

# Fremtidens Olje- & Gass Industri

Strategisk bruk av On-demand Produksjon (3D printing)  
i Olje- og Gass industrien

28 Mai 2024

10:00 – 15:00

Næringslivets Hus  
(NHO)

Middelthuns gate 27  
Oslo



Agenda	Min	Time	Format	Person	Tema
<b>Intro</b>	15	10:00 - 10:15	Presentation	• Knut Sunde (Norsk Industri)	<i>Velkommen</i>
<b>Equinor &amp; Vår Energi</b>	25	10:15 - 10:40	Presentation	• Mailen T.Greve • Trine Boyer	<i>«Equinor og Vår Energi sin strategi for å ta i bruk AM»</i>
<b>AkerBP</b>	25	10:40 - 11:05	Presentation	• Roar Nelissen Leirvåg	<i>«Hvordan vil AkerBP ta i bruk AM for gigantfeltet Yggdrasil»</i>
<b>Lunsj</b>	30	11:05 - 11:35			
<b>Haavind</b>	25	11:35 - 12:00	Presentation	• Vebjørn Iversen	<i>«Hvilke juridiske fallgruver er det for AM. Hvordan bør kontraktene formes og hva med IP rettigheter til deler?»</i>
<b>DNV</b>	25	12:00 - 12:25	Presentation	• Stian Gurrik	<i>«Kan vi stole på AM? Og hvordan bør selskapene skalere bruken?»</i>
<b>Pause</b>	15	12:25 - 12:40			
<b>Panel (EPCI Contractors)</b>	20	12:40 - 13:00	Panel	• <b>Aker Solutions</b> (Øystein Larsen & Raymond Larsen) • <b>Aibel</b> (Bjarte Oliver Hvidsten) • <b>Apply</b> (Ane Bryne Berg)	<i>«Rollen til kontraktørene, og viktigheten med å bygge opp leveransenettverk»</i>
<b>Norsea</b>	25	13:00 - 13:25	Presentation	• May Britt Lilletvedt (CEO Norsea Logistics)	<i>«Er fremtidens logistikk og lager digitale og ikke fysiske?»</i>
<b>Siemens Energy</b>	20	13:25 - 13:45	Presentation	• Pontus Johanson (Industrialization and Repair Manager)	
<b>Panel (Suppliers)</b>	20	13:45 - 14:05	Panel	• <b>IKM</b> (Rolf Lohne, CEO IKM FLUX) • <b>Aarbakke</b> (Eirik Undheim, Head of Tech) • <b>Siemens Energy</b> (Pontus Johanson, Industrialization and Repair Manager) • <b>OneSubsea</b> (Barrie Thompson, Technical Manager)	<i>«Hvordan vil leverandørene bygge opp nye tjenester, og hvilke barrierer og muligheter er det i markedet?»</i>
<b>Pause</b>	15	14:05 - 14:20			
<b>Summary Panel</b>	25	14:20 - 14:45	Panel	• <b>Equinor</b> – Mailen Greve • <b>IKM</b> – Rolf Lohne • <b>Aker Solutions</b> – Øystein Larsen • <b>Aibel</b> – Bjarte Oliver Hvidsten • <b>Norsea</b> – May Britt Lilletvedt • <b>Siemens Energy</b> – Pontus Johanson	<i>Konklusjon og veien videre</i>
<b>Wrap up</b>	15	14:45 - 15:00			



Norsk Industri



Norsk Industri

**Knut E. Sunde**

Direktør bransje- og Industripolitisk avdeling





**Mailen T. Greve**  
Program Manager

**Trine Boyer**  
Principal R&D Engineer







vår energi



equinor

# Additive Manufacturing and Digital Supply Network

Equinor | Vår Energi

Mailen Greve

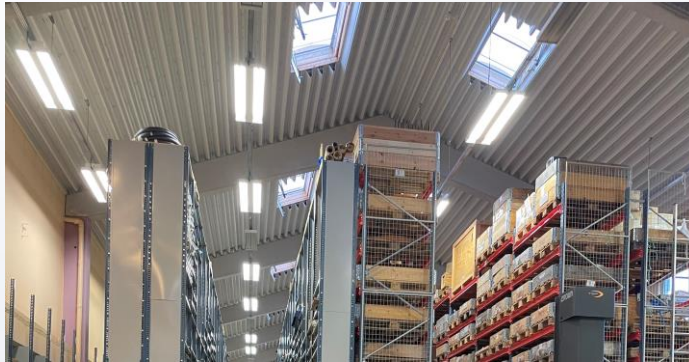
Manager Additive Manufacturing Centre of Excellence, Equinor

Trine Boyer

Project Lead, Vår Energi

# Challenges with the existing Supply Chain

High Cost & Long Lead Times



Waste & Sustainability



Vulnerability – delays & obsolescence



Outsourcing of Production Capacity





# The Big Picture

A seamless and connected system where all operators and suppliers collaborate in building a future of On-Demand Manufacturing



## Repair/Replace/Produce Parts

Robust systems, processes, and advanced manufacturing technologies to allow the processing of any maintenance scenario



## Digital Inventory

A joint digital inventory shared between operators and suppliers will eliminate obsolete part situations by creating new 3D files for existing parts through component scanning



## On-Demand Mindset

A shift in the mindset of organizations will uncover new cost-saving opportunities and eliminate the 'replace, not repair' culture

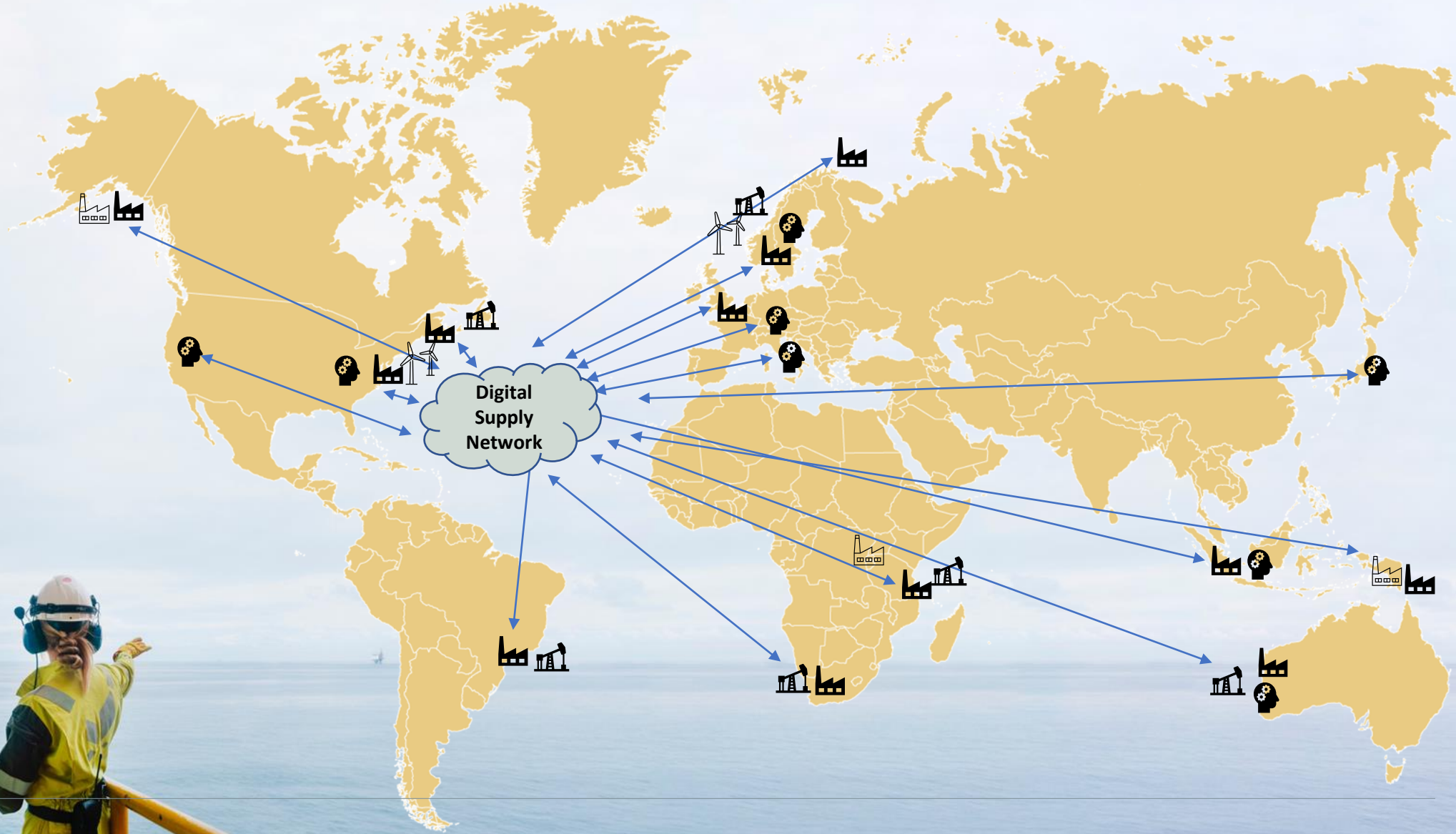


## Accurate Lead Times

Simplified, streamlined, and localized supply chains to allow for accurate and transparent lead time estimates



# Digital Supply Network



# Supply Cluster Stavanger

## GoTo AM

- Support | Design

## On-Demand Factory

- Produce parts on demand using AM, CNC machining or other automatic, fast methods

## Supply Base

- Physical warehouse, logistics, container dock

## Drone Hub

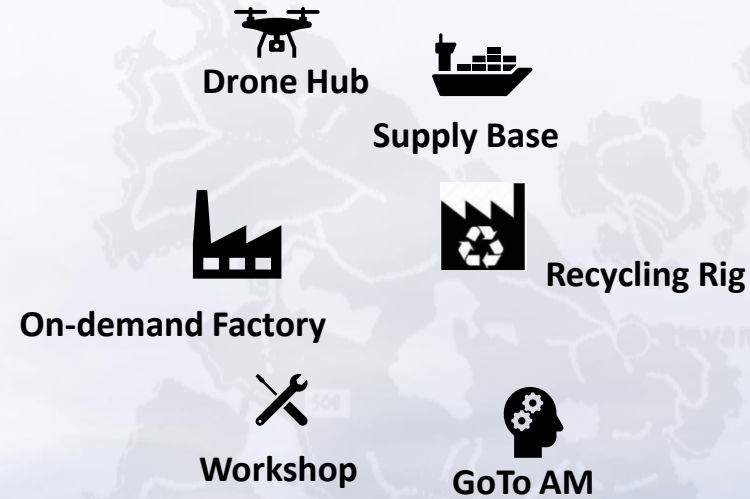
- Fleet of drones for transport, inspection, repair etc.

## Workshop

- AM repair, other mechanical methods, heat treatment, robotic welding etc.

## Recycling Rig

- Recycle waste materials to per example 3D printing powder or welding wire





# Why Integrating On-Demand Manufacturing requires simultaneous organizational changes



## Adjust contracts

Include clauses that commit suppliers to deliver digital parts



## Digital Inventory

Digital parts available from a global perspective where you can purchase on demand



## Close collaboration with OEMs

Get the OEMs perspective as well as challenge them to change their business models



## Change internal processes

Formalize new ways of working by integrating them into official management systems



## Change the mindset

Engage with the organization and promote an environment for innovation through different communication channels



## Be a flexible organization

Be proactive and be willing to test new things

# Roadmap for global development of a Digital Supply Network

Collaboration is key



## AM Leaders + FTP AM

Drive transformation with AM Ambassadors who bridge the gap into Operations and represent change in the organization.



## Processes & Contracts

Formalize new ways of working by integrating them into official management systems.  
Include clauses that commit suppliers to deliver digital parts



## AM Mindset

Engage with the organization and promote an environment for innovation through different communication channels






## Modifications

Cooperate with AKSO and review all modification jobs not started, search for mods that can be repaired & reduce SPRIR lists

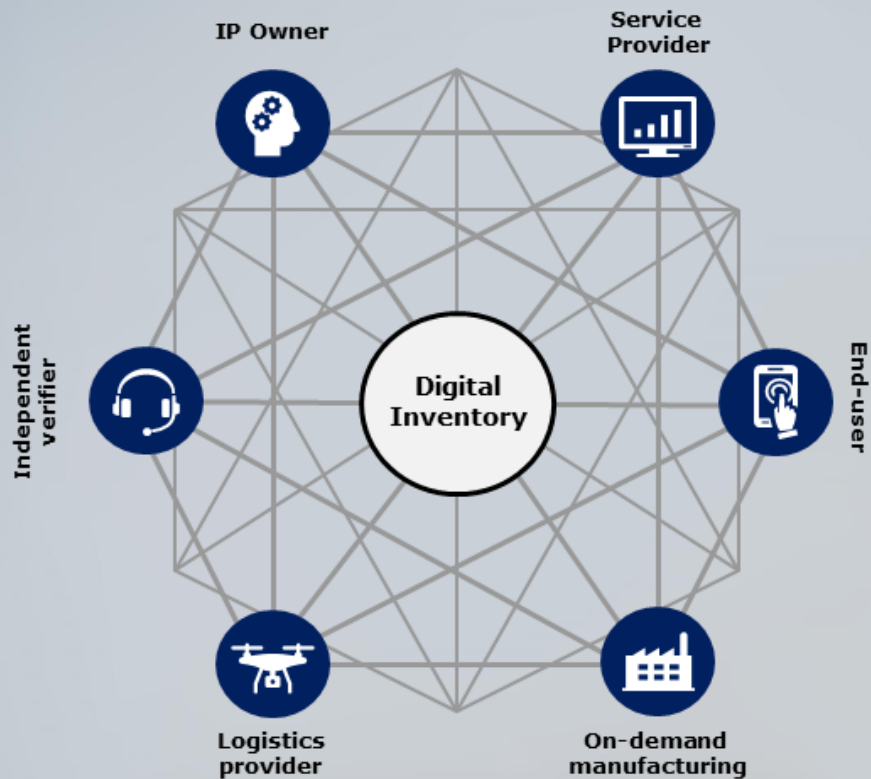


# Guidelines

Offshore Norge will establish 3. common guidelines for the use of on-demand manufacturing in “Greenfield” and “Brownfield” projects

Greenfield	<b>Development project</b> 	Development projects /Greenfield projects concern the development of new resources. There will always be concept studies before such an investment is made. The budget for the project is sanctioned by an approved PDO/PAD/PUD*. Development projects usually span several years, and take place in seven different phases and dimensions, characterized by a high degree of complexity and with many different disciplines involved.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Improve planning and concept studies</li><li>• Improve delivery time of parts and components</li><li>• Reduce inventory levels with digital parts</li><li>• Enhance commissioning through on-demand manufacturing clusters</li><li>• Lifecycle emissions of parts and re-use parts</li></ul>
	<b>Modification</b> 	Activities related to extension or modification of existing equipment and facilities requiring amended technical documentation. Change projects and reconstruction that are neither maintenance nor an operating investment are included. *	<ul style="list-style-type: none"><li>• Improve functionality and design of assets</li><li>• Reduce cost related to logistics and transportation</li><li>• Allow for faster time to market for the modification</li><li>• Extend the lifecycle of assets with innovative design features</li></ul>
Brownfield	<b>Maintenance</b> 	All maintenance activities related to an offshore facility, land plant and associated pipes. These mainly comprise inspection, status check, preventive and corrective maintenance, surface maintenance, maintenance drilling module as well as maintenance support. *	<ul style="list-style-type: none"><li>• Improve functionality and design of assets</li><li>• Improve maintenance procedures and methods</li><li>• Allow for predictive maintenance scenario where parts are ordered through AM based on algorithms</li></ul>

# Building Resilient Value Chains & Ecosystem





Norsk Industri



**Roar Nelissen Leirvåg**  
AM Engineer, Pre-Ops Yggdrasil



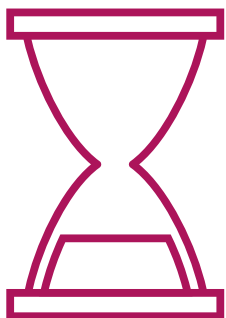


# Additive Manufacturing i AkerBP

Digitalt varelager og on-demand produksjon

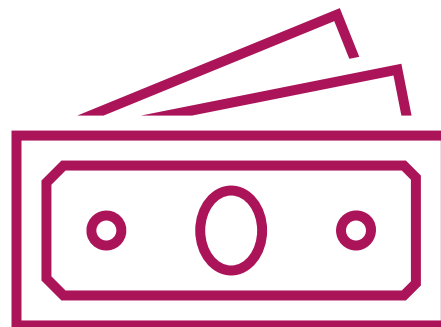
# Hvorfor AM og digitalt varelager i Aker BP?

## Tidsbesparelse



Leveransetid

## Kostnadsreduksjon



Redusere innkjøp av reservedeler som ikke benyttes, reparere komponenter og oppetid

## Redusere utslipp



Kortreist produksjon med lite materialbruk

# Additive manufacturing i Aker BP



Reparere med AM



Komponentfremstilling  
med AM



Digitalt varelager  
On-demand-supply


# Additive Manufacturing i Aker BP



Reparere med AM



Komponentfremstilling  
med AM



Digitalt varelager  
On-demand supply

# Reparere med AM - Drift

Alvheim skrogreparasjon med robotsveis (planlagt prosjekt)







Reparere med AM



Komponentfremstilling  
med AM



Digitalt varelager  
On-demand supply

# Utfordringer med komponentframstilling i AM

Hvilke problemer må løses og hva må forbedres for å ta i bruk AM i stor skala I AkerBP?

- Bedre kunnskaper om mulighetene med AM og begrensningene
- Manglende kunnskaper om Design for Additive Manufacturing blant de som designer deler
- Manglende godkjenninger av AM materialer i eksisterende bransjestandarder
- Egne standarder for additive manufacturing DNV ST-B203 og API 20S
- Organisasjon må legge til rette for at AM kan benyttes for anskaffelse av deler og brukes som produksjonsmetode
- Nye kontrakter som tar hensyn til digital varelager og AM

# Hvordan skal komponentene fremstilles med AM?

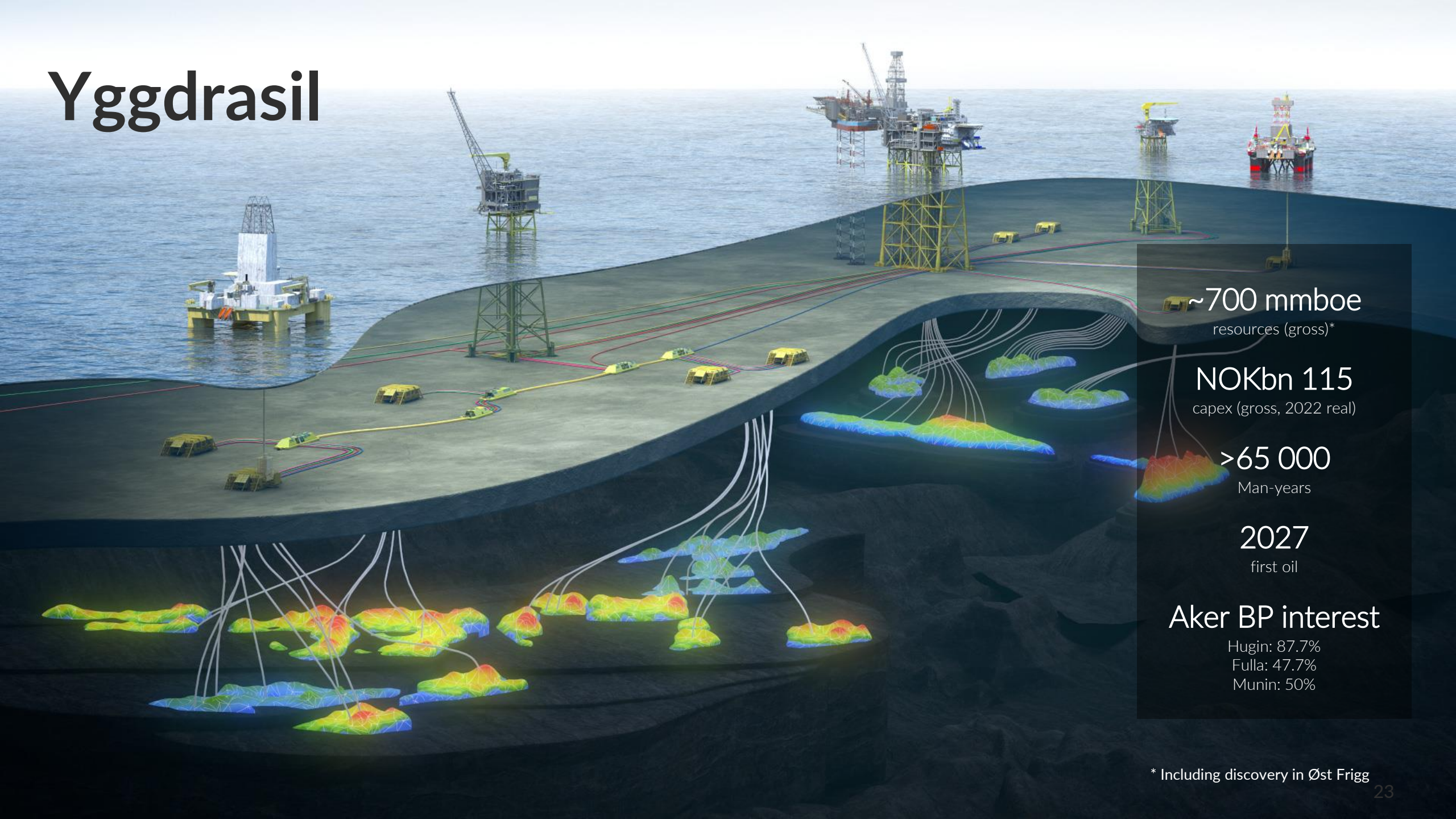
Fremstilling av komponenter med AM hos asset, 3D-verksted eller direkte hos leverandør.



+flere



# Yggdrasil



~700 mboe  
resources (gross)\*

NOKbn 115  
capex (gross, 2022 real)

>65 000  
Man-years

2027  
first oil

Aker BP interest

Hugin: 87.7%  
Fulla: 47.7%  
Munin: 50%

\* Including discovery in Øst Frigg



# Additive manufacturing Yggdrasil

## Komponentframstilling Yggdrasil

- Additive manufacturing (AM) Center of Excellence ved Stord verft, drevet av Aker Solutions og Additech for å støtte verftet under bygging av hovedplattform Hugin A med AM kapasitet i polymerer i verkstedet på verftet
- Metalldeler produseres i Bergen med tilgang på ulike metaller og legeringer
- On site AM ingeniør for å lage nye design for AM ved bruk av digitale løsninger som tilgjengeligjør avansert geometri som ikke kan lages uten AM
- Tilpassing av eksisterende deler for AM



Tubing hanger protector. Deployed first on Alvheim asset. Additively manufactured in Inc 625 and 316L.





Reparere med AM



Komponentfremstilling  
med AM



**Digitalt varelager**  
On-demand-supply

# Digitalt varelager

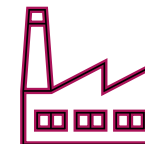
## Behov for prismodell for on-demand supply



Kjøpe design?



Betale løpende for tilgjengeliggjøring?



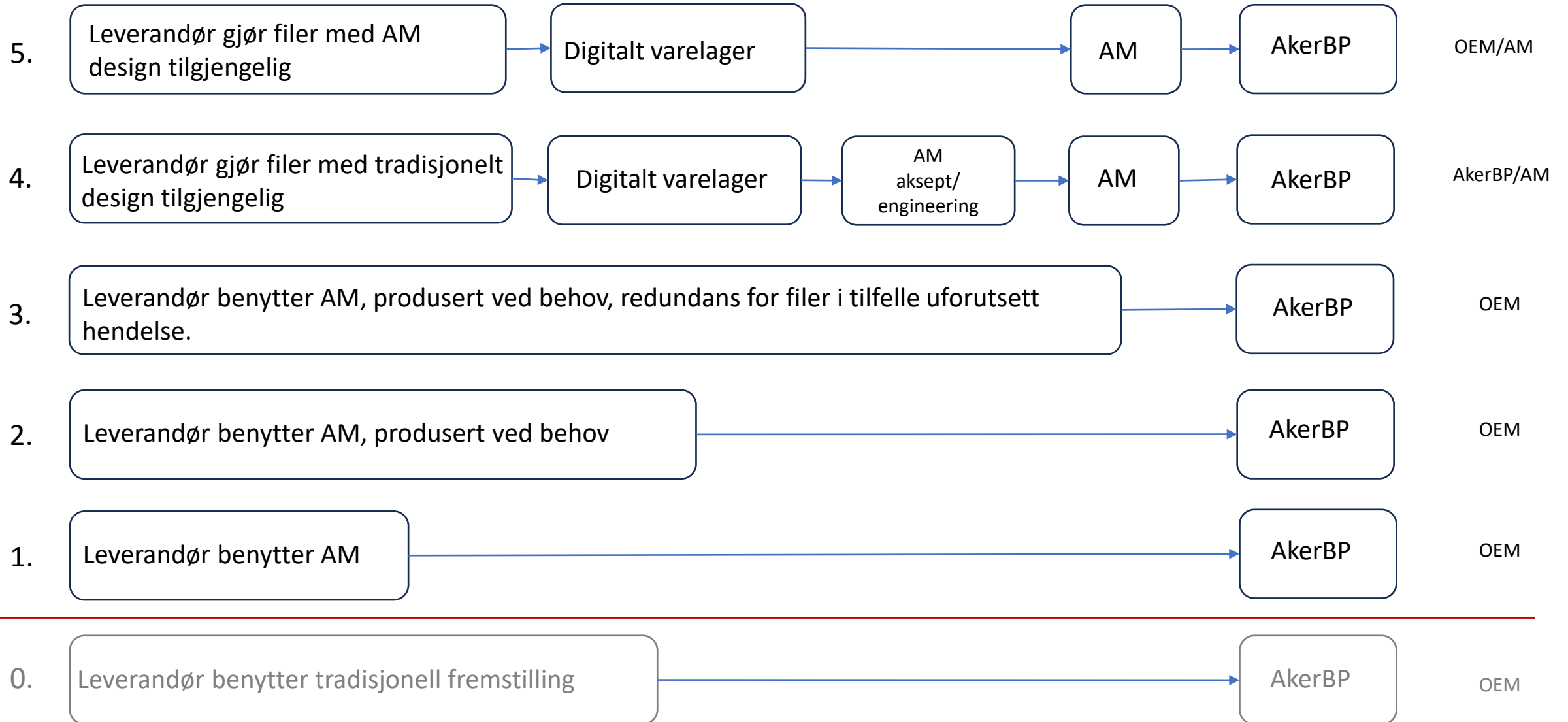
Betale per fremstilling?

# On-demand-supply – ulike nivå

OEM: original equipment manufacturer / leverandør

AM: Additive manufacturing

Kvalifisering/  
garanti



# Reservedelskriterier og sorteringsverktøy Yggdrasil

Skal brukes på SPIR-lister for reservedeler til Yggdrasil

- Disse kriteriene er for metalliske deler for 1-til-1 reservedeler produsert via AM.
  - Anbefalt antall på lager
  - Enhetskost
  - Material, materialliste med metaller tilgjengelige for AM
  - Totalkostnad av anbefalt antall reservedeler
  - Leveringstid
  - Eksklusjonskriterier, f.eks. Elektronikk, standarddeler
  - Spesialregler for å luke ut deler som treffer doble kriterier



# Testpilot for bruk av AM

Teknologitest for å kunne bruke AM i Yggdrasil

- Yggdrasil case for å teste AMs egnethet på eksisterende asset for å teste prosessen med å anskaffe og bruke AM og digital varelager
- Alle steg fra forespørsel om reservedel, tilgang via digital varelager, godkjenning fra leverandør, produksjon, testing og utplassering på asset
- Denne casen skal ha som mål at AM skal kunne brukes når Yggdrasil reservedelsevaluering skal gjennomføres

# Kontakt AM i AkerBP og Yggdrasil



Roar Nelissen Leirvåg  
Additive Manufacturing Engineer  
Pre-Ops Yggdrasil  
[roar.nelissen.leirvag@akerbp.com](mailto:roar.nelissen.leirvag@akerbp.com)



Fredrik Fjellså  
AM Project Manager  
[fredrik.fjellsa@akerbp.com](mailto:fredrik.fjellsa@akerbp.com)



[www.akerbp.com](http://www.akerbp.com)



# Lunsj

30 min





**Vebjørn Iversen**  
Partner



**Hvilke juridiske fallgruver er det for AM? Hvordan bør kontraktene formes og hva med IP?**



# Additive Manufacturing (AM) og 3D-printing

- AM innebærer en teknologisk revolusjon
- Nye juridiske problemstillinger
  - Viktigheten av bevissthet rundt regelverk og kontraktsregulering
- Tema
  - Intellectual Property (IP)
  - Ansvar og garantier
  - Vederlag
  - Nye kontrakter?

# «Juridiske fallgruver»

- Garantier og ansvar
- IP og konfidensialitet
- Vederlag og betaling



# Immaterielle rettigheter – IPR

- Opphavsrett, patenter og designrettigheter
- Lisens-/bruksrettigheter
- Beskyttelse av ny IP
- Konfidensialitet

# Hvordan beskytte IP ved bruk av AM?

- **Registrerbare rettigheter (patent, varemerke og designregistrering) og opphavsrett**
  - Vern sikret gjennom registrering eller ved frembringelsen
- **Forretningshemmeligheter, tekniske tegninger (ikke-registrert design) og know how**
  - Vern gjennom kontrakt
    - Konfidensialitetsbestemmelser og regulering av rettigheter til design
    - Regulering av rettigheter til 3D-filer
  - Hemmelighold
  - Kontraktsregulering
  - Bruk av block chain



# Regulering av rettigheter I

- **Hvem skal «eie» rettighetene?**
- **Utgangspunkt – rettigheter til det som allerede er utviklet («Background») endres ikke.**
  - For eksempel rettigheter til produktdesign og 3D-filer
- **Hvem skal «eie» rettighetene til det som utvikles («Foreground»)?**
  - Videreutvikling av teknologi/design
    - For eksempel produksjon av to deler som tidligere har vært satt sammen ved sveising, men som kan produseres i en del ved 3D-print
  - Hvem skal «eie» rettighetene?



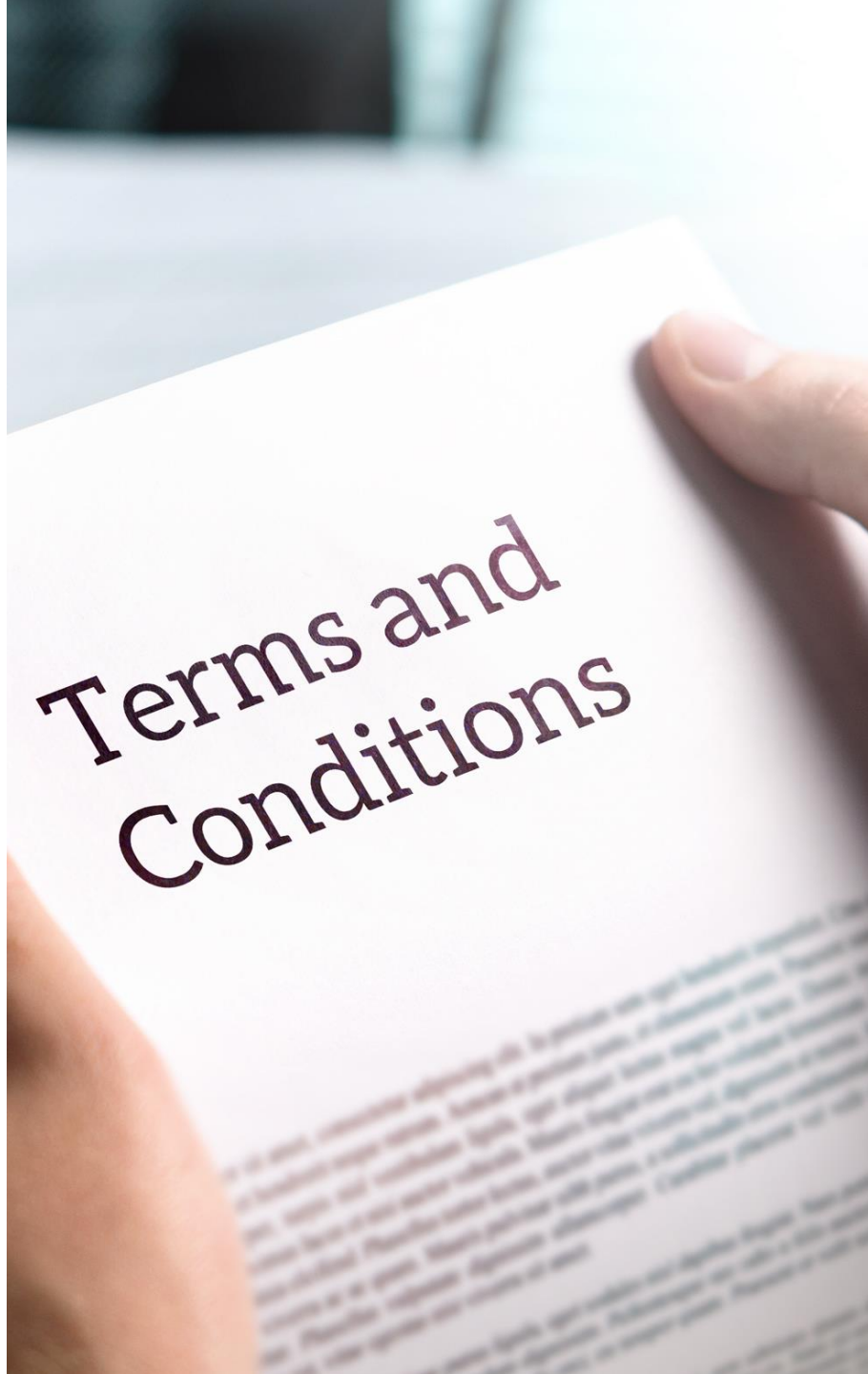
# Regulering av rettigheter II

- **Tilfeller hvor det ikke foreligger en fil for 3D-print av produktet/designet**
  - Hvem skal «eie» rettighetene til filene for 3D-print?
  - Nødvendig at detaljert tegningsunderlag deles/benyttes
  - Beskyttelse av IP/design
- **Bruksrettigheter/lisens**
  - Rettigheter til bruk av 3D-filer
  - Kontraktsregulering
- **Rett til produksjon av 3D-filer**
  - Bør det åpnes for rett til produksjon av 3D-filer i avtaler om utvikling og kjøp av teknologi/produkter?
  - Kontraktsregulering



# Ansvar og garantier

- Hvordan regulere ansvar i kontrakter for AM-produksjon?
- Utgangspunktet: Hver part er ansvarlig for det parten leverer under kontrakten
  - Hvor langt rekker ansvaret?
  - Skyldes mangler feil i design, konvertering til 3D, printing eller bruk?
- Garantier
  - IP-eier bør nok kunne garantere for «As built»
  - Tilfeller hvor produktet ikke er designet for 3D-printing
  - Kan IP-eier yte garanti når produktet produseres ved AM?
  - Hvordan prises en eventuell garanti?
  - Skal IP-eier bør gis mulighet for å verifisere 3D-fil og/eller print?
  - Mot betaling?
- Ansvarsbegrensninger





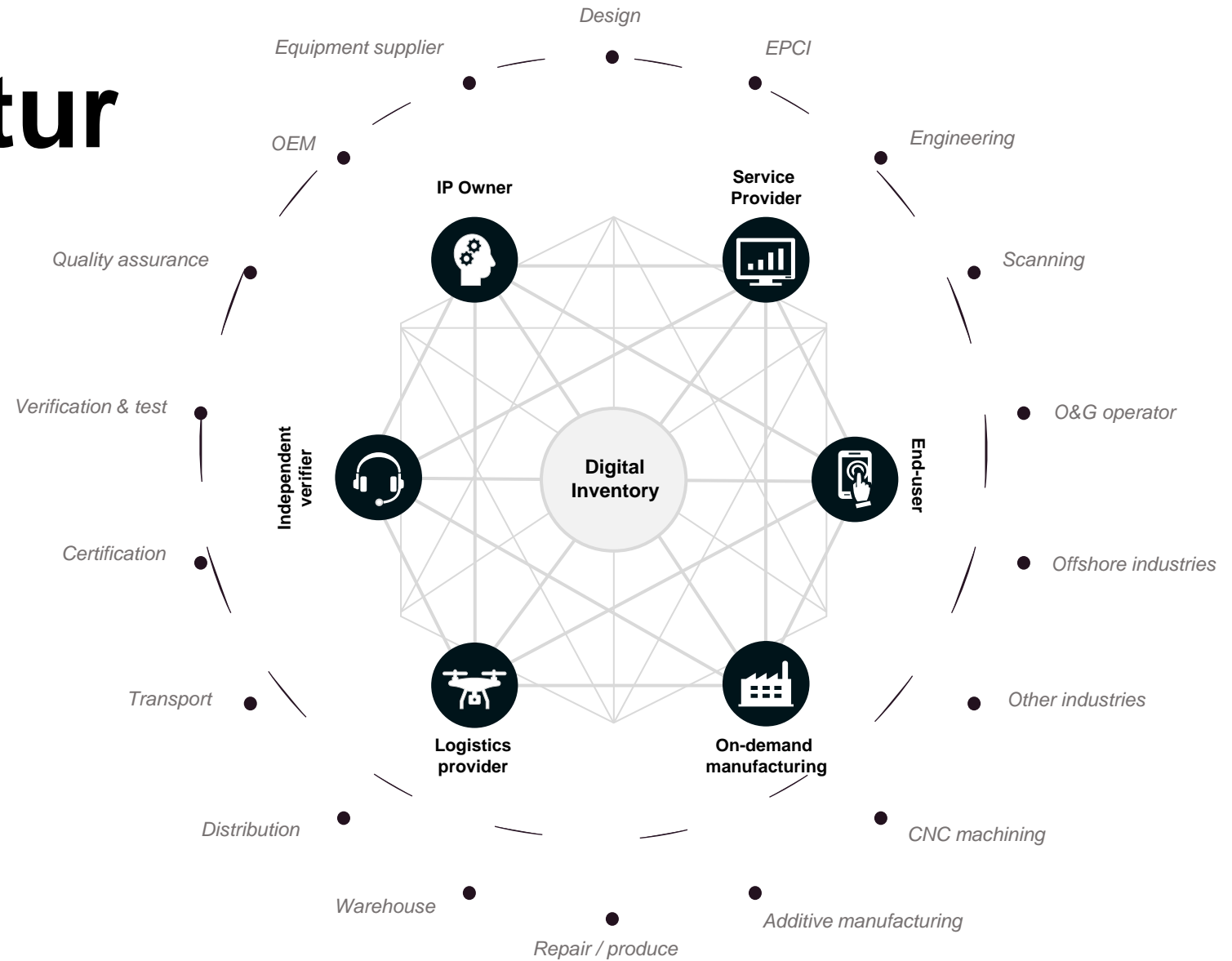
# Vederlag og betaling

- Hva er en «fair» margin for designet og 3D-filer?
- Betaling ved royalty/lisensavgift basert på produksjon eller produktsalg?
  - Kontrollmekanismer
- Avgift for tilgang til nettverk (Digital Supply Network)?





# Kontraktstruktur



# Oppsummering, behov for nye kontrakter?

- Bevissthet
- De kontraktsrettslige prinsippene i dagens avtaler kan fortsatt benyttes, men dagens avtaleverk er i liten grad tilpasset AM
- Justering av dagens avtaleverk
- Utvikling av nytt avtaleverk spisset mot AM, særlig for DSN



Løsninger finnes!



**Stian Gurrik Saltnes**  
Principal Engineer







WHEN TRUST MATTERS

# Updates on DNV AM Standards & Qualification Landscape

**Stian Gurrik**

Additive Manufacturing Advisory, DNV Technology Centre, Oslo.

12 March 2024

# DNV's role in Additive Manufacturing

A trusted voice to tackle global transformation

Enabling transition to digital inventories and localized production

Digital Technical Assurance & Compliance

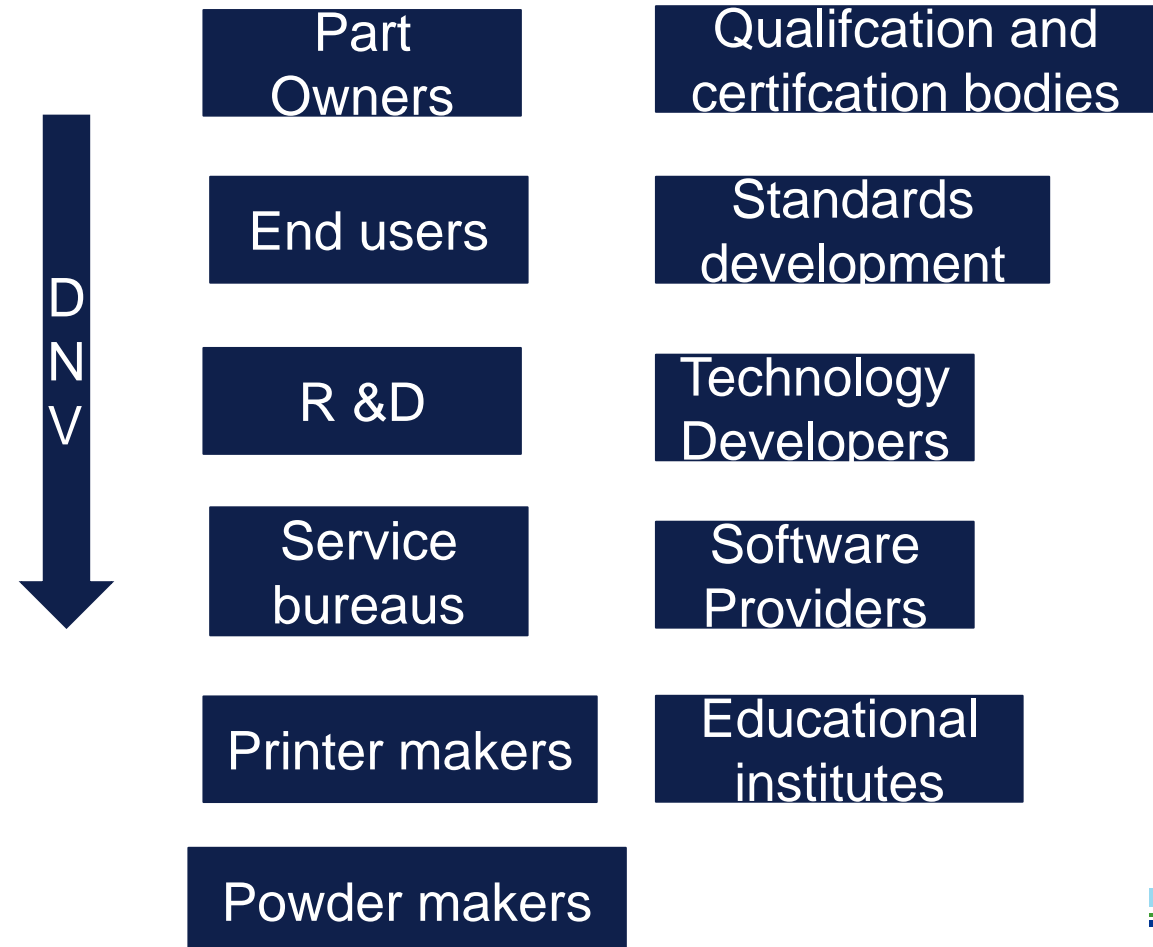
The ultimate goal: that the end-user gets **the right part, with the right properties, at the right time.**



# How AM is progressing over the last 20 years

- Basic rapid prototyping
- Advanced prototyping, tooling
- Proof of concept
- Pilot studies
- User cases
- Digitalisation with 10 -100 part
- Digitalisation with 1000+ parts
- Digit warehousing with 10000+ parts

"it takes a village to raise a baby"



# 10 years ago: Certification was a top challenge for AM

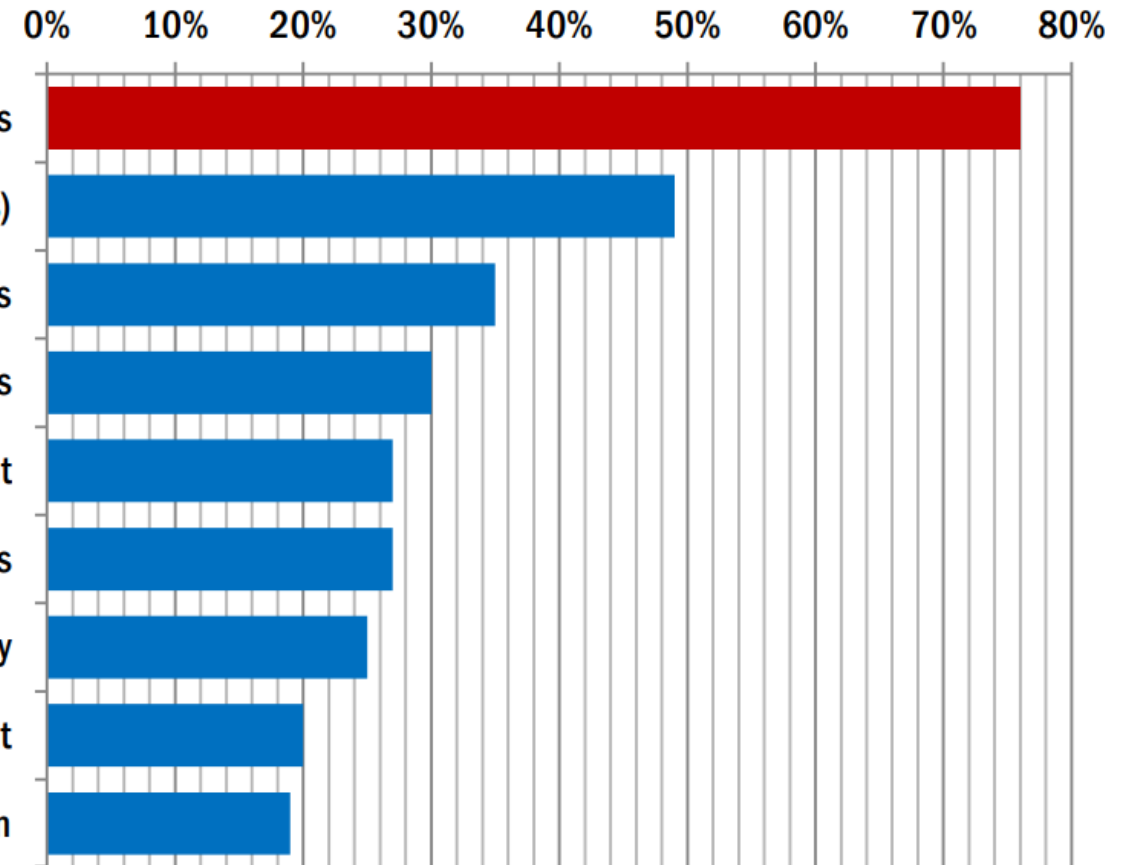
The key challenges hindering advancement of AM over the next ten years

Standardization

Technology /  
Business

Certification of finished parts and products  
Quality & standardisation of material inputs (powders & wires)  
Questionable quality of printed components

IP, legal and regulatory issues  
The cost of the equipment being too great  
Slow printing times  
Immaturity of the technology  
The cost of raw materials/producing the parts being too great  
Duplicated research and lack of stakeholder cooperation





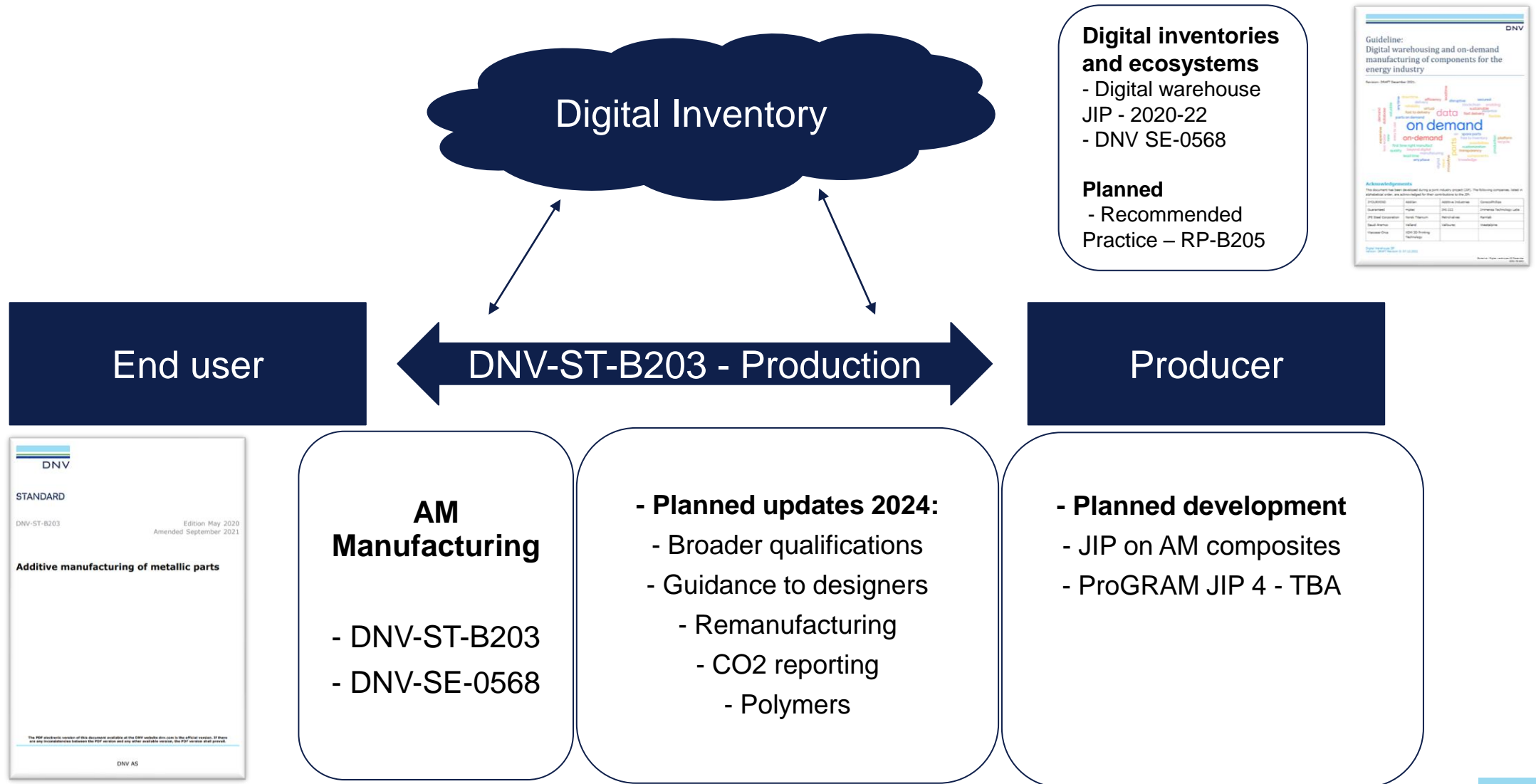
# Market Survey Aug 2023 – AM Energy



Challenges remain, but have shifted to new barriers to adoption



# Standardization efforts in DNV for the AM ecosystem



# Current status of Qualified manufacturers by DNV



## SERVICE SPECIFICATION

DNV-SE-0568

Edition January 2021  
Amended September 2021

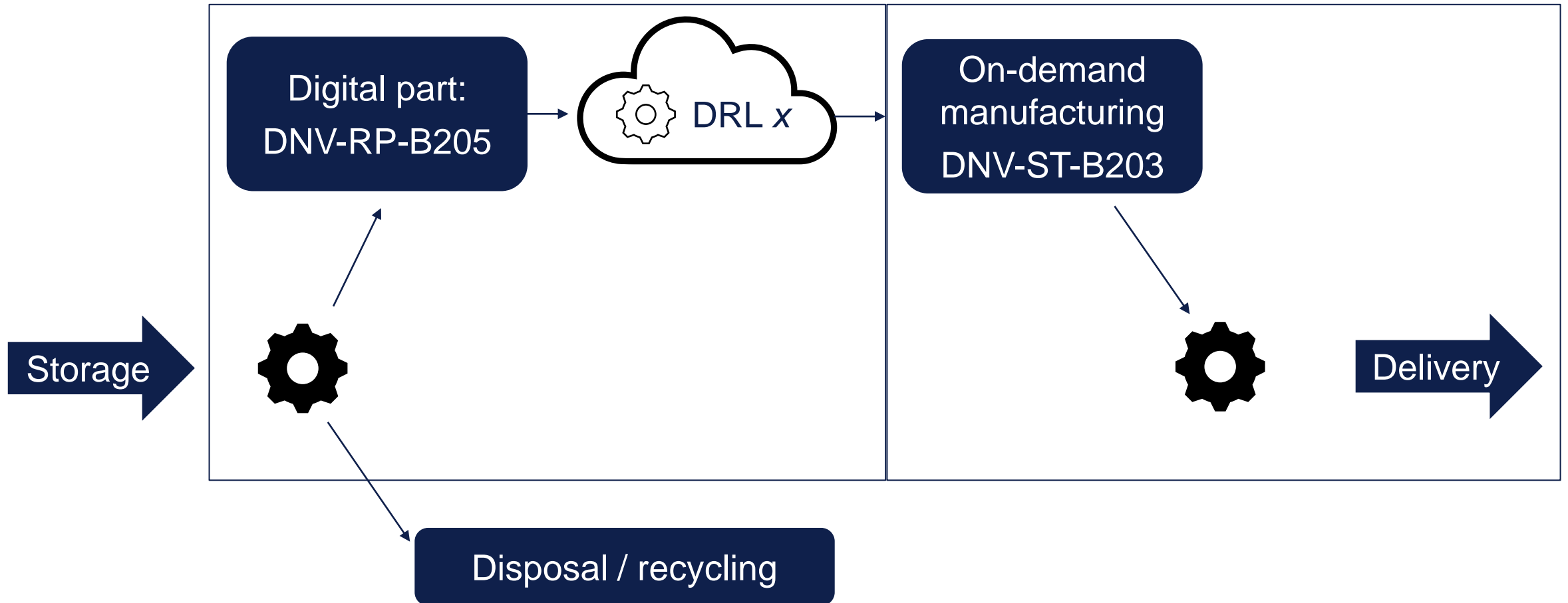
### Qualification of additive manufacturing service providers, manufacturers and parts

The PDF electronic version of this document available at the DNV website [dnv.com](http://dnv.com) is the official version. If there are any inconsistencies between the PDF version and any other available version, the PDF version shall prevail.

DNV AS

	Company	Country	Technology	Materials Qualified	AMC Level
1	<b>PROTOLABS</b> Manufacturing. Accelerated.	Germany	PBF-LB	Inconel 718	AMC 1
2	<b>voestalpine</b> ONE STEP AHEAD.	USA	PBF-LB	Inconel 718	AMC 1
3	<b>voestalpine</b> ONE STEP AHEAD.	Canada	PBF-LB	Inconel 718	AMC 1
4	<b>TechnipFMC</b>	UK	WAAM	Carbon Steel	AMC 1
5	<b>XDM</b>	China	PBF-LB	Stainless Steel 316	AMC 1
6	<b>aidro</b> Desktop Metal Company	Italy	PBF-LB, BJ	Stainless Steel 316	AMC 3
7	<b>bmt</b> aerospace	Belgium	PBF-EB		AMC 2
8	<b>Additech</b>	Norway	PBF-LB	Ti6Al4V Grade 5	AMC 1
9	<b>NAM</b> NORDIC ADDITIVE MANUFACTURING	Norway	PDED	Duplex Stainless	AMC 2
10	<b>IMMENZA</b>	UAE	PBF-LB	Co-Cr	AMC 1
11	<b>KSB Valland</b>	Germany	PBF-LB	Inconel 625	AMC 3
12	<b>KSB Valland</b>	Italy	PBF-LB	Stainless Steel 316*	AMC 1
13	<b>IMMENZA</b>	Saudi Arabia	PBF-LB	Stainless Steel 316	AMC 1
14	<b>namu</b>	Saudi Arabia	PBF-LB	Stainless Steel 316	AMC 1
15	<b>+GF+</b>	Switzerland		On-going	
16	AM North	Norway			
17	<b>TRONRUD ENGINEERING</b>	Norway			
18	<b>Shell AM Centre</b>	Netherlands			

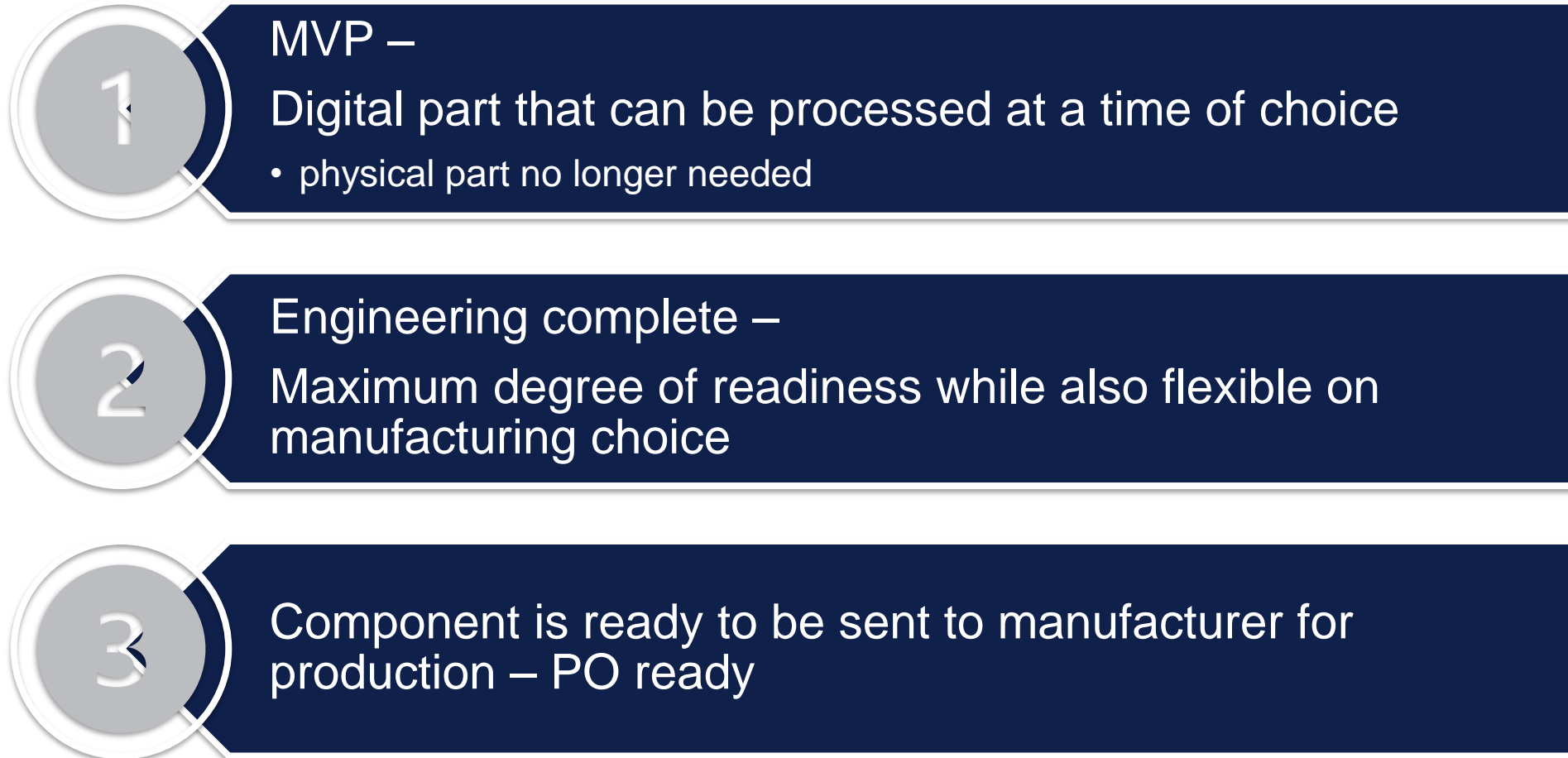
# Digitalization of parts and on demand manufacturing





# Digital part Readiness Level (DRL)

Levels of Digital part Readiness indicate how close the part is to being ready for manufacturing



# Roles

Role	Core competences	Descriptions
Purchaser	Procurement	Purchasing party in in digital inventory eco system
OEM – original equipment manufacturer	NA	Legacy part producer, potential holder of domain knowledge or IP about the part.
Digital Part Owner	NA	Owner to the rights of the digital part (can be purchaser, DSP, OEM)
Digitalization Service Provider (DSP)	Data capture (digitization) (DRL1)	Provider of digitalization service, either in full or parts of the digitalization process – and responsible for delivery to purchaser
	Engineering / reverse engineering (DRL 2)	
	Application Domain knowledge (DRL 3)	
Service suppliers / sub suppliers	As for DSP and verified by DSP	Contracted sub supplier to DSP

# On-demand manufacturing

## DNV-ST-B203 – additive manufacturing

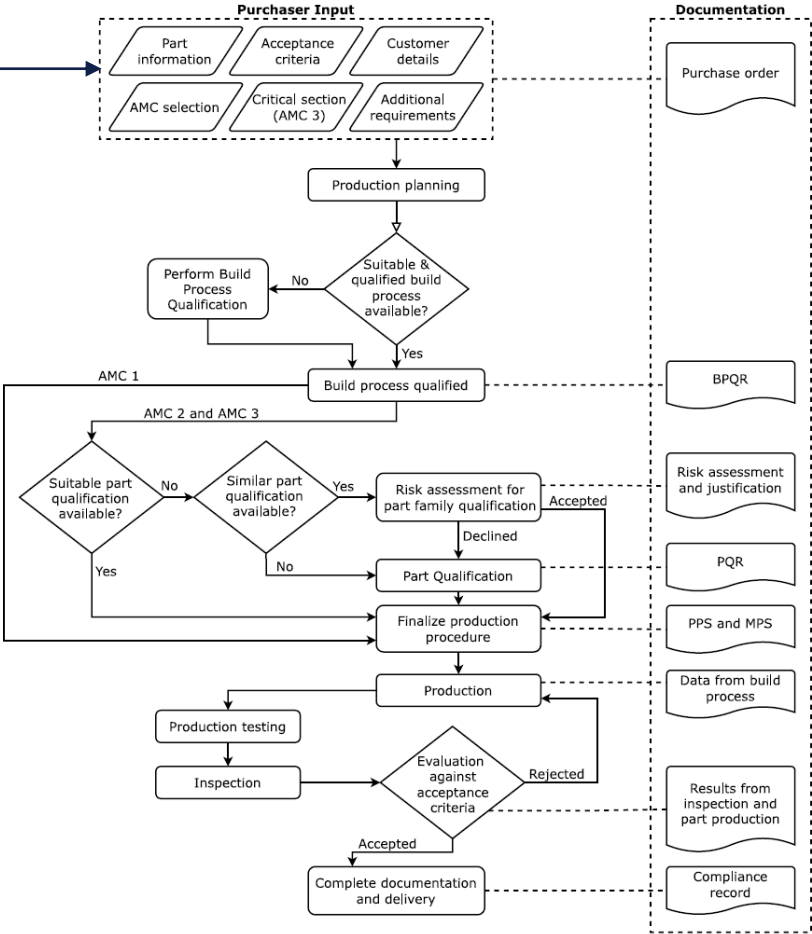
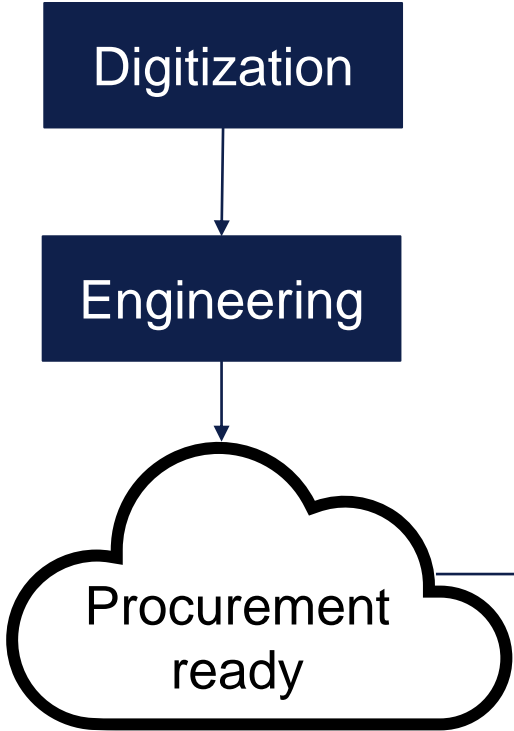


Figure 3-2 Flowchart showing process and documentation steps

# DNV-RP-B205

- New RP is in development
- Based on JIP finished 2022, and Joint development with Immensa Labs
- External hearing for invited parties – Estimated Q3
- Estimated release Q4



## RECOMMENDED PRACTICE

DNV-RP-B205

Edition November 2024

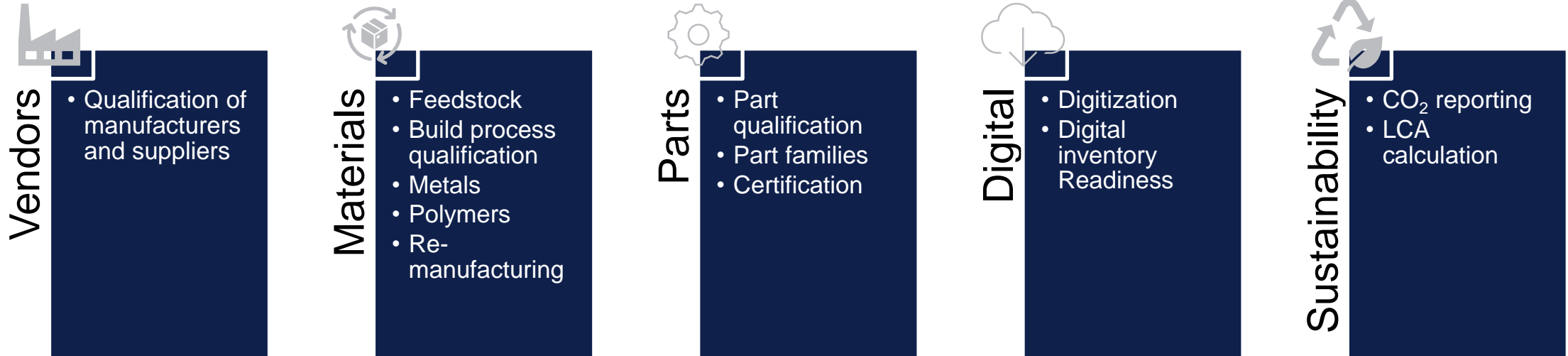
### **Digital inventories for on-demand manufacturing**

The PDF electronic version of this document available at the DNV website [dnv.com](https://www.dnv.com) is the official version. If there are any inconsistencies between the PDF version and any other available version, the PDF version shall prevail.

DNV AS



DNV is ready to meet the industry demand for end-to-end certification of additive manufacturing (AM).



DNV-ST-B203

Polymers

Composites

DNV-RP-B205

DNV-ST-B203

Planned updates

WIP

# Join us at the AM Energy Summit 2024!



Discover the future of additive manufacturing (AM) in the energy sector at the AM Energy Summit 2024, hosted by DNV in Oslo, Norway, on 24-25 June,

## CONTACT US



**Stian Saltnes Gurrik**

Senior Engineer

[Send email](#)



**Sastry Yagnanna Kandukuri**

Senior Principal Specialist

[Send email](#)



REGISTER



[Join us at the AM Energy Summit 2024! \(dnv.com\)](https://dnv.com)

# Thank you

Stian Gurrik & Sastry Kandukuri



# Pause

15 Min





**May Britt Lilletvedt**  
CEO, Norsesea Logistics





# Shaping the supply chain of tomorrow

SAFER. SMARTER. GREENER.



# EIERSTRUKTUR



Wilhelmsen

99%

Ledelse

1%



ETABLERT  
I 1965



1000+  
ANSATTE



2.73B NOK  
INNTEKT (2022)

NorSea locations  
Associated locations



Strategi 2022–2030

# NorSea er en initiativtaker for morgendagens industri og for fremtidens verdikjeder



- Alltid sikre operasjoner
- Solide resultater for vekst
- Aktiv bidragsyter til lavere utslipp
- Fokus på kunder og kompetanse



## LOGISTICS

Befeste og utvikle NorSea sin posisjon innen offshore logistikk og diversifisere kundeporteføljen vår



## PROPERTY

Utvikle eiendomsporteføljen og skape nye muligheter.



## IMPACT

Skape og ta eierskap i nye og fremtidsrettede industrier



## INDUSTRIAL HOLDING

Utvikle nye selskap gjennom partnerskap. Diversifisere kundebasen vår.

### SIKKERHET:

Vi vil operere uten å skade mennesker, materiell, miljø eller rennomme

### KARRIÆREUTVIKLING:

Vi vil være en attraktiv organisasjon, erverve ny kunnskap og tilby gode karrieremuligheter

### DIGITALISERING:

Vi vil gjøre operasjonen vår mer effektiv, og forbedre kundegrensesnitt gjennom digitalisering

### ESG:

Vi vil være en initiativtaker og tilrettelegger for bærekraftige verdikjeder

### UTNYTTE VÅRE RESSURSER:

Vi vil samarbeide og dra fordeler av synergier på tvers av selskapene og forretningsområdene i NorSea Group



- Kjernemarked
- Sunn vekst
- Sterk posisjon





- Kjernemarked
- Sunn vekst
- Sterk posisjon



- Bærekraftig ambisjon
- Diversifisering
- Nye spennende muligheter



1965 | 1975 | 1989 | 2006 | 2022



📍 Dusavik Base

## Langsiktig eierskap

- Skape verdier lokalt i samfunn langs kysten
- En langsiktig og pålitelig partner
- Skape ringvirkninger som gir lokale arbeidsplasser og verdiskapning



# Fremtidens Logistikk på NCS



Flytende vindpark

Droner for inspeksjon og vedlikehold

Vindkraft på land

Flygende roboter for vedlikehold i høyden

Kontrolltårn

Multimodal transport

Delt varehus

3D-printing

Solcellepanel som strømkilde til varehus

Nye drivstoff

Sensorstyrt vedlikehold

CCS

Speed båt

Auto-rullebånd for last

Autonome trucker

Autonome fartøy

Base-base båt

Autonome varehus

Fartøy på Hydrogen

Landstrøm



# Pågående prosjekter i Dusavik



Industriell base



Varehus  
optimalisering



Teknologidrevet  
HMS forbedringer



Datadeling og  
Dashboard mot felles  
mål



Container  
Optimalisering



Utforske og teste nye  
kommerisielle modeller



Helhetlig  
logistikkstyring



# Vår ambisjon er en industrialisert base



Industrialisering av offshore logistikk gir best mulig utnyttelse av logistikkressursene, det gir økt konkurransekraft og er bærekraftig på lang sikt.



Industristandard for all logistikk gir optimalisering av snutid for fartøy, effektive baseoperasjoner og bedre ressursutnyttelse



Data og teknologistyrte vareflyt sikrer kost-effektiv operasjon og sporbarhet



Digitale løsninger for å kunne forutsi behov, planlegge flyt og tilpasse operasjonen til endringer som dukker opp underveis



Lik operasjonsmodell for flere aktører reduserer behovet for individuell infrastruktur og spesialtilpassede logistikk-løsninger



Industristandarder som etterhvert kan håndtere nye markeder og nye industrier



Operasjonelle målinger og data som fremmer kontinuerlig forbedring



# I en industrialisert base er varehusene (delvis) digitale



## UTVIKLING FORVENTES Å GÅ FRA

FYSISKE DELER I VAREHUS TIL

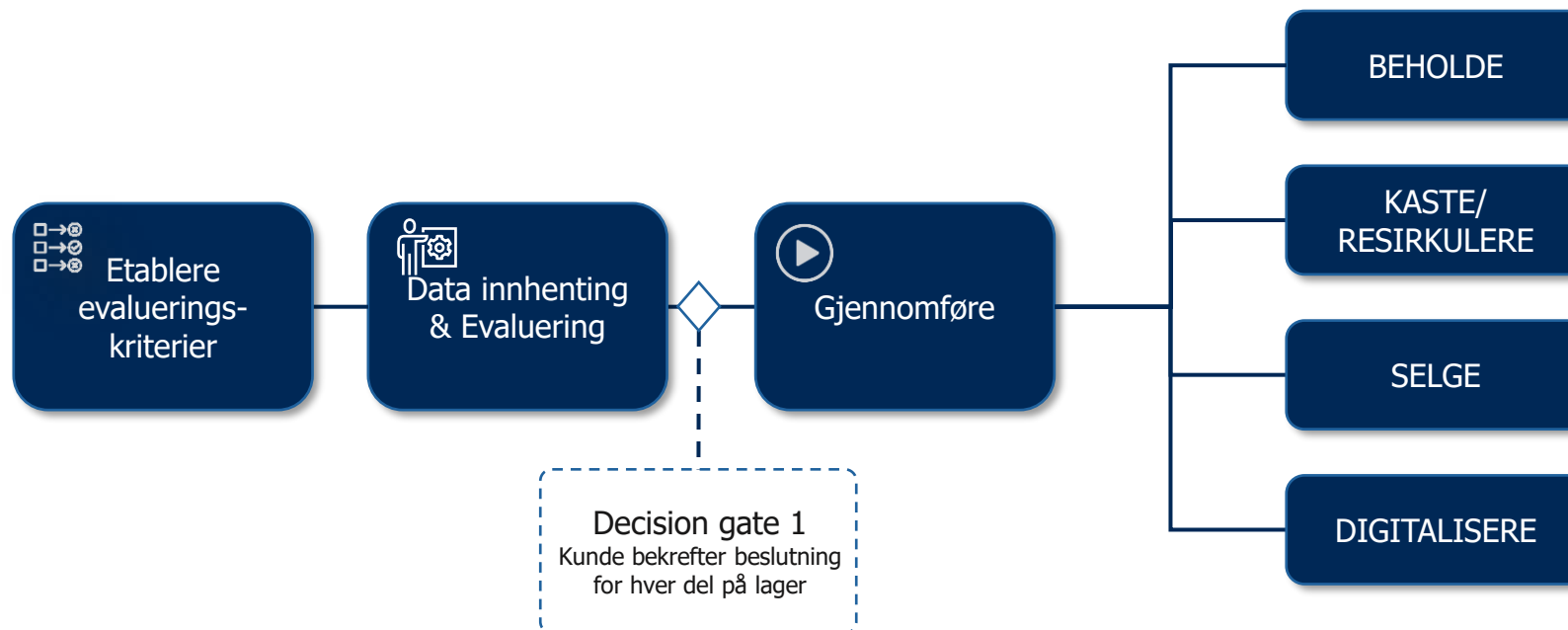
DIGITALE DELER I SKYEN SOM PRODUSERES

LOKALT VED BEHOV

NORSEA HAR EN AMBISJON OM Å SKAPE  
MORGENSDAGENS FORSYNINGSKJEDE OG DET ER  
NATURLIG FOR OSS Å TA EN POSISJON I  
DIGITALISERING AV VARELAGER GJENNOM  
SAMARBEID OG PARTNERSKAP



# Digital evaluering av samtlige deler på lager for å sortere delene vil kunne si noe som potensiale for besparelse



Redusere varehus kostnad	Selge skrap-deler	Dele overtallige deler mellom flere installasjoner
Redusert kapitalbinding	Selge overflødige deler	Sikre tilgjengelighet av utgåtte deler

# Olje og gass industrien har ofte unødige stort delelager - dette hindrer kost-effektiv og bærekraftig lagerstyring

Store verdier  
bindes opp i deler  
som samler støv i  
varehusene som  
supplerer  
operatørene på NCS

## IKKE FORENELIG MED BÆREKRAFT OG SIRKULÆR ØKONOMI

- Unødvendige lagerdeler blir ikke resirkulert
- Nye deler produseres i stedet for å utnytte deler på lager – gir CO2 utslipp
- Møter ikke forventninger om mer bærekraftig operasjon

## UFORLØST POTENSIALE VED Å SAMARBEIDE

- Fravær av samarbeid gjør varehusene større og mer kostbare enn nødvendig
- Reduserer innovasjon og nye muligheter
- Lavere konkurransevne

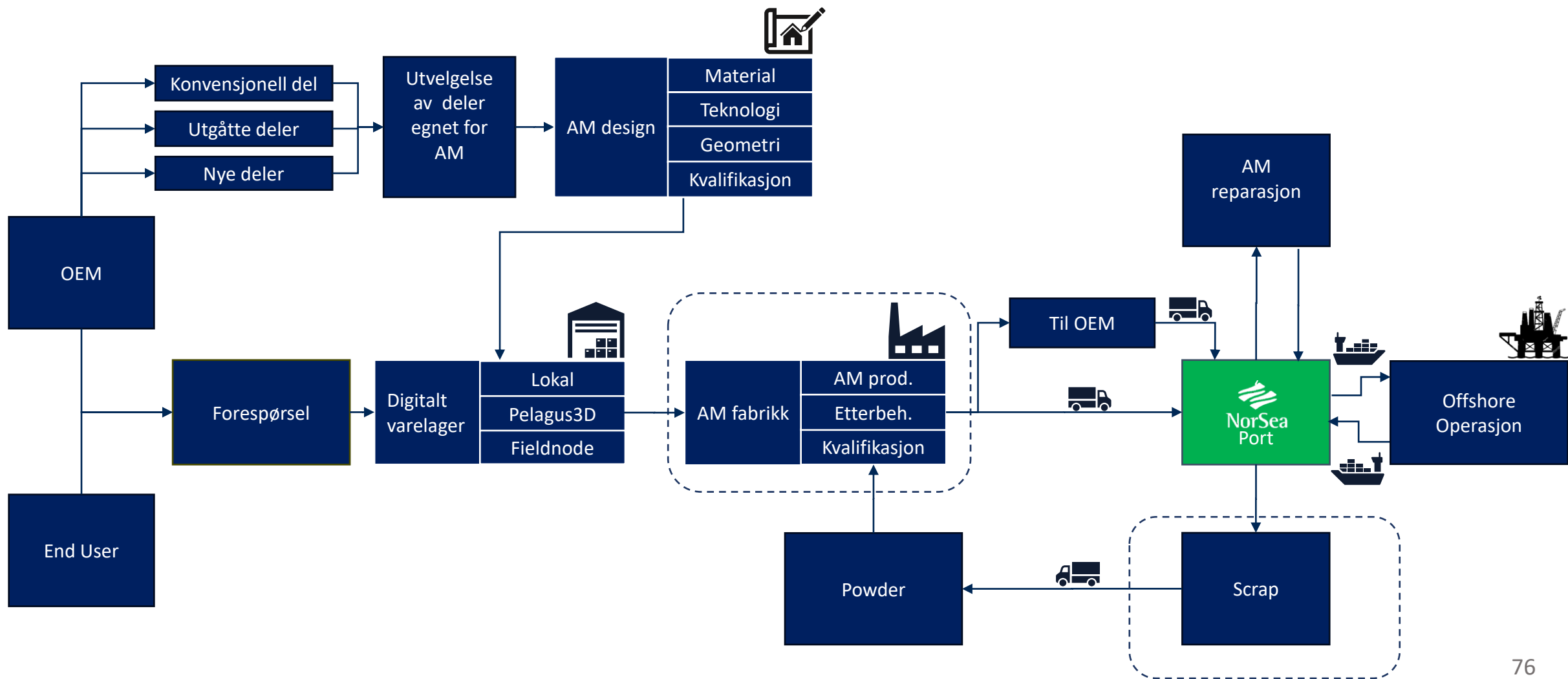
## HØYE LAGERKOSTNADER

- Større varehus enn nødvendig gir høyere kostnad
- Produkt utgår mens delene fortsatt ligger på lager, og lagerbeholdningens verdi synker
- Arbeidskapital bundet opp i varelager
- Unødig vedlikehold og lagertelling
- Fokus på reduksjon av kostnader

# NorSea sin rolle i "On-demand" verdikjeden



Typisk digital verdikjede:



# NorSea utforsker to ulike muligheter for vår posisjon innen den digital forsyningskjeden

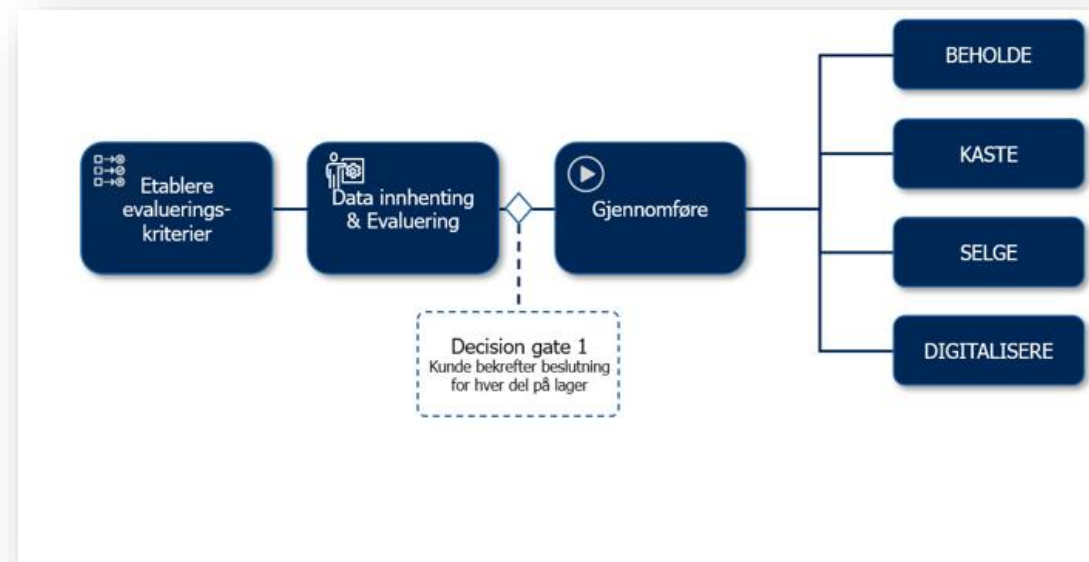


Etablere og drive en "On-demand" produksjon på basen

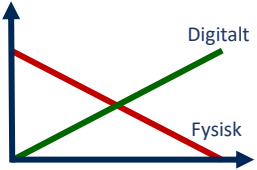
Optimalisere varelager og digitalisere deler

**Factsheet**

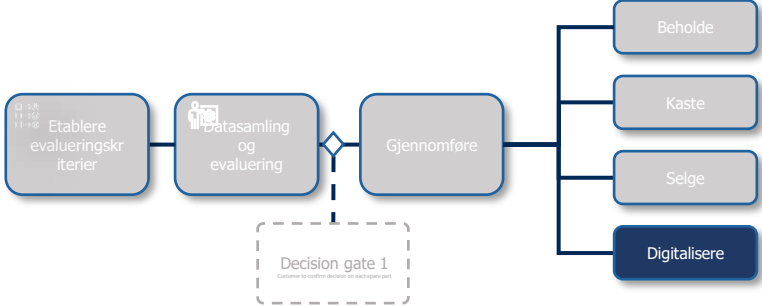
Icon	Category	Description
	Goal of the center	The goal of the center is to deliver high quality On-demand manufacturing services across industries in the greater Stavanger region. The center will expand on NorSea's vision on delivering innovative and complete supply chain solutions.
	Location	The center will be located at Norea's base Dusavika. The strategic position enables for synergies between physical and digital warehousing and short lead time.
	Technical Capacities	The center will deliver services within additive manufacturing, for selected metals and polymers, and rapid CNC machining. The center will be connected to other regional services and capabilities.
	Company structure	The company structure is still being explored. Both a joint venture between NorSea with an established industrial manufacturing partner or as a sub department with in NorSea, is being evaluated.



# Digitalisering av delene gjøres i samarbeid med IP eieren (OEM)



Deler som kan digitaliseres vil ikke bli solgt eller kastet for så å bli erstattet av en digital del. Delene som allerede ligger på lager forventes å bli benyttet først før de eventuelt erstattes av en digital del. Overgangen til digital delelager vil derfor ta flere år.



Kunden lager en liste over hvilke deler en ønsker å digitalisere – dialog med OEM



Utvalgte deler for digitalisering evalueres ytterligere sammen med relevante OEMer



IP eier/OEM er endelig beslutningstaker for digitalisering og "On-demand" tilbud



OEM digitaliserer ønsket del enten på spekulasjon om ordre i nær fremtid eller ved å ta betalt for tjenesten.



Dersom deler for digitalisering ikke forventes å bli bestilt i nær fremtid, kan sluttbruker betale for digitalisering av ønskede deler.



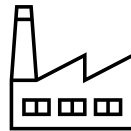
Utgåtte deler uten lagerbeholdning bør digitaliseres for å være tilgjengelig for "on-demand" produksjon



**Gjennom digitale varelager og bruk Additive Manufacturing kan deler gjøres tilgjengelig for produksjon lokalt over hele verden ved behov.**



Digitale varehus reduserer lagerkostnad og sikrer tilgjengelighet av deler



NorSea ønsker alene eller sammen med partnere å etablere et «On-demand» senter i Dusavik



Digitale deler sikrer forsyningskjeden slik at globale nettverk av produsenter kan produsere deler hvor som helst i verden



«On-demand» tilgjengelighet sammen med bruk av Additive Manufacturing av deler muliggjør kost-effektiv lagerstyring.

# AM North etablert i 2023



DMG MORI



LASERTEC 30 SLM

Partnerskap  
Finansiell støtte til etablering



Kompetansebygging  
Samarbeid  
Markedsmuligheter





# AM South – Dusavik en perfekt lokasjon

Etablere Partnerskap  
Finansiell støtte eller kommersielle modeller som reduserer risiko  
Kompetansebygging  
Samarbeid  
Marked  
Ses i sammenheng med digitalisering av varelager







NorSea







**Raymond Larsen**  
Sr Technology manager

**Bjarte Oliver Hvidsted**  
Digitalization Manager

**Ane Bryne Berg**  
Sr Project Lead



Still spørsmål ved å ta bilde av QR-koden:





**SIEMENS**  
ENERGY

**Pontus Johanson (SWE)**  
Industrialization & Repair Manager

 **Norsk Industri**



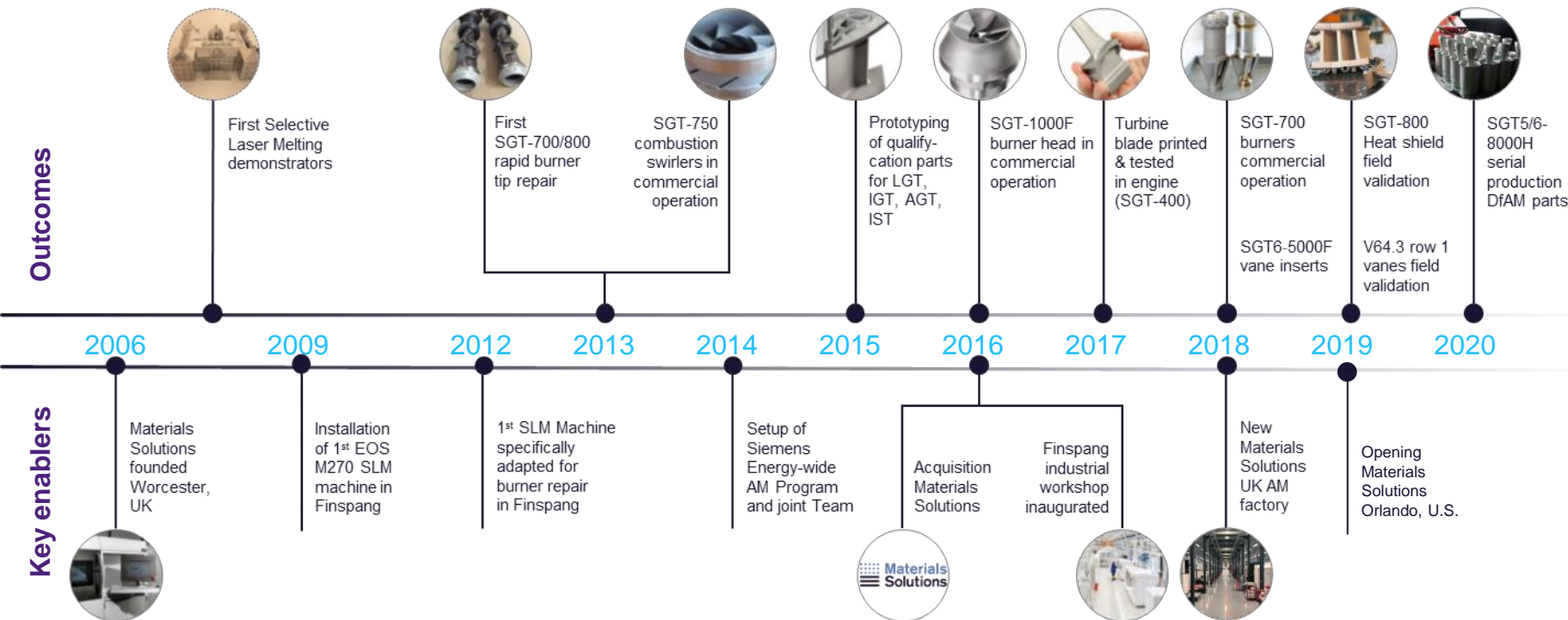
driving  
industrialisation through  
**additive  
manufacturing**







# Successfully scaling to Production

## Brief History of AM in Siemens Energy



 **10 years** from R&D to Serial Production

 **Performance** driven adoption of Additive

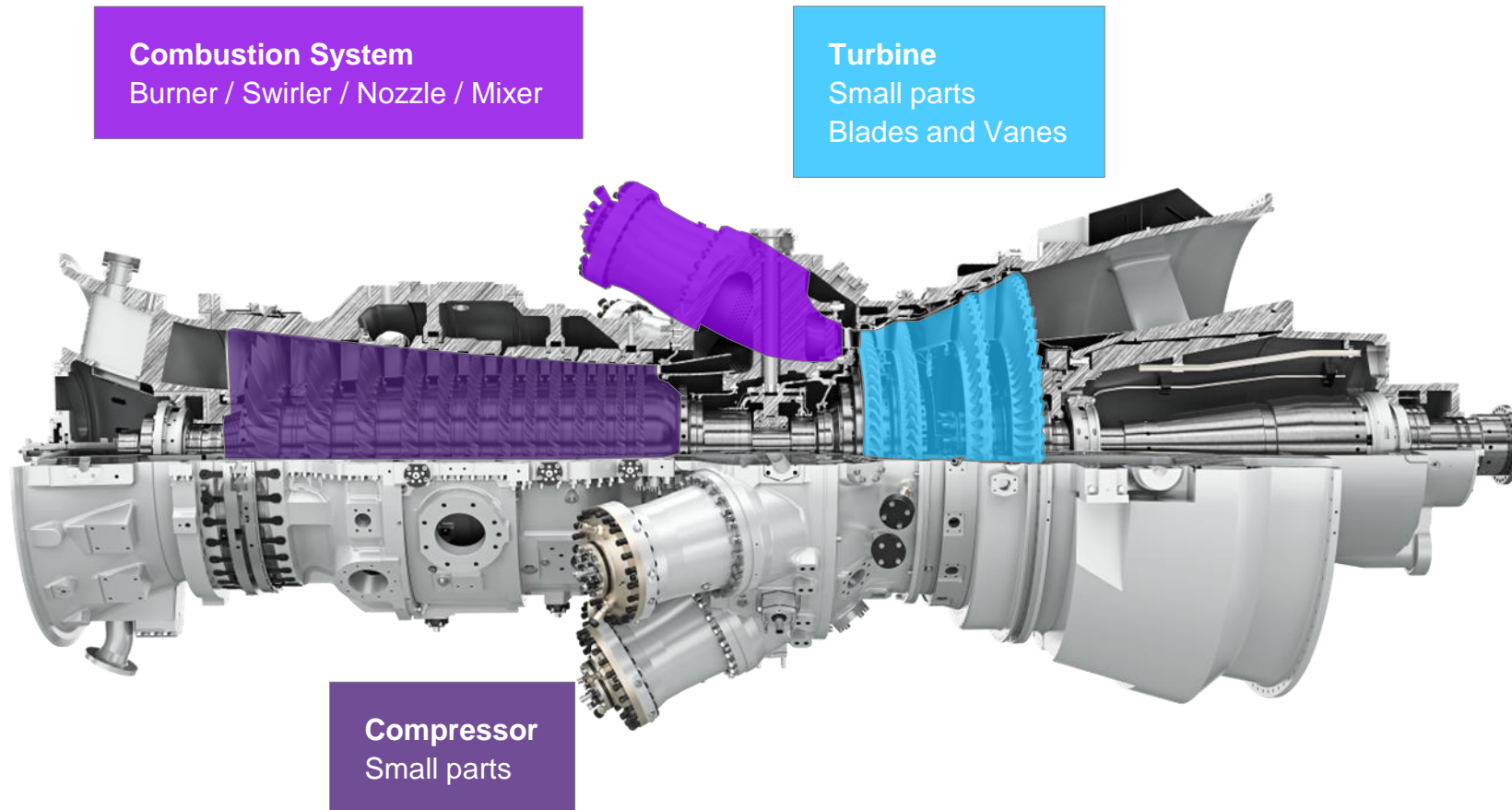
 **Over 2 Million** operating hours in Siemens Energy



# Finding Success

## Siemens Energy History

**SIEMENS**  
ENERGY



**Over 2 Million**  
operating hours in  
Siemens Energy  
turbines




**Over 150** part numbers  
in serial production



# Industrialisation on a Global scale



 **5 Global Sites**

 **Over 15 Thousand** production components produced annually

 **Over 200 dedicated** employees globally



# Complete Manufacturing Value Chain

Qualified from start to finish



! **Optimised** process steps

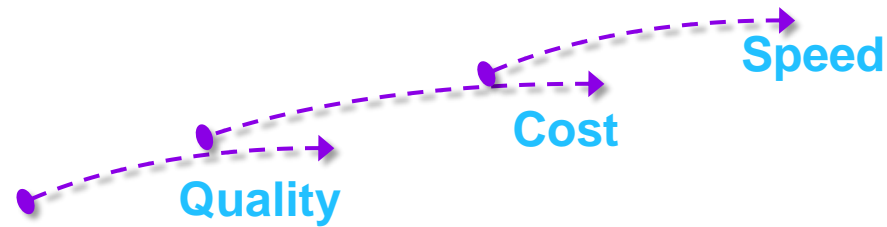
1010 **Independently** qualified and released

∞ **Continuous Feedback** from every process step



# The AM Value Chain Industrialization challenges

The journey from prototypes to mass production

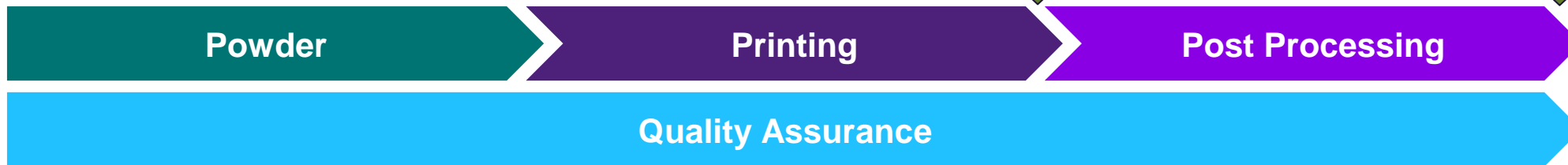


"AS PRINTED"

Life Cycle Management  
Waste reduction  
Logistics

Fleet consistency  
NCC reduction  
CTQ identification

Surface finishing  
Advanced geometry validation  
CTQ identification



"AS CAST"

Material testing

SPC

Process validation

NDT

# Pause

15 Min





**Eirik Undheim**  
Head of Technology

**Rolf Lohne**  
CEO IKM FLUX

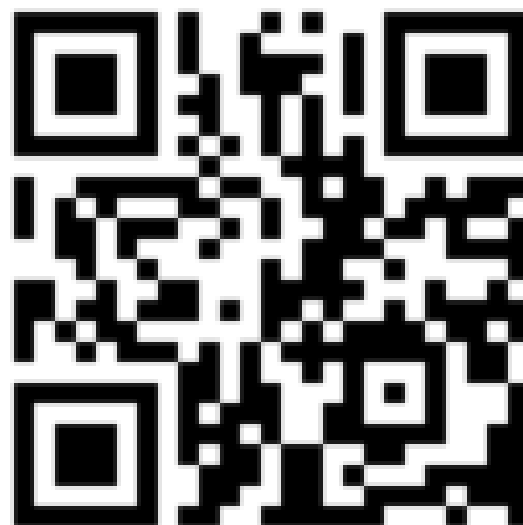
**Pontus Johanson**  
Industrialization & Repair manager

**Barrie Thomson**  
Technical Manager





Still spørsmål ved å ta bilde av QR-koden:







# Final Panel

---

# Fra Dialogmøte 2023

Hvordan ligger vi an?

I dag benyttes som oftes On-demand manufacturing ad-hoc og case-by-case

# of potential cases



# of AM cases



Fra forrige Dialogmøte, ble det pekt på 3. hovedområder som må adresseres for å få til On-demand produksjon i Olje og Gass bransjen:

1

Build trust & Knowledge

2

Standardization &  
Documentation

3

Incentives & Contracts

Takk for idag!

