



SINTEF

sf i Centre for
Research-based
Innovation
The Research Council of Norway

manufacturing

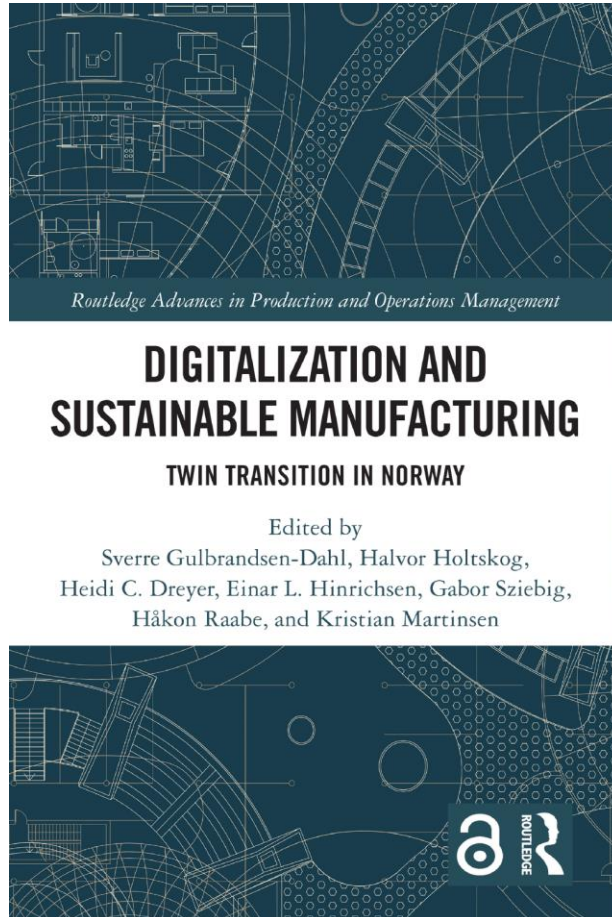
Barrierer mot digitalisering hos norske vareprodusenter

Jo Wessel Strandhagen
jo.strandhagen@sintef.no

Fagseminar: Kundetilpasset produksjon, 15.11.2024



Basert på et kapittel i en ny bok om digitalisering og bærekraft i norsk vareproduksjon



Chapter 5

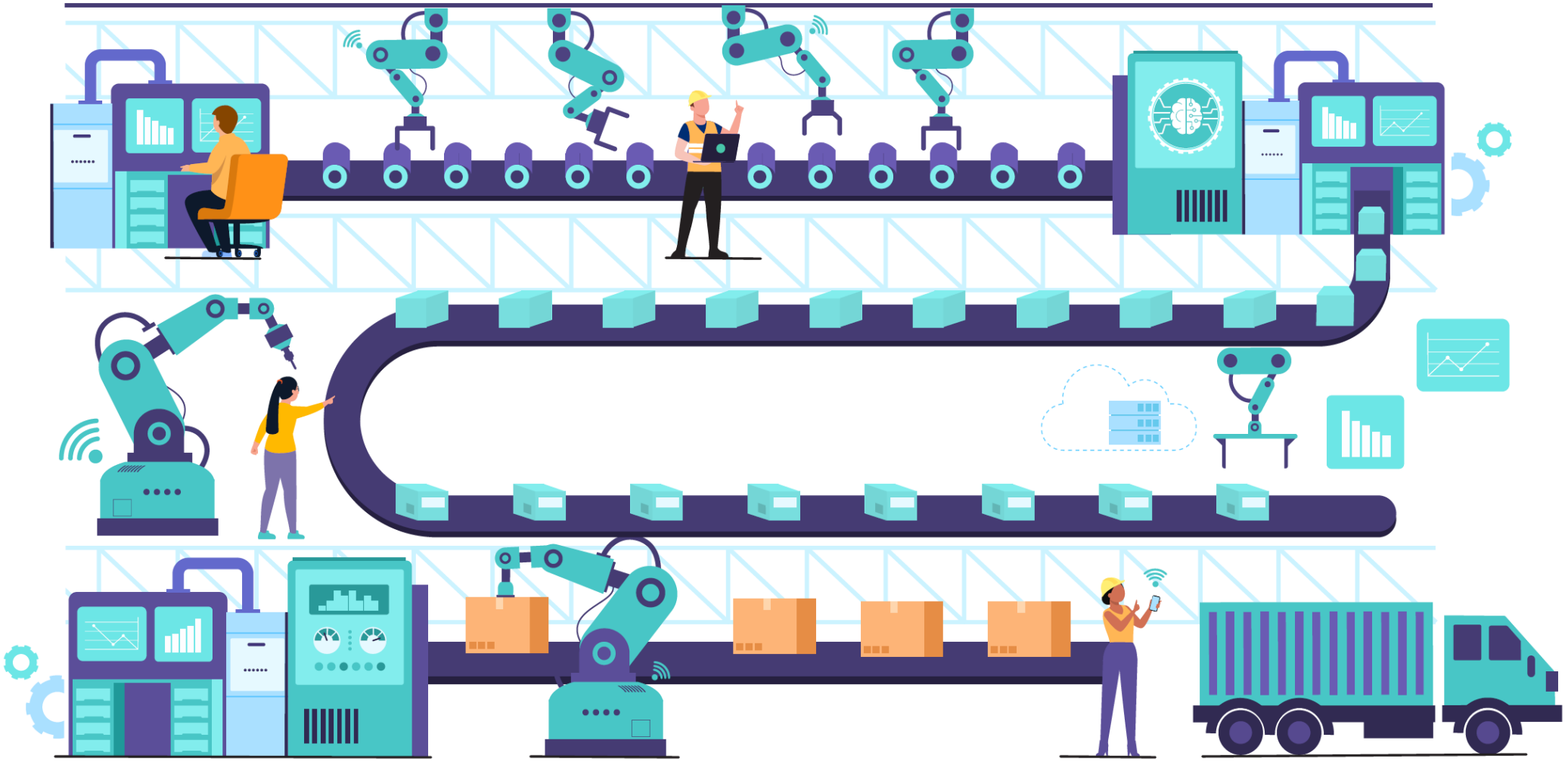
Phasing the barriers to Industry 4.0

Enhancing the understanding of the
challenges of digitalization

*Sven-Vegard Buer, Pål Furu Kamsvåg, and
Jo Wessel Strandhagen*



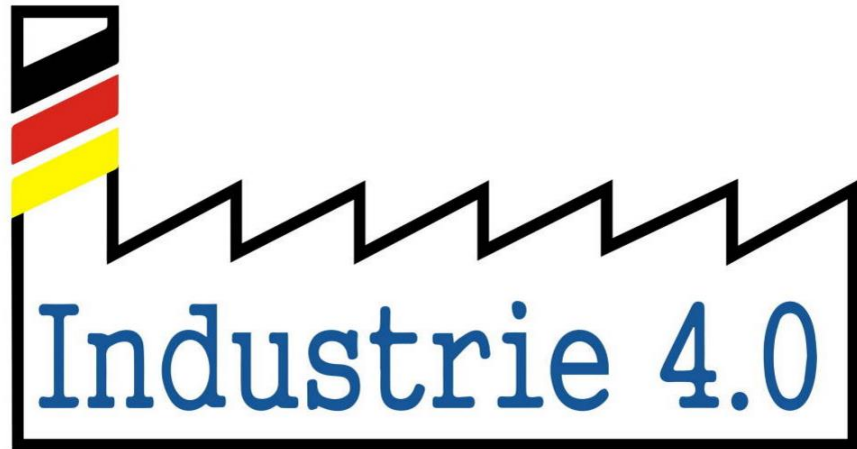
Industri 4.0



Industri 4.0



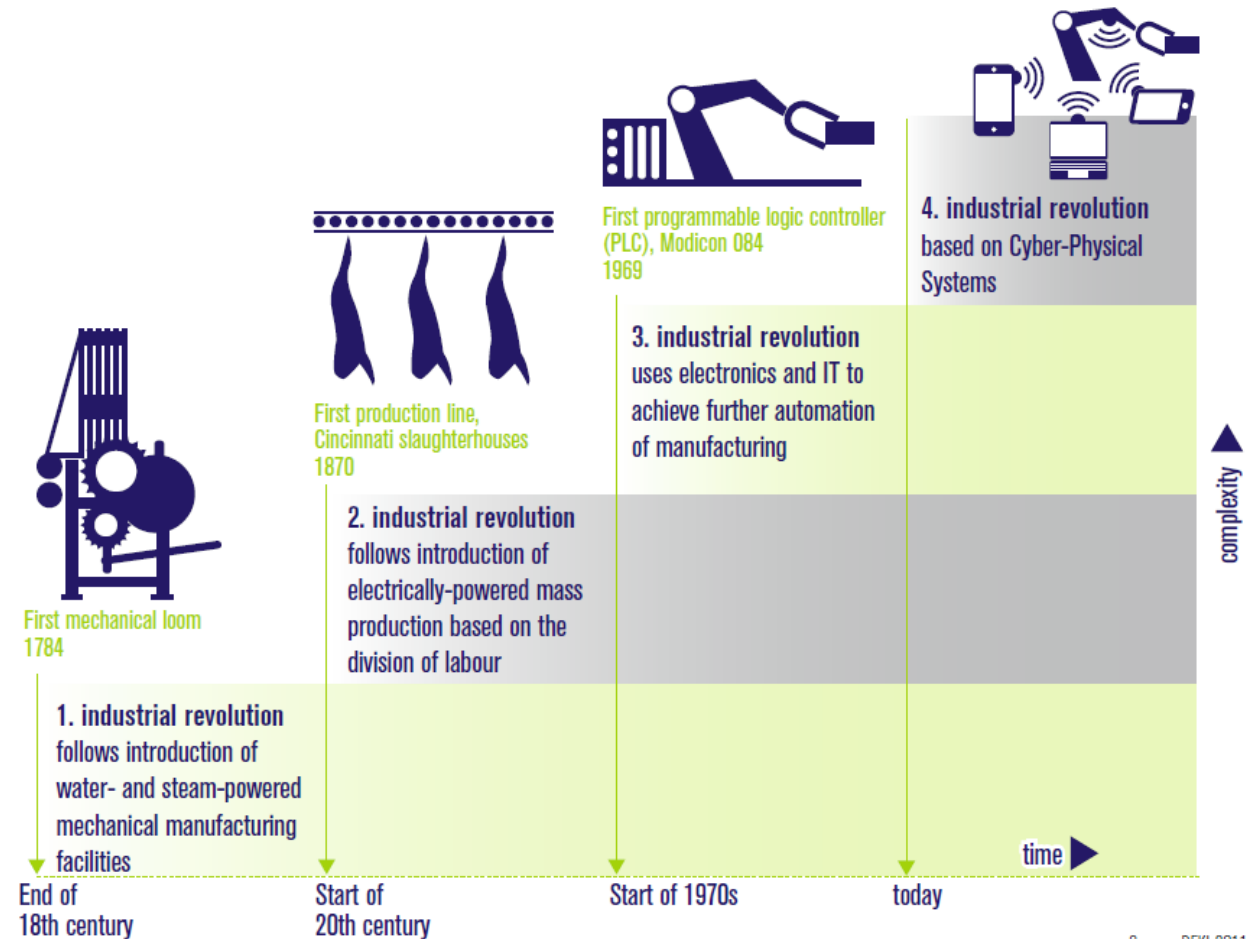
- Lansert i Tyskland i 2011
- "Den fjerde industrielle revolusjon"



(Bilde: Ukjent)

Økende interesse for Industrie 4.0

Store summer investeres over hele kloden







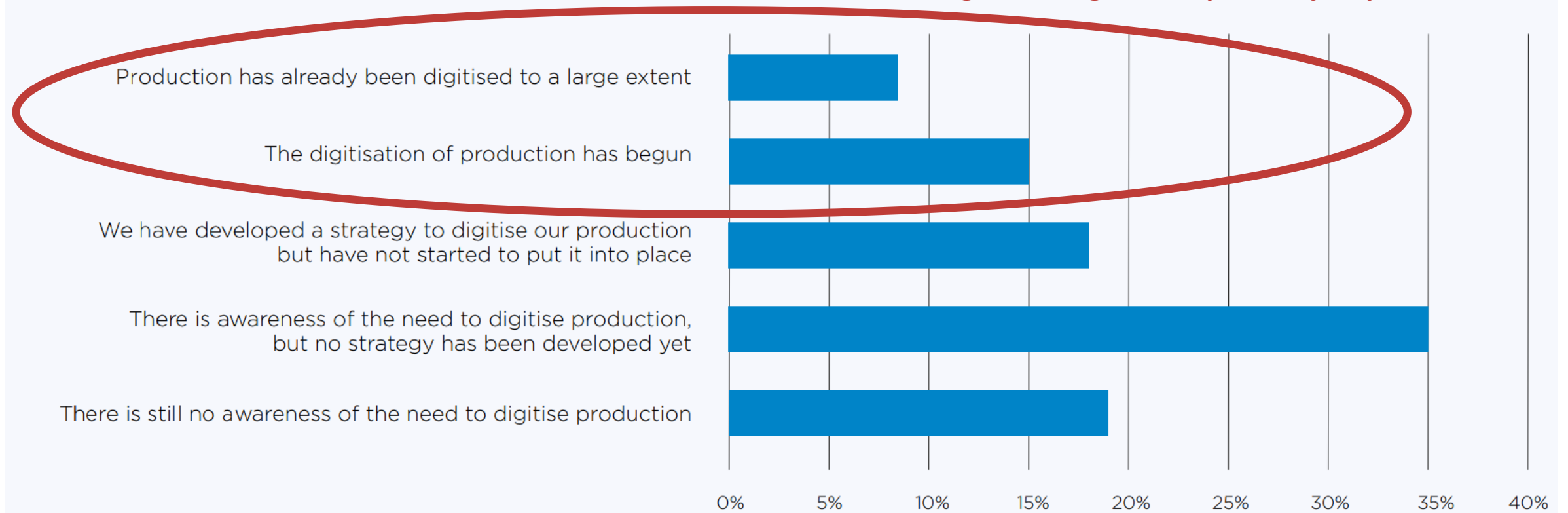
Funn fra europeisk undersøkelse fra 2022

Image 2: Status quo among companies with regard to the digitisation of production

Proportion of surveyed corporate decision-makers, in %

Remaining percentage: do not know / N/A.

Kun 23% av de spurte har startet med digitalisering av sine produksjonsprosesser





SINTEF

Industri 4.0 og digitalisering i Norge

- Norge henger etter land vi sammenligner oss med (OECD, 2024)
 - Norge er under gjennomsnittet i Norden på digital innovasjon
 - Norske bedrifter er under snittet i Norden på bruk av nye teknologier som skytjenester, IoT, stordata-analyse og KI.
- 64 % av norske bedrifter har underdekket IKT-kompetansebehov ([NHOs kompetansebarometer 2023](#))
- Fortsatt langt mellom sukseshistoriene

Hva er det som hindrer norske vareprodusenter å ta dette steget?

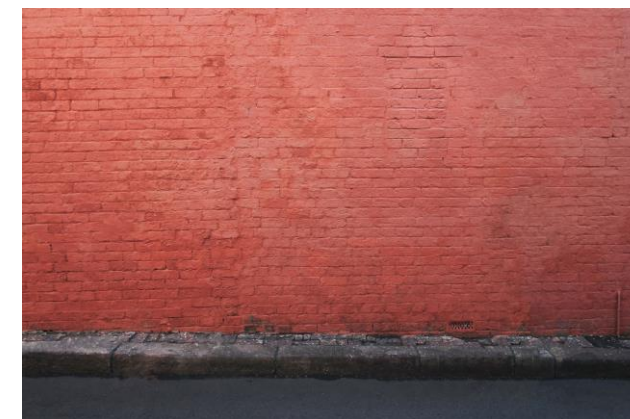




SINTEF

Hvordan definerer vi barrierer?

- Hindringer eller utfordringer som bedrifter står overfor når de prøver å ta i bruk avanserte digitale teknologier og konsepter
- Kan være noe som fører til en full stopp av en digitaliseringsprosess, enten det er tidlig, underveis eller mot slutten
- ... men også ting som hindrer/begrenser utnyttelsen, forsinker prosessen eller fordyrer prosessen





SINTEF

Barrierer mot Industri 4.0 fra eksisterende litteratur



Technology maturity



Cyber security



Infrastruktur



Data quality and quantity



Legacy systems and lack of interoperability



Value chain integration



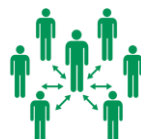
Standards and regulations



Competence



Resistance to change



Management



Digital strategy



Digital culture



Resource scarcity



High costs



Uncertain economic benefit



Context



SINTEF

Digitaliseringsprosess



Identify need



Tech assessment



Business case approval



Development and test



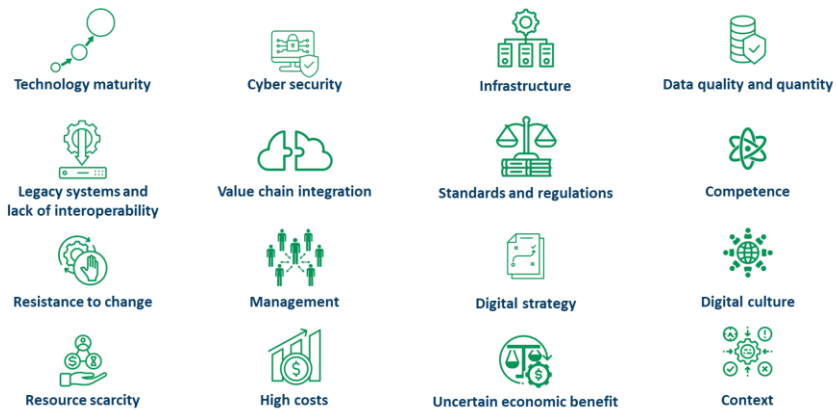
Pilots and implementation



Operations

Forskningsdesign - hvordan la vi opp studien?

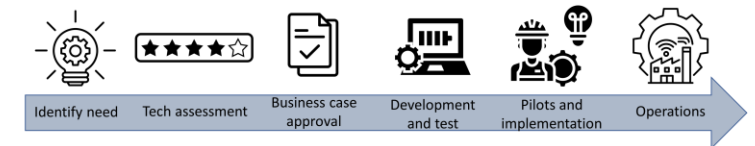
Barrierer mot Industri 4.0 i eksisterende litteratur



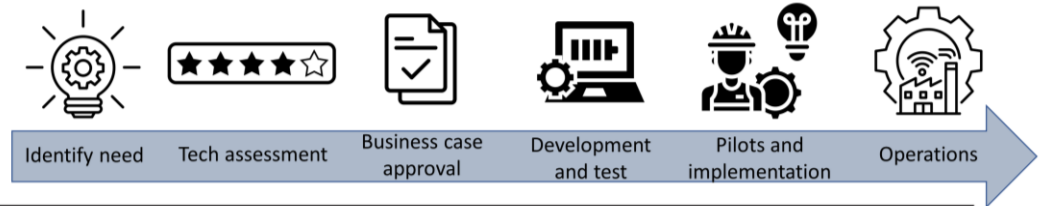
Intervjuer med 12 norske vareprodusenter









Fasene i en digitaliseringsprosess



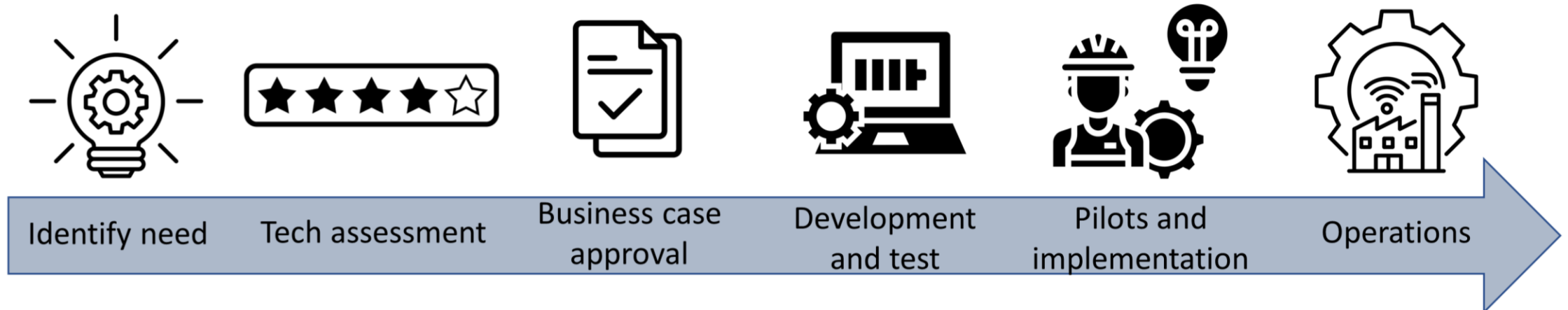
Hvordan er barrierene gjeldende i ulike faser?



-  Technology maturity
-  Cyber security
-  Infrastructure
-  Data quality and quantity
-  Legacy systems and lack of interoperability
-  Value chain integration
-  Standards and regulations
-  Competence
-  Resistance to change
-  Management
-  Digital strategy
-  Digital culture
-  Resource scarcity
-  High costs
-  Uncertain economic benefit
-  Context

1 Technology maturity		✓	✓	✓	✓	✓
2 Cyber security	✓	✓	✓	✓		✓
3 Infrastructure		✓	✓			✓
4 Data quality and quantity		✓		✓	✓	✓
5 Legacy systems and lack of interoperability		✓	✓	✓	✓	✓
6 Value chain integration		✓	✓			✓
7 Standards and regulations	✓	✓				✓
8 Competence	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9 Resistance to change	✓		✓	✓	✓	✓
10 Management	✓	✓	✓		✓	
11 Digital strategy	✓		✓	✓		
12 Digital culture	✓				✓	
13 Resource scarcity	✓				✓	
14 High costs		✓	✓	✓		✓
15 Uncertain economic benefit	✓		✓			
16 Context	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kompetanse – fase for fase



Kompetanse – fase for fase

Ser ikke fremtidige teknologimuligheter, ser ikke egne problemer, ser ikke nytten av teknologi eller hva teknologi kan gjøre

"Verden går litt for fort for oss, klarer ikke å følge med på hva som finnes. Begynner å jobbe med ganske dyre løsninger, finner ut at det ikke er lønnsomt å investere i."



Identify need

Tech assessment

Business case approval

Development and test

Pilots and implementation

Operations

Kompetanse – fase for fase

Mangler kompetanse som kreves for å finne riktig teknologi for det spesifikke behovet eller å forutsi den faktiske effekten av teknologi

"Ser at det er viktig å investere i ny kompetanse før man står midt i et prosjekt. Ser at det er viktig å ha kompetanse på plass, slik at man forstår hvilke investeringer som gjøres."



Identify need

Tech assessment

Business case approval

Development and test

Pilots and implementation

Operations



SINTEF



Competence

Kompetanse – fase for fase

Krever kompetanse for å forstå gevinstene og det totale kostnadsbildet for enhver teknologiimplementering

"De som sitter i beslutningsposisjon er ofte litt for gamle til å egentlig forstå hva det dreier seg om. Man tenker at det er kjempekomplisert prosjekt med Microsoft Azure og store databaser i skyen som koster millioner. Men det trenger ikke være slik. Det kan være ganske enkle løsninger som tar deg i riktig retning. Så jeg tror en av de store barrierene er kompetanse hos beslutningstakerne."



Identify need



Tech assessment



Business case approval



Development and test



Pilots and implementation



Operations

Kompetanse – fase for fase

Kreves spesialisert kompetanse for å designe og gjennomføre passende tester av teknologien

"Vi ser tydelig at det er større behov av ingeniørkompetanse og større IT-miljø"



Identify need



Tech assessment



Business case approval



Development and test



Pilots and implementation



Operations

Kompetanse – fase for fase

"Det kan være krevende å vite hvor mye ressurser implementering krever på forhånd."

Kreves tilstrekkelig digital kompetanse hos operatørene/teknologibrukerne for å fungere etter hensikten

"Vi er fornøye med at alle har lært seg å bruke Teams"



Identify need

Tech assessment







Business case approval







Development and test

Pilots and implementation

Operations

Hvordan er barrierene gjeldende i hver fase?

-  Technology maturity
-  Cyber security
-  Infrastructure
-  Data quality and quantity
-  Legacy systems and lack of interoperability
-  Value chain integration
-  Standards and regulations
-  Competence
-  Resistance to change
-  Management
-  Digital strategy
-  Digital culture
-  Resource scarcity
-  High costs
-  Uncertain economic benefit
-  Context

	 Identify need	 Tech assessment	 Business case approval	 Development and test	 Pilots and implementation	 Operations
1 Technology maturity		✓	✓	✓	✓	✓
2 Cyber security	✓	✓	✓	✓		✓
3 Infrastructure		✓	✓			✓
4 Data quality and quantity		✓		✓	✓	✓
5 Legacy systems and lack of interoperability		✓	✓	✓	✓	✓
6 Value chain integration		✓	✓			✓
7 Standards and regulations	✓	✓				✓
8 Competence	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9 Resistance to change	✓		✓	✓	✓	✓
10 Management	✓	✓	✓		✓	
11 Digital strategy	✓		✓	✓		
12 Digital culture	✓				✓	
13 Resource scarcity	✓				✓	
14 High costs		✓	✓	✓		✓
15 Uncertain economic benefit	✓		✓			
16 Context	✓	✓	✓	✓	✓	✓



SINTEF

Fase 1: Identifisere behov og muligheter– barriere for barriere



Identify need



Technology maturity



Cyber security



Infrastructure



Data quality and quantity



Legacy systems and
lack of interoperability



Value chain integration



Standards and regulations



Competence



Resistance to change



Management



Digital strategy



Digital culture



Resource scarcity



High costs



Uncertain economic benefit



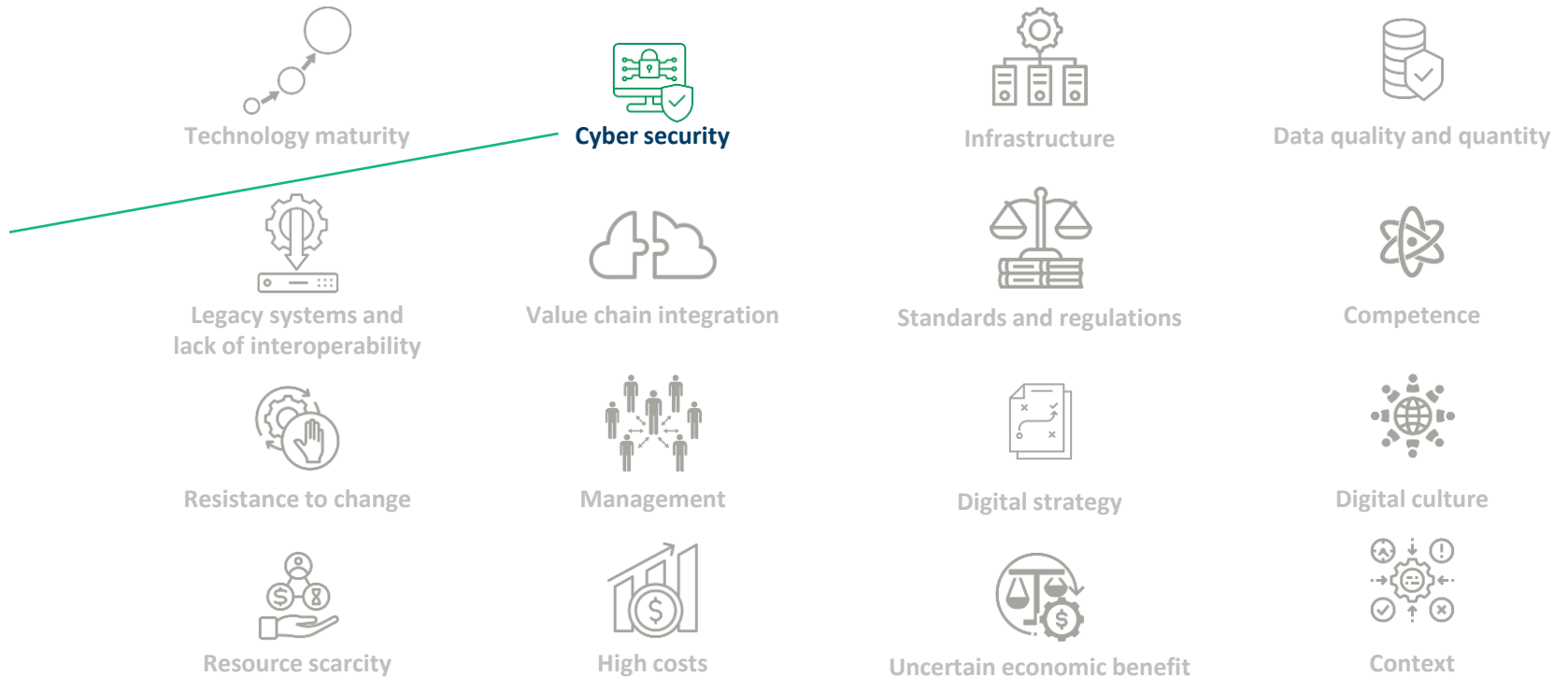
Context

Fase 1: Identifisere behov og muligheter– barriere for barriere



Identify need

Digitaliseringsmuligheter vurderes ikke på grunn av kritikaliteten til de aktuelle operasjonene eller sensitiviteten til dataene

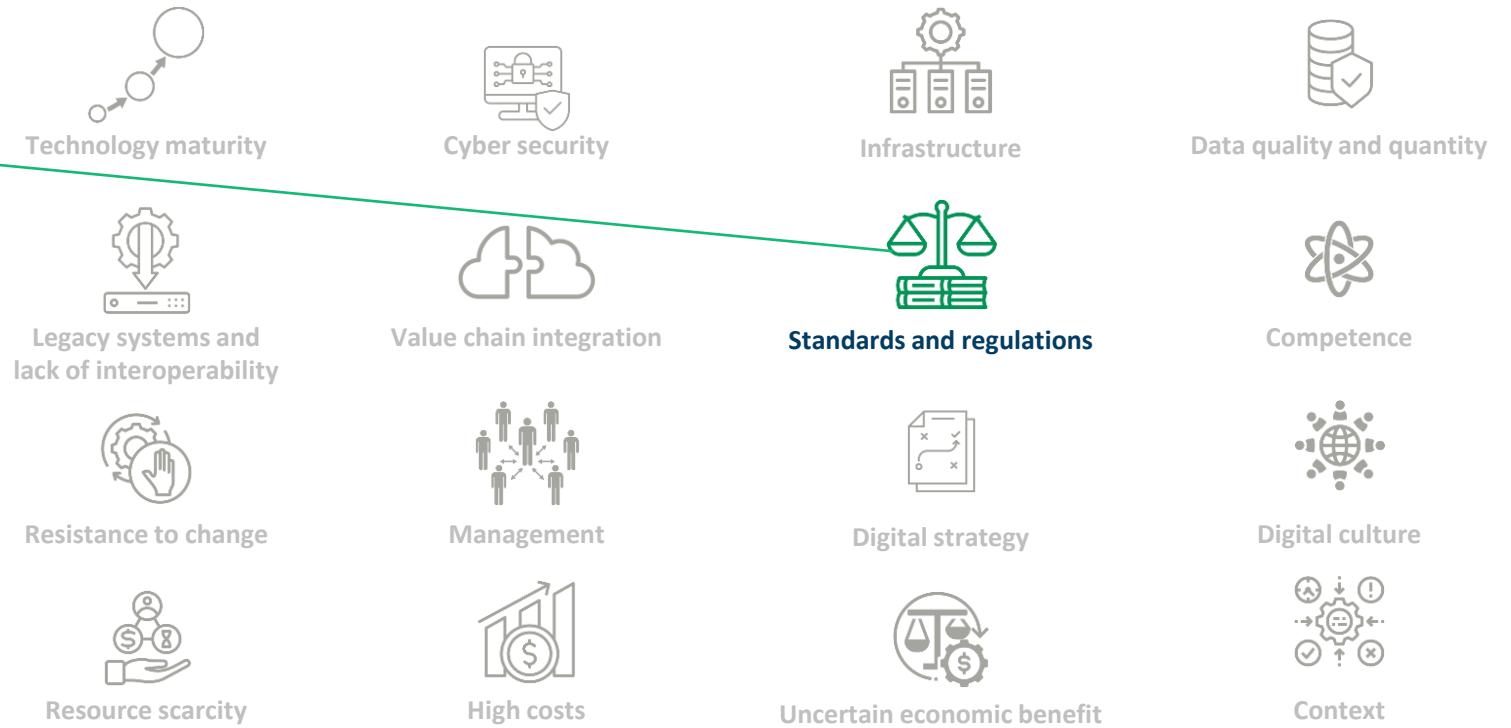


Fase 1: Identifisere behov og muligheter– barriere for barriere



Identify need

Strengte forskrifter, f.eks. fra kunder eller myndigheter, kan hindre et selskap i å finne kompatible løsninger



Fase 1: Identifisere behov og muligheter– barriere for barriere



Identify need



Technology maturity



Cyber security



Infrastructure



Data quality and quantity



Legacy systems and
lack of interoperability



Value chain integration



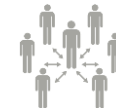
Standards and regulations



Competence



Resistance to change



Management



Digital strategy



Digital culture



Resource scarcity



High costs



Uncertain economic benefit



Context

**Ressursknapphet kombinert med
tidspress og krav til inntjening kan
strupe kapasiteten til å
identifisere
digitaliseringsmuligheter**

Fase 1: Identifisere behov og muligheter – barriere for barriere



Identify need



Technology maturity



Cyber security



Infrastructure



Data quality and quantity



Legacy systems and
lack of interoperability



Value chain integration



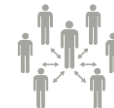
Standards and regulations



Competence



Resistance to change



Management



Digital strategy



Digital culture



Resource scarcity



High costs



Uncertain economic benefit



Context

Kan være utfordrende å få en klar forståelse av – og bevis for – de økonomiske fordelene med Industri 4.0/digitalisering. En slik mangel på bevis kan hemme en organisasjons vilje til å identifisere relevante teknologiske løsninger.

Fase 1: Identifisere behov og muligheter– barriere for barriere



Identify need



Technology maturity



Cyber security



Infrastructure



Data quality and quantity



Legacy systems and
lack of interoperability



Value chain integration



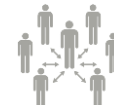
Standards and regulations



Competence



Resistance to change



Management



Digital strategy



Digital culture



Resource scarcity



High costs



Uncertain economic benefit



Context

**Bedrifter kan overse
teknologimuligheter på grunn av
mangel på dokumenterte
teknologiimplementeringer i
bedriftens egen sektor eller
kontekst.**



SINTEF

I alt 62 fase-spesifikke barrierer

	Identify needs or opportunities (A)	Technology assessment (B)	Business case approval (C)	Development and test (D)	Pilots and implementation (E)	Operations (F)
1 Technology maturity		✓	✓	✓	✓	✓
2 Cyber security	✓	✓	✓	✓		✓
3 Infrastructure		✓	✓			✓
4 Data quality and quantity		✓		✓	✓	✓
5 Legacy systems and lack of interoperability		✓	✓	✓	✓	✓
6 Value chain integration		✓	✓			✓
7 Standards and regulations	✓	✓				✓
8 Competence	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9 Resistance to change	✓		✓	✓	✓	✓
10 Management	✓	✓	✓		✓	
11 Digital strategy	✓		✓	✓		
12 Digital culture	✓				✓	
13 Resource scarcity	✓				✓	
14 High costs		✓	✓	✓		✓
15 Uncertain economic benefit	✓		✓			
16 Context	✓	✓	✓	✓	✓	✓



SINTEF

Konklusjon og praktisk nytte

- Dypere innsikt i potensielle barrierer kan være nyttig for å bedre forstå utfordringene man kan møte i en digitaliseringsprosess
- Og gir et bedre grunnlag for å utvikle strategier for å håndtere barrierene
- En fase-spesifikk analyse og forståelse av barrierer kan hjelpe bedrifter å utvikle mer fokuserte handlingsplaner for håndtering av barrierer når de dukker opp





SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn