks. bliver de teknologiske problematikker i modenhed analyseret med henblik på at identificere drivers & barriers for AI-løsninger der kan imødegå udfordringer med teknologisk modenhed i byggebranchen. Der er således, i eksemplet fra puljen, fokus på et sæt af problematikker, med fælles teknologiske aspekter, der refererer sig til modenhed. Den samme fremgangsmåde gør sig gældende for hver af de respektive puljer. Der er puljer i undersøgelsen der ikke har problematikker fra alle regimedimensioner, som f.eks. 'konkurrencevilkår', her er den teknologiske dimension ikke repræsenteret, og vil derfor af naturlige årsager ikke blive behandlet.

Analysen af hvordan AI-løsninger kan afhjælpe udfordringer i ESG-rapportering, er grundlaget for at udarbejde en drivers & barriers undersøgelse af mulighederne. Samtidig lægger analysedel 3 fundamentet for en diskussion af mulige transitionsspor og hvordan kompleksiteten i ESG-rapporteringen vil påvirke mulighederne for anvendelsen af AI-understøttede løsninger. Typen af udfordringer der forventes at skulle tilgås med specifikke AI-løsninger, er vigtig at definere, hvis undersøgelsen skal give et plausibelt billede på mulighederne og begrænsningerne for AI-understøttede ESG-rapporteringer. Det er derfor relevant at have fokus på hvilke AI-opgaver der kan identificeres når puljernes problematikker perspektiveres og analysere med AI for øje.

8.2 Modenhed i byggebranchen

I analysedel 3 skal de identificerede problematikker i puljen perspektiveres til potentielle AI-løsningsmuligheder. Som nævnt, vil problematikkerne behandles samlet under deres respektive regimedimension. Byggebranchen oplever et stigende krav til bæredygtighedsrapportering og mængden af data der skal tilgås og leveres, er stigende og bliver snart et lovkrav. Hvor forberedt branchen er i forhold til at løfte disse udfordringer, vil have indflydelse, både for virksomhederne i branchen, men også for ESG-rapporteringens succes. I forhold til modenhed, er det væsentligt at identificere hvilke konsekvenser, og eventuelle muligheder modenhed i byggebranchen har på anvendelsen af AI til ESG-rapportering.

8.2.1 Teknologi

I relation til problematikker i den teknologiske dimension, har modenhed indflydelse på hvor parat virksomheden er til at levere data i sin supplychain, behandle data internt med henblik på at facilitere rapporteringen og graden af digitalisering. En virksomhed der ikke er moden, eller forberedt på f.eks. at digitalisere bæredygtighedsdata til ESG-rapportering, vil have sværere ved at anvende AI-understøttede løsninger, da digitaliseret data på nuværende tidspunkt er en forudsætning for at AI kan tilgå en arbejdsproces.

"Datasæt af høj kvalitet er afgørende for udviklingen og udbredelsen af AI-systemer" (Europakommissionen, 2022, s. 17)

Manglende digitalisering og udprægede analoge arbejdsprocesser udgør en barriere for implementeringen af AI-løsninger. Uden et datagrundlag at tilgå, er der ikke mange muligheder for en AI-drevet ESG-rapportering. Jo større ønsker man har til omfanget af automatisering af rapporteringsprocessen, desto større krav vil der skulle stilles til det teknologiske aspekt af modenhedspuljen. Ønskes der en simpel AI-løsning til registrering af filer – f.eks. en AI-assistent der registrerer om der eksisterer en fil i en mappe eller ej, vil en relativ lav grad af digitalisering kunne tolereres. Analogt arbejde, er ikke nødvendigvis en hindring for helt simple AI-løsninger som eksemplet med filregistreringssystemet i eksemplet ovenover – her kan filerne i mapperne sagtens tænkes at være produceret manuelt og være placeret i mapperne analogt, uden at det vil hindre en AI-løsning i at kontrollere mappen for indhold.

Hvorvidt en AI-løsning kan implementeres, er altså afhængig af problematikernes kompleksitetsniveau og de ønsker man har som virksomhed. Ønskes der en fuldautomatiseret AI-løsning til ESG-rapportering, vil modenheden i den teknologiske dimension, forventes at skulle være veludviklet. Omvendt vil lave forventninger til anvendelsen af AI stille en virksomhed over for relativt få krav til f.eks. digitaliseringsgrad.

Der kan spares betydelige mængder af tid med samarbejdspartnere hvis dokumentation kan leveres automatisk. Med en høj digitaliseringsgrad, forventes analoge arbejdsprocesser nedbragt, og datagrundlaget for en AI-drevet løsning er til stede i større grad. At kunne spare tid på samarbejdsprocesser og dokumentoverlevering er en klar driver for at anvende AI-løsninger, men forudsætter selvfølgelig en vis digitaliseringsgrad. Er man som virksomhed mere moden på denne regimedimension, kan man forvente færre menneskelige fejl i de processer der er automatiseret, og dermed mere retvisende ESG-rapporter, leveret på kortere tid og med mindre menneskelig indblanding. En forsker udtaler:

”Det er fantastisk, at vi nu har denne frihed til at bruge AI mere bredt. Dog er det vigtigt at bemærke, at udviklingen af sådanne teknologier er en kompleks proces. Rensning af data, definitionen af datagrundlaget, oprettelse af korrekte labels og håndtering af alle aspekter af data er stadig en kritisk og tidskrævende del af processen, og det kræver en bevidst forberedelse.” (AI-forsker 1)

Afhængig af en virksomheds størrelse kan investeringer, i opkvalificering mod en AI-understøttet ESG-rapportering, konstituere en økonomisk barriere. Mindre virksomheder vil kunne opleve at ønsket om at udvikle sig i en mere moden retning, kan udgøre en betydelig udgift i forhold til virksomhedens omsætning.

Drivers: Nedbringe rapporteringstid. Leverer retvisende rapporter. Sparer på menneskelige ressourcer.

Barriers: Øgede økonomiske udgifter. Større krav til intern digitalisering.

8.2.2 Infrastruktur

Infrastruktur, i forhold til modenhed, drejer sig om virksomheders parathed til at strukturere bæredygtighedsdata internt, med henblik på AI-understøttet ESG-rapportering. Det er en forudsætning for en automatisering, at der er menneskelige kapaciteter og en fungerende IT-infrastruktur i organisationerne, der kan understøtte AI og de data der er nødvendige for en retvisende rapportering. En sådan infrastruktur indebærer behovet for kvalificeret arbejdskraft der kan vedligeholde og drifte sådan et system:

“In fact, it is the human ability to understand context — which AI tools lack — that necessitates the need for greater human skills. This is an important insight that can help leaders understand the necessary human elements that drive an organization’s successful use of AI.” (Wood, 2023, s. 4)

En anden af de udfordringer der ligger i denne regimedimension er eksisterende siloeffekter i branchen. Siloeffekter kan have den utilsigtede konsekvens, at data ikke kan tilgås ensartet i en organisation. Konsekvensen er at rapporteringen ikke bliver retvisende, og kræver meget retrofitting, og dermed en øget arbejdstid og udgift. Ønsker virksomheden at kunne automatisere sin ESG-rapportering vil udviklingsgraden af virksomhedens infrastruktur være afgørende for succes. AI kan kun tilgå data der er digitaliseret og

tilgængeligt. Derfor skal organisationer, der f.eks. består af flere virksomheder, kunne understøtte et system der kan navigere data på tværs af organisationens interne strukturer. I det omfang en organisation ønsker mere komplekse AI-løsninger, f.eks. i form af øget automatisering og indsamling af ESG-data, vil kravet til en veludviklet infrastruktur kunne stige proportionalt. En virksomhed der prioriterer kompetenceudvikling inden for infrastruktur, vil kunne forvente bedre driftede systemer og en potentielt øget automatisering. En respondent underbygger problematiseringen med siloeffekter i infrastruktur:

"På Aalborg Universitet står vi over for en udfordring, da vi har omkring 15 forskellige systemer, der ikke kan kommunikere med hinanden. Dette kræver ansættelse af mange studiesekretærer, da de manuelt skal kopiere og indsætte data fra det ene system til det andet. Dette er tidskrævende og ineffektivt." (AI-forsker 1)

Det er en forudsætning for anvendelsen af AI-løsninger at der er en modenhed i forhold til at forberede sin infrastruktur – selv AI-løsninger der anses for relativt simple – som f.eks. et filregistreringssystem, har brug for velstruktureret data, der er tilgængeligt. Ønsker man en mere automatiseret AI-løsning, hvor f.eks. maskinlæring anvendes til mønstergenkendelse, strukturering og kategorisering af data, kræver det en mere veludviklet infrastruktur end f.eks. en simpel filregistreringsløsning. Anvendelsen af sprogmodeller til udarbejdelse af mere kvalitativ information, kræver yderligere infrastruktur der f.eks. giver adgang til mødereferater og mailkorrespondancer, hvilket igen stiller et øget krav til medarbejderkapaciteter og ensartet flow i information fra datakilder.

En klar driver for AI-understøttet ESG-rapportering, i denne kontekst, er en velstruktureret infrastruktur. Uden et netværk at distribuere den nødvendige data i, står en automatisering af ESG-processer svagt. Har man ikke det nødvendige fokus på at strukturere data så det kan tilgås af f.eks. en maskinlæringsmodel, vil man ikke få det fulde udbytte af en automatiseringsproces. En anden og betydelig driver er fremtidssikring af ens rapporteringsmetodik – ved at strukturere sin ESG-rapportering, på en ensartet måde, vil en virksomhed have potentialet for at kunne levere konsistente og retvisende ESG-rapporter, også i fremtiden. Udfordringer med siloeffekter kan fordyre implementeringen af AI-løsninger. Har man en meget opdelt datastruktur i sin virksomhed, vil adgangen og indsamlingen af data blive besværliggjort, både for en AI, men også for menneskelige medarbejdere. Mangler man de nødvendige kompetencer i sin organisation, vil dette kunne medføre behovet for at ansætte nye medarbejdere og dette kan udgøre en barriere da det indebærer øgede udgifter til løn. Omvendt kan en virksomhed der har stærke IT-kompetencer se det eksisterende kompetenceniveau som fordrende for AI-implementering. Hvor moden en given virksomhed er, i forhold til de infrastrukturelle forhold, har derfor en væsentlig indflydelse på mulighederne for at anvende AI i ESG-regi.

Drivers: Velstruktureret infrastruktur øger rapportkvaliteten. Fremtidssikring af outputs. Styrket markedsposition pga. retvisende rapporter.

Barriers: Siloeffekter i organisationen kan fordyre implementeringen af AI-løsninger. Manglende kompetencer. Dårlig eller manglende IT-infrastruktur øger omkostninger til AI-relevant omstilling.

8.2.3 Marked og Industri

En af de udfordringer der dukker op, i analysen af branchens modenhed i forhold til 'marked og industri', er en tendens til at mindre virksomheder, som SMV'er, føler sig usikre overfor de kommende ESG-krav. Der er en usikkerhed i branchen i forhold til at skulle løfte et betydeligt datakrav i de kommende år, og som nævnt i de tidligere analysedele, så vil ESG-rapportering kunne medføre væsentlige udgifter for SMV'er. En mulig løsning, for mindre virksomheder, består af en konsolidering af SMV'er i et forsøg på at mindske den økonomiske byrde der forventes at skulle løftes i forbindelse med ESG-rapportering. Det kan tolkes som et udtryk for at mange SMV'er ikke er modne nok til at løfte de kommende ESG-udfordringer alene.

”De nye AI-løsninger er kraftfulde, men også krævende at køre og dyrere at implementere, især på grund af behovet for store GPU’er og den mængde data og arbejde, der skal lægges i for at specialisere og rens data” (AI-forsker 1)

En konsolidering kan dog også være udtryk for at man er forudseende med henblik på at forberede sig til at imødegå kommende datakrav. Har organisationen ikke den nødvendige økonomi og knowhow til at løfte udfordringerne internt, kan en virksomhed, gå sammen med andre aktører i branchen, for at løfte ESG-udfordringer – på den måde vil udgifterne til implementering af AI kunne fordeles på de respektive aktører, hvilket vil lette udgifterne til AI-assisterede løsninger for alle involverede. De fleste virksomheder vil dog som udgangspunkt, helst undgå de udgifter det indebærer at konsolidere sig med andre aktører i branchen.

Hvis en given virksomhed kan håndtere datakravene uden at skulle gennem en konsolidering, kan der spares både økonomi og tidsressourcer, hvor AI-løsninger kan være en oplagt mulighed. Ønsker man at anvende AI som SMV, kan en mulighed være at vælge simple AI-løsninger, der ikke kræver en omfattende restrukturerings af virksomheden, eller betydelige økonomiske omkostninger. ChatGPT har f.eks. et plug-in til Excel, der kan assistere med kodning og programmering af cellefunktioner og diverse andre processer. Simple plug-ins og lignende løsninger, kan implementeres i allerede eksisterende systemer, som Excelark og mailsystemer, og udgør dermed ikke en væsentlig økonomisk byrde for en SMV (Microsoft, 2023).

Drivers: AI kan fjerne behovet for konsolidering. Simple AI-løsninger kan erhverves relativt billigt. Plug-ins og lign. løsninger kan implementeres i eksisterende systemer.

Barriers: AI løsninger kan være dyre at implementere (afhængig af kompleksitet og omfang). Virksomheden mangler viden, og er derfor tvunget til at konsolidere.

8.2.4 Lovgivning og Politik

Lovgivning og politik er et område der har en væsentlig indflydelse på modenhed i byggebranchen. Der er en sammenhæng mellem hvor forberedt branchen er, og omfanget af statsinitiativer der skal understøtte ESG-rapporteringen, som f.eks. oversættelser af standarder, og understøttelse af relevante revisoruddannelser. Når der fra statens side ikke er taget initiativer til at fordre implementeringen, af en datatung opgave som ESG, har det den potentielle konsekvens, at virksomheder i branchen står alene med at forstå ESG-rapporteringsprocessen. Der savnes et samarbejde med staten i branchen med relation til ESG-rapportering. Et tættere samarbejde mellem lovgivere og brancheaktører, ville kunne afklare behov og mangler der ellers påvirker branchens rapporteringsindsats negativt. Ved at indgå i en dialog med branchen, kan staten ikke blot fordre en bedre modenhed i branchen ift. rapportering, det vil også kunne skabe et bedre grundlag for at implementere AI-løsninger. Dialogen mellem de lovgivende instanser og branchen, er derfor et vigtigt redskab hvis man ønsker at afklare og forstå hvilke processer i ESG der kan AI-understøttes. Potentialet for at øge branchens modenhed, bør derfor ikke overses, når man kigger på sammenspillet mellem staten og byggebranchen.

Revisionen af ESG-rapporter er f.eks. helt afgørende for, at mange virksomheder kan levere retvisende rapporter. Har man som virksomhed intet overblik over de krav der følger i kølvandet på ESG-rapporteringen, er der en risiko for at AI-løsninger bliver svære, eller umulige at implementere. Det lovgivningsmæssige og politiske aspekt af modenhed, skaber derfor en række barriere for anvendelsen af AI-løsninger i ESG-rapportering. Bedre oversættelser og veludviklede revisionskompetencer kan skabe den gennemsigtighed som branchen på nuværende tidspunkt efterspørger. Med en klarere og mere branchevenlig indførelse i ESG-kravene, vil virksomheder der ønsker at automatisere deres rapporteringsproces, være bedre rustet til at anvende AI-understøttede løsninger.

Drivers: Bedre afklaring af revisionsuddannelse. Brugbare oversættelser skaber overblik. Branche samarbejder med staten.

Barriers: Mangelfulde revisionsuddannelser skaber usikkerhed i branchen. Manglende dialog mellem lovgivere og branchen. Mangelfuld oversættelse skaber uklarhed om processer

8.2.5 Kultur

Modenhed i et kulturelt aspekt, handler om traditioner og business-as-usual i branchen. Traditionelt set, er bæredygtighed i byggebranchen, opfattet som noget der handler om miljøet, energiforbrug, materials miljøbelastning, udledning af giftige stoffer osv. I dag er bæredygtighed defineret som mere end bare miljødelen, og har man kun fokus på den miljømæssige del, vil bæredygtighedsperspektivet være reduktivt.

"At vente og ikke handle er det dårligste skridt lige nu, da udviklingen sker hurtigt. For at være klar til det næste skridt er det afgørende at deltage aktivt og løbende eksperimentere." (Bæredygtighedschef)

Den lave mobilitet og omstillingsparathed i branchen er et udtryk for en manglende kulturel modenhed. Hvis man som branche ikke har fokus på at bevæge sig agilt i udviklingsfeltet, vil det kunne skabe barriere for videre udvikling og innovation. I forhold til AI-løsninger, er det væsentligt, at der i branchen er en forståelse for hvor kompleks og omfangsrig en ESG-rapportering kan være. Har man ikke en omstillingsparat bevidsthed i forhold til de kommende krav, vil værdien af en AI-løsning også kunne fremstå mere uklart.

"Det er sådan, at det ligger lidt mere i vores kultur at være en smule forsigtig, og det kan påvirke AI-indsatsen." (AI-forsker 3)

Skepsis over for innovative tiltag, som AI-understøttede løsninger vil ofte være farvet af de kulturelle strømninger der ligger i branchen. Er man fremmedgjort over for ideen om digitalisering og automatisering, vil det konstituere en barriere for AI-implementeringen. Drivers & barriers i forhold til branchens kulturelle modenhed, handler derfor om oplysning, formidling og brancheerkendelse af både ESG's bredde i forhold til social- og governancedelen, men også om goderne ved en AI-understøttet bæredygtighedsrapportering.

Drivers: Der er ingen identificerede drivers

Barriers: Manglende bevidsthed om ESG's bredde. Konservatisme ang. digitalisering. Staten understøtter i højere grad ESG'et i ESG.

8.3 Tillid og Validitet

I dette afsnit gennemgår vi puljeproblematikkerne der er relateret til 'tillid og validitet'. Tillid og validitet, spiller en vigtig rolle for virksomheders vilje og mulighed for at implementere AI-understøttede løsninger.

8.3.1 Teknologi

Der er, som beskrevet i analysedel 1, en oplevelse i byggebranchen af en manglende forståelse for de datakrav der stilles til ESG-rapportering. Når virksomheder oplever forvirring eller tvivl om hvilke data der skal tilgås og hvordan, så besværliggøre det arbejdet med AI. Det gør det fordi datakravene er styrende for hvilke AI-løsninger man som virksomhed skal overveje at tilgå. Usikkerhed om ESG-kravene, har potentialet til at skabe mistro til rapportkvaliteten, og i sidste ende til validiteten af rapportens afklaring. Denne mistro gør sig f.eks. også gældende i forbindelse med anvendelsen af generisk data, i stedet for produktspecifikke data. Har man som virksomhed ikke indsigt i, eller mulighed for at tilgå produktspecifikke data, vil rapporteringen være mindre retvisende og nærme sig et markedsgennemsnit, i stedet for en afspejling af den enkelte virksomhedsprofil. Tilliden til at ESG-rapporteringen vil producere retvisende resultater, er også problematiseret i spørgsmålet om verificerbarhed. Der er et stigende krav til dokumentation på effekten af virksomhedernes ESG-indsatser, og det øger kompleksiteten af databehandling i virksomheden, og

besværliggøre overblikket i processen. Yderligere vil en mere kompleks registrering og dokumentation, ofte øge udgifterne til lønninger i organisationen. Hvis kvaliteten af ESG-rapporteringerne betvivles, vil viljen til at investere i AI mindskes – ofte vil man som virksomhed afvente situationen før man engagerer sig i en potentiel dyr løsning. En AI-forsker kommenterer på problematikken med pålideligheden:

”Det er vigtigt at have et system, der holder øje med, om virksomheder lever op til deres erklæringer. Men det afhænger meget af, hvor klart og pålideligt datagrundlaget er. Hvis det er usikkert, kan det være svært at bedømme kvaliteten af erklæringerne.” (AI-forsker 1)

Hvorvidt man som virksomhed vælger at engagere sig i en AI-løsning, er inden for dette problemfelt, dog også afhængig af virksomhedens størrelse og økonomiske råderum, forstået på den måde, at økonomisk stærke aktører i branchen vil have lettere ved at finde dækning for udgifterne til disse løsninger.

Mere simple AI-løsninger, der kan erhverves relativt billigt, vil være en mulig løsning for mindre virksomheder, der ellers ville undlade at engagere sig. På den vis er der også her en problematik der kan bevæge sig over et kompleksitetsspektrum, og på den måde repræsentere forskellige implementerings-scenarier.

AI-løsninger der perspektiverer sig til den teknologiske side af ’tillid og validitet’, udover eksemplet på simple løsninger, vil typisk være AI-systemer der kan strukturere og bearbejde store datasæt, f.eks. med henblik på verifikation af ESG-data. Typisk vil et sådant system bestå af maskinlæringsprocesser der kan tilgå f.eks. EPD’er og andre produktdata, der kan anvendes til at producere mere retvisende rapporteringer. Ved at have et AI-system til at sortere, og opdatere data kontinuerligt, vil der potentielt set kunne optimeres betydeligt på verifikationsprocessen. Det indebærer selvfølgelig at der er adgang til den nødvendige data. Er virksomheden belastet af en manglende forståelse for datakravene, kan det være nødvendigt at efteruddanne medarbejdere, eller tilkøbe sig rådgivningskompetencer med henblik på initial strukturering af den nødvendige ESG-data, og afklaring af eksterne databehov. Det er dog en forudsætning, at der er produktspecifikke data tilgængeligt for en given AI at arbejde med. Er der kun et generisk grundlag at arbejde ud fra, vil en AI ikke kunne levere optimerede resultater. Formår man at skabe en mere automatiseret proces, baseret på retvisende data, i forbindelse med f.eks. verifikation af ESG-data, kan det danne præcedens for scenarier, hvor tilliden til dataoutputs styrkes. Medarbejdere der erfarer klare forbedringer i datavaliditet, ved brugen af AI, kan forventes at have en højnet tillid til ESG-rapporteringens kvalitet og til anvendelsen af AI generelt. Fælles for både den meget simple plug-in løsning, og den potentielt mere komplekse maskinlæringsløsning, er at de kan danne grundlaget for at skabe tillid til en automatiseringsproces, ved at fremtræde som eksempel på en brugbar løsning. Det modsatte gør sig åbenlyst også gældende.

Drivers: Verificerbarhed i ESG egner sig godt til automatisering. Levere retvisende ESG-rapporter kan styrke tilliden til outputs. Letter arbejdsmængden for medarbejdere. Letter omkostninger til verifikation. Selv simple AI-løsninger kan skabe positivt præcedens.

Barriers: Generisk data skaber mistro til ESG-resultater. Manglende overblik over ESG-krav skaber tvivl om implementering af AI. Manglende tillid forhaler AI-implementering.

8.3.2 Marked og Industri

I relation til markedet, er tilliden til ESG-rapporteringens validitet afgørende for lysten og omfanget til implementering af AI-løsningsscenarier. Som ESG-rapporteringen vinder indpas i byggebranchen, er der en risiko for at problematikker, som anvendelsen af proprietærer og ofte skjulte ESG-scoringsmetodikker, skaber grobund for usikkerhed. Her udtaler en AI-forsker:

"Dette rejser vigtige etiske spørgsmål om, hvordan vi kan arbejde mod at reducere bias i AI-modeller og sikre, at de ikke kun reproducerer, men faktisk bidrager til at overvinde eksisterende skævheder" (AI-forsker 1)

Det påvirker tilliden til at ratingvirksomheder, på nuværende tidspunkt, skaber valide branchesammenligninger, da der ikke er gennemsigtighed i ratingprocesserne. Konsekvensen for AI-løsninger kan blive en modvilje mod investeringer i automatisering, da usikkerheden omkring værdien af ESG-rapporternes validitet bliver højnet af ugenomsigtigheden i markedsratings. Selv hvis en virksomhed formår at producere retvisende ESG-rapporter, risikere rapporten at blive vurderet ud fra scoringsmetodikker der skævvrider resultatet. En sådan forvanskning af potentielt valide outputs, styrker ikke tilliden til ESG, og udgør dermed også en udfordring for lysten til at investere i AI-løsninger – hvorfor investere i automatiserede løsninger, hvis resultatet i sidste ende misrepræsenterer virksomhedens ESG-indsats. Misrepræsentation gør sig på samme vis gældende ved bagudrettet rapportering, som problematiseret i analysedel 1. Her er det særligt en udfordring, at tidligere rapporter ikke kan bruges som grundlag for nye vurderinger.

Konsekvensen for byggebranchens anvendelse af AI i relation til tillid og validitet på markedet, bliver potentielt set, at der ikke investeres i AI-løsninger. Da usikkerheden ift. hvordan ratings påvirker ens markedsplacering, er betydelig, kan det forventes at mange virksomheder vil se tiden an, før de investerer betydeligt i AI. AI har dog også muligheden for at afhjælpe udfordringer med misvisende ratings. Hvis der udvikles gennemsigtige og standardiserede ratingsmetodikker, vil det skabe grobunden for en præcis markedsrating, hvilket igen kan skabe en højnet tillid til validiteten og værdien af både af ESG-outputs, men også af AI som en værdiskabende teknologi.

Drivers: Der er ingen identificerede drivers.

Barriers: Misvisende ratings skaber mistro til outputs. AI resultater har ingen værdi hvis de rates forskelligt. Bagudrettet rapportering kan ikke danne præcedens for fremtidige rapporter.

8.3.3 Lovgivning og Politik

Som nævnt tidligere i analysedel 3, så har statslige initiativer en indflydelse på hvor overskueligt branchen opfatter ESG-rapportering, og der er en klar kobling mellem den tillid byggebranchen har til ESG-rapporters validitet og til statens evne til at understøtte og formidle branchen om disse forventninger. Yderligere er udfordringer med manglende samspil mellem standarder med til at forplumrer overblikket i ESG-processerne. Limited assurance skaber uklarhed angående validiteten af ESG-rapporternes indhold, hvilket igen fører til tillidsudfordringer blandt branchens aktører.

Når der i branchen savnes vejledning, statsengagement og tydelige revisionskrav, kan det have direkte konsekvenser for automatiseringsprocesser. Er der f.eks. ikke klarhed over revisionsydelsernes omfang eller indhold, kan det være udfordrende at strukturere sin data med henblik på AI-assisterede løsninger, og validiteten af rapporteringer kan lide. Der kræves altså en afklaring af rapporteringsforventninger inden man kan danne sig et overblik over virksomhedens databehov til AI-processering. En ESG-afklaring og vejledning, udarbejdet af staten i samarbejde med branchens aktører, kunne skabe det nødvendige grundlag for en større tillid til ESG-rapporteringens validitet. En sådan afklaring af ESG-forventninger fra politisk side, vil kunne konkretisere processer i ESG, der kan perspektiveres til AI-løsninger, hvilket vil øge synligheden af AI's potentiale i forhold til at skabe validitet i rapporteringen. Implementeringen af AI er derfor afhængig af at der er klarhed omkring hvilke standarder der gør sig gældende og at der er overblik over revisionsniveauernes beskaffenhed.

Drivers: Der er ingen identificerede drivers.

Barriers: Manglende overblik over standarder skaber usikkerhed. Uklarhed ang. assurance-niveauer skaber usammenlignelige rapporter. Manglende dialog med lovgivningsinstanser skaber dårlige vilkår for gennemsigtighed.

8.3.4 Kultur

I en kulturel kontekst, er tillid og validitet et spørgsmål om oplevelser, erfaringer og forventninger aktører i branchen har til ESG-rapportering. Hvor farvet ens holdninger er til et område, kan ofte føres tilbage til traditionelle handle-mønstre og opfattelser af hvad der i en given kontekst er en legitim adfærd. Ift. ESG-rapporteringens validitet er der, pga. branchens relative konservatisme, en skepsis over for hvor retvisende ESG er. Der er en tendens i byggebranchen, til at se muligheden for greenwashing af ESG-rapporter som et problem.

"Vi skal være opmærksomme på, om virksomhederne prøver at fremstå mere positive, end de egentlig er. Der kan være nuancer og implicite informationer i deres formuleringer, som ikke altid er åbenlyse." (AI-forsker 1)

En udpræget skepsis i forhold til greenwashing potentialet, kan alene have negative konsekvenser for implementeringen af AI. Hvis der i branchen ikke er tillid til at ESG-rapporter levere valide outputs, så vil viljen til at investere i teknologi til udarbejdelse af rapporter være begrænset. Omvendt kan en bevidsthed om øget strukturering og præcis bearbejdning af data, gennem anvendelsen af AI, kunne skabe grobunden for en optimisme i branchen ift. automatisering. AI-løsninger som maskinlæringssystemer, ville være ideel til at løse en udfordring som greenwashing, da afvigelser fra standarder nemt ville kunne kategoriseres og genkendes af en AI. AI-teknologi der vil kunne vurdere på et potentielt greenwashing-scenarie, i en ESG-rapport, eksisterer allerede og vil kunne afhjælpe en udførelse som greenwashing.

"Her er der mange gentagelser, og opgaverne kan udføres mange gange. Du kan opbygge et datasæt, træne modellen og evaluere dens præstation ved at sammenligne dens output med virkeligheden. Dette giver os en måde at vurdere modellens nøjagtighed og ydeevne på, og kan reducere bias" (AI-forsker 1)

I skrivende stund, er branchen dog hovedsageligt farvet af en skepsis mod bæredygtighedseffekten af ESG og potentialet for greenwashing. Og fremtiden er afhængig af at der arbejdes på at imødegå disse kulturelle udfordringer.

Drivers: Der er ingen identificerede drivers.

Barriers: Manglende tillid til retvisende ESG-rapporter skaber modvilje mod investeringer i AI. Fordomme om udpræget greenwashing potentiale i ESG skaber skepsis. Konservative opfattelser af bæredygtighed og ESG-validitet bremser innovation.

8.4 Omfang og Vurdering

Den tredje pulje, omfang og vurdering indbefatter de tre regimedimensioner, 'teknologi', 'infrastruktur' og 'lovgivning & politik'. Puljen er således ikke så bredt funderet som f.eks. 'modenhed'. I denne pulje er teknologien den dominerende faktor, da omfanget og vurderingskriterierne er sat af ESG som teknologi, og i mindre grad afhænger af infrastrukturen samt lovgivningen og politik.

8.4.1 Teknologi

Et af ESRS hovedformål er som nævnt at skabe gennemsigtighed overfor virksomheders bæredygtighedsrapportering. Gennemsigtigheden er dybt afhængig af hvordan virksomheder tilgår rapporterings omfang og dets vurderingskriterier. I den teknologiske dimension, indenfor omfang og vurdering, er data en gennemgående problematik, såsom mængden af data, vedligehold af data, datatransformering m.fl. Rapporterende virksomheder oplever problematikker grundet, at de store datakrav

fremstår uoverskuelige, samtidig med at vurderingskriterierne er svært operationelle. Når store mængder data skal indhentes fra forskellige interne og eksterne kilder, i forskellige typologier med varierende kvalitet, og skal benyttes i forskellige udregninger og beskrivelser, fremstår ESG-rapporteringen yderst ressourcekrævende, både i viden, tid og økonomi.

Ved sammenligning af ESG-problematikkerne, er forcerne ved AI dets evne til at indhente og bearbejde store datamængder, sammenligne dem og komme med konklusioner. Et af ESG-rapporteringens problematikker er f.eks. den store mængde af data der skal behandles, som ved menneskelige analoge arbejdsprocesser kan være svære at overskue. Ved benyttelsen af kunstig intelligens, kan der effektivt skabes sammenhænge imellem den nødvendige data og de beregninger som de potentielle 1.461 datapunkter skaber. Den kunstige intelligens kan dermed skabe gnidningsfrie beregninger på de data virksomheden fodrer den med, og er en egenskab der går igen for de forskellige typer af kunstig intelligens. (Lee, et. al., 2022)

ESG-rapporteringens mange datapunkter består som nævnt ikke kun af numeriske værdier der er fremkommet af matematiske beregninger, men består også af kontekstbaserede prosatekster, såsom beskrivelser af de forhold virksomheden tager for at undgå diskrimination på arbejdspladsen. Når ESG-rapporten indeholder opgaver med varierende kompleksitet, stiller det naturligvis også varierende krav til AI'ens evne. Hvis den kunstige intelligens blot skal indhente og beregne numeriske værdier, behøves kun simple teknologier såsom symbolske AI'er, hvorimod til mere komplekse opgaver, såsom udarbejdelsen af kontekst baserede prosatekster i f.eks. virksomhedens stresspolitik, kræves mere komplekse teknologier såsom neurale netværk. Der er således et spektrum i opgaveløsningen, hvilket skaber variation i implementeringsproblematikkerne og drivkræfterne indenfor omfang og vurdering. Til simple opgaver kan simple AI-løsninger udfører arbejdet, hvilket indeholder simple drivers & barriers, hvorimod komplekse opgaver kræver komplekse AI-løsninger hvilket skaber andre drivers & barriers.

Den kunstige intelligens output besidder dog kun den kvalitet som data AI er fodret med. Virksomheder oplever som nævnt problematikker i at vurdere hvilke områder der er indbefattet af rapporteringen, hvilket kan forringe AI-løsningens output. Den kunstige intelligens finder mønstre ud fra givne data, men hvis nogle rapporteringsområder undgås eller misforstået, kan den kunstige intelligens naturligvis ikke udarbejde retvisende beregninger eller rapporteringer, som en AI-forsker også beskriver:

"Der findes flere og flere virksomheder der profilerer sig på at arbejde med AI. Men ligesom man ser virksomheder der greenwasher data, er der også virksomheder der laver etisk AI-data washing. Det vil man nok se mere og mere af" (respondent AI-forsker 3)

Der ligger således en problematik for kunstig intelligens hvis den nødvendige data er svært definerbare. Men denne problematik kan potentielt set også løses ved kunstig intelligens. I takt med at virksomheder offentliggør deres ESG-rapporter, efter ESRS standarden, vil det tilgængelige datagrundlag automatisk vokse. Heri vil andre virksomheders rapporteringsområder og dokumentationsprocesser blive belyst, hvilket skaber et sammenligningsgrundlag, som den kunstige intelligens kan drage erfaringer af og skabe en version af den almindelige praksis (Gopal, 2023). Den almindelige praksis kan f.eks. inkludere at betonleverandører gennemsnitligt rapporterer på deres recirkulationsproces af restprodukter, men sjældent vurderer at frokostordningen står for en væsentlig andel af deres CO₂-udledning. Dette kan skabe pejlemærker der hjælper virksomheders vurdering i, hvad der er væsentligt som dannes på baggrund af andre sammenlignelige virksomheders rapporteringspraksisser. Hvis et menneske selv skulle sammenligne virksomheders næsten 1.500 datapunkter vil det være en yderst ressourcekrævende arbejdsproces, som den kunstige intelligens kan spare væk - et markedshul som virksomheder allerede er ved at udfylde. Det franske 'Apiday' modtog seed funding i juni 2022 og er en virksomhed der hjælper virksomheders ESG-rapportering med kunstig intelligens, hvor en af ydelserne er ekstrahering af eksisterende data til udførelse af væsentlighedsvurderinger (Apiday, 2023).

Drivers: Effektiv databearbejdning, overblik over sammenlignelige virksomheders praksisser (væsentlighedsvurdering)

Barriers: AI som katalysator af greenwashing,

8.4.2 Infrastruktur

Rapporteringsomfanget som ESRS ligger op til i byggebranchen bliver yderligere problematiseret af branchens opbygning. Byggeriet består som nævnt af separate, og unikaprojekter, hvilket vanskeliggør en standardiseret arbejdsproces, da samarbejdspartnere ofte er forskellige. Datagrundlaget fra eksterne samarbejdspartnere skal derfor potentielt set indhentes igen hvor de samme problemer, såsom due diligence og datavedligeholdelse, reproducere. Dette er en krævende men vital arbejdsproces for ESG-rapporteringen som den kunstige intelligens kan effektivisere. En gren af problematikken er at virksomheder skal benytte megen tid på dataindhentning og udarbejdelse til dokumentationen af miljøpåvirkninger. En nylig videnskabelig artikel beskriver brugen af 'natural language processing' (NLP), som er en gren af machine learning, til at forudsige byggematerialers miljøpåvirkninger under LCA-beregninger ved hjælp af EPD-data (Koyamparambath, et. al., 2022). Virksomheder kan derfor ved hjælp af overordnede beskrivelser af leverandørprodukter ret præcist selv producere den ønskede miljødata, ved hjælp af offentlige databanker, som f.eks. Ökobaudat eller EPD-Danmark. AI vil derfor kunne imødekomme dokumentationskravene i både scope 1, 2 og 3, hvilket er stærk driver for AI til ESG-rapportering. I henhold til de sociale og ledelsesmæssige aspekter af ESG-rapporteringen, kan den kunstige intelligens også facilitere arbejdet. Et hold koreanske forskere benyttede kunstig intelligens, mere præcis maskinlæringsgrenen 'Deep Learning', til at indhente relevante eksterne social og governance nyhedsdata til benyttelse af ESG-rapporteringen (Lee, et.al., 2022), som efterfølgende kan skabe den kontekst som den kunstige intelligens skal rapportere på ift. virksomhedens sociale og ledelsesmæssige områder, samt komme med forbedringspotentialer. Litteraturen underbygger dermed, at den kunstige intelligens kan effektivisere virksomheders rapportering, selvom data skal indhentes fra nye kilder.

Drivers: Dataproduktion ud fra eksisterende databanker. Dataindhentning

Barriers: Der er ingen identificerede barrierer

8.4.3 Politik og lovgivning

Slutteligt indenfor omfang og vurderingspuljen, skaber ESG-rapportering uklarheder grundet et manglende samspil imellem de eksisterende metoder at opgøre ESG data. En kritik der også rammer ESRS, da byggeriets aktører er ubevidste hvad der præcist efterspørges under CSRD og bæredygtighedsstanderne. En forudsætning for at AI skal kunne facilitere og udføre ESG-rapportering, kræver en tydelig forståelse for hvad outputtet skal indebære. Men når virksomheder er ubevidste om hvad rapporteringen indeholder, besværliggøre det benyttelsen af AI-løsninger, både under udarbejdelsen når det færdige produkt ikke er klart defineret, samt outputtets kvalitet er svært at bedømme grundet de manglende kvalitetskriterier. Når virksomheder i forvejen oplever problemer med forståelsen af ESG, hindrer det altså samtidig benyttelsen af AI til ESG-rapportering. Det strukturelle problem i ESRS er dermed en barriere for AI-benyttelsen.

Drivers: Der er ingen identificerede drivers

Barriers: Manglende ESG-forståelse hindrer AI til ESG-rapportering

8.5 Konkurrencevilkår

Den sidste pulje, konkurrencevilkår, omhandler, som navnet antyder, de forandringsmekanismer byggebranchens marked undergår ved ratificeringen af CSRD og dermed hvilke barrierer og drivkræfter AI-værktøjer vil møde ved en potentiel implementering.

8.5.1 Infrastruktur (eksterne datakrav, SMV'ers sårbarhed)

Under ESG-rapportering skal virksomheder som nævnt indhente data fra scope 3, der indbefatter hele værdikæden. Dette sætter et pres på virksomheders dataflow, da der kræves adgang til eksterne data, hvilket er særlig problematisk i byggebranchen grundet dets fragmenterede struktur. Når rapporterende virksomheder oplever problemer med at indhente den nødvendige data, kan det hæmme implementeringen af AI-løsninger, da den efterspurgte data ikke kan eftergives. Hvis den kunstige intelligens skal kunne udarbejde rapporter, der ikke kun gælder øjebliksbilleder af tilsendt materiale eller generiske output fra overordnede databanker såsom Ökobaumat, kræves en kontinuerlig adgang til eksterne datakilder. For en rapporterende virksomhed findes der således AI-løsninger der kan udfylde datahullerne, hvis de eksterne samarbejdspartnere ikke kan eftergive den nødvendige information. Dog fremstår denne data som overfladisk, da den bygger på generiske data og eksterne vurderinger af samarbejdspartneren. Det mest optimale er derfor en kontinuerlig dataadgang, men samt som nævnt i analysedel 1, er branchens interne IT-struktur ikke gearet til at eftergive dette behov, hvilket udgør en barriere for AI-implementeringen.

Større børsnoterede virksomheder har et større økonomisk råderum til at efterleve rapporteringskravet og opsætte en IT-infrastruktur der muliggør AI-implementeringer. Dog når virksomheder skal opbygge, implementere og vedligeholde dets AI-kompetencer, kræver det økonomiske og videnskabelige ressourcer, som en AI-ekspert også uddyber:

”Virksomheders omkostninger i forbindelse med AI, ligger under struktureringen og digitaliseringen af eksisterende data. Hvis man er en mindre virksomhed uden AI-kompetencer, skal man betale eksperter til at forklare hvilken type data der er nødvendig og hvordan den skal struktureres” (AI-forsker 1)

Mindre virksomheder har dog ikke den samme IT-infrastruktur og det økonomisk råderum til at opbygge egne AI-værktøjer, der kan afhjælpe de ressourcekrævende dokumentationskrav. Heldigvis som tidligere nævnt findes der forskellige kompleksitetsgrader af AI-værktøjer, fra de helt simple deep blue algoritmer til vidtrækkende neurale netværk. Det samme gælder implementeringen af og brugen af AI-løsninger. En AI-forsker (AI-forsker nr. 1) forklarer at der findes et spektrum over AI-løsningers implementerbarhed og ressourceforbrug. I den ene ende findes der AI-værktøjer som virksomheder udarbejder internt og alene, som bliver trænet på virksomhedens egne data og løser virksomhedens interne opgaver. Dette er en yderst ressourcekrævende, både på økonomi og tid, og sætter samtidig høje krav til den interne IT-infrastruktur og kompetencer. I den anden ende af spektret findes der de færdig produceret AI-løsninger, der er trænet på eksterne data og kan udføre generiske opgaver, som f.eks. ChatGPT eller Microsoft Plug-ins. Den færdige løsning kan nemt implementeres i virksomheden og stille lave ressourcemæssige krav, men AI'en løser dermed kun overordnede problematikker genereret på eksterne data. I midten af spektret findes der færdige AI-løsninger, men som kan trænes på virksomhedens egen data. Dette gør at AI-løsningerne er bedre tilpasset virksomhedens lokale kontekst, men stiller lavere krav til IT-infrastrukturen og kompetencerne. Virksomheder kan derfor selv udvælge hvilke AI-løsninger der bedst opfylder deres rapporteringskrav som samtidig kan understøttes af virksomhedens infrastruktur.

Drivers: AI-løsninger tilpasses til infrastrukturel kapacitet.

Barriers: Indhentning af specifik ekstern data.

8.5.2 Marked

Konkurrencevilkårene som ESG påvirker, besidder også en indflydelse på markedsdimensionen. Som nævnt i analysedel 1, bliver ESG et konkurrencevilkår der kan fordyrer arbejdsprocesserne som potentielt kan ramme mindre virksomheder ekstra hårdt. De mindre virksomheder skal agere under sværere vilkår og en utilstrækkelig IT-infrastruktur til dataoverdragelse kan skabe tab af markedsandele. En effektiv dataoverdragelse spiller derfor en vigtig rolle på virksomheders markedsposition og hvis virksomheder kan opbygge effektive overdragelsesinfrastrukture, f.eks. via kunstig intelligens, vil det skabe markedsfordele,

hvilket agerer som en driver for AI-benyttelse til ESG-rapportering. Dette underbygger en AI-forsker yderligere:

”Kunstig intelligens bruges til at automatisere arbejdsopgaver og finde sammenhænge mellem arbejdsopgaverne. Det er klart der ligger en produktivits- og effektivitetsgivende værdi [...]. Det kan være individuelle 'productivity hacks' og noget der kan ligge i store systemer”. (AI-forsker 2)

Implementering af AI-løsninger kan som nævnt være en omkostningsfuld affære, og hvis virksomheder vil opleve økonomiske udfordringer ved at eftergive ESG-data og rapportering, kan det sænke villigheden til at allokere mere kapital til AI-løsninger. Særligt mindre virksomheder, der er presset økonomisk, kan opleve besværligheder i at imødekomme de økonomiske initialinvesteringer som AI-værktøjer kræver. Virksomheder der ikke besidder erfaring med ESG og de krav det stiller, kan være ubevidste om de potentialer AI-løsningerne kan give, og dermed sænkes motivationen til nyinvesteringer. Her udtaler en digitaliseringschef om implementering af AI-værktøjer.

”Det dumme er en virksomhed kan gøre er at vente. Virksomheder bør fokusere på at udforske, hvordan den voksende teknologi kan hjælpe dem. Dette indebærer at tage små skridt, eksperimentere og forstå, hvad teknologien kan bidrage med. Kan den for eksempel forbedre BIM-modeller, optimere tilbudstekster eller introducere nye værktøjer inden for byggebranchen? Det er vigtigt at blive klogere på, hvordan teknologien kan anvendes i praksis og forstå hvordan den udvikler sig.” (Digitaliseringschef)

Hvis en ledelse ikke ser økonomiske fordele i AI-værktøjer, kan det hæmme implementeringsvilligheden. Men ledelser der er bevidste og besidder kompetencerne til succesfuld at implementere AI-værktøjer, kan potentielt opleve en mere retvisende og effektiviseret rapportering som vil øge deres markedsposition.

Som nævnt kan AI-investeringer være omkostningsfulde og dermed svært implementerbare for mindre virksomheder. Men også som tidligere nævnt, består AI-værktøjer ikke af en fast defineret størrelse, men kan op og nedskaleres efter behovet. Mindre komplekse AI-værktøjer kan indeholde flere drivers end barriers for virksomheder, da implementeringen, brugen og vedligeholdelsen er mindre omkostningsfuld og der samtidig er positive effektiviseringsgevinster at hente. Her kan virksomheder med fordel træne AI-løsninger på deres egne data for at finde optimeringspotentialer, eller installere simple plug-ins i de eksisterende systemer. Modsat vil komplekse AI-værktøjer, hvor virksomheder selv udvikler og træner AI-løsninger fordele større økonomiske ressourcer, og derigennem opleve flere implementeringsbarrierer. Der findes dermed et spektrum over barriers & drivers alt afhængig af den kunstige intelligens kompleksitetsgrad.

Driver: AI facilitering skaber konkurrencefordele. Lav komplekse AI-værktøjer er lette at implementere

Barriers: AI-værktøjer kan være økonomisk tunge. Mangel på ledelsesmæssig fokus. Komplekse AI-løsninger er besværlige at implementere.

8.6 Delkonklusion

På baggrund af puljerne og de indlejrede ESG-problematikker der er dannet i analysedel 1 & 2, er det fremlagt hvilke effekter kunstig intelligens kan have på ESG i byggebranchen, samt hvilke drivers & barriers der ligger i benyttelsen af AI-værktøjer til ESG-rapportering. Puljedannelsen er som benyttet for at skabe et holistisk billede af problemfeltet via Geels regimedimensioner. Analysens resultater ses i nedenstående tabel (se Tabel 7). Resultaterne viser en der findes flest drivers & barriers i modenhedspuljen, hvilket giver mening, med tanke på at både ESG-rapportering og AI-værktøjer er nylige fænomener i den konservative byggebranche. Det ses yderligere at flere drivers & barriers afhænger af AI-løsningernes kompleksitet, hvor mindre komplekse løsninger vil opleve andre drivers & barriers end mere komplekse AI-løsninger. Sammenhængen imellem AI's kompleksitetsspektrum, ESG-opgavernes kompleksitetsgrad, og de drivers & barriers der kan lokaliseres på tværs af spektret vil blive uddybet under diskussionen i næste afsnit.

		Pulje 1 Modenhed:	Pulje 2 Tillid og validitet:	Pulje 3 Omfang og vurdering:	Pulje 4 Konkurrencevilkår:
Teknologi	Drivers	Nedbringe rapporteringstid levere retvisende rapporter. Sparer på menneskelige ressourcer	Verificerbarhed i ESG egner sig godt til automatisering. Leverer retvisende ESG-rapporter. Kan styrke tilliden til outputs. Lettere arbejdsmængden for medarbejdere. Lettere omkostninger til verifikation. Selv simple AI-løsninger kan skabe positivt præcedens.	Effektiv databearbejdning. Overblik over sammenlignelige virksomheders praksisser	
	Barriers	Øgede økonomiske udgifter. Større krav til intern digitalisering.	Generisk data skaber mistro til ESG-resultater. Manglende overblik over ESG-krav skaber tvivl om implementering af AI. Manglende tillid forhaler AI-implementering	AI som katalysator af greenwashing	
Infrastruktur	Drivers	Velstruktureret infrastruktur øger rapportkvaliteten. Fremtidssikring af outputs. Styrket markedsposition pga. retvisende rapporter.		Dataproduktion ud fra eksisterende databanker. Dataindhentning	AI-løsninger tilpasses til infrastrukturel kapacitet
	Barriers	Siloeffekter i organisationen kan fordyre implementeringen af AI-løsninger. Manglende kompetencer. Dårlig eller manglende IT-infrastruktur øger omkostninger til AI-relevant omstilling.			Indhentning af specifikt eksternt data
Marked & Industri	Drivers	AI kan fjerne behovet for konsolidering. Simple AI-løsninger kan erhverves relativt billigt, plug-ins og lign. Løsninger kan implementeres i eksisterende systemer.			AI-facilitering skaber konkurrencefordele. Lav komplekse AI-værktøjer er lette at implementere
	Barriers	AI løsninger kan være dyre at implementere (afhængig af kompleksitet og omfang). Virksomheden mangler viden, og er derfor tvunget til at konsolidere.	Misvisende ratings skaber mistro til outputs. AI resultater har ingen værdi hvis de rates forskelligt. Bagudrettet rapportering kan ikke danne præcedens for fremtidige rapporter.		AI-værktøjer kan være økonomisk tunge. Mangel på ledelsesmæssig fokus Komplekse AI-løsninger er besværlige at implementere Øget markeds fokus
Lovgivning & Politik	Drivers	Bedre afklaring af revisionsuddannelse. Brugbare oversættelser skaber overblik. Branche samarbejder med staten.			
	Barriers	Mangelfulde revisionsuddannelser skaber usikkerhed i branchen. Manglende dialog mellem lovgivere og branchen. Mangelfuld oversættelse skaber uklarhed om processer	Manglende overblik over standarder skaber usikkerhed. Uklarhed ang. assurance-niveauer skaber usammenlignelige rapporter. Manglende dialog med lovgivningsinstanser skaber dårlige vilkår for gennemsigtighed.	Manglende ESG forståelse hindrer AI til ESG-rapportering	
Kultur	Drivers				
	Barriers	Manglende bevidsthed om ESG's bredde. Konservatisme ang. digitalisering. Staten understøtter i højere grad E'et i ESG.	Manglende tillid til retvisende ESG-rapporter skaber modvilje mod investeringer i AI. Fordomme om udpræget greenwashings potentiale i ESG skaber skepsis. Konservative opfattelser af bæredygtighed og ESG-validitet bremser innovation.		

Tabel 7: Visualisering af drivers og barriers som fremkommer ved brugen af AI-værktøjer til ESG-rapportering, der er struktureret efter puljedannelsen og regimedimensionerne (egen produktion)

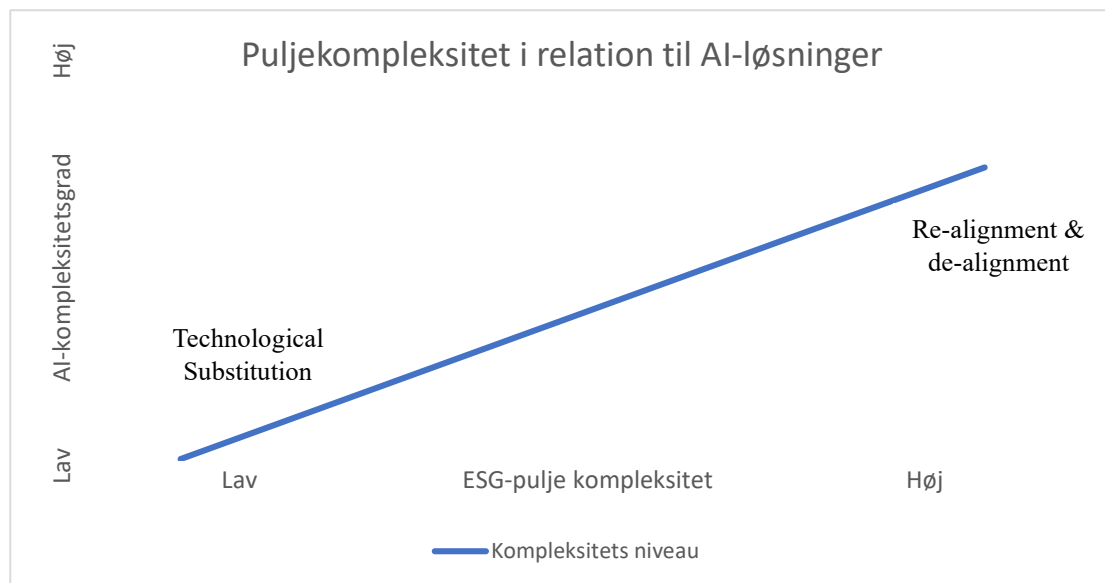
9 Diskussion

Dette afsnit indeholder specialets diskussion af undersøgelsens fund, og hvilke transitionsspor som implementeringen af AI-innovationer kan tænkes at følge i relation til opgavekompleksitet i ESG-rapportering, og parathed i byggebranchen. Diskussionen tager afsæt i projektets teoretiske rammeværk, der gennem specialet har været styrende for undersøgelsen. Diskussionsafsnittet har til formål at rammesætte undersøgelsen i forhold til mulige AI-implementeringsscenarier i byggebranchens ESG-rapporteringsarbejde, og afdække de implikationer der opstår når branchens aktører bevæges indenfor transitionssporenes kompleksitetsskala. Yderligere er der en diskussion af de potentielle konsekvenser undersøgelsens fund har for byggebranchens virksomheder og deres medarbejdere. Der sluttes af med en refleksion over AI's rolle som moderne teknologi – er AI en forbigående trend, eller en mere permanent forandringsagent i byggebranchen og samfundet.

9.1 Definition og afgrænsning

Spørgsmålet om muligheden for AI-støttede løsninger til ESG-rapportering, har rejst en række interessante spørgsmål om problematikker og udviklingsretninger i byggebranchen. I diskussionen vil vi diskutere hvilke implikationer analysens drivers & barrieres har, for implementeringen af AI i lyset af kompleksitetsgraden i innovationerne. Vi har i analysen afdækket graden af kompleksitet i AI-understøttede løsninger – fra de meget simple, plug-in-løsninger, til komplekse kvalitative, generative modeller. Kompleksitetsgraden lægger op til en diskussion af de transitionsspor som er beskrevet i teoriafsnittet, og de mulige veje udviklingen, i branchen kan følge i den nærmeste fremtid. Kompleksitetsgraden lægger op til en diskussion af de transitionsspor, og de mulige veje udviklingen, i branchen kan følge i den nærmeste fremtid. På grund af undersøgelsens bredde og generelle branchefokus, har vi et holistisk billede af ESG-rapporteringssituationen og den spændvidde AI kan tænkes at skulle implementeres i.

Der er, som beskrevet i teoriafsnittet, fire transitionsspor. For at afspejle analysens kompleksitetsgrad, har vi valgt at basere diskussionen på de to ekstremer i transitionssporene. Det første udviklingsspor, der udgør den mindste modstand mod innovative implementeringer, i det sociotekniske regime, er 'technological substitution'. Dette transitionsspor, er et spor, hvor mange af de nødvendige regimedimensioner allerede, i et eller andet omfang, er modtagelige og klar til en given innovation. Det betyder at der kan iværksættes innovative tiltag der imødegår landskabspresset, eller dele heraf, relativt nemt. 'Technological substitutions' udgør det 'simple' yderpunkt i diskussionens kompleksitetsspektrum. Teknologier der kan bevæge sig ad dette spor, forventes at kunne implementeres uden en omfattende rekonfiguration i regimet.



Figur 14: Kompleksitetsskala AI-innovationer & ESG-kompleksitet. Egenproduktion.

Den modsatte ende af kompleksitetsspektrummet, er udgjort af det udviklingsspor, der forventes at skabe de største udfordringer for en implementering af AI-innovationer. Dette udviklingsspor er benævnt 'de-alignment & re-alignment', dette spor dækker over kraftige landskabspres der påvirker regimet, hvor der ikke er innovative tiltag der kan imødegå disse udfordringer. Det betyder at komplekse AI-løsninger har svære forudsætninger for at blive hurtigt implementeret, fordi der ikke eksistere funktionelle regimestrukturer der kan understøtte disse innovationer endnu, eller i hvert fald er de så marginale, at det ikke konstituere en reel understøttelse.

Diskussionens fokus er det kompleksitetsspænd (se Figur 14), der kan påvirke byggebranchens muligheder for at automatisere ESG-rapportering gennem anvendelsen af AI-understøttede løsninger. I afsnit 9.3, vil vi inddrage en diskussion af byggebranchens placering og syn på ESG-rapportering, AI-innovationer, og hvilke prioriteter vi ser i branchen i forhold til undersøgelsens fund. Slutteligt vil vi inddrage en diskussion om AI som teknologi – er det blot en forbigående trend vi ser i samfundet, eller er AI en gamechanger der får betydelige konsekvenser for fremtidens ESG-ambitioner i byggebranchen?

9.2 Diskussion af undersøgelsens fund

På baggrund af undersøgelsens 'analysedel 3', har vi uddraget en række drivers & barriers der forholder sig til de fire forskellige puljer og deres respektive problematikker. Det er i 'analysedel 3' vi introducerer AI til analysen, og det er derfor først her undersøgelsen kan forholde sig til AI i relation til ESG-problematikkerne. De fire puljer skaber det holistiske grundlag, som drivers & barriers diskussionen tager sit afsæt i, og er med til at etablere sfærer der dækker byggebranchens bredt. Derfor er diskussionen også rammesat, så ESG-problematikker og AI-løsninger kan diskuteres med henblik på at få et generelt overblik over branchens positioner og muligheder inden for AI-understøttede ESG-løsninger.

Drivers & barriers er ikke konstante parametre, der eksisterer uafhængigt af deres kontekst. En barriers omfang og indflydelse, er f.eks. påvirket af kompleksiteten i opgavetypologien, og kan på den måde udgøre et problem i et scenarie, mens det i andre scenarier ikke repræsenterer nogen nævneværdig udfordring. Konsekvensen bliver, at nogle barriers & drivers, kun opstår i visse kompleksitetsscenarier. I kraft af specialets relativt brede undersøgelsesdesign og holistiske tilgang til branchens position, har vi ikke undersøgt specifikke scenarier, men forholder os til hvilke effekter der kan forventes bredt i byggebranchen

når man bevæger sig fra scenarier med lav kompleksitet, få barriers og mange drivers, til eksempler med høj kompleksitet, mange barriers og få drivers.

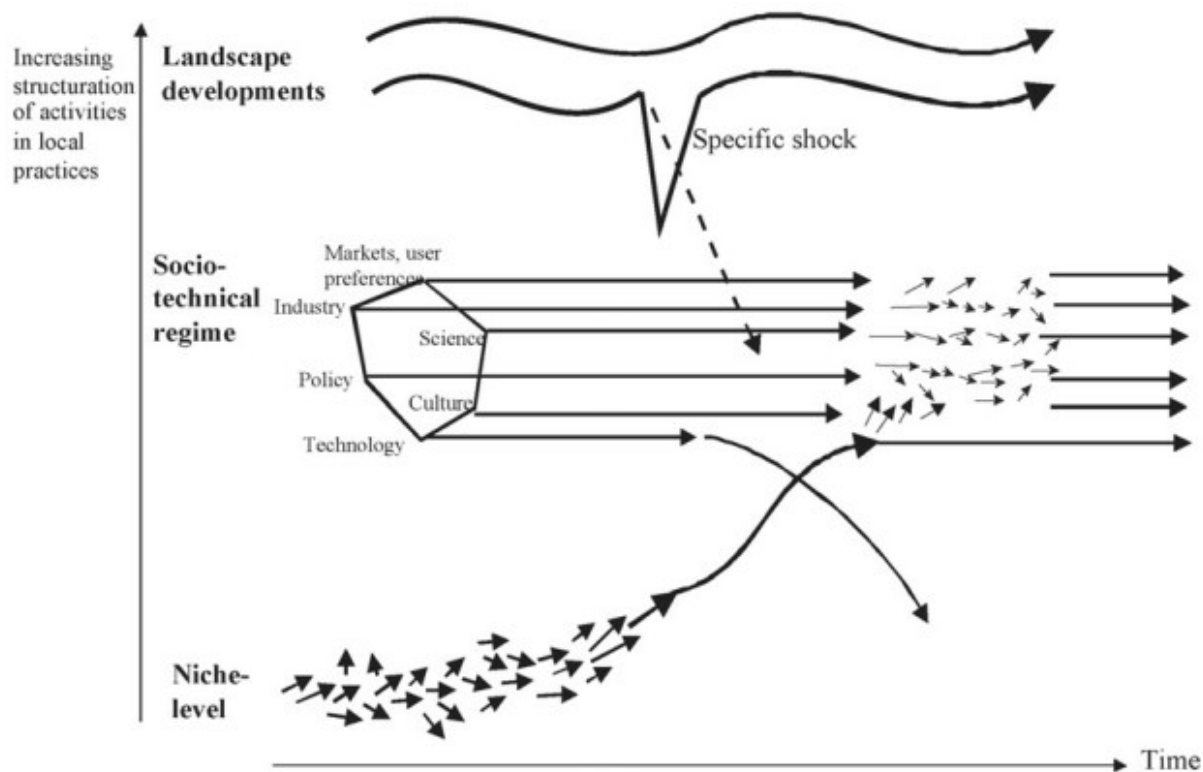
Der eksisterer yderligere en række barriere der, uafhængig af kompleksitet, udgør en hindring der ikke umiddelbart kan imødegås eller løses på nuværende tidspunkt – disse barrierer kan beskrives som immobile. Immobile barriere er altså hindringer der fremstår uden løsning i undersøgelsesøjeblikket. En immobil barriere, har den konsekvens, at uanset hvor den placeres i et kompleksitetsscenario, så vil den udgøre en hindring og udfordring i et givent transitionsspor. Et eksempel på en immobil barriere, er f.eks. 'mangelfuld revisionsuddannelse skaber usikkerhed i branchen' – denne barriere, vil på nuværende tidspunkt, udgøre en hindring uanset hvor simpelt eller komplekst et transitionsspor barrieren perspektiveres i. Fordi der er brug for formålstjenstlig revision i alle ESG-rapporteringsscenarioer, vil denne type barriere være et problem, uanset transitionssporets beskaffenhed. Immobile barrierer skal dog ikke opfattes som permanente hindringer, der ikke kan løses i fremtiden, de er blot ikke løst i skrivende stund. Der er flere puljer, hvori der ikke er fundet drivers på alle aspekter, dette er et udtryk for at der i visse tilfælde ikke er noget, der direkte fordrer en implementering af AI-løsninger i den kontekst.

9.2.1 Det simple transitionsspor

Når sociotekniske regimer oplever et pludseligt landskabspres som f.eks. ESG-kravet til byggebranchen, vil det have en betydning i hvilket omfang eksisterende teknologier kan imødegå disse udfordringer. Transitionssporer 'technological substitutions' er bl.a. defineret som et spor, hvor der allerede eksisterer nicheinnovationer. I specialets kontekst er dette AI-løsninger, der i et vidt omfang kan imødegå presset på regimet. I det følgende afsnit vil vi diskutere hvordan implementeringen af AI-understøttede ESG-rapporteringer vil se ud hvis det følger transitionssporer technological substitutions. Dette afsnit udgør således en redegørelse, for scenariet for det forventede, mindst komplekse, transitionsspor i regimemodellen, og hvad dette indebærer for de forskellige aktører.

For byggebranchen er konsekvensen for, hvor mange drivers & barriers der kan udnyttes eller imødegås, direkte proportionalt med mulighederne for vellykket innovation i regimet. Derfor kan et transitionsspor som technological substitutions pege på hvilke AI-innovationer, der allerede i dag kan implementeres bredt i branchen. Relativt simple krav til virksomhedskapabiliteter for anvendelsen af AI-løsninger, vil betyde en forventet hurtig spredning af innovationer i regimet, men på en potentiel bekostning af AI-kapabiliteternes mulighed for at automatisere ESG-processen i større omfang. Kan en virksomhed f.eks. kun mønstre, en modenhed i IT-infrastruktur der understøtter simple plug-ins til Excel, så vil konsekvensen være en lav grad af automatisering, men en forventelig let implementering, da virksomheden møder plug-in-behovet for digitalisering uden yderligere udviklingsindsatser. Omvendt vil en virksomhed med en høj grad af IT-infrastruktur forventes at kunne implementere AI-løsninger, der kan øge en given automatisering, da mængden af potentielle AI-løsninger der kan tilgås, er flere, og innovationerne har bedre forudsætninger for at tilgå mere komplekse opgaver (i dette tilfælde pga. en mere veludviklet IT-infrastruktur i virksomheden).

Det er interessant at kigge på de identificerede barriers & drivers i 'analysedel 3' og puljerne i 'analysedel 2', med det perspektiv for øje. Kigger man på barrierer, i modenhedspuljen, vil et scenario hvor der kan ses en væsentlig divergens mellem kompleksiteten i problemtypologi og den forventede AI-løsning, repræsentere et godt eksempel på en simpel kontra, kompleks implementering. I forbindelse med en barriere som '*større krav til intern digitalisering*', vil der være stor forskel på om en nicheinnovation vil kunne overkomme den nævnte barriere, som den præsenterer sig selv i regimet, eller om der kræves yderligere udviklingsarbejde. I et transitionsspor, som 'technological substitutions' (se Figur 15), er det en forudsætning at der er implementerbare løsninger der kan anvendes, som landskabspresset opstår, og at der er en evne i regimet for at benytte disse løsninger.



Figur 15: Visualisering af transitionssporet 'technological substitution' i specialets kontekst efter (Geels & Schot, 2007, s. 12)

Det betyder, for vores eksempel, at hvis der ønskes en AI-løsning, der er afhængig af IT-infrastruktur, så skal infrastrukturen i en virksomhed, som minimum være på niveau med AI-løsningens behov. Overskrides denne tærskel, vil AI-innovationens behov overgå virksomhedens parathed på området, og der kan forventes en længere og mere krævende innovationsimplementering. Er digitaliseringsniveauet eller IT-infrastrukturen, f.eks. bedre eller højere, i virksomheden eller i regimet generelt, end kravet til AI-innovationen, så vil en implementering forventes at have et mindre kompliceret forløb, da alle forudsætninger for anvendelsen er til stede.

Branchens barriere vil kunne reduceres, på væsentlige punkter, hvis ambitionen om AI-innovationers anvendelse holdes på et simpelt niveau. Der kan forventes mindre økonomiske udgifter til implementering, infrastrukturen i en virksomhed kræver mindre eller ingen udbygning og konsolidering med andre virksomheder kan potentielt undgås. Der vil dog være barriere der uanset hvor let og tilgængelig en AI-løsning er, stadig vil udgøre hindringer. Det er særligt de barrierer der handler om indsigt i selve ESG-rapporteringens krav og forudsætninger der stadig vil være en udfordring. En manglende viden om hvordan ESG fungerer, vil stadig være en barriere der har relevans, selv med let integrerbare AI-innovationer, da det kræver indsigt at kunne forme AI-løsningen til opgavetypologien.

Simple AI-løsninger, som plug-ins, kan kun løfte en del af rapporteringsbehovene i en virksomhed – f.eks. vil en AI-lagerregistrering i en SMV forholdsvis let kunne integreres, men løsningen er marginaliseret til én opgavetilgang, og skaber på den vis en begrænset værdi i ESG-rapporteringen. Det medfører at et område som tillid og validitet, kun i mindre grad kan forventes at styrkes ved implementeringen af simple AI-løsninger, da løsningen kun strukturerer et smalt udsnit af ESG-rapporteringsbehovet. I eksemplet med SMV'en, vil ESG-udsnittet der kunne behandles f.eks. være begrænset til registrering af mængdeopgørelser, følgesedler, EPD'er og forbrug af materialer. Der tages f.eks. ikke højde for at imødegå eksisterende siloeffekter i virksomheden, og den manglende forståelse og tillid til ESG-rapporternes validitet styrkes ikke nævneværdigt i dette scenarie. I hvor høj grad det vil styrke konkurrencevilkår, så fremstår mulighederne

begrænsede hvis der forventes at anvende AI-løsninger der på nuværende tidspunkt vurderes let integrerbare for virksomheder i branchen.

Der eksisterer på nuværende tidspunkt AI-løsninger, der i relativt omfang, kan imødegå ESG-landskabspresset på regimet, men mange aktører i branchen har ikke de nødvendige forudsætninger for at implementere disse løsninger. Hvorparate virksomheder er i forhold til at kunne anvende AI-innovationer, vil have en indflydelse på diffusionen af nye teknologiske løsninger, men implementeringen er ikke kun afhængig af at virksomhederne har de nødvendige kapabiliteter. Det er væsentligt at pointere at virksomhedskapabiliteter også er et produkt af regimedynamikker, og at en given virksomhed i byggebranchen, meget vel kan tænkes at have dårlige forudsætninger, for at tilgå AI-løsninger, pga. af de regimestrukturer der former selve branchen. Det rejser spørgsmål om hvorvidt det alene er virksomheden der ikke formår at implementere nicheinnovationer, eller om der er systemiske processer der påvirker aktørernes muligheder. Kigger vi på empirien i undersøgelsen, så er der problematikker i regimet som f.eks. 'konservatisme ang. digitalisering' og 'siloeffekter', der ikke alene kan tilskrives den enkelte virksomheds parathed og struktur, men peger på at normer, regulativer og kulturelt kognitive processer i regimet, også er determinerende faktorer for diffusionen af nicheinnovationer. Det er vigtigt ikke kun at se udfordringen med anvendelsen af AI-løsninger som et virksomhedsansvar, men også have for øje, at selve nicheinnovationernes beskaffenhed er en vigtig faktor. Det er ikke virksomhedens ansvar alene at være i stand til at kunne tilgå nicheinnovationer, der ligger også et strategisk arbejde i at tilpasse nicher til regimets aktører og til de behov der er i branchen for at tilgå disse innovationer.

For større virksomheder, i byggebranchen, vil visse barriere, i dette transitionsspor, udgøre mindre forhindringer end for en SMV. Det skyldes bl.a. at der skal afskrives relativt mindre af virksomhedens indtjening på at integrere AI-løsninger, og dermed er der f.eks. et større økonomisk råderum og potentiale for innovation. Dog kan modenhedsfaktorer som eksisterende siloeffekter stadig udgøre en barriere, selv for større virksomheder. Områder som 'omfang og vurdering' og 'tillid og validitet', vil kunne tilgås med forventelig god effekt, hvis en virksomhed har kapaciteten til at implementere mere udviklede AI-løsninger. Der er f.eks. gode muligheder for at styrke området 'tillid og validitet', hvis en virksomhed har gode IT-infrastrukturelle kapabiliteter, en høj grad af digitalisering, relevante medarbejderkompetencer og formår at strukturere den nødvendige data der skal tilgås i en ESG-rapportering. Er disse elementer til stede i en given virksomhed, kan en AI-løsning med mere komplekse krav forventes at kunne implementeres lettere.

Der er altså AI-løsninger der på nuværende tidspunkt kan tilgås og implementeres i regimet, det kræver dog en virksomhed der kan imødegå de kritiske barrierer der eksisterer. Ift. at implementere en automatiseret AI-løsning, der kan imødegå landskabspresset, så er det muligt med nutidens AI-teknologi, men det stiller store krav til virksomhedernes interne kapaciteter og parathed.

Det betyder at landskabspresset kun kan imødegås af SMV'er i et snævert omfang, hvis man forventer et transitionsspor, som 'technological substitutions', som transitionsspor. Konsekvensen for branchens SMV'er, og andre virksomheder, der møder mange barrierer for anvendelsen af AI-løsninger, bliver en marginal tilgang til automatisering af ESG-processer, hvilket gør 'technological substitutions' til et usandsynligt transitionsspor for disse aktører. Skal disse, mindre parate, virksomheder kunne imødegå presset fra ESG-kravene vha. AI, vil det kræve en betydelig omstrukturering af deres virksomheders IT-infrastruktur, digitaliseringsgrad, medarbejderkompetencer, adgang til eksterne data osv. Hvis en sådan omstrukturering er nødvendig for at imødegå udfordringerne, så bevæger aktørerne sig væk fra 'technological substitutions' som transitionsspor.

Det betyder, for regimets aktører, at transitionssporet 'technological substitutions' fremtræder forskelligt, afhængig af en given virksomheds kapaciteter i forhold til barriererne. For virksomheder, med kapaciteter der kan imødegå og overkomme barriererne, kan implementeringen af AI-løsninger forventes at være lettere

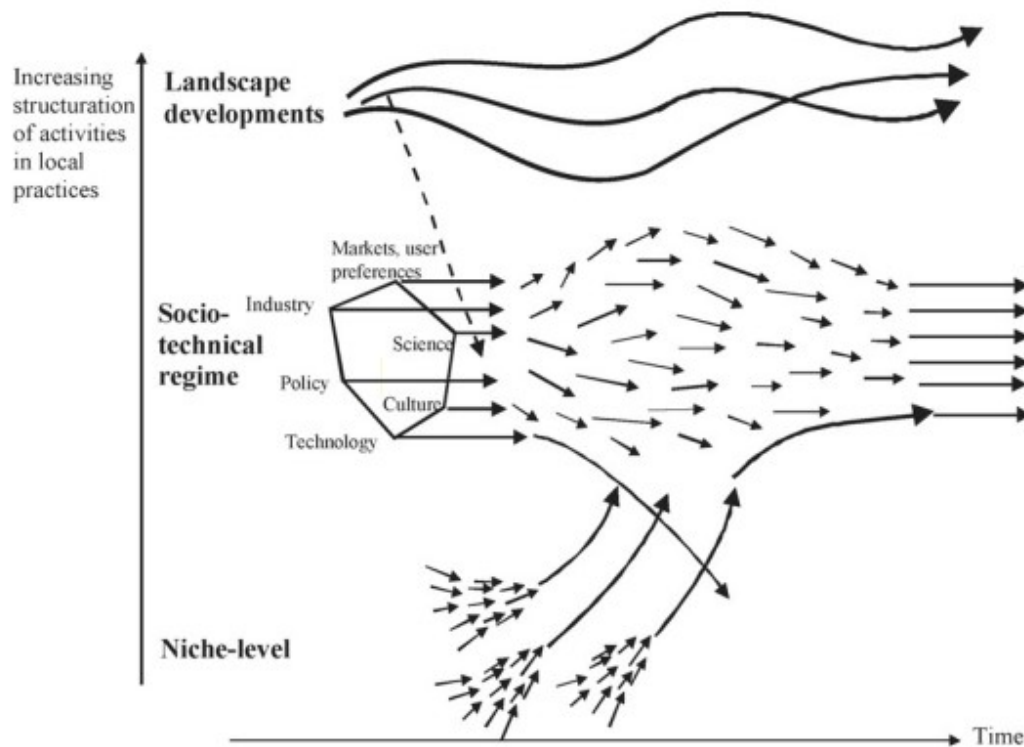
at facilitere, og i den reciproke udgave vil der ikke være nogen nævneværdig implementering pga. manglende parathed.

9.2.2 Det komplekse transitionsspor

Det andet af de to transitionsspor vi fokuserer på i diskussionen, er 'de-alignment & re-alignment'. Dette transitionsspor, forudsætter et kraftigt landsskabspres på regimet. Transitionssporet adskiller sig fra 'technological substitutions' ved ikke at have eksisterende nicheinnovationer, der kan træde ind og imødegå landsskabspresset. I dette transitionsspor fremstår landsskabspresset mere abrupt og chokerende for branchens aktører, og fraværet af ready-to-implement innovationer skaber usikkerhed og kan destabilisere regimet. De-alignment & re-alignment udgør det transitionsspor hvor der er de største udfordringer for regimets aktører i forhold til at imødegå landsskabspresset. Transition ad dette spor er derfor forventeligt mere kompleks end technological substitutions.

Som beskrevet i afsnittet om technological substitutions, så findes der AI-løsninger der på nuværende tidspunkt kan imødegå branchens ESG-udfordringer – dette kan umiddelbart fremstå som en modsætning, når vi i dette afsnit beskriver et transitionsspor hvor der ikke eksisterer nicheinnovationer. Grunden til dette modsætningsforhold skal findes i den differentiering af parathed som branchens aktører befinder sig i. Som kompleksiteten i forudsætninger for AI-implementerede løsninger stiger eller falder, vil mængden af relevante AI-løsninger der kan anvendes også fluktuere.

Der vil, for SMV'er og andre virksomheder, der forventes at have en lav grad af parathed i forhold til AI-implementering, ikke være nicheinnovationer der på nuværende tidspunkt vil kunne afhjælpe de scenarier de befinder sig i. Forstået på den måde, at de løsninger der kan anvendes af disse virksomheder, ikke er tilstrækkelige til at imødegå landsskabspresset – og de AI-løsninger der ville kunne imødegå presset, er ikke mulige for disse aktører at implementere, uden en omfattende omstrukturering og udvikling af virksomhedernes kapabiliteter. Dermed står store dele af regimets aktører, de facto, i en situation hvor 'de-alignment & re-alignment' er det scenarie, der bedst afspejler deres position i forhold til at innovere ESG-rapportering via AI.



Figur 16: Visualisering af transitionsspor 'de-alignment & re-alignment' i specialets kontekst efter (Geels & Schot, 2007, s. 11)

Figur 16 viser hvordan et transitionsspor som 'de-alignment & re-alignment' vil kunne se ud i et socio-teknisk regime. Modellen viser fint hvordan regimets utilstrækkelige teknologiske formåen skaber barriere for implementeringen af nicheinnovationer (i modellen indikeret af den nedadgående 'technology' pil). En stor udfordring for regimets aktører i et de-alignment & re-alignment transitionsscenario, er de manglende evner og muligheder for at imødegå barriererne der kan opstå. Hvis branchen befinder sig i en situation hvor landskabspresset ikke kan imødegås, risikeres det at regimets vante processer og praksisser bryder sammen og destabiliseres (de-alignment). I et scenarie hvor der ikke findes umiddelbare løsninger på kritiske regimeudfordringer, vil det kunne åbne for en række nye innovationsmuligheder, der kan konkurrere om at udfylde tomrummet (i modellen udgjort af de mange pile på 'niche-level'). Grunden til denne knopskydning af innovation skal netop findes i det efterladte vakuum der opstår når landskabspresset ikke kan imødegås med eksisterende innovationer. Det giver plads til flere muligheder der kan konkurrere om branchens opmærksomhed.

Der er en reel risiko for, at den destabilisering der opstår når et regime rammes af et pres, der ikke umiddelbart kan imødegås, medfører en række kritiske forhold for aktørerne. Det nævnes f.eks. af flere respondenter i undersøgelsen, at virksomheder der ikke kan honorere ESG-krav i et supplychain-scenario vil kunne blive valgt fra i en konkurrencesituation, og dermed risikere at gå konkurs. Det kan derfor have store konsekvenser hvis en virksomhed ikke formår at bevæge sig fra et stadie af de-alignment, til re-alignment. Et af de problemer man kan forvente at se i et sådant scenarie, er forvirring ang. hvilke nicheinnovationer der skal investeres i, for at imødegå det stigende pres på regimet. Særligt er det igen SMV'er der står i en usikker situation i forhold til at skulle vælge hvilke innovationer der skal satses på. Den usikkerhed der følger i kølvandet på et landskabspres, der ikke umiddelbart kan imødegås, gør at der kan opstå handlingslammelse hos nogle aktører. Da arbejdet med implementering er omkostningsfyldt og kræver ny viden om muligheder og behov, er viljen til at investere i endnu illegitimerede løsninger lille eller ikke eksisterende. Det er for mange virksomheder uoverskueligt at vurdere på, hvilke nicheinnovationer der skal vælges, hvis der endnu ikke er konsensus i regimet om en 'best practice'. Forregner en virksomhed sig i et sådan valg, kan det både

repræsentere en væsentlig udgift, men det risikeres også at den valgte innovation ikke kan imødegå presset i et brugbart omfang.

Konsekvenserne af en sådan destabilisering og usikkerhed hos regimets aktører, kan være store. Et godt eksempel på anvendelsen af en, i dansk kontekst, illegitim nicheinnovation, er MgO-sagen (Byggeskedefonden, 2021), hvor ønsket om at imødegå stigende omkostninger på materialer fik entreprenører til at prøve – for den danske byggebranche – nye løsninger på vindspærrer, hvilket medførte en række voldgiftssager pga. fugtudfordringer i det danske klima. Pointen er, at potentielle investeringer i uafprøvede og ukendte løsninger, i et ustabilt regime, medfører usikkerhed hos aktørerne i forhold til hvilke valg der er de rigtige at træffe. Hvis regimet ikke formår at tilpasse sig det udefrakommende pres kan det altså forventes at en række aktører vil forblive i en situation af de-alignment, og dermed ikke kunne agere formålstjenstligt i branchen.

Muligheden for at kunne reagere på et landskabspres, der endnu ikke er innoveret tilstrækkeligt for at imødegå, kan fordres gennem 'strategic niche management' (se teoriafsnit 3.3.1) mellem aktørerne i regimet og de endnu uudviklede innovationer. Det kan ske gennem tværfaglig koordination mellem branchen og udefrakommende aktører (IT-brancheorganisationer, programudviklere, designere osv.), og ved at mobilisere indsatser der tjener til afklaring af de behov der opstår i kølvandet på et destabiliserende landskabspres. I vores undersøgelse nævnes det bl.a. at de store aktører i byggebranchen, har et særligt ansvar for at afklare disse behov, og for at fordre udviklingen af nicheinnovationer der kan tjene som præcedens for andre, mindre aktører i branchen. Derfor er timingen af landskabspressets indflydelse på regimet også en relevant faktor for nicheinnovationers mulighed for implementering. Da SMV'er f.eks. først rammes senere af kravet om ESG-rapportering, vil de udviklingsscenarier der sker i regimet forud for dette, have betydning for hvordan nicheinnovationer spredes og legitimeres som ESG-kravene træder i effekt på tværs af byggebranchens aktører.

Er byggebranchen i stand til gradvist at fordre udviklingen af legitime innovationer, kan en de-alignment i større omfang forventes at undgås, og en mere formålstjenstlig re-alignment kan træde i stedet. Re-alignment opstår når regimet har reageret konstruktivt på landskabspresset, og nye praksisser og teknologier har vundet tilstrækkeligt indpas, og potentielt har ændret regimet.

Hvorvidt det er de innovative nicher der skal 'bevise' deres værd, eller om det er regimets beskaffenhed der er afgørende for om en re-alignment kan effektueres, er her interessant at diskutere. Det kan være fristende at skyde skylden på manglende virksomhedskompetencer som kardinalpunktet for en ringe implementering af mulige AI-løsninger, men som nævnt tidligere, så er virksomheder i høj grad skabt af de praksisser, processer og diskurser som definerer regimet. Fokuseres der udelukkende på virksomhedskompetencer i vurderingen af disse innovationsscenarier, vil der opstå et skævvredet billede af de udfordringer der opleves i byggebranchen. Det er for reduktivt kun at kigge på virksomhedernes kompetencer. Der skal fokuseres bredere, og regimets påvirkning på branchens aktører må og skal tages med som en faktor i vurderingen af den overordnede situation og de potentielle muligheder der skal overvejes når landskabspresset skal imødegås.

9.3 Hvad bringer fremtiden

For de medarbejdere i virksomhederne der skal arbejde med ESG-rapportering, er mulighederne for at få AI-assistance afhængig af hvor i et kompleksitetsscenarie virksomheden befinder sig. Der er en klar sammenhæng mellem ambitionsniveauet for automatisering af ESG-rapportering, og de kapabiliteter der eksisterer hos de respektive virksomheder. For praktikkerne i byggebranchen, hermed ment de medarbejdere der skal arbejde direkte med ESG-rapporteringen, kan det have store konsekvenser hvis der ikke er gjort overvejelser om den indflydelse ESG får på arbejdspraksisser. Kompleksiteten i ESG-rapportering

repræsenterer en væsentlig forøgelse af dokumentationskravene, og dermed også arbejdet med at indsamle og strukturere den nødvendige data. Det kræver et overblik og en indsigt i hvordan rapporteringen skal udføres og hvilke data der skal vurderes som væsentlige osv. Mængden af opgaver og ikke mindst forståelsen af opgavetypologier og målsætninger, er ikke noget der kan løses ad-hoc i byggebranchen. Der er meget få, hvis nogen, der kan overskue ESG-rapporteringens omfang uden efteruddannelse og afklaring af den specifikke virksomheds karakteristika. Den dynamiske natur der er i ESG (f.eks. at rapportering kan ændre sig fra år til år afhængig af hvad der produceres og i hvilket omfang) gør at der, potentielt set, skal kunne rapporteres på forskellige aspekter, hvilket stiller krav til medarbejderkapaciteter der forstår mere end én rapporteringsmetodik. Medarbejderne skal potentielt kunne rapportere på alle typer af ESG-punkter. Det medfører at en regelmæssig arbejdsgang, med ESG-rapportering, ikke nødvendigvis kan forventes, og det indebærer derfor en risiko for fejl og mangler i rapporteringer – manglende overblik øger fejlrate. Hvis virksomheder i byggebranchen formår at understøtte de nøglemedarbejdere der skal udføre rapporteringen, vil det derfor forventes at skabe mere retvisende rapporter. Her er AI-innovationer en oplagt mulighed for at afhjælpe problematikker i det praktiske arbejde med ESG-rapportering.

For den enkelte medarbejder i byggebranchen, der får ansvar for ESG-rapporteringen, vil virksomhedens parathed og placering i den diskuteret kompleksitetsskala, være direkte proportionel med hvor godt understøttet man kan forvente ESG-rapporteringen kan udføres vha. AI-innovationer. For simple AI-løsninger vil paratheden i virksomheden være af lille relevans for integrationen, men det vil omvendt stille større krav til de respektive medarbejdere. Desto mindre AI kan automatisere processer, jo større overblik og forståelse for de mange ESG-krav vil det forventes en given medarbejder skal kunne honorere. Det betyder at løsninger, som f.eks. plug-ins til Excel, kun i lille omfang forventes at understøtte medarbejdernes ESG-rapporteringsarbejde. For virksomheder i byggebranchen med en lav grad af parathed – virksomheder der møder definerede barriers i de fleste puljeproblematikker, kan det f.eks. betyde at man må ansætte flere medarbejdere for at imødegå ESG-udfordringerne, hvilket forøger udgifter til lønninger.

En anden mulighed er at virksomheden gennemfører omstruktureringer for at overvinde barriere for implementering af AI-løsninger, for dermed bedre at kunne udarbejde ESG-rapporter. Dette scenarie vil ofte medføre udgifter til IT-infrastruktur, digitalisering og opkvalificering eller ansættelse af nye medarbejderkapaciteter. Særligt vil det kræve medarbejdere der kan forstå og vedligeholde en AI-understøttet tilgang til ESG-rapporteringen. Udgifter i dette scenarie forventes at gravitere mod oprettelsen af den nødvendige infrastruktur i virksomheden, indkøb af AI-programmer og licenser. Dermed kan initialudgifterne til automatisering forventes at være højere end hvis virksomheden vælger at tilgå løsningen mere analogt, f.eks. at ansætte flere til direkte arbejde med indsamling og strukturering af ESG-rapporterne. På længere sigt vil den analoge tilgang dog forventes at udgøre en større udgift til lønninger og derfor potentielt være dyrere. Virksomheder med en høj parathed til anvendelsen af AI-innovationer kan lukre på begge scenarier da de allerede har en IT-infrastruktur der kan understøtte AI, og derfor ikke skal investere tungt i dette aspekt. Der vil stadig skulle ansættes medarbejdere med ESG-kompetencer, men pga. automatiseringspotentialer, vil behovet for nye medarbejdere kunne reduceres betydeligt i forhold til virksomheder der tilgår ESG analogt. Disse overvejelser er yderligere kompliceret af virksomhedernes størrelse. Store virksomheder med mange afdelinger eller søsterselskaber, med en lav grad af parathed, vil risikere store udgifter til ESG-rapportering på tværs af problematikker, og omvendt vil små virksomheder med høj parathed kunne forvente lavere udgifter til både medarbejderlønnene og IT-infrastruktur. Ved at skruer på de parametre der udgør virksomhedernes placering i kompleksitetsspektret, vil forskellige scenarier fremtræde, med forskellige muligheder og konsekvenser. På den vis kan en forståelse for branchens udfordringer udkrystalliseres i et holistisk perspektiv, og forskellige scenarier kan vurderes og betragtes. Det skaber grundlaget for prognoser af virksomhedernes udviklingsmuligheder i byggebranchen ift. ESG og AI-innovationer, uden at undersøgelsen fremstår deterministisk.

9.3.1 Retvisende rapporter vs. Hvad virksomheden gerne vil have som output.

Et andet interessant perspektiv i diskussionen, er spørgsmålet om hvorvidt branchens aktører overhovedet ønsker retvisende rapporter. Som undersøgelsen har udviklet sig, er der hovedsageligt fokuseret på en branche der ønsker retvisende rapporter, og derfor kan branchen fremstå som idealistisk i sin ageren over for ESG. Der er dog også den mulighed at flere brancheaktører vægter 'pæne' rapporter højere end retvisende rapporter. Hvis motivationen i ESG-rapportering er allokeret til at skabe de bedste økonomiske forudsætninger for virksomheden, så kan der stilles spørgsmålstejn til, i hvilket omfang der arbejdes for reel gennemsigtighed fremfor forestillingen om dette. En sådan problematik vil have indflydelse på validiteten af fremtidige rapporter.

9.3.2 Er AI bare en trend?

Der har gennem tiden været flere AI-gennembrud, der har vist sig at være relativt afgrænsede og ikke har haft den indflydelse de var spået i deres samtid. Spørgsmålet er om de tendenser vi ser i dag i ANN (artificial neural networks) og videreudviklingen af maskinlæring er landevendinger, eller om de vil fremstå som forbigående nicher der ender som fodnoter i historien. Med en stadig voksende kurve af stærkere og stærkere computere, stiger mulighederne for at processere stadig større datamængder. ChatGPT er f.eks. kun muligt i dag pga. den rå regnekraft som computeres niveau har nået. Muligheden for at bearbejde stadig større datamængder, i mere komplekse systemiske sammenhæng, gør AI mere alsidig i dag end f.eks. skakcomputeren Deep Blue, som imponerede i slutningen af det tyvende århundrede. Deep Blue var god til en ting – skak, og ikke andet. Det betyder ikke at Deep Blue ikke har haft en vigtig betydning for udviklingen af AI generelt, men det var ikke det gennembrud som mange havde troet. Det er vores opfattelse, at AI's udvikling som den ser ud i dag, er mere end bare en forbigående trend. AI har i dag helt andre forudsætningerne for udvikling, anvendelse og spredning end tidligere i historien. Med langt stærkere computerkapabiliteter, større datasæt og en stigende digitalisering i stort set alle sektorer, fremstår mulighederne for anvendelsen af AI langt mere versatil i dag end i f.eks. slut-halvfemserne. Internettets konstante udvikling skaber stadig større netværk og bedre adgang til data og information, og udgør dermed en af de vigtigste infrastrukturer for fremtidig udvikling af AI.

De transitionsspor vi har diskuteret, peger på et kompleksitetsspektrum der strækker sig fra scenarier med let integrerbare og simple AI-løsninger, til komplekse AI-løsninger der stiller store krav til aktørernes parathed. Kompleksitetsskalaen i undersøgelsen viser, hvor stor forskel der er i branchens kapabiliteter i forhold til at imødegå ESG-rapporteringskravet vha. AI-innovationer og peger på udfordringer i regimets forhold til undersøgelsens problematikker. Byggebranchen står over for store udfordringer når ESG-kravene bliver en realitet, og AI-innovationer tegner sig som en potentiel innovationsniche, der kan blive en vigtig aktør i branchens fremtid. I det følgende kapitel behandler vi undersøgelsens konklusion, og opsummerer på problemformuleringens hoved- og arbejdsspørgsmål.

10 Konklusion

Dette afsnit er specialets konklusionsafsnit, og tjener som afrunding og afklaring af specialets fund. I dette afsnit vil diskussionen og undersøgelsen opsummeres, og specialets problemformulering besvares. Konklusionen er opbygget med en gennemgang og præsentation af opgavens analyse og diskussion, hvorefter en vurdering og refleksion over metodeanvendelse og analytisk fremgangsmåde behandles. Specialets problemformulering er som bekendt:

Hvilke problematikker møder byggebranchens aktører når ESG-rapportering bliver et krav, og hvilke drivers and barriers kan påvirke branchen, hvis AI-løsninger skal understøtte udarbejdelsen af ESG-rapporter?

Problemformuleringens første del, omhandlende problematikker vedrørende ESG-rapportering, er besvaret med en holistisk analyse vha. Geels 'Multi Level Perspective' model, og tager afsæt i teoriens regimedimensioner. Specialet fandt 15 overordnede problematikker med 37 forskellige underproblematikker fordelt på fem dimensioner, der alle skaber udfordringer for ESG-rapporteringens implementering i den danske byggebranche. Af analytiske og metodiske grunde blev disse 37 problematikker kodet og samlet i fire overordnede problempuljer: 'Modenhed', 'Tillid og Validitet', 'Omfang og Vurdering' og 'Konkurrencevilkår'. De nævnte puljer udgør de problemområder som byggebranchens aktører møder når ESG-rapporteringen bliver et lovkrav for rapporteringsåret 2024, som f.eks. lovgivningsmæssige modenhedsudfordringer med dårlige oversættelser af rapporteringsstandarder og teknologiske udfordringer med vurdering og afgrænsning af relevant data.

Besvarelsen af problemformuleringens anden del, vedr. hvilke barriers & drivers der kan påvirke branchen i anvendelsen af AI-løsninger, er besvaret ved at analysere de nævnte problematikkers potentielle påvirkninger af AI-løsninger i ESG-rapporteringsregi. Hver af de nævnte problempuljer indeholder problematikker identificeret i de respektive regimedimensioner. På baggrund af de fire puljer, udspringes en holistiske analyse og vurdering af de potentielle drivers & barriers AI-løsninger til ESG-rapportering vil kunne møde i forskellige scenarier. Specialet præsenterer 26 drivers og 31 barriers fordelt på puljernes regimedimensioner, som benyttelsen af kunstig intelligens kan påvirke i ESG-rapporteringen. Antallet af drivers & barriers er dog ikke ligelidt fordelt på alle problempuljer, hvori nogle regimedimensioner ikke bliver repræsenteret.

Specialets præsenterede drivers & barriers er dog ikke en kontinuerlig størrelse under implementeringen, men afhænger af ESG-opgavetypologien, og påvirkeligheden af de funde barrierer & drivers er proportional med mulighederne for en succesfuld regimeinnovation. Dette udelukker dog ikke eksistensen af immobile barriers, der uafhængig af opgavetypologien, ikke kan løses vha. AI-løsninger.

Under specialets udarbejdelse, er både ESG-rapportering og AI-løsninger høj-aktuelle emner der kontinuerlig udvikles, og når CSRD effektueres i 2024, kan der af gode grunde ikke konkluderes på AI-løsningernes implementering. Derfor præsenterer specialet to udviklingsspor, der repræsenterer det udviklingsspektrum som regimeinnovationerne opererer indenfor. I det simple transitionsspor præsenteres det scenarie hvori AI-løsninger lettest kan implementeres til ESG-rapportering i simple opgavetypologier. Simple opgavetypologier sænker antallet af barrierer, men den samlede effektivisering sænkes ligeledes, hvor virksomheders interne ressourcer og kapabiliteter skaber bedre forudsætninger for AI-implementeringer. Modsat det simple transitionsspor, hvor der findes eksisterende AI-løsninger, kan der under det komplekse transitionsspor potentielt set forekomme en omkonfigurering af virksomhedspraksisserne for at imødekomme landskabspresset. Under dette scenarie, hvor branchen formår at skabe grobund for formålstjenestelige AI-innovationer, forventes det at branchen selvudvikler for at kunne akkomodere ESG-kravene, fremfor en de-alignment hvor eksempelvis virksomheders værdikæder ikke formår at løfte kravene, hvilket medfører profittab eller potentielle konkurser. Undersøgelsen peger på at SVM'er vil opleve de

største udfordringer ved benyttelsen af AI-løsninger til ESG-rapportering, sammenlignet med større virksomheder, grundet deres interne virksomhedskapabiliteter.

Under forståelsen af transitionsscenerierne, er en holistisk tilgang essentiel. En fokuseret undersøgelse på udelukkende virksomhedskompetencer, skaber et reduktivt og fordrejet billede af branchens udfordringer og potentialer. Virksomheder eksisterer ikke i et vakuum, men influeres af regimedynamikker, hvilket skal inkluderes i vurderingen af transitionssporsscenerierne. Samtidig er scenerierne et spektrum og ikke en deterministisk udvikling, men kan indeholde elementer fra flere transitionsspor og ikke nødvendigvis i kronologisk rækkefølge. Denne transitionsudviklingen besider en genkendelig logik på trods af indeholdet af elementer fra andre transitionsspor. Specialet præsenterer dermed et rammeværk for forståelsen af den potentielle fremtidige udviklingen af AI-løsninger til ESG-rapportering i byggebranchen.

Dette speciales fund indeholder to brede emner, ESG og kunstig intelligens, hvilket ikke indsnævres af specialets holistiske fokus. Specialet har tilgået AI via ESG's problematikker, men denne fremgangsmåde afskærer visse dele af AI's iboende problematikker. Eksempelvis er de forskellige ESG-problematikker belyst og behandlet med AI-potentialer, men AI separat indeholder også egne problematikker, såsom etiske og juridiske komplikationer, påvirkninger på menneskelige arbejdsprocesser og menneskets opfattelse, hvilket ikke er medtaget. Samtidig er interviewempirien indhentet via byggebranchens aktører, men ESG-kravene opererer bredere, ligefra revision, politiske embedværk og institutionelle investorer. Den indhentede interviewempiri er derfor fokuseret via specifikke aktører, og kan ved fremtidige undersøgelser med fordel inkludere eksterne aktører der påvirker byggebranchen. Slutteligt, grundet den holistiske tilgang og undersøgelsens bredde, er specialets fund præsenteret via kompleksitetsspektrummet, hvilket giver et forståelsesrammeværk. Specialets kompleksitetsspektrum behandler potentielle fremtidige udviklinger over en årrække, hvor forskellige udviklingshændelser kan placeres indenfor spektrummet, men det udelukker ikke eksistensen af hændelser der bærer noter af andre transitionsforsøb. Transitionssporene udvikler sig altså ikke nødvendigvis som teoretisk rene idealer, men indebærer alligevel genkendelige mekanismer, der kan benyttes til at forstå forskellige transitionsforsøb.

11 Referencer

- Campbell, Et Al. (2001). *Deep Blue*. Artificial Intelligence.
- Abioye, Et Al. (2021). *Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges*. Brunel: Journal of Building Engineering.
- Andersen, S. C. (17. 08 2023). *SMV'ernes CSRD-rejse er ikke lige ud ad landevejen*. Hentet fra Sustainreport.dk: <https://sustainreport.dk/debat/smv-ernes-csrd-rejse-er-ikke-lige-ud-ad-landevejen/>
- Andrews, R. (2023). *Over Half of UK Consumers Prepared to Boycott Brands over Misleading Green Claims*. London: KPMG.
- Apiday. (13. 12 2023). *Materiality Assessment*. Hentet fra Apiday: <https://www.apiday.com/features/materiality-assessment>
- Bekendtgørelse om energimærkning af Bygninger. (2012). Bekendtgørelse om energimærkning af bygninger. *BEK nr 673 af 25/06/2012*. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2012/673>.
- Bill & Melinda Gates Foundation. (14. 09 2023). *Our story*. Hentet fra Bill & Melinda Gates Foundation: <https://www.gatesfoundation.org/about/our-story>
- BIM Forum. (29. 09 2023). *Kunstig Intelligens i Byggeriet*. Hentet fra Symetri: <https://www.symetri.dk/bim-forum/?s=sessions#tab--bim-forum-2023>
- Brackley, A., Brock, E. K., & Nelson, J. (2022). *Rating the Raters Yet Again: Six Challenges for ESG Ratings*. ERM - Sustainability Institute .
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard, *Kvalitative Metoder - En Grundbog* (s. Kap. 1). Hans Reitzels Forlag.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). *Kvalitative metoder, 3. udgave*. Hans Reitzels Forlag.
- Brundtland, G. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Geneva, FN-Dokument A/42/427. Hentet fra <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Building Green. (15. 08 2023). *Det går for langsomt med at digitalisere byggebranchen*. Hentet fra Building Green: <https://buildinggreen.eu/together/2023/08/15/det-gaar-for-langsomt-med-at-digitalisere-byggebranchen/>
- Byggeskadefonden. (2021). *Byggeskadefonden*. Hentet fra www.byggeskadefonden.dk: <https://bsf.dk/om-fonden/arsberetninger/alle-arsberetninger/arsberetning-2020/mgo-sager-understreger-behov-for-kvalitetssikring>
- Bæredygtigt Byggeri DK. (03. 12 2023). *Vidensportal - Bæredygtigt Byggeri - om håndværk, materialer og miljø*. Hentet fra Bæredygtigt Byggeri: <https://www.baeredygtigtbyggeri.dk/>
- Capital Group. (2022). *ESG Global Study 2022*. Luxembourg: Capital Group Companies.
- Concito. (15. 09 2022). *Hvor bæredygtigt er "bæredygtigt byggeri"?* Hentet fra Concito: <https://concito.dk/nyheder/hvor-baeredygtigt-er-baeredygtigt-byggeri>
- ConTech. (01. 06 2020). *Interview undersøgelse i byggebranchen*. Hentet fra Projekt ConTech: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjP07f2-fiCAxVy7AIHHcU6A7oQFnoECB0QAQ&url=https%3A%2F%2Frealдания.dk%2F->

%2Fmedia%2FrealDaniAdk%2Fpublikationer%2Finterviewundersogelse-i-byggebranchen---projekt-contech%2Fcontech_in

- Cornell, B., & Shapiro, A. C. (2021). *Corporate stakeholders, corporate valuation and ESG*. European financial management : the journal of the European Financial Management Association, Vol.27 (2), p.196-207.
- Dagens Byggeri. (03. 09 2019). *Byggeriet mere end halter på digitalisering*. Hentet fra Dagens Byggeri: <https://www.dagensbyggeri.dk/artikel/106576-byggeriet-mere-end-halter-pa-digitalisering>
- Dancey, K., & Coffey, S. S. (2021). *The State of Play in Sustainability Assurance*. IFAC.
- Danmarks Statistik. (september 2021). *Hver fjerde virksomhed bruger kunstig intelligens*. Hentet fra Danks statistik: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=31880>
- Dansk Erhverv. (04. 12 2021). *Finansloven skal støtte SVM'erne i at klimarapportere og de store selskabers ESG-data skal standardiseres*. *Dansk Erhverv*.
- Dansk Erhverv. (24. 01 2023). *CSRD - Ofte stillede spørgsmål*. Hentet fra Dansk Erhverv: <https://www.danskerhverv.dk/presse-og-nyheder/nyheder/2023/januar/csrd--oftest-stillede-sporgsmaal/>
- Dansk Industri. (24. November 2023). *danskindustri*. Hentet fra www.danskindustri.dk: <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-handel/nyhedsarkiv/nyheder/2023/4/due-diligence--hvad-hvordan-og-hvorfor/>
- Dansk Industri. (15. 09 2023). *European Sustainability Reporting Standards (ESRS)*. Hentet fra Dansk Industri: <https://www.danskindustri.dk/vi-radgiver-dig/virksomhedsregler-og-varktøjer/regnskab-og-rapportering/rapportering-om-baredegytighed/european-sustainability-reporting-standards---esrs/>
- Dansk Industri. (17. 03 2023). *Se hvad ESG-rapportering betyder for mindre virksomheder*. Hentet fra Dansk Industri - Business : <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2023/3/se-hvad-esg-rapportering-betyder-for-mindre-virksomheder/>
- Dansk Standard. (2022). *Introduktion til EU-taksonomi for miljømæssig bæredygtighed - byggeri*. DS.
- Dansk Standard. (2023). *DS/PAS 2500-3:2023*. DS.
- Dezco. (01. 08 2023). *Text-To-Image*. Hentet fra Dezco: <https://dezgo.com/txt2img>
- Digital Tech Summit. (09. 11 2023). *AI Transforming Bussiness*. Hentet fra Ingeniøren: <https://event.ing.dk/digitaltechsummit/homepage>
- Dolan, C., & Zalles, D. (2021). *Transparency in ESG and the Circular Economy - Capturing Opportunities Through Data*. New York: Business Expert Press.
- Dwivedi, Et Al. (2023). *Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy*. Swansea: International Journal of Information Management.
- EFRAG. (15. 11 2023). *(Draft) List of ESRS Data Points - Implementation Guidance*. Hentet fra EFRAG: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjy87zy9fiCAxX01wIHHapXD-MQFnoECCAQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.efrag.org%2FAssets%2FDownload%3FassetUrl%3D%252Fsites%252Fwebpublishing%252FMeeting%2520Documents%252F23022>

- EFRAG. (15. 09 2023). *Efrag Sector Specific ESRS*. Hentet fra European Financial Reporting Advisory Group: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=efrag>
- EFRAG. (17. 10 2023). *EFRAG Sector Specific ESRS*. Hentet fra European Financial Reporting Advisory Group: <https://www.efrag.org/lab5?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- EFRAG. (2023). *List of ESRS datapoints – Implementation Guidance*. EFRAG.
- Erhvervsstyrelsen. (21. 09 2023). *CSRD og europæiske bæredygtighedsstandarder*. Hentet fra Erhvervsstyrelsen: <https://erhvervsstyrelsen.dk/europaeiske-baeredygtighedsstandarder>
- Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M., Ferrero-Ferrero, I., Rivera-Lirio, J., & Muñoz-Torres, M. (2019). *Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles*. ERM - Sustainability Institute, vol. 11, no. 3, pp. 915.
- EU. (august 2023). www.europarl.europa.eu. Hentet fra europarl.: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
- EU Kommissionen. (2023). *BILAG I - EUROPÆISKE STANDARDER FOR BÆREDYGTIGHEDSRAPPORTERING - ESRS*. Bruxelles: EU kommissionen.
- Europa Kommissionen. (18. 09 2023). *EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV (EU) 2022/2464*. Hentet fra Europa Kommissionen: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- Europakommissionen. (june 2022). *Europakommissionen*. Hentet fra <https://digital-strategy.ec.europa.eu/da/policies/enabling-ai>
- European Commission. (2020). *EU-Green Deal*. Bruxelles: EU Parlamentet.
- European Commission. (2023). *Corporate Sustainability Reporting*. Directorate-General for Financial Stability, Financial Services and Capital Markets Union.
- Faulconbridge, J., & Muzio, D. (2021). Field partitioning: The Emergence, Developments and Consolidation of Subfield. *Organization Studies*, s. 1053-1058.
- Filtenborg, E. (25. 01 2018). *Danmark foran i digitaliseringen, men byggeriet halter*. Hentet fra Dagens Byggeri: <https://www.dagensbyggeri.dk/artikel/98530-danmark-foran-i-digitalisering.-men-byggeriet-halter>
- Flyvbjerg, B. (2010). *Fem misforståelser om casestudiet*.
- FN. (28. 08 2023). *Our Growing Population*. Hentet fra United Nation: <https://www.un.org/en/global-issues/population>
- Gamskjær, K., & Madsen, R. L. (2020). *Selskabers ESG-rating afhænger af, hvem man spørger*. Hemonto.
- Geels, et al. (2016). *The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014)*. Manchester: Manchester Institute of Innovation Research, University of Manchester.
- Geels, F. W. (2004). *From sectoral systems of innovation to socio-technical systems - Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory*. Eindhoven: Department of Technology Management, Eindhoven University.

- Geels, F. W. (2004). *From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory*. Department of Technology Management: Eindhoven.
- Geels, F. W. (2006). *Multi-level perspective on system innovation: relevance for industrial transformation*. Eindhoven: Department of Technology Management, Eindhoven University of Technology.
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). *Typology of sociotechnical transition pathways*. Eindhoven: ScienceDirect.
- Geels, F., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Sciencedirect*.
- Geels, F., & Schot, J. (2008). *Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Gioia, D. A. (2012). *Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology*. Penn State University.
- Gopal, L. (01. 08 2023). *How is artificial intelligence used in auditing?* Hentet fra Nanonets: <https://nanonets.com/blog/using-artificial-intelligence-in-audits/>
- Gottlieb, et al. (2023). *Roadmap for the transition to biogenic building materials*. Copenhagen: Department of the Built Environment.
- Greenstone. (27. November 2023). *List of Key ESG Reporting Frameworks and Standards*. Hentet fra <https://www.greenstoneplus.com/resources/frameworks-standards/list-of-key-esg-reporting-frameworks-and-standards>
- Harris, D. (2023). *Which Level of Assurance is Best for Your ESG Reporting*. BDO.
- Heggland, N.-O. (03. 11 2020). *Sådan får byggebranchen styr på fejl og mangler*. Hentet fra Licitationen: https://www.licitationen.dk/article/view/747932/sadan_far_byggebranchen_styr_pa_fejl_og_mangler
- Herning Kommune. (03. 12 2023). *Hvad er Bæredygtigt Byggeri*. Hentet fra Herning Kommune: <https://www.herning.dk/borger/byudvikling-byggeri-og-grundsalg/byggeri/baeredygtigt-byggeri/hvad-er-baeredygtigt-byggeri/>
- Hesselby, C. (2023). *Oversættelse af bæredygtighedsstandarderne er fuld af fejl*. København: FSR - Danske Revisorer.
- Hinings, C., Logue, D., & Zietsma, C. (2017). *Fields, Institutional Infrastructure and Governance*. SAGE Publications Ltd.
- Hirai, A., & Brady, B. (2021). *Managing ESG Data and Rating Risk*. Harward Law School Forum on Corporate Governance.
- IFAC. (2021). *The State of Play in Sustainability Assurance*. New York: International Federations of Accountants.
- IFRS. (2023). *About the International Sustainability Standards Board*. London: IFRS - The international Financial Reporting Standards Foundation .
- Indenrigs og Boligministeriet. (2021). *National Strategi for Bæredygtigt Byggeri*. Indenrigs og Boligministeriet.

- IPPC. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change (Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- IPPC. (2014). *Climate change 2014: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Schweiz: Intergovernmental Panel on Climate Change. Hentet fra http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Jørgensen, U. (2012). *Mapping and navigating transitions—The multi-level perspective compared with arenas of development*. Lyngby: Dept. of Management Engineering.
- Katsamakakos, E., & Sanchez-Cartas, J. M. (2023). *A computational model of the competitive effects of ESG*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284237>: PloS one, 18(7).
- Kej. (24. 01 2023). *Arkitekt klar med ESG-rapport - særligt én ting overrasker*. Hentet fra Dagens Byggeri: <https://www.dagensbyggeri.dk/artikel/119729-arkitekt-klar-med-esg-rapport-saerligt-en-ting-overrasker>
- Kelly, D. (26. 09 2023). *Exploring the Impact of ESG on Contractors*. Hentet fra Marsh McLennan: <https://www.marshmclennan.com/insights/publications/2021/april/-exploring-the-impact-of-esg-on-contractors.html>
- Kirby, A. (2021). *Why data remains the biggest ESG investing challenge for asset managers*. Ernst & Young.
- Koyamparambath, A., Adibi, N., Szablewski, C., Adibi, S., & Sonnemann, G. (2022). *Implementing Artificial Intelligence Techniques to Predict Environmental Impacts: Case of Construction Products*. <https://doi.org/10.3390/su14063699>: Sustainability.
- Lauritzen, et al. (2023). *Assessing Breast Cancer Risk by Combining AI for Lesion Detection and Mammographic Texture*. Radiology.
- Lee, M., Brock, E. K., & MacNair, D. (2022). *Cost and Benefits of Climate-Related Disclosure Activities by Corporate Issuers and Institutional Investors*. SustainAbility Institute.
- Lee, O., Joo, H., Choi, H., & Cheon, M. (2022). *Proposing an Integrated Approach to Analyzing ESG Data via Machine Learning and Deep Learning Algorithms*. <https://doi.org/10.3390/su14148745>: Sustainability.
- Li, F., & Polycronopoulos, A. (2020). *What a Difference an ESG Ratings Provider Makes*. Research Affiliates.
- Locke, et al. (2022). *Coding Practices and Iterativity: Beyond Templates for Analyzing Qualitative Data*. Organizational Research Methods Volume 25.
- Lærke, H.-H. (22. 11 2019). *Byggebranchen er mere konservativ end folkekirken*. Hentet fra Dagens Byggeri: <https://www.dagensbyggeri.dk/artikel/107899-byggebranchen-er-mere-konservativ-end-folkekirken>
- Marr, B. (19. Maj 2023). *A Short History Of ChatGPT: How We Got To Where We Are Today*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/19/a-short-history-of-chatgpt-how-we-got-to-where-we-are-today/?sh=51721a5f674f>.
- Masson-Delmotte, V., & et.al. (2021). *Climate Change 2021 The Physical Science Basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

- Microsoft. (13. 12 2023). *ChatGPT for Excel*. Hentet fra AppSource: <https://appsource.microsoft.com/en-us/product/office/wa200005271?tab=overview>
- Molio. (2020. 11 2020). *Undersøgelse går i dybden med byggebranchens potentialer ved digitalisering*. Hentet fra Molio - ConTech Lab: <https://molio.dk/nyheder-og-viden/nyheder/seneste-nyt/undersogelse-gar-i-dybden-med-byggebranchens-potentialer-ved-digitalisering>
- Niras. (03. 12 2023). *Bæredygtigt Byggeri*. Hentet fra Niras: <https://www.niras.dk/sektorer/byggeri/baeredygtigt-byggeri/>
- Norton, L. P. (2021). *3 Experts on the Future of ESG and 12 Picks*. Baron's, Vol.101 (21), p.S7-S12.
- Nykredit. (2023). *ESG-barometer 2023*. København: Nykredit.
- Nørgaard (23. Maj 2023). *Smv-segmentet mangler kompetencer til bæredygtighedsrapportering: Nyt værktøj skal hjælpe dem på vej*. Hentet fra Børsen: <https://borsen.dk/nyheder/baeredygtig/smv-ledere-ser-rapportering-som-svaert-og-uigennemsigtigt>
- Nørgaard, S. D. (23. 05 2023). *Smv-segmentet mangler kompetencer til bæredygtighedsrapportering: Nyt værktøj skal hjælpe dem på vej*. *Børsen*, s. <https://borsen.dk/nyheder/baeredygtig/smv-ledere-ser-rapportering-som-svaert-og-uigennemsigtigt>.
- Page, R. (2012). *How Computers Work: Computational Thinking for Everyone*. Trends in Functional.
- Payne, J., & Wilkes, T. (13. 06 2023). *EU proposes new shake-up of ESG ratings agencies*. Hentet fra Reuters: <https://www.reuters.com/sustainability/eu-proposes-greater-regulatory-scrutiny-esg-ratings-providers-2023-06-13/>
- RFBB. (05. 10 2023). *DGNB-systemet*. Hentet fra Rådet for Bæredygtigt Byggeri: <https://rfbb.dk/dgnb>
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). *Technological Change*. Colombus: Faculty-of-behavioural-management-and-social-sciences.
- Rådet for Bæredygtigt Byggeri. (03. 12 2023). *Om os - Sådan skaber vi rammerne for fremtidens liv*. Hentet fra Rådet for Bæredygtigt Byggeri: <https://rfbb.dk/om-os>
- Schlegl, F., Gantner, J., Traunspurger, R., Albrecht, S., & Leistner, P. (2019). *LCA of buildings in Germany: proposal for a future benchmark based on existing databases*. Energy Build.
- Segal, M. (2023). *EU Regulators Welcome, Critique New European Sustainability Reporting Standards*. ESGtoday.
- Serafeim, G. (2022). *Purpose and Profit - How Business Can Lift Up the World*. HarperCollins Leadership.
- Sheikh, et al. (2023). *Mission AI - The new system technology*. Hague: The Netherlands Scientific Council for Government Policy,.
- Smuha, N. (2019). *EN DEFINITION AF KUNSTIG INTELLIGENS: PRIMÆRE KAPACITETER OG VIDENSKABELIGE OMRÅDER*. Bruxelles: Europakommissionen.
- Steward, T. (2012). *A Brief Introduction to the Multi-Level Perspective (MLP)*. Exeter: University of Exeter.
- Sustainalytics. (22. 11 2023). *Quickly compare yourself to three of your industry peers and get an initial indication of where your gaps might be compared to your competitors*. . Hentet fra Sustainalytics: <https://www.sustainalytics.com/corporate-solutions/know-your-esg-score>

- Taliento, M., Favino, C., & Netti, A. (2019). *Impact of environmental, social, and governance information on economic performance: Evidence of a corporate 'sustainability advantage' from Europe*. Sustainability (Basel, Switzerland), Vol.11 (6), p.1738, Article 1738.
- Tayan, B. (24. 08 2022). *ESG Ratings: A Compass without Direction*. Hentet fra Harvard Law School Forum on Corporate Governance: <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/08/24/esg-ratings-a-compass-without-direction/>
- Teknologisk Institut. (03. 12 2023). *Bæredygtigt Byggeri*. Hentet fra Teknologisk Institut: <https://www.teknologisk.dk/yardelser/baeredygtigt-byggeri/30894>
- Thielst, G. H. (09. 09 2022). Bundkarakter til danske selskaber: “Det er et wakeuptcall” . *Børsen*.
- Thomsen, S. (08. November 2022). *Debat | CBS-professor: ESG har fortryllet virksomheder og investorer, men er i virkeligheden overfladisk - fokus bør være på formålet*. Hentet fra Børsen: <https://borsen.dk/nyheder/opinion/drop-esg-og-lav-et-virksomhedsformaal>
- Thomsen, S. (04. 04 2023). *Debat | CBS-professor: Slip naiv tro på, at esg er bæredygtigt*. Hentet fra Børsen: <https://borsen.dk/nyheder/opinion/esg-er-ikke-lig-med-baeredygtighed>
- UNESCO. (2021). *Recommendations on the ethics of AI*. UNESCO.
- UNESCO. (August 2023). *Ethics of Artificial Intelligence*. Hentet fra <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>: <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- UNHR. (03. 05 2023). *Saudi Arabia: UN experts alarmed by imminent executions linked to NEOM project*. Hentet fra United Nations Human Rights: <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2023/05/saudi-arabia-un-experts-alarmed-imminent-executions-linked-neom-project>
- United Nations. (August 2023). <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>. Hentet fra <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>: <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>
- Unruh, G. C. (2000). *Understanding Carbon Lock-in*. Energy Policy. doi:[https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00070-7](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7)
- USGBC. (05. 10 2023). *LEED Rating System*. Hentet fra U.S. Green Building Council: <https://www.usgbc.org/leed>
- Versace, C., & Abssy, M. (2022). *How Millennials and Gen Z Are Driving Growth Behind ESG*. Nasdaq.
- Wood, N. R. (03. November 2023). <https://hbr.org/>. Hentet fra Harvard Business Review: <https://hbr.org/2023/11/the-skills-your-employees-need-to-work-effectively-with-ai>
- Rådet for Bæredygtigt Byggeri. (03. 12 2023). *Om os - Sådan skaber vi rammerne for fremtidens liv*. Hentet fra Rådet for Bæredygtigt Byggeri: <https://rfbb.dk/om-os>
- Schlegl, F., Gantner, J., Traunspurger, R., Albrecht, S., & Leistner, P. (2019). *LCA of buildings in Germany: proposal for a future benchmark based on existing databases*. Energy Build.
- Segal, M. (2023). *EU Regulators Welcome, Critique New European Sustainability Reporting Standards*. ESGtoday.
- Serafeim, G. (2022). *Purpose and Profit - How Business Can Lift Up the World*. HarperCollins Leadership.

- Sheikh, et al. (2023). *Mission AI - The new system technology*. Hague: The Netherlands Scientific Council for Government Policy,.
- Smuha, N. (2019). *EN DEFINITION AF KUNSTIG INTELLIGENS: PRIMÆRE KAPACITETER OG VIDENSKABELIGE OMRÅDER*. Bruxelles: Europakommissionen.
- Steward, T. (2012). *A Brief Introduction to the Multi-Level Perspective (MLP)*. Exeter: University of Exeter.
- Sustainalytics. (22. 11 2023). *Quickly compare yourself to three of your industry peers and get an initial indication of where your gaps might be compared to your competitors*. . Hentet fra Sustainalytics: <https://www.sustainalytics.com/corporate-solutions/know-your-esg-score>
- Taliento, M., Favino, C., & Netti, A. (2019). *Impact of environmental, social, and governance information on economic performance: Evidence of a corporate 'sustainability advantage' from Europe*. Sustainability (Basel, Switzerland), Vol.11 (6), p.1738, Article 1738.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2020). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard, *Kvalitative Metoder - En Grundbog* (s. Kap. 1). Hans Reitzels Forlag.
- Tayan, B. (24. 08 2022). *ESG Ratings: A Compass without Direction*. Hentet fra Harvard Law School Forum on Corporate Governance: <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/08/24/esg-ratings-a-compass-without-direction/>
- Teknologisk Institut. (03. 12 2023). *Bæredygtigt Byggeri*. Hentet fra Teknologisk Institut: <https://www.teknologisk.dk/ydelser/baeredygtigt-byggeri/30894>
- Thielst, G. H. (09. 09 2022). Bundkarakter til danske selskaber: “Det er et wake up call” . *Børsen*.
- Thomsen, S. (08. November 2022). *Debat | CBS-professor: ESG har fortryllet virksomheder og investorer, men er i virkeligheden overfladisk - fokus bør være på formålet*. Hentet fra Børsen: <https://borsen.dk/nyheder/opinion/drop-esg-og-lav-et-virksomhedsformaal>
- UNESCO. (2021). *Recommendations on the ethics of AI*. UNESCO.
- UNESCO. (August 2023). <https://www.unesco.org>. Hentet fra <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>: <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- UNHR. (03. 05 2023). *Saudi Arabia: UN experts alarmed by imminent executions linked to NEOM project*. Hentet fra United Nations Human Rights: <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2023/05/saudi-arabia-un-experts-alarmed-imminent-executions-linked-neom-project>
- United Nations. (August 2023). <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>. Hentet fra <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>: <https://press.un.org/en/2023/sc15359.doc.htm>
- Unruh, G. C. (2000). *Understanding Carbon Lock-in*. Energy Policy. doi:[https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00070-7](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7)
- USGBC. (05. 10 2023). *LEED Rating System*. Hentet fra U.S. Green Building Council: <https://www.usgbc.org/leed>
- Versace, C., & Abssy, M. (2022). *How Millennials and Gen Z Are Driving Growth Behind ESG*. Nasdaq.