

2019:01287 - Åpen

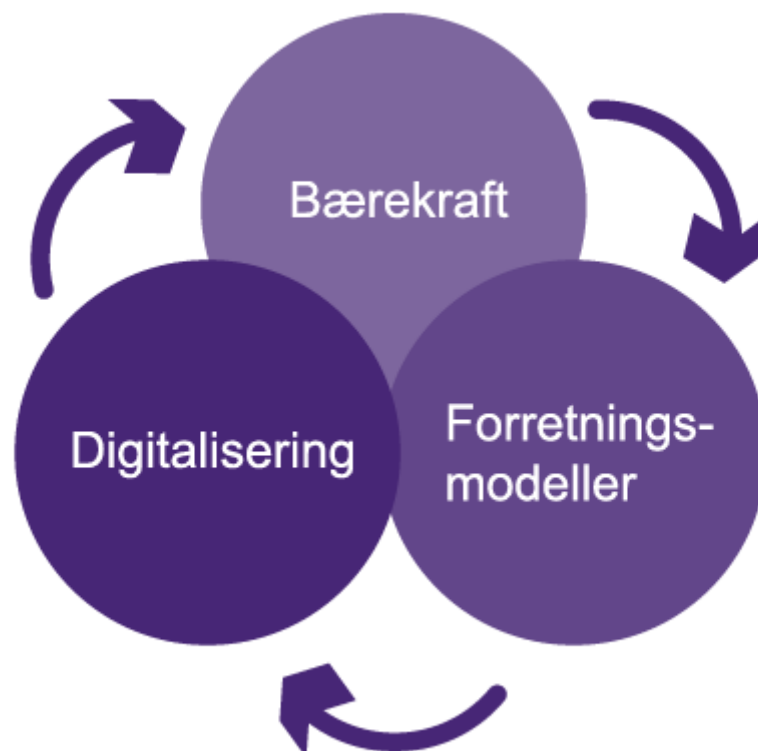
Rapport

Utvikling av sirkulære forretningsmodeller

Nye forretningsmuligheter blant iKubens medlemsbedrifter

Forfatter(e)

Eli Fyhn Ullern
Sigurd Vildåsen



Figur 1 iKubens fokusområder

SINTEF Digital

Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim

Sentralbord: 40005100

info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Rapport

Rapport Utvikling av sirkulære forretningsmodeller

EMNEORD:Sirkulær økonomi,
Innovasjonsprosesser,
Sirkulære
forretningsmodeller,
Nettverk**VERSJON**

01

DATO

2019-11-29

FORFATTER(E)Eli Fyhn Ullern
Sigurd Vildåsen**OPPDRAGSGIVER(E)**

Høgskolen i Molde

OPPDRAGSGIVERS REF.

Ottar Ohren

PROSJEKTNR

102011943

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

24

SAMMENDRAG**Overskrift sammendrag**

iKuben er en tverrindustriell klyngeorganisasjon som jobber for rask og kontinuerlig omstilling hos sine medlemsbedrifter. Ved et særlig fokus på digitalisering, bærekraft og nye forretningsmodeller, ønsker iKuben å være en aktiv bidragsyter og tilrettelegger for innovasjon og økt konkurransevne hos sine medlemsbedrifter. I kjernen av dette arbeidet er hvordan iKubens medlemsbedrifter kan utvikle bærekraftige forretningsmodeller gjennom bruk av ny teknologi, kompetanseutvikling og erfaringsdeling i nettverket.

SINTEF har i samarbeid iKuben gjennomført samtaler med tre av iKubens medlemsbedrifter. Gjennom dette har vi fått innsikt i muligheter og utfordringer knyttet til utvikling av sirkulære forretningsmodeller. Vi har sett i praksis hvilke rammer og veivalg bedrifter står overfor ved utvikling av sirkulære forretningsmodeller. Denne rapporten viser hvordan bedrifter arbeider med slike veivalg, og peker på hvordan iKuben som klyngeorganisasjon kan støtte opp om bedriftenes innovasjonsprosesser.

UTARBEIDET AV

Eli Fyhn Ullern

KONTROLLERT AV

Hans Torvatn

GODKJENT AV

Anne Rita Bakken

SIGNATUR**SIGNATUR****SIGNATUR****RAPPORTNR**

2019:01287

ISBN

978-82-14-06265-6

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
01	2019-11-29	Endelig versjon

02	2019-12-04	Endelig versjon med korrekturendringer i kap. 3
----	------------	---

Innholdsfortegnelse

Forord	5
1 Bakgrunn	6
2 Rammeverk for sirkulære forretningsmodeller	6
3 Prosessbeskrivelse	9
3.1 Samtale 1 – med bedrifter	9
3.2 Samling - med iKuben	10
3.3 Samtale 2 – med bedrifter og iKuben	10
3.4 Tilbakemelding – med bedrifter og iKuben	10
4 Felles muligheter for sirkulær forretningsmodellinnovasjon	10
4.1 Om bedriftene.....	10
4.1.1 Brunvoll.....	10
4.1.2 Plasto	11
4.1.3 Bospower.....	11
4.2 Teknisk innovasjon.....	11
4.2.1 Brunvoll.....	12
4.2.2 Plasto	12
4.2.3 Bospower.....	13
4.3 Forretningsmodellinnovasjon	14
4.3.1 Brunvoll.....	14
4.3.2 Plasto	15
4.3.3 Bospower.....	15
4.4 Samarbeid	16
4.4.1 Brunvoll.....	16
4.4.2 Plasto	17
4.4.3 Bospower.....	17
4.5 Sammenfatning av muligheter for sirkulær forretningsmodellinnovasjon	18
5 Diskusjon	19
5.1 Innovasjonsprosessen	19
5.2 Strategisk ledelse	19
6 Veien videre: Hvordan kan iKubens arbeidsgrupper jobbe videre med identifiserte behov?	20
A Referanser	22

Figur 1 iKubens fokusområder	1
Figur 2 Sirkulære strategier (Potting m.fl 2017, Kirchherr m.fl. 2017)	7
Figur 3 Rammeverk sirkulære forretningsmodellinnovasjon	8
Figur 4 Arbeidsprosess	9
Figur 5 Teknisk innovasjon	11
Figur 6 Illustrasjon av gangbane og klammer i en oppdrettsmerde (Plasto).....	13
Figur 7 Forretningsmodellinnovasjon	14
Figur 8 Samarbeid <i>Samarbeid</i> omhandler partnerskap i verdikjeden og kunder.	16
Figur 9 Oppsummering muligheter	18

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av prosjektet *Manufacturing Networks 4.0*. Prosjektet har blitt gjennomført i samarbeid med iKuben, som er partner i prosjektet. Kompetanseprosjektet Manufacturing Networks 4.0 har som mål å utvikle kunnskap og metoder for å oppnå en bærekraftig og konkurransedyktig produksjonsindustri. En sentral idé i prosjektet har vært å utforske muligheter i bruk av nye muliggjørende teknologier, også kjent gjennom konseptet "Industrie 4.0". Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd og ledes av Høgskolen i Molde. Andre FoU-partnere er Møreforskning, NTNU og SINTEF.

En stor takk til bedriftene for nysgjerrighet og åpenhet om nye forretningsmuligheter i den sirkulære økonomien. En særlig takk til FOUI-leder i iKuben, Karen Landmark, for et godt og konstruktivt samarbeid i prosjektet!

Trondheim 29. november 2019

Eli Fyhn Ullern og Sigurd Vildåsen

1 Bakgrunn

Bakgrunnen for denne rapporten er iKubens ønske om å tilrettelegge for bærekraftig innovasjon og økt konkurransevne hos sine medlemsbedrifter. Gjennom å sette tema som digitalisering, bærekraft og forretningsmodeller på agendaen, ønsker de å stimulere til nye måter å arbeide med bærekraftig verdiskaping. Bærekraftig verdiskaping er i kjernen av FNs bærekraftsmål nr. 12, ansvarlig forbruk og produksjon. Ansvarlig forbruk og produksjon handler om å redusere ressursbruk og klimagassutslipp, og å skape mer verdi ut av mindre (FN 2019).

Økt verdiskaping med mindre ressursbruk er også den grunnleggende ideen i en sirkulær økonomi. En sirkulær økonomi er et system hvor ressursene utnyttes optimalt, ved å beholde høy kvalitet på materialer, produkter og tjenester så lenge som mulig (EMF 2013). Dette skiller seg fra den lineære økonomiske modellen, slik vi kjenner den i dag, som baserer seg på at ressurser utvinnes, produseres, brukes og deretter mister sin verdi. For å opprettholde verdi i produkter, kreves kontroll og kunnskap om hvilke materialer som brukes i hele livsløpet til et produkt. Eksempelvis er det flere som taler for at produsenter selv må ta større ansvar for det de har produsert, såkalt utvidet produsentansvar¹ (Stahel 2019).

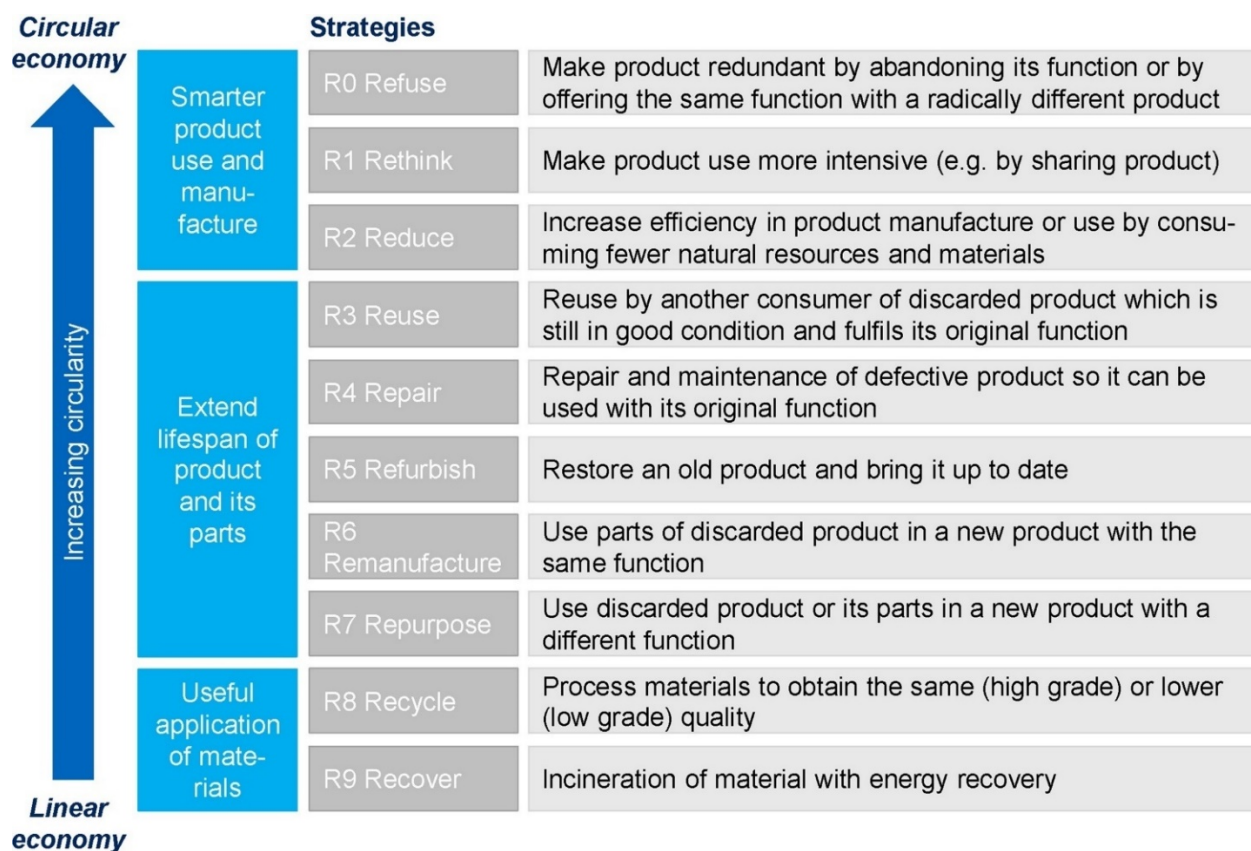
Sirkulær økonomi i produksjonsindustrien regnes som det sjette største markedsområde for å nå FNs bærekraftsmål (UN Business and Sustainable Development Commission 2017). Overgangen til en sirkulær økonomi krever systemiske endringer og innebærer en rekke aktører. Sirkulær økonomi og bærekraft kan oppleves som omfattende begrep med behov for å operasjonaliseres. Utvikling av sirkulære forretningsmodeller kan være en måte å utforske hvordan bedrifter kan jobbe med bærekraftig verdiskaping i praksis. Dette krever en god forståelse av hvordan verdi kan fanges, skapes og leveres på nye måter. En sirkulær forretningsmodell baserer seg på grunnideen om å lukke materialsøyfer, enten i egen bedrift eller i samarbeid med andre i verdikjeden. I utviklingen av sirkulære forretningsmodeller vil det derfor være viktig å identifisere verdiskapingsmuligheter både blant enkeltbedrifter og felles verdi for flere aktører (Antikainen m.fl. 2016).

iKuben, som klyngeorganisasjon, er et godt utgangspunkt for å identifisere verdiskapingsmuligheter i den sirkulære økonomien. På den ene siden handler dette om bedriftenes egne strategier, hva de produserer og hvordan de jobber med innovasjon, både i egen virksomhet og i sine verdikjeder. Samtidig er iKuben sentral nettopp for å identifisere felles utfordringer på tvers av bedriftene og jobbe systematisk med identifiserte forretningsmuligheter over tid, for eksempel gjennom iKubens dedikerte arbeidsgrupper.

2 Rammeverk for sirkulære forretningsmodeller

En sirkulær forretningsmodell kan ta utgangspunkt i ulike sirkulære strategier, se Figur 2. Disse strategiene baseres på ulike nivåer av sirkularitet, rangert fra endringer i materialbruk til forlengelse av levetid og smartere bruk av produkter, blant annet gjennom å selge produkt som tjeneste eller ulike former for deling av produksjonsutstyr. En høyere grad av sirkularitet i en verdikjede betyr at materialer forblir i produktene over lengre tid, og dermed krever mindre utvinning av knappe ressurser (Potting m.fl. 2017).

¹ Utvidet produsentansvar, også kjent som ERP (Extended producer responsibility), sikrer at den som produserer og leverer produkter til et marked også er ansvarlig for håndtering av produktet etter endt levetid. I Norge gjelder dette for eksempel elektroniske produkter, batterier og emballasje.



Figur 2 Sirkulære strategier (Potting m.fl 2017, Kirchherr m.fl. 2017)

Sirkulære strategier kan være et utgangspunkt for produksjonsbedrifters eksperimentering med nye forretningsmuligheter. Økt grad av sirkularitet gjennom for eksempel deling av produkter, gir større muligheter i en sirkulær økonomi, men kan samtidig innebære krevende omstilling i bedrifter.

Forretningsmulighetene avhenger også i stor grad av aktører utenfor egen virksomhet. Rammeverket i denne rapporten tar derfor utgangspunkt i at de ulike strategiene påvirker teknologi, marked og nettverk, og kan brukes til å analysere og konkretisere effektene.

Rammeverk for utvikling av sirkulære forretningsmodeller tar utgangspunkt i følgende tre hovedaspekt for innovasjon (Kraaijenhagen m.fl. 2016):

- Teknisk innovasjon
- Forretningsmodellinnovasjon
- Samarbeid

Disse områdene er fremhevet som viktige for at bedrifter skal lykkes i overgangen til en sirkulær økonomi, basert på de ulike strategiene i Figur 2. Rammeverket bygger på en helhetlig framgangsmåte, hvor det er kombinasjonen av områdene som har betydning for økt verdiskaping i bedrifter. Rammeverket kan også fungere som et verktøy for bedriftene, ved å identifisere nye forretningsmuligheter i den sirkulære økonomien (Kraaijenhagen m.fl. 2016).

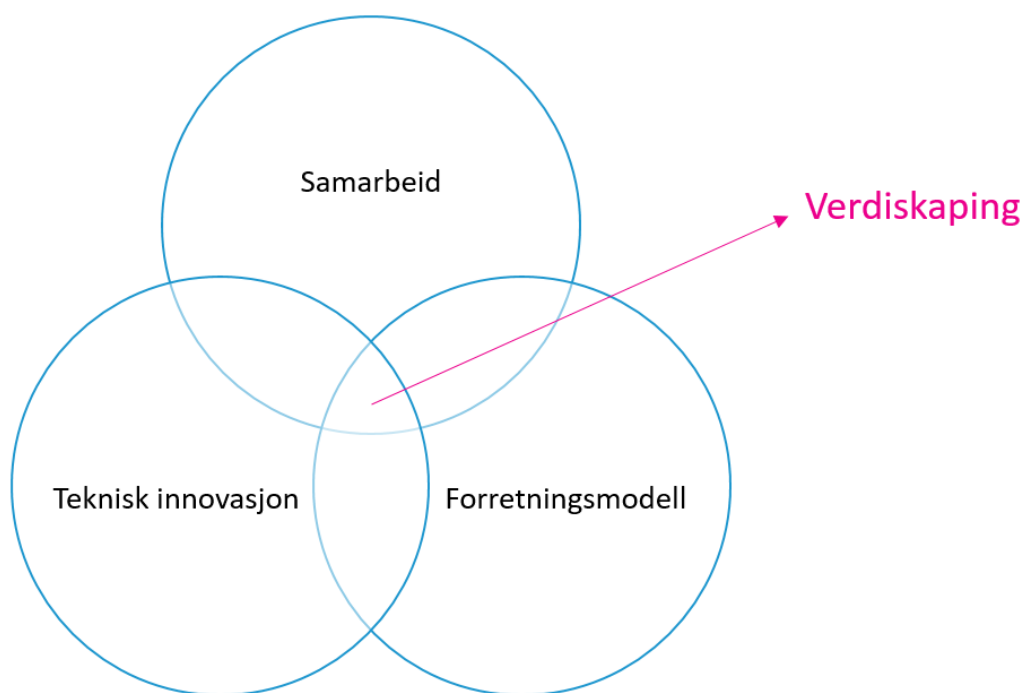
Teknisk innovasjon bygger på tre hovedelementer:

- 1) Materialer som benyttes
- 2) Produktdesign
- 3) Produksjonsprosess

I en sirkulær økonomi regnes alle materialer som benyttes i produksjon, som enten tekniske eller biologiske ressurser. I tråd med dette bør derfor produkt designes slik at de både har lang levetid, og kan demonteres for vedlikehold, reparasjon eller resirkulering. I tillegg bør produksjonsprosessen i størst mulig grad baseres på fornybar energi og redusere utslipp fra logistikk.

Forretningsmodellinnovasjon omhandler hvordan verdi skapes, hvordan inntekter genereres og hvilke områder som representerer nye forretningsmuligheter. En av trendene i sirkulære forretningsmodeller er at man kjøper en tilgang til en tjeneste framfor eierskap til et produkt. I tillegg kan virksomheter diversifisere sine forretningsmodeller ved å selge service knyttet til sine produkter (Kraaijenhagen m.fl. 2016). Mulighetene for disse forretningsmodellene avhenger av kunder, leverandører og potensielle partnere. Tjenestemodeller vil blant annet avhenge av modenhet i markedet, og krever at produksjonsbedrifter jobber strategisk langs hele verdikjeden.

Samarbeid kan deles inn i samarbeid med kunder og samarbeid med andre aktører i verdikjeden. I utviklingen av sirkulære forretningsmodeller kreves det forståelse for det omkringliggende systemet som en bedrift tar del i, for eksempel knyttet til miljømessige og sosiale forhold. For bedriftene kan dette innebære komplekse innovasjonsprosesser, som må løses i samarbeid mellom aktører. iKuben og deres arbeidsgrupper er et godt eksempel på samarbeidsarenaer som kan benyttes for å fremme verdiskaping.



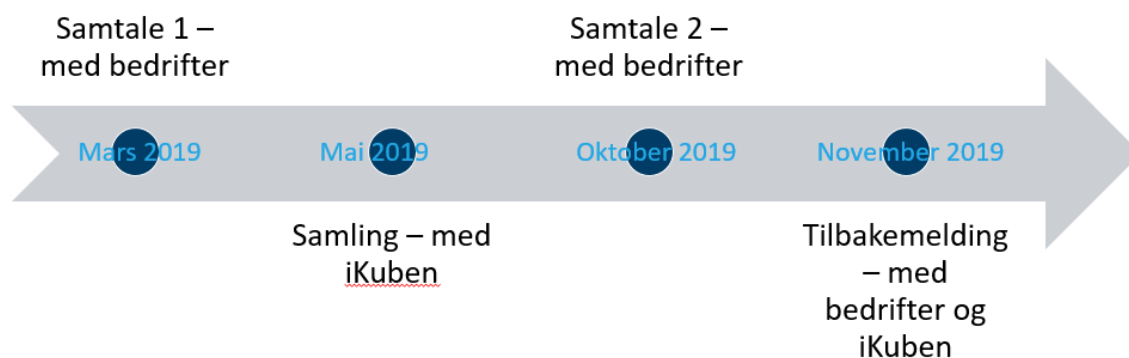
Figur 3 Rammeverk sirkulære forretningsmodellinnovasjon

3 Prosessbeskrivelse

Den bærende ideen i arbeidet har vært at forretningsmodeller krever systematisk innovasjonsarbeid over tid. I samarbeid med SINTEF har iKuben ønsket å oppnå en bedre forståelse av bedriftenes behov og samspillet mellom tekniske egenskaper ved produkt, produksjon, organisasjon og nettverk. Vår forståelse baserer seg på at innovasjon oppstår i samspillet mellom aktører. I dette ligger blant annet at resultatet av innovasjon avhenger av en rekke faktorer også utenfor bedriftene, slik som for eksempel rammebetingelser og tilgang til ressurser i nettverk (se for eksempel Aasen og Amundsen 2011).

Arbeidet har blitt gjennomført som samtaler med bedriftene, samt samling og kontinuerlig interaksjon med iKuben. Det har blitt gjennomført to samtaler med tre av iKubens medlemsbedrifter. Deltakerne i samtalene har vært basert på de som både er aktive i iKubens arbeidsgrupper og har en rolle i produkt-/forretningsutvikling i bedriftene. I Plasto har vi snakket med prosjektleder for salg og marked. I Bospower deltok forretningsutvikler og gruppeleder. I Brunvoll deltok konserndirektør for produkt og forretningsutvikling og avdelingsingeniør i samtale 2. I begge samtalene deltok kvalitets- og HMS-direktør og leder for utviklingsavdelingen. I tillegg har SINTEF gjennomført flere statusmøter med iKuben for å drøfte framgangsmåte, tema og oppfølging. Etter innledende møte med bedriftene ble det gjennomført en samling hos iKuben. Samtalene baserer seg også på rammeverk utviklet av Kraaijenhagen m.fl. 2016, se Figur 3. Felles for samtalene var tema knyttet til muligheter og utfordringer ved utvikling av eksisterende forretningsmodeller, og i utvikling av nye sirkulære forretningsmodeller. Gjennomgående tema i samtalene kan oppsummeres i følgende punkter:

- Om bedriften
- Kjerneprodukt
- Arbeidsroller
- Strategiske satsinger i bedriften
- Nettverk



Figur 4 Arbeidsprosess

3.1 Samtale 1 – med bedrifter

I mars 2019 ble det gjennomført samtaler med de tre casebedriftene via Skype. Hensikten med samtalene var å få kjennskap til bedriftenes strategiske satsingsområder innenfor bærekraft, med et særlig fokus på forretningsmuligheter innenfor ulike strategier for sirkulær økonomi. Disse samtalene gav et inntrykk av hvordan bedriftene jobber med ulike områder på et gitt tidspunkt. Informasjonen fra samtalene ble

kategorisert i henholdsvis muligheter og utfordringer i de tre kategoriene for sirkulær forretningsmodellinnovasjon: teknisk innovasjon, forretningsmodell og samarbeid, se Figur 3.

3.2 Samling - med iKuben

I mai 2019 ble det gjennomført en samling hos iKuben. Deltakere var iKuben, Møreforskning, og Protomore, som samarbeider tett med iKuben. Protomore er en industriell innovasjonslab, og er samlokalisert med iKuben i Molde. Hensikten med samlingen blant annet å diskutere foreløpige funn fra samtalene, og diskutere dette i lys av iKubens utvikling av bærekraftsstrategi. Videre ble det diskutert hvordan iKubens arbeidsgrupper er rigget og organisert for å møte bedriftenes behov. Det ble diskutert hvilke verktøy bedriftene kan benytte seg av i sine innovasjonsprosesser, og hvordan Protomore og forskningsmiljø kan støtte opp om bedriftenes behov. I første samtale kom det, eksempelvis, fram flere barrierer i regulering og lovverk, som kan oppleves både som en hemsko og en driver for innovasjon. Dette kan være et av flere tema på agendaen på tvers av iKubens arbeidsgrupper.

3.3 Samtale 2 – med bedrifter og iKuben

I oktober 2019 ble det gjennom oppfølgingssamtale med de tre bedriftene via Skype. I forkant av samtalene fikk bedriftene tilsendt oversikt over funn fra de innledende samtalene. Funnene var kategorisert i henholdsvis muligheter og utfordringer og områdene i sirkulær forretningsmodellinnovasjon: teknisk innovasjon, forretningsmodell og samarbeid, Figur 3. Bedriftene ble utfordret på om det var eventuelle punkter de ønsket å legge til, og om kategoriseringen av punktene var i tråd med deres perspektiv. Underveis i disse samtalene fikk vi også innsikt i nye områder, som både kan oppleves som muligheter og utfordringer for bedriftene. Eksempelvis kan forretningsmodeller som "power by the hour" representere en interessant mulighet på sikt, men vil kreve endring i marked og rammebetingelser. Videre ble bedriftene spurt et hypotetisk spørsmål om hvilke områder de ønsket å prioritere, og hvilke behov bedriftene har for å jobbe videre med disse områdene.

3.4 Tilbakemelding – med bedrifter og iKuben

I november 2019 fikk bedriftene tilsendt beskrivelsene som er utarbeidet av SINTEF, og som presenteres i del 4 av denne rapporten. Bedriftene har fått mulighet til å korrigere og komme med innspill til beskrivelsene, og videre oppfølging er diskutert med iKuben.

4 Felles muligheter for sirkulær forretningsmodellinnovasjon

4.1 Om bedriftene

4.1.1 Brunvoll

Brunvoll er leverandør av system for fremdrift, posisjonering og manøvrering av fartøy. Bedriften er lokalisert i Molde, og omkring 300 ansatte. FNs bærekraftsmål er en viktig del av det strategiske arbeidet hos Brunvoll. Bedriften gjennomførte en medarbeiderundersøkelse, som viser at litt over 50 % av medarbeiderne selv sier at de kjenner til bærekraftsmålene. Forankring av bærekraftsmål hos medarbeidere og kunnskap om nasjonale og globale reguleringer knyttet til redusert energiforbruk og redusert utslipp, er vesentlige faktorer for bedriftens utviklingsprosjekt. En person fra bedriften er med i iKubens tenketank, for å høste erfaringer og kompetanse som kan brukes på tvers i organisasjonen. "Det maritime grønne skiftet" er et strategisk satsingsområde som har stor betydning for organisasjonen. Brunvoll vektlegger også lokal produksjon og lokalsamfunnet gjennom sin "Produsere i Norge"-strategi. Brunvoll er interessert i hvordan digitale teknologier kan skape nye forretningsmodeller, og trekker frem to relevante forskningsprosjekt i denne sammenheng. Respons tar for seg av modernisering av produksjonen med ETO-fokus. I FAST-prosjektet

utvikles metoder for avansert tilstandskontroll og tilstandsbasert vedlikehold og hvordan dette kan utnyttes i nye forretningsmodeller.

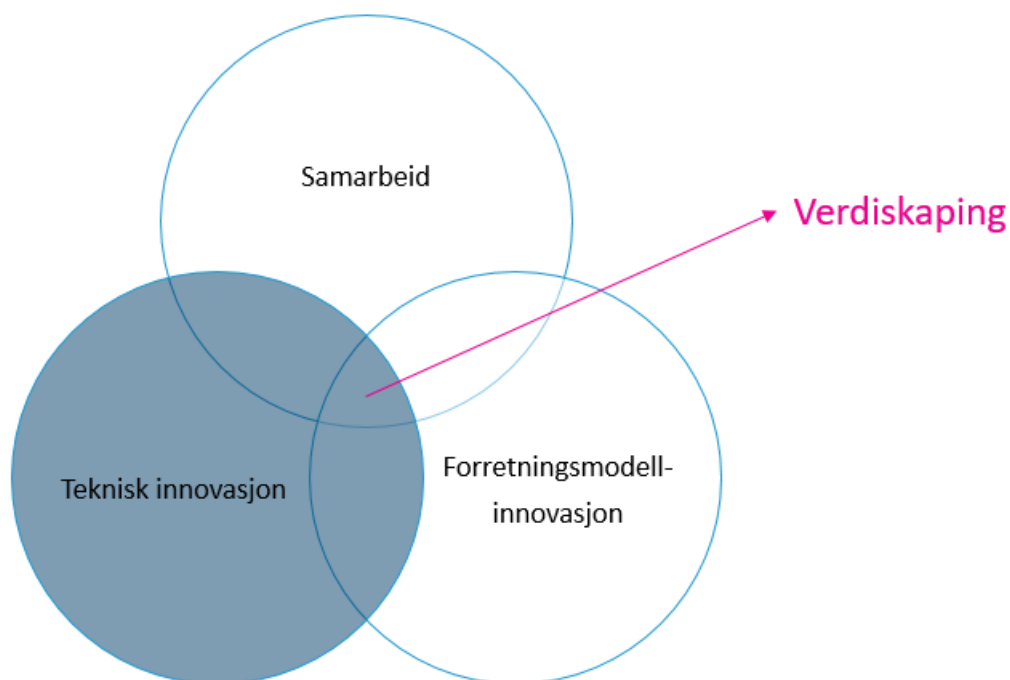
4.1.2 Plasto

Plasto er et familieeid selskap som har spesialisert seg i sprøyttestøping av plastkomponenter. Bedriften er lokalisert på Åndalsnes. Bedriften hadde i 2018 en omsetning på 62 millioner og ca. 30 ansatte. De har opparbeidet seg erfaring som leverandør til ulike markeder, og har for tiden oppdrettsnæringen som et av sine viktigste markeder. I mai 2014 ble Plasto partner i kompetanseprosjektet "Sustainable Innovation and Shared Value Creation in Norwegian Industry" (SISVI, se www.sisvi.no, hvor det gjennom den fireårige prosjektperioden ble satt fokus på en sirkulær forretningsmodell basert på bruken av resirkulert plast. Som del av utviklingsprosessen gjennomførte ledelsen en strategisk vurdering av FNs bærekraftsmål. Videre er Plasto en aktiv partner i SFI Manufacturing (2015-2023), hvor sirkulær økonomi og bærekraftig utvikling er en prioritert aktivitet.

4.1.3 Bospower

Bostek i Bergen kjøpte i 2016 bedriften Inpower i Molde, og de har fått navnet Bospower. Bospower har til sammen omkring 50 ansatte. Bedriftens hovedaktivitet er leveranser av dieselmotorer, fremdriftssystemer og generatorsett for dieselelektriske generatorsett innen maritim virksomhet. Inpowers kjernevirksomhet er utvikling og salg av energi- og drivstoffbesparende skipsystemer. Oppkjøpet av Inpower utvider Bosteks kompetanse på hybride løsninger. Oppkjøpet beskrives også som et steg som har påvirket Bospower i retning av arbeid med nye forretningsmuligheter innenfor sirkulær økonomi og bærekraft. Bospower er i en bransje som har basert seg på fossilt brensel, og ønsker å være med på overgangen til fornybar energi. Bærekraft er tatt inn som en eksplisitt del av ny strategi.

4.2 Teknisk innovasjon



Figur 5 Teknisk innovasjon

Teknisk innovasjon omhandler hvordan produkt er designet og hvilke materialer og produksjonsprosesser som benyttes.

4.2.1 Brunvoll

Brunvolls tilnærming til sirkulær økonomi er knyttet til deres kjerneprodukter som er system for fremdrift, posisjonering og manøvrering av fartøy. Bedriften en rekke løpende produktutviklingsprosjekt knyttet til forbedring av hydrodynamisk virkningsgrad for propulsjon og manøvrering, reduserte transmisjonstap, og redusert energiforbruk og utslipp ved hybride drivsystemer. Brunvoll utvikler også autonome løsninger som skal gi tryggere og mer energi-økonomisk operasjon av skip.

Innen sirkulær økonomi er det er igangsatt et prosjekt på levetidsanalyse for et av deres standardprodukter, fra vugge til grav. Dette er også knyttet til hvordan sensorer integrert i utstyr kan gi råd om bruk og vedlikehold av utstyr, blant annet gjennom prosjektet FAST. Eksempelvis kan produktene aktivt bidra til å gi råd om vedlikehold som for eksempel behov for oljeskift. Brunvoll har en god lønnsomhet på vedlikehold av eksisterende produkter, men tar en proaktiv rolle i utvikling av enda bedre tjenester.

I produksjonen arbeides det også med automatisert kvalitetskontroll for å unngå feil på produktene, unngå vrak, og for å unngå ikke planlagt vedlikehold. Gjenvinning av materialer og redusert energiforbruk har vært sentralt i flere år. Bedriften har fokus på hvordan maskinlæring kan være en muliggjørende teknologi. Automatisert tilstandsdeteksjon innen produksjon og operasjon er derfor et område som Brunvoll ønsker å prioritere fordi det bidrar til lang levetid for produktene.

Brunvoll ser flere muligheter knyttet til sporbarhet, innholdskartlegging og gjenbruk. Selskapet har oversikter over alle materialer som inngår i produktene. Mht. til mengden av ulike materialer har kartlegging av materialer i små komponenter innen elektriske og elektroniske komponenter vært krevende. Når skip nærmer seg vraking, kan thrusterne fortsatt ha signifikant restlevetid. I noen tilfeller flyttes derfor enhetene over til andre fartøy. Bedriften ser derfor på utfordringer med sporbarhet og muligheter for takeback-ordninger for thusterne.

Et teknisk element innen sirkulær økonomi er bruk av resirkulerte materialer i utmattingspåkjennte konstruksjoner. Resirkulerte materialer benyttes allerede for nye støpte, valsede og smidde komponenter. Skal en gjenbruke brukte komponenter krever imidlertid dette en kartlegging av de ulike delene mht. dimensjoneringskriterier. En utfordring her er spesielt komponenter som er dimensjonert ut fra utmattingskriterier. Brunvoll vil prioritere å utarbeide en formell oversikt over resirkulert materiale med kartlegging av leverandører og egen atferd i nærmeste framtid. Brunvoll er i en pågående prosess med å etterspørre dokumentasjon for resirkulert materiale fra sine stålleverandører.

4.2.2 Plasto

Plasto har siden oppstarten av kompetanseprosjektet SISVI vært nysgjerrig på mulighetene knyttet til bruken av gjenvunnet materiale i produksjon av komponenter til en av sine viktigste kunder, AKVA Group. Dette gjelder produksjon av oppdrettsmerder, og Plasto leverer gangbanene og klammer, se Figur 6. Den tekniske utfordringen går på mangelfull dokumentasjon av egenskaper når en gjenvinner materialer som har vært i bruk tidligere, som igjen skaper usikkerhet for produktkvaliteten.

Plasto har over en femårsperiode investert betydelig tid og ressurser i tekniske løsninger, for å håndtere kvalitetsrisikoen gjennom innovasjons- og utviklingsprosjekter. Det har vært tett dialog med det tekniske miljøet hos AKVA Group, i tillegg til kontaktpersoner for markeds- og ledelsesfunksjoner. I sirkulærformede merder har klammene tekniske spesifikasjoner som gjør at bruken av gjenvunnet materiale blir for risikabelt.

Situasjonen er imidlertid annerledes for gangbanene, hvor Plasto har verifisert tilfredsstillende kvalitetsnivå. Ordinær produksjon av gangbaner med gjenvunnet materiale er godkjent av kunden.

Plasto har opparbeidet betydelig kompetanse på bruken av gjenvunnet plast (HDPE) i masseproduksjon. Produktkvalitet er den underliggende utfordringen for bruk av gjenvunnet plast. Kvaliteten avhenger av kvaliteten på det som gjenvinner, og går ikke nødvendigvis ned sammenliknet med bruken av jomfruelig materiale. Som et eksempel, vil en høy andel av merde-rør være en bidragsyter til høyere kvalitet ved sluttproduktet. Poenget er imidlertid at variasjonen i produktegenskaper øker i tråd med variasjonen i materialmiksen.



Figur 6 Illustrasjon av gangbane og klammer i en oppdrettsmerde (Plasto)

4.2.3 Bospower

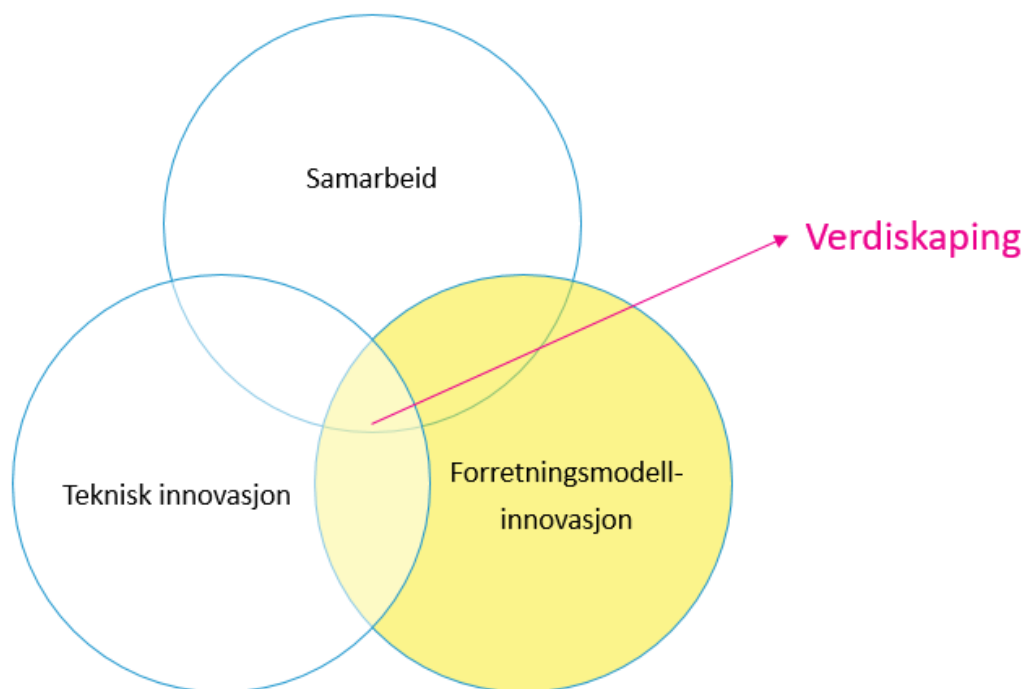
Bospower er del av en grunnleggende teknologendring i den maritime bransjen, hvor det satses på en overgang fra fossile energikilder til elektriske motorer. Oppkjøpet av Inpower signaliserte en strategisk satsing for å posisjonere selskapet for den kommende endringen. Videre er det sentralt for Bospower å kunne tilby et system av tekniske løsninger, inkludert rådgivning, utover ren produktleveranse.

En sentral utfordring i overgangen til elektriske motor, er knyttet til batterikapasitet og framtidig avhending av batterier. Standarder og krav i bransjen gjør at batterier tas ut av bruk selv om det er betydelig kapasitet igjen (opptil 80%). Med tiden vil det derfor samle seg opp en mengde batterier som entes må brukes i andre sammenhenger eller gjenvinnes. Dette åpner opp nye forretningsmuligheter, men det fordrer teknisk kompetanse på å håndtere brukte batterier og logistikk-kapasitet.

Bospower har varierende grad av sensorbruk på dieselmotorene sine, men signaliserer et ønske om å samle inn mer data. Vedlikeholdsmønsteret til motorene er imidlertid ganske kjent. Bedriften ønsker derfor å samle inn data, og prediktivt vedlikehold er en del av strategien, slik at produktene vedlikeholdes før feil. Dette er en sentral del av en strategi de har benyttet over tid, hvor vedlikehold og reparasjon benyttes som løsning til

kundens behov i stedet for å nødvendigvis tilby en motor. Dette kan sees på som et viktig bidrag til den sirkulære økonomien siden eksisterende produkter holdes i livet lenger.

4.3 Forretningsmodellinnovasjon



Figur 7 Forretningsmodellinnovasjon

Forretningsmodellinnovasjon omhandler hvordan verdi skapes, hvordan inntekter genereres og hvilke områder som representerer nye forretningsmuligheter

4.3.1 Brunvoll

En sentral utfordring for å utnytte automatisk tilstandskontroll for anlegg om bord i fartøy er at man må ha en forretningsmodell som bruker denne informasjonen til å skape verdier for kundene. Brunvoll ser nye forretningsmuligheter knyttet til eierskap og utnyttelse av data fra vedlikehold.

Selv om tjenestemodeller kan være et insentiv for å levere kvalitet og god levetid, varierer kundekravene mellom ulike markedssegment og geografiske områder. Internasjonalt anerkjente regler er derfor nødvendig for å få et globalt marked.

Grundig innsikt i operasjonelle data vil være viktig for at Brunvoll kan være en robust leverandør av produkter med lang levetid, og en leverandør av løsninger for prediktivt vedlikehold. Utover å levere mer driftssikre produkter, vil bedre tilstandskontroll og tilstandsbasert vedlikehold gjennom tilgang til operasjonelle data gjøre det mulig for leverandører å ta en større del av den operasjonelle risikoen ved drift og vedlikehold og utføre et nivå av vedlikehold som er korrekt til bruken heller enn på faste intervaller

uavhengig av bruk. Dette krever oppdaterte forretningsmodeller for å få verdsatt og priset en ny risikofordeling mellom leverandør og kunde.

En annen mulighet knyttes til bruk av kasserte thrustere som fortsatt har restverdi. Ved bedre kjennskap og data om hvordan produktet er brukt, så vil man ha en tryggere fastsetting av restverdi. Dette vil potensielt øke verdien og redusere kostnadene til refit i annenhåndsmarkedet. Dette krever en kartlegging av status og muligheter, gitt en del strenge krav og reguleringer. En avveining er knyttet til hvorvidt dette er miljømessige bærekraftig i forhold til økt grad av vedlikehold på eksisterende produkt.

"Power by the hour" trekkes fram som en interessant forretningsmodell. "Power by the hour" som forretningskonsept kommer opprinnelig fra flyindustrien. Det er aktører som arbeider med å ta konseptet over til det maritime. Konseptet baserer seg på en modell hvor kunde betaler for ytelsen til produktet per driftstime. Dette skal være et insentiv for produksjonsbedrift til å levere kvalitet og kundens rasjonelle bruk av produktet. Det kan også gi en forutsigbarhet ved vedlikehold. Det krever dog inngående logging for å kunne balansere bruk opp mot finansielle forhold. Per i dag er Brunvolls inntrykk at det fokuseres en del på dette i bransjen, men denne forretningsmodellen kan også føre med seg mange praktiske utfordringer, også rent finansielt da den binder mye kapital hos leverandør og dreier skipseiernes kostnader fra kapitalinvesteringer til driftsbudsjett.

4.3.2 Plasto

Plastos tekniske kompetanse på bruken av gjenvunnet plast er opparbeidet gjennom en femårsperiode og kan bli en klar fordel overfor konkurrenter som er i startgroen. Plasto har for eksempel vært leverandør til en ny merde-løsning som er designet med 100% gjenvunnet materiale, hvor pilotanlegg har blitt produsert. Det er et betydelig vekstpotensial sett i lys av det økende fokuset på "grønne" løsninger i samfunnet. En mer håndfast forretningsmulighet ligger i økende bruk av gjenvunnet materiale i etablerte løsninger, der prisen per kilo plast vil gå ned sammenliknet med jomfruelig materiale.

Produkt som tjeneste er en pågående diskusjon hos Plasto og i dialog med AKVA group. Dette kan materialisere seg på ulike nivåer og i varierende omfang. Å selge tjenester kan blant annet være knyttet til Plastos kompetanse på gjenvunnet materiale i industriell bruk, særlig når det gjelder kvalitetssikring av håndtering av usikkerhet i materialegenskaper. Dette kan være noe kunder i ulike markeder er villig til å betale for. Det kan også gjelde andre vareprodusenter, og til og med konkurrenter.

En mer radikal forretningsmodell er ulike former for utleie av produkter, for eksempel i oppdrettsnæringen. En oppdretter kan for eksempel leie en merde av AKVA Group i stedet for å kjøpe, og dette vil naturlig nok påvirke leverandørkjeden og dermed Plasto. Gitt en slik endring i forretningsmodell, vil det både oppstå utfordringer knyttet til kannibalisering av eksisterende forretningsmodell og muligheter knyttet til tjenester slik som vedlikehold og komponentbytte. Det finnes eksempler på merde-utleie i dag, men ikke i stort omfang og dette har ikke påvirket Plasto direkte.

4.3.3 Bospower

Bospower vektlegger grunntanken i deres forretningsmodell, som baserer seg på service. De leverer motorer og service knyttet til produktene, fremfor å produsere nye motorer. Utviklingspotensialet innenfor denne forretningsmodellen er knyttet til predikativt vedlikehold. Satsing på predikativt vedlikehold avhenger blant annet av beslutning og villighet til å investere tid og penger på dette. Bostek ønsker å videreføre vedlikehold som en sentral del av deres forretningsmodell, også ved salg av elektriske motorer.

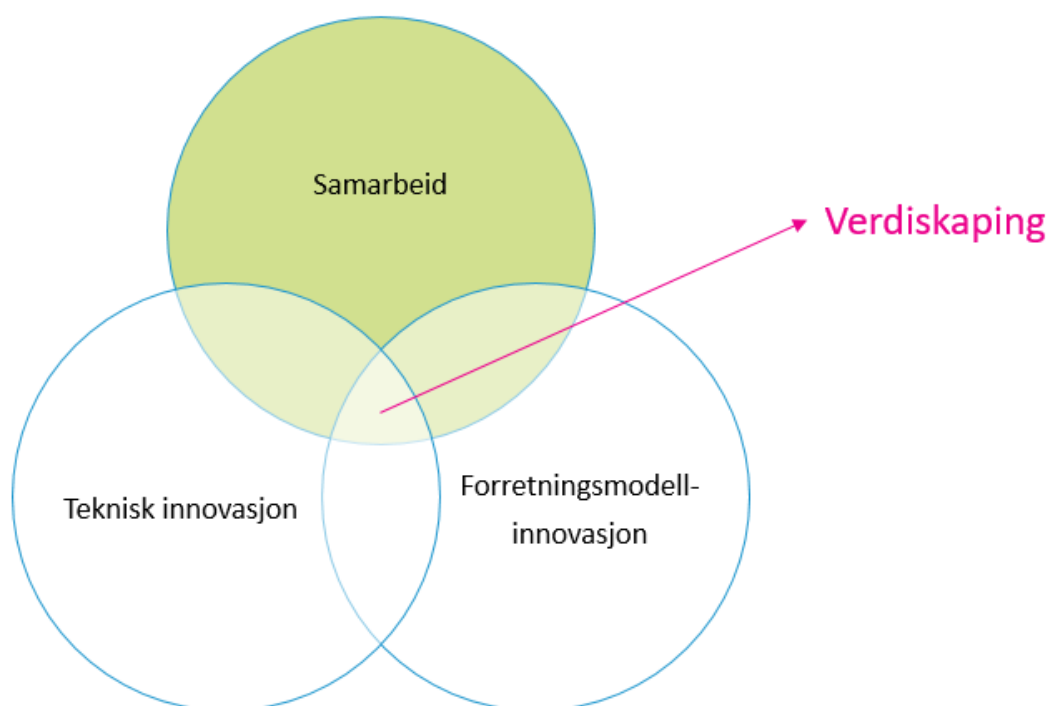
Bospower utforsker nye former for energikilder, slik som strøm, i tillegg til deres etablerte forretningsmodell. Oppkjøpet av Inpower er et steg på veien mot hybride løsninger. På den andre siden vil

ikke overgang fra diesel-motorer til batteri nødvendigvis påvirke deres eksisterende forretningsmodell. Bospower ønsker å være en systemleverandør for energi til båter, men ser også muligheter knyttet til landanlegg og eksempelvis sykehus. Dette kan være en måte å gjenbruke utstyr hos flere kunder, der Bospower står for vedlikehold. En utfordring for å lykkes med dette kan være at aktører tenker ut fra ulike logikker når det gjelder investeringsbudsjett versus driftsbudsjett.

Med utgangspunkt i nåværende status på batterikapasitet og lovverk, vil volumet av brukte batterier vokse. Viderealg av batterier er også et mulig forretningsområde for Bospower. Per i dag kjenner ikke bedriften til hvem som håndterer second-life batterier.

Bospower ønsker å opparbeide seg mer kompetanse på hvordan de kan omsette sirkulær økonomi i praksis, og som en integrert del av deres forretningsmodeller. Arbeidet med sirkulær økonomi må forankres hos styret og ledelsen, men også hos forretningsutviklerne i bedriften.

4.4 Samarbeid



Figur 8 Samarbeid

Samarbeid omhandler partnerskap i verdikjeden og kunder.

4.4.1 Brunvoll

Representantene fra Brunvoll trekker fram eksempler på verdikjededynamikk som er interessant med tanke på muligheten for å realisere nye forretningsmuligheter i bransjen. Blant annet ulike interesser mellom verft og rederi. Verft må først og fremst fokusere på å innfri krav i skipsspesifikasjonen. Fokus på energibruk og levetidskostnader avhenger av om dette er en del av kravene og i noen grad også om verftet selger egne eller

andres design. Det er også ulike interesser knyttet til ettermarked/service-aktiviteter. Brunvoll har normalt kontrakt med verftet, og forholder seg til og samarbeider med verftet. Kontakt med rederi og designere før kontraktinngåelse er derfor viktig og spesielt ved utvikling av nye konsept.

Policy og regelverk gir viktige rammebetingelser for Brunvoll og konkurransedyktige industrielle rammebetingelser beskrives som en forutsetning for innovasjon og nye forretningsmodeller. Strengere miljøkrav anerkjennes som en driver for innovasjon, og et konkurransefortrinn for at norsk maritim næring skal ligge i front. I norsk næring jobbes det i fellesskap utviklingen av strengere krav, blant annet gjennom Norsk Rederiforbund. Brunvoll deltar i flere nettverk som er viktig for å utvikle rammebetingelsene for bærekraftige forretningsmodeller. Blant annet nevnes Maritim bransjeforening i Norsk Industri og Sea Europe som igjen arbeider mot nasjonale sjøfartsmyndigheter som Sjøfartsdirektoratet og internasjonale organisasjoner som International Maritime Organization (IMO) under FN.

Næringens globale verdikjeder og ulike rammevilkår på tvers av landegrensene kan utfordre samarbeid om utvikling av bærekraftige forretningsmodeller. En forutsetning for global utvikling av bærekraftige løsninger for miljøet er felles globale konkurransevilkår. Globale krav gjennom FN og IMO er derfor avgjørende.

Insentiver for returordninger er et eksempel på en tematikk hvor Brunvoll kan jobbe i hele verdikjeden, for å bedre systembetingelsene for ordninger med fokus på sirkulær økonomi.

4.4.2 Plasto

Plasto er kjent for sin åpne holdning når det gjelder å samarbeide om innovasjon og utvikling, og har mottatt statsstøtte til flere prosjekter de siste årene. De er vant til at det kan ta tid fra idé til produkt og å utvikle forretningsmuligheter i samarbeidsprosesser med andre aktører. Videre har de lang erfaring med kundeorientert innovasjonsarbeid, og AKVA Group ser på Plasto som en solid kompetansepartner.

Den interne kompetansebyggingen knyttet til gjenvunnet plast har skjedd gjennom tett samarbeid med ulike aktører de siste årene. Plasto er avhengig av materialleverandører som kan tilby tilstrekkelig volum og til tilfredsstillende kvalitet. En slik aktør er Norwegian Plastic Recycling AS på Ottersøy, og Plasto har vært i dialog med dem over en treårsperiode. Ulempen med deres løsning er at de ikke har mulighet til å dokumentere kvalitetsegenskapene fullstendig i det som tilbys. Fordelen er at Plastos tekniske testing har vist at leveransene har høyere kvalitet enn andre leverandører, blant på grunn av mindre degradering på grunn av UV-stråling.

I tiden framover ønsker Plasto å prioritere kommersialisere på bakgrunn av kunnskapen som er utviklet over flere år. Dette kan bety andre samarbeidsformer- og relasjoner enn det som har vært aktuelt til nå, og de er interessert i hvordan verdikjeder kan utvikles i samarbeid med nye kunder gjerne i nye markeder. Selskapets representant understreker likevel betydningen av å delta på nettverksarenaer og å dele kunnskap og erfaring når det er naturlig. Eksempler her er arbeidsgruppene tilknyttet iKuben Plasto deltar også aktivt i flere forskningsprosjekt.

4.4.3 Bospower

Bospower opplever samarbeid for å oppnå økende grad av sirkulær økonomi som en kundedrevet prosess. Selv om det er mulig å komme med initiativ som leverandør, så er det kundene som setter premissene. Det gjør insentiv sentralt, for eksempel ved at en redusert total kostnad gjør det mulig med en relativt høy pris på det første kjøpet. Videre må en ta hensyn til kunders kunde og myndighetenes signaler.

Det er interessant for Bospower med bedre posisjonering i det offentlige markedet og en konstruktiv dialog der regelverket åpnet opp for det. Her blir det nyttig å forstå strukturelle mekanismer, for eksempel hvordan diverse innkjøp henger sammen med drifts- og investeringsbudsjett. Eksempelvis kunne det være interessant

med utleiebasert modell overfor sykehus, men her trengs det nærmere dialog rundt hva system og regelverk åpner opp for.

Bedriften har også en representant fra tidligere Inpower som er med i iKubens arbeidsgruppe for bærekraft. Bostek ønsker å løfte tematikk knyttet til hvordan bedriftene kan jobbe med sirkulær økonomi i praksis, og hente inspirasjon fra de andre medlemmene i forumet. Blant annet trekkes det fram å bruke FNs bærekraftsmål som utgangspunkt for en workshop, tilsvarende arbeid som er gjort blant annet i Brunvoll.

4.5 Sammenfatning av muligheter for sirkulær forretningsmodellinnovasjon

	Brunvoll	Plasto	Bospower
Teknisk innovasjon	<ul style="list-style-type: none"> Automatisert tilstandsdeteksjon for vedlikehold Sporbarhet og innholdskartlegging Bruk av gjenvunnet materiale 	<ul style="list-style-type: none"> Bruk av gjenvunnet materiale i ulike produkter Kvalitetssikring og variansstyring av gjenvunnet materiale 	<ul style="list-style-type: none"> Gjenbruk batterier Sensorikk for prediktivt vedlikehold
Samarbeid	<ul style="list-style-type: none"> Kartlegging av leverandører og materialeegenskaper Verdikjedesamarbeid for å påvirke insentiver for returordninger 	<ul style="list-style-type: none"> Utvikle verdikjeder, i samarbeid med nye kunder Spissede kommersialiserings-prosjekter 	<ul style="list-style-type: none"> Dialog med det offentlige markedet
Forretningsmodell-innovasjon	<ul style="list-style-type: none"> Tar utgangspunkt i eksisterende virksomhet og markedskunnskap Visjon om å utnytte data til å tjene mer på leveranse av tjenester Vurderer andres eksisterende forretningsmodeller kritisk Ser muligheter i gjenbruk/forlengelse av produktets levetid Ser behov for mer data for å realisere muligheter 	<ul style="list-style-type: none"> Tar utgangspunkt i fokus på grønne løsninger Fokus på å utvikle nye tjenester i nært og langvarig samarbeid med kunde Vurderer andres eksisterende forretningsmodeller kritisk Analysere muligheter for utleie av produkter 	<ul style="list-style-type: none"> Tar utgangspunkt i eksisterende forretningsmodell med fokus på service Videreføre og utvikle vedlikehold ved hjelp av data og analysemodeller Gjennomført fusjon av bedriften åpner for nye muligheter i produkter og markeder Analysere regelverk og materialteknologisk utvikling brukes for å identifisere muligheter Identifiserer både kortsiktige og langsiktige løsninger, som prioriteres av ledelse og styre
Verdiskaping	<ul style="list-style-type: none"> Operasjonelle data som grunnlag for nye tjenester Miljøanalyse for restverdi av kasserte thrustere "Power-by-the hour". Ytelsesbasert forretningsmodell. 	<ul style="list-style-type: none"> Selge kvalitetssikring av gjenvunnet materiale som en tjenestemodell Bidra til utleiebaserte modeller hos kunden 	<ul style="list-style-type: none"> Utvikle prediktivt vedlikehold som tjeneste Nye markedsområder, f.eks. landanlegg og sykehus Videresalg av batterier

Figur 9 Oppsummering muligheter

I arbeidet med å utvikle nye forretningsmodeller, starter samtlige bedrifter med utgangspunkt i eksisterende markedssituasjon og konkurransemessige forhold. Dette kombineres med en visjon om bærekraftige løsninger og økt konkurranseevne. Identifiserte muligheter i bedriftene og i deres omgivelser vurderes kritisk. Videre prioriterer bedriftene tiltak for verdiskaping, og ender opp med områder som de ønsker å eksperimentere med. I Figur 3 kalles dette verdiskaping, dvs. aktivitet som bedrifter jobber med å generere inntekter fra. Resultatene fra disse eksperimentene vil deretter benyttes som erfaringer i det videre arbeidet.

5 Diskusjon

Utvikling av sirkulære forretningsmodeller krever systematisk arbeid med tekniske løsninger, i dialog med relevante aktører over tid. Dette stiller spesielt krav til å dele informasjon og ideer eksternt, og å være villig til å inngå forpliktende samarbeid. Videre er det nødvendig å øke ambisjonsnivået underveis, for eksempel ved å gå fra prosesser knyttet til intern gjenvinning av materialer til mer grunnleggende elementer knyttet til produktdesign og nye verdikjeder.

5.1 Innovasjonsprosessen

Utvikling av sirkulære forretningsmodeller innebærer en innovasjonsprosess, fra å vurdere nye ideer til realisering og implementering i bedrifter. En innovasjonsprosess kan forstås som en ikke-lineær utvikling, hvor man i praksis ser at resultat avhenger av mange enkelt tilfeller og interaksjon mellom mange aktører (Aasen og Amundsen 2011). Det er kjent at innovasjon ofte utløses i samarbeid mellom aktører, eksempelvis mellom en produksjonsbedrift og deres leverandører. Innovasjonsprosesser er vanskelig å kontrollere, og ledere må derfor opparbeide seg kompetanse på hvordan slike prosesser kan manøvreres.

Plastos innovasjonsprosess er et godt eksempel på en utvikling som har foregått over tid i en femårsperiode. Det som startet med en konseptuell idé for å lukke materialsløyfer, har resultert i bruk av gjenvunnet materialer i produksjon av komponenter til oppdrettsnæringen. Den sentrale utfordringen har vært håndtering av usikkerhet knyttet til produktkvalitet, og hvordan dette kan løses i samarbeid med en ny aktør i verdikjeden. Prosessen foregikk i kontekst av kompetanseprosjektet SISVI, som kan sees på som en strukturell ramme, men interaksjonen mellom aktørene og hvordan aktørbildet endret seg over tid ble påvirket av ikke-planlagte hendelser og aktiviteter.

Lærdommen som kan trekkes fra Plastos innovasjonsprosess, er nytten av å ta utgangspunkt i en konkret problemstilling basert på den eksisterende forretningsmodellen for å fremme økt grad av sirkularitet. For en spesifikk bedrift gir det med andre ord mening å forankre en innovasjonsprosess i håndterbare utfordringer knyttet til kjernevirksomheten, for eksempel gjenvinning av materialer. Fra et samfunnsperspektiv er det imidlertid sentralt å understreke at gjenvinning av materialer er en av de lavere nivåene for sirkulær økonomi, se

Figur 2. Dette betyr at prosessen må styres strategisk med mål om å øke graden av sirkularitet, slik at ulike interessenter opplever satsingen som et reelt bidrag til å møte samfunnsutfordringer.

5.2 Strategisk ledelse

Figur 2 viser strategier for å oppnå ulike grader av sirkulær økonomi. Budskapet er at bedrifter bør etterstrebe minst mulig bruk av naturressurser i økonomisk verdiskaping. Dette betyr at produkter bør designes og produseres på en måte som muliggjør oppgradering, reparasjon og vedlikehold, for eksempel gjennom bytte av komponenter og demontering av produkter. Enkelt sagt så skal det lønne seg for både produsent og bruker at eksisterende produkter lever lengst mulig.

Selv om prinsippene for en sirkulær økonomi kan være enkel å forstå, er det enkelt å peke på praktiske utfordringer i dagens system for forbruk og produksjon. Typiske økonomiske barrierer for de høyeste strategiene av sirkulær økonomi, er god lønnsomhet i eksisterende forretningsmodeller, og utfordring knyttet til deling av ansvar og verdiskaping i verdikjeder. Tekniske barrierer kan være returlogistikk for brukte produkter og tilstandsovervåking av produkter hos kunden. Det som kan virke fornuftig fra et teoretisk perspektiv fører derfor med seg strategiske dilemmaer og operasjonelle barrierer.

Både Brunvoll og Bospower har opparbeidet kunnskap og erfaring som åpner for interessante strategiske muligheter. Begge er leverandører i samme bransje og må forholde seg til økende krav knyttet til energibruk og CO₂-utslipp knyttet til maritim transport. Videre ser selskapene at det å tilby produkter med lang levetid med tilhørende tjenester knyttet til vedlikehold er noe de har kompetanse på og som kan fremme posisjonering i markedet. Dette henger tett sammen med økende digitalisering og strategisk utnyttelse av informasjon som oppstår når produktene er i bruk.

Koblingen mellom digitalisering, for eksempel gjennom integrerte sensorer i produkter, og sirkulære forretningsmodeller påpekes også i forskningslitteraturen (Alcyaga m.fl. 2019). Eksempelvis gir aktiv tilstandsdeteksjon og prediktivt vedlikehold mulighet for å holde produkter i livet lengst mulig. Dersom produktet likevel må tas ut av bruk, vil digital klassifisering av materialkvalitet også gjøre det enklere med gjenvinning av verdifulle ressurser.

6 Veien videre: Hvordan kan iKubens arbeidsgrupper jobbe videre med identifiserte behov?

iKuben har etablert ni dedikerte arbeidsgrupper med representanter fra medlemmene (iKuben 2019). Arbeidsgruppen for bærekraft er spesielt relevant for tematikken i denne rapporten, både tematisk og fordi Plasto, Inpower (Bostek) og Brunvoll er deltakere. Arbeidsgruppen på bærekraft er derfor et naturlig forum for å ta i bruk funnene fra denne rapporten, både for bedriftene som ble intervjuet, men også for de andre åtte aktørene som er listet opp som medlemmer i gruppen. Det er også etablert en arbeidsgruppe for forretningsmodeller, hvor Brunvoll er medlem. Denne arbeidsgruppen kan også være en arena for utviklingen av sirkulære forretningsmodeller som tema.

Utvikling av sirkulære forretningsmodeller for etablerte produksjonsbedrifter har en tendens til å ta form som en gradvis læringsprosess over tid, basert på samarbeid med eksterne aktører. Mer grunnleggende endringer (de øverste strategiene i

Figur 2) krever større investeringer i tid og ressurser enn for eksempel løsninger basert på gjenvinning. Derfor vil det være et behov for risikoavlastning hos enkeltaktører hvis de skal forplikte seg til grunnleggende endringer, slik som å satse på utleie og deling av produkter i stedet for tradisjonelt salg.

Arbeidsgruppen for bærekraft kan hjelpe bedriftene med risikoavlastning gjennom samarbeidsprosjekter støttet av offentlige virkemidler. Det har vært tydelige politiske føringene for prosjekter som skal bidra til FN's bærekraftsmål siden 2015, både nasjonalt og i EU. Med andre ord vil det være en fornuftig strategi for enkeltaktørene å benytte arbeidsgruppen til å utvikle sine eksisterende satsinger gjennom risikoreduserende virkemidler, for eksempel gjennom Forskningsrådet eller Innovasjon Norge.

Basert på de identifiserte forretningsmulighetene, kan følgende problemstillinger være utgangspunkt for innovasjonsprosjekter med forankring i arbeidsgruppen:

- Hva er effektive metoder for å kvalitetssikre gjenvunnet materialer og finnes det felles løsninger på tvers av materialtyper?
- Hvordan kan en utnytte restverdien i kasserte produkter gjennom andre sirkulære strategier enn gjenvinning?
- Hvilke beslutningsstøtteverktøy er nødvendig for effektivt å prioritere mellom ulike sirkulære strategier slik som gjenbruk, vedlikehold og gjenvinning?

Avslutningsvis kan det nevnes at en viktig rolle til arbeidsgruppen kan være å bidra til å sette felles interesser på agendaen. Dette kan benyttes til politisk påvirkning og annen dialog med det myndighetene, for eksempel når det kommer til offentlig innkjøp for å fremme sirkulær økonomi. Miljøkriterier i offentlige anbud har blitt tydeliggjort de siste årene, men det kan være utfordrende å navigere i feltet og i hvordan ordningene praktiseres. Derfor kan det være nyttig at arbeidsgruppen arrangerer seminarer og workshops knyttet til offentlig innkjøp, for eksempel med utleiebasert forretningsmodeller som eksempel.

A Referanser

Aasen, T.M., Amundsen, O. (2011) *Innovasjon som kollektiv prestasjon*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Alcayaga, Andres, Melanie Wiener, and Erik G. Hansen. "Towards a framework of smart-circular systems: An integrative literature review." *Journal of Cleaner Production* 221 (2019): 622-634.

Antikainen, M., & Valkokari, K. (2016). A Framework for Sustainable Circular Business Model Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 6 (7): 5-12

EMF (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK.

FN (2019). FNs bærekraftsmål. Hentet fra: <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>

Kirchherr, J., Reike, D. & M. Hekkert (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, (127), 221-232.

Kraaijenhagen, C., Van Oppen, C., & Bocken, N. M. B. (2016). *Circular business. Collaborate and Circulate*. Nederland: Circular Collaboration.

iKuben (2019). Tverrfaglige arbeidsgrupper. Hentet fra: <https://ikuben.no/arbeidsgrupper>

Potting, J.; Hekkert, M.; Worrell, E. & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*. PBL Netherlands Assessment Agency. The Hague: PBL Publishers

Business and Sustainable Development Commission (2017). *Better Business, Better World*. UN Business & Sustainable Development Commission. London

Stahel, Walter (2019). *Sirkulær økonomi. En håndbok*. SINTEF AS.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no