

## **Gjør mer med mindre ressurser- Sirkulær økonomi**

En kvalitativ studie om hvordan sirkulær økonomi kan bidra til å oppnå FNs bærekraftsmål nummer 12

KAIHAN SAKHI

Mastergrad i industriell økonomi og teknologiledelse

VEILEDER

BENEDIKTE WRÅLSEN OG KNUT ERIK BONNIER

**Universitetet i Agder, 2020**

Handelshøyskolen UIA

Fakultet for teknologi og realfag

## **Forord**

Denne masteroppgaven utgjør 30 studiepoeng og er skrevet i forbindelse med avsluttende studie i industriell økonomi og teknologiledelse ved universitet i Agder.

Først vil jeg takke mine veiledere Knut Erik Bonnier og Benedikte Wrålsen, en spesiell takk til Benedikte Wrålsen som har gitt meg både konstruktiv og motiverende tilbakemeldinger gjennom dette arbeidet. Jeg vil også takke min familie, venner og medstudenter som har bidratt med sin støtte og veiledning gjennom masterskrivning perioden. Til slutt vil jeg takke min kontakt person i AMV Grethe Larssen og informanten som stilte opp på intervju.

## Sammendrag

FNs 17 bærekraftsmål omhandler bærekraftig utvikling og er verdens felles arbeidsmål om å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringer. De består av 17 hovedmål hvor 195 land har forpliktet seg for å redusere utslipp de neste årene å oppnå klimanøytralitet. Bærekrafts utvikling er dagens store tema hvor det er stort fokus både nasjonalt og internasjonalt. Utvikling av bærekraft har stadig blitt et viktigere tema, spesielt når det gjelder miljøproblemet, forbruk og produksjon hvor mennesker har forårsaket store konsekvenser for miljøet. Bedrifter har blitt pekt ut som den store årsaken bak bærekraftproblemene som samfunnet står overfor.

Denne oppgaven er en kvalitativ casestudie med utgangspunkt AMV. Som en Case for å undersøke hvordan sirkulær økonomi kan bidra til å hjelpe bedrifter mot bærekraftsmål nummer 12. Studiet tar for seg hva slags produkter AMV benytter seg av og hvordan håndtere miljøskadelige produkter og hva slags barrierer kan de møte i framtiden.

Funnene i oppgaven viser at AMV allerede jobber mot bærekraftig og sirkulær tankegang. Produktene som blir benyttet i AMV er i hovedsak stål, aluminium og fornybare produkter som kan gjenvinnes uten at disse materialene mister sine opprinnelige egenskaper. Det er flere sirkulære konsepter som blir benyttet i AMV, for eksempel kundene kan også leie produkter isteden for å kjøpe. AMV har en leieavtale hvor kunder kan leie produktet til en viss tid også returnere produktene tilbake. Hvis det skulle vise seg at produktet har slitasje og er ikke reparert skal produktet demonteres og sendes til gjenvinning. Denne tankegangen også blir støttet fra sirkulær modellen og produkt-tjenestesystem. AMV har et svært fokus på miljøet ved å samle opp avfall med fokus på sortering som oljeoppsamling og oljeutskiller som sørger for at det ikke renner ute i naturen, og dette tankegangen blir støttet av Cleaner Production konseptet. For at AMV skal kunne utnytte resurser fullstendig og bli mer bærekraftige i framtiden kan det være hensiktsmessig å i) inngå forretningsallianser, og ii) opprette et felleslager. Men AMV kan også møte barrierer.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon</b> .....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Problemstilling.....	3
1.3 Oppgavens struktur.....	3
<b>2. Casebeskrivelse</b> .....	4
<b>3. Teori</b> .....	5
3.1 Lineær økonomi.....	5
3.2 Sirkulær økonomi .....	7
3.2.1 Bakgrunn.....	8
3.2.2 Sirkulært produktdesign.....	14
<b>4. Metode</b> .....	16
4.1 Casestudie.....	16
4.2 Innsamling av data og kvalitativ metode .....	18
4.3 Intervjuguide.....	19
4.4 Gjennomføring av intervjuet .....	19
4.5 Utvalg av personer til individuelle intervjuer .....	21
4.6 Dataanalyse.....	21
<b>5. Resultat og Diskusjon</b> .....	23
5.1 Bærekraft og miljø.....	23
5.2 Produkt og råmaterial .....	27
5.2.1 Produktgaranti og levetid.....	28
5.3 Resirkulering og gjenvinning .....	28
5.4 Ombruk, vedlikehold og produktdesign .....	29
5.5 Retur .....	30
5.6 Bremse ressursflyt .....	34
5.7 Lukket kretsløp .....	34
5.7.1 Felleslager .....	37
5.7.2 Hvordan AMV kan bli mer bærekraftig .....	42
<b>6. Konklusjon</b> .....	44
<b>7. Referanser</b> .....	46

## Figur liste

Figur 1 viser et eksempel på produktet til AMV .....	4
Figur 2, Er hentet fra (Jørgensen og Pedersen, 2017) .....	6
Figur 3, viser forskjellen på lineær og sirkulær økonomi, figuren er hentet fra (Alsos, 2019).....	6
Figur 4 (Cradle-to-Cradle-Design-How-a-Biochemist-and-an-Architect-Are-Changing-the-World-Main-image.jpg (1195x663), n.d.) .....	9
Figur 5, Figurene er hentet fra Miljøverndepartementet 2013 .....	11
Figur 6, figuren er hentet fra Ellen Macarthur Foundation .....	13
Tabell 1 Illustrere hvordan AMV påvirker miljøet i dag og hvordan de vil påvirket miljøet i framtiden. ....	24
Figur 7: Illustrerer hvordan AMV tar vare på miljøet .....	26
Tabell 2 Illustrerer hvordan er AMV i forhold til lineær og sirkulær økonomi. ....	31
Figur 8, illustrerer hvordan produktene til AMV resirkulere i et kretsløp .....	33
Tabell 3: Viser forholde mellom bremse ressursflyt og lukket kretsløp .....	35
Figur 9, illustrere et felleslager for reserve deler .....	38
Tabell 4, viser forskjellig barrierer AMV kan møte i framtiden .....	39

## Tabell liste

Tabell 1 Illustrere hvordan AMV påvirker miljøet i dag og hvordan de vil påvirket miljøet i framtiden. ....	24
Tabell 2 Illustrerer hvordan er AMV i forhold til lineær og sirkulær økonomi. ....	31
Tabell 3: Viser forholde mellom bremse ressursflyt og lukket kretsløp .....	35
Tabell 4, viser forskjellig barrierer AMV kan møte i framtiden .....	39



# 1. Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Dagens samfunnet står overfor store utfordringer inne bærekraftutvikling, knapphet på ressurser og høyt økologisk fotavtrykk. Og store mengder med avfall er en av de største utfordringer vi står overfor. bærekraftig utvikling er et av nåtidens viktigste temaer hvor det er stort fokus både nasjonalt og internasjonalt (Conard, 2013). Måten vi produserer, designer, forbruker, og forkaster produkter har stor påvirkning på økonomien, samfunnet og miljøet. Vi forbruker mer enn hva jordkloden klarer å håndtere. For å sørge for at jordkloden blir et trygt stede for kommende generasjon er vi nødt til å endre våre levekår. For at vi skal sikre en bærekraftig framtid, er det særlig viktig at det rettes fokus mot vårt forbruk og at måten vi forbruker og produserer på endres (European Commission, 2019). Det er kjent at økonomi og bærekraft er sterk knyttet sammen, ved å skape økonomisk vekst og bærekraftig utvikling kreves det at vi reduserer vårt økologiske fotavtrykk. Dette kan oppnås ved endring av måten vi produserer og forbruker varer og ressurser. Framtidens verdiskapning er avhenging av at det skjer innenfor rammene av en bærekraftig utvikling. Veksten på økonomien er bygget på bærekraftig produksjon og derfor framstår forbruksmønstre som et sentral mål i arbeidet for bærekraft utvikling. (Finansdepartementet, 2013).

Paris avtalen som ble signert den 12 desember 2015, har som mål å oppfylle klimakonvensjonens målsetninger, ved å styrke den globale responsen på klimautfordringer. Dette har medført at bærekraft har blitt innført på agendaen internasjonalt. Dermed har 195 land forpliktet seg gjennom parisavtalen å redusere utslipp de neste årene å oppnå klimanøytralitet innen 2050 (The Paris & Term, 2020). Norge er et av de 195 landene som har forpliktet seg til å oppfylle målene innen 2050. Norge sikter på å redusere 40 prosent av klimagasser innen 2030. og har satt et mål om å bli et lavutslippssamfunn ved redusere klimagassutslippene med 80 til 90 prosent innen 2050. (kongelege Klima- og miljødepartement, 2019).

Dagens samfunn i dag lever i en lineær økonomi, hvor jordas mineraler, metaller, biomasse og fossile brennstoff, blir brukt til å omdanne produkter og deretter selges til forbrukere, som

før eller senere blir kaster produktet. Det lineære systemet påvirker både økonomien og forholdet til naturen. Lineære system har skapt både enorme formuer og avfallsmengder. Men også det vi har oppnådd så langt er på bekostning av samfunnet og planeten. I naturlige økosystem eksister ikke avfall, men derimot er avfallet en del av systemet. Helt siden starten på den industrielle reevolusjonen på 1700-tallet, har jordens ressurser i stadig større grad misbrukt. Hvilket kan medføre at vi risikerer i stor grad å ødelegge kretsløpet og bli uttømt for ressurser. (Alsos, 2019)

Den globale avfallsmengden er stadig økende over hele verden. Statistikken fra 2016 viser at verdens byer har generert totalt fast avfall på 2.01 billion tonn hvilket utgjør et gjennomsnittlig fotavtrykk på 0.74 kg per person. Det forventes at avfallsmengde øker til 3.40 billion tonn innen 2050 (Kaza et al., n.d.). I Norge har avfallsmengde økt med 65 prosent fra periode 1995 til 2017, mens den økonomiske veksten har økt med 57 prosent målt i bruttonasjonalprodukt (BNP). Den økonomiske veksten leder til større produksjon og forbruk, hvilket som er en sentral drivkraft for økende avfallsmengder. Veksten i avfallsmengden skal være vesentlig lavere enn den økonomiske veksten. (Miljømål 4.3, n.d.)

I dag er vi 7 milliarder mennesker på jorda og med en enorm global befolkningsvekst forventes det 9 milliarder innen 2050. Dette kan medføre store utfordringer knyttet til ressursbruk, energiforsyning, miljøpåvirkninger, økonomi og samfunnsutvikling. Dermed er vi nødt til å gjøre endringstiltak, dermed er det nødvendig med et grønt skifte. Sirkulær økonomi som er basert på å ta vare på verdien i materialene har blitt fremtrukket, som en løsning på utfordringer den lineære økonomien har medført. Og som er et av de mest relevant verktøyene for å oppnå målene i parisavtalen. (Hva er bærekraftig utvikling? - SSB, n.d.)

Bærekraft og bærekraftig utvikling har en del rekke med definisjoner. Det var først i 1987 begrepet ble definert, av FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling, ledet av Gro Harlem Brundtland. Som ble også kalt Brundtlandsrapporten «Vår felles fremtid» ga en oversikt over de største miljøproblemene og ulike strategier ble peket ut for å løse dem. (Kunnskap for en felles framtid, 2015)

Brundtlandsrapporten definerte begrepet bærekraftig utvikling slik: «Bærekraftig utvikling er en utvikling der behovene for dagens mennesker blir tilfredsstilt uten at det ødelegger muligheten for at framtidige generasjoner får tilfredsstilt sine behov».



Bærekraft har økt både i agendaen til politikere og strategien til selskaper. Hvilket dette har medført å skape nye rammeverk for bedrifter og det har vist seg å være lønnsomt samt en nøkkel faktor for suksess i konkurransen (Golinska & Kuebler, 2014). Paulina Golinska og Frank Kuebler påpeker at implementering av bærekraftstrategi kan føre til innovasjon og gi et konkurransefortrinn. Spesielt med hensyn på miljø og sosiale aspekter, og samtidig et økende økonomi(Golinska & Kuebler, 2014).

## **1.2 Problemstilling**

FNs 17 bærekrafts mål er verdens felles arbeidsmål relatert til bærekraft og skal nås innen 2030. Denne masteroppgaven er relevant for og motivert av bærekraftsmål nummer 12, «ansvarlig forbruk og produksjon». Problemstillingen for denne masteroppgaven er «hvordan kan sirkulær økonomi bidra i AMVs arbeid med FNs bærekrafts mål nummer 12?»

## **1.3 Oppgavens struktur**

I dette delkapitlet forklares det hvordan oppgaven er strukturert. Denne oppgaven er delt inn i fem hovedkapitler. Første kapitlet tar for seg bakgrunn og formålet for oppgaven, andre kapitlet tar for seg en kort casebeskrivelse. Tredje kapitlet presenterer det teoretiske rammeverket. Videre i kapitel fire presenteres metoden, og hvordan data er samlet inn og analysert. Femte kapitlet tar for seg resultater og diskusjon, hvor funnene diskuteres i lys av teorien presentert i kapitel 3. Siste kapitlet skal jeg gi en konklusjon på oppgavens problemstilling.

## 2. Casebeskrivelse

Andersen mekaniske verksteder (AMV) er privateid selskap helt siden 1860. AMV er en produsent av maskiner og utstyr til produksjon, utbedring og vedlikehold av ulike typer tunneler til vei, jernbane, vannkraft og gruver. De ulike produktene som borerigger, betongsprøyteroboter, arbeidsplattformer, bolterigger, rekkverksrigger, injeksjonsrigger og annet spesialutstyr er stort sett bygde opp på samme måte. Råmaterialer som benyttes i AMV består hovedsakelig av metall. Og produksjon av maskiner og utstyr gjøres i form av sveising, montasje, mekanisk, hydraulikk, pneumatisk elektrisk, sandblåsing, rengjøring lakkering og testing, og prøve kjøring. Bilden under viser et eksempel på produktet til AMV.

Figur 1 viser et eksempel på produktet til AMV



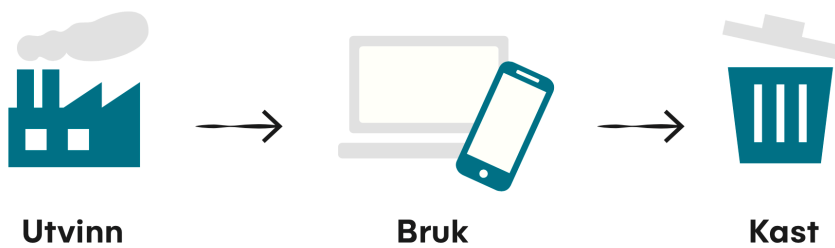
## 3. Teori

### 3.1 Lineær økonomi

Vi har levd mange år i en dominerende økonomi system nemlig lineær økonomi systemet. Hvor vi har utnyttet jordens ressurser og råvarer omformet de til produkter med et formål at de skal selges, forbrukes og til slutt kastets. Den lineære økonomi har dominerte helt siden slutten av 1700-tallet, da den industrielle revolusjonen startet og har ført til rikdom og velstand i store deler av verden (Alsos, 2019). Modellen er også en av grunnene til dagens bærekrafts problemene vi opplever i dag. Ressursene som blir utnyttet i modellen er ikke bærekraftig, samtidig produserer modellen store avfallsmengder som setter naturen under stort press. En del av disse avfall inneholder giftige stoffer som kan på mange forskjellige måter være skadelig og er ikke gjenbrukbare. Lineær modell beskrives som Utvinn-Bruk-Kast figuren 2 illustrerer en lineær modell (Jørgensen & Pedersen, 2017).

#### Prinsippene for en lineær økonomi

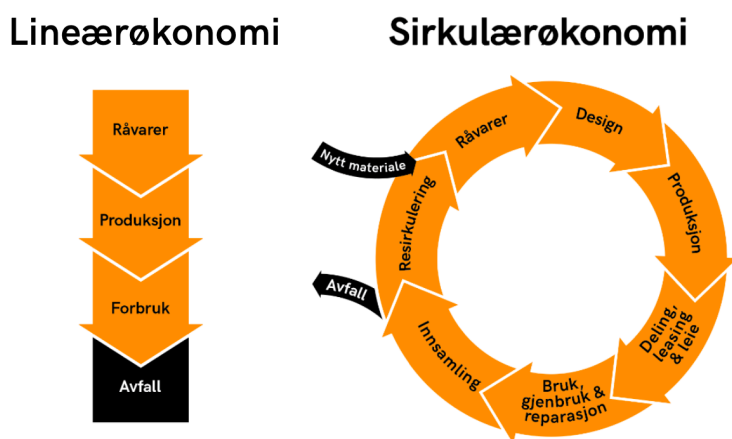
- Utnytter jordens ressurser og bruker ikke fornybare resurser i produksjonen
- Er basert på et intenst materielt forbruk. Et system der det er i bedriftenes interesse å kutte kostnader, redusere kvaliteten og selge så store mengder som mulig.
- Mange produkter er designet for å kunne brukes en gang
- Avfallet blir deponert, går til forbrenning eller kastes i naturen.



Figur 2, Er hentet fra (Jørgensen og Pedersen, 2017)

Modellen påpeker minst to problemer. På venstre side av modellen blir det gradvis tom for ressurser, og hvilket det medfører at vi risikere å gå tom for ressurser på grunn av overforbruk. Dette legger også ytterligere stort press på naturen, samt kan priserøking eller verdigkjederisiko oppstå hos bedrifter med viktig ressurs etterspørselsoverskudd. Mens på høyre side av modellen blir det gravis samlet store avfallsmengder som også blir sett på som «ressurser på avveie». Med ressurser på avveie går bedrifter glipp av betydelig mengder verdifulle ressurser og komponenter som kan brukes om og om igjen (Jørgensen & Pedersen, 2017). Det ligger således en stor latent verdi i dette «avfallet» (Lacy og Rutqvist, 2016)

### Forskjell på lineær og sirkulær økonomi



Figur 3, viser forskjellen på lineær og sirkulær økonomi, figuren er hentet fra (Alsos, 2019)

Figur 3 illustrerer en lineær og sirkulær økonomi modell. Den lineære modellen som har dominert helt siden den industrielle revolusjonen har blitt en tradisjonelt modell. Modellens designprodukt går ut på å hente inn råvarer, utvinne ressurser, produsere varene til kunder, selge produkter og til slutt kaste produktene (Alsos, 2019). Ulempen med den lineære modellen er at verdifulle deler av produkter går til avfall, hvilket det betyr at både produsenter og kunder mister store verdifulle deler av produktene (Jørgensen & Pedersen, 2017).

Mens derimot har den sirkulær økonomi modellen et formål om å designe produktene ved å skape minst mulig avfall, og heller utnytte alle ressurser best mulig. I en sirkulær modell lever avfall videre i motsetning til den lineære modellen som er basert på utvinne ressurser, produsere, bruke og kaste. Sirkulær modellen baserer seg på gjenbruk, reparasjon, forbedring og materialgjenvinning tankegangen i den sirkulære modellen er å skape et lukkede kretsløp. Ved å lukke kretsløpet blir det sørget for at ressurser blir utnyttet på en så optimal måte som mulig, se figur 4 (Utenriksdepartementet, 2015). Sirkulære økonomi tankegangen tilsier at vi ofte ikke trenger å eie et produkt men heller det kan være mer praktisk å leie produktet for å dekke behovet (Alsos, 2019).

### **3.2 Sirkulær økonomi**

Det eksisterer en del rammeverk som kan potensielt støtte bærekraft strategien. Et av de mest fremtrukket strategien er sirkulær økonomien. Den sirkulære, økonomi tankegangen er ikke basert på nytt konsept og bygger på flere forskjellige teorier og rammeverk. Blant annet Industrial ecology, Industrial ecosystems, cleaner production, circular materials flows, product-service, Cradle to cradle design, the Performance Economy, Waste Hierarchy, og andre teori og rammeverk som har hatt store påvirkning på betegnelse og utvikling av den sirkulære økonomien. (Korhonen et al., 2018)

### 3.2.1 Bakgrunn

#### **Industriell økologi**

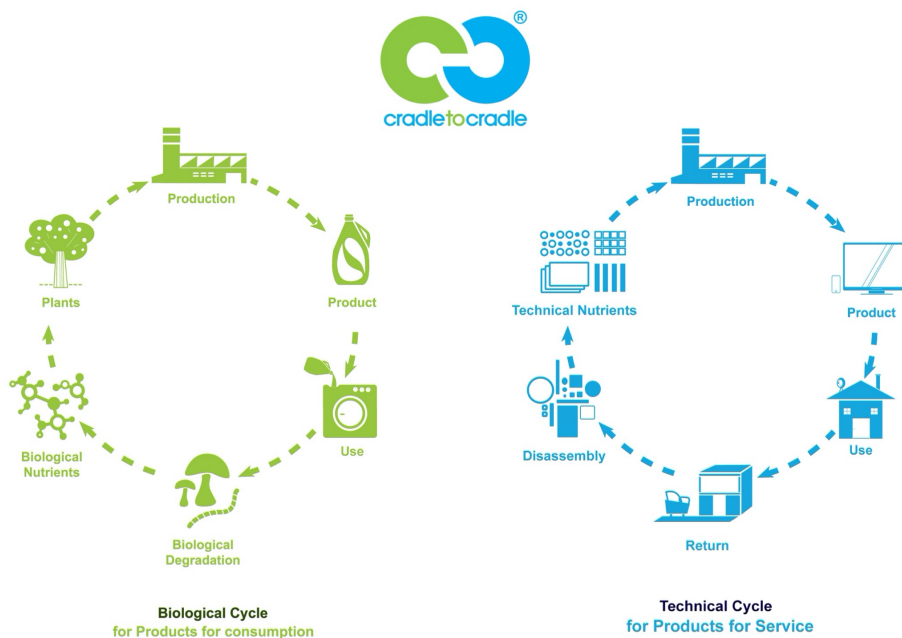
Industriell økologi tolker industri som et menneskeskapt økosystem som fungerer på en lignende måte som naturlige økosystemer, i en slik system finnes ikke avfall men heller hvor avfallet er en del av systemet. Hensikten med industriell økologi systemet er å imitere naturlige Eco-systemer og prøver gå fra lineært til en lukket sløyfesystem. Industriell prosesser, fra materialutvinning og andre forskjellige produkter avhengig av produkter har et negativ påvirkning på miljøet. Målet med industriell økologi er å redusere miljønegativiteten som er skapt av industri, samtidig motivere til en innovasjon, ressurseffektivitet og bærekraftig vekst. Med andre ord handler Industriell økologi om å optimalisere energi bruk, optimalisere produksjonsprosesser og produkter, samtidig minske utslipp og maksimere gjenvinning(Maschinen et al., n.d.-a) .

#### **Industriell symbiose**

Industriell symbiose er et underfelt av industriell økologi, hvor industriell symbiose er også inspirert av naturen. I naturen blir symbiose definert som der minst to arter eller ikke relatert arter utveksler material, energi eller informasjon. De symbiotiske utveksling mellom forskjellige arter gir større fordeler enn bare individuelle arter (Chertow & Ehrenfeld, 2012). Industriell symbiose strategi handler om å utnytte hverandres overskudd eller avfallsprodukter i et rotende kretsløp ved å skape et lukket kretsløp mellom et eller flere selskaper. For eksempel isteden for å kaste overskudd eller ødelagt produkter kan det blir generert av industriell prosess og bli omdannet til et nytt råmateriale og deretter benyttet av et annet prosess i et eller flere selskaper, hvilket det gir en gjensidig fordel. Systemet i hovedsak handler om å spare penger samt redusere forbruket ved å samarbeidet for å maksimere resultatene som kan genereres fra ressurser. Samtidig representerer industriell symbiose en økende bærekraft fordel til miljøet ved å redusere material og avfall. (Symbiosis, 2020) (Taddeo et al., 2017)

## Cradle-to-Cradle

Cradle-to-Cradle (C2C) er et design konsept som er inspirert av naturen og ble utviklet av William McDonough og Dr. Michael Braungart. Cradle-to-Cradle design konseptet skiller mellom to type næringsstoffer materialer, biologisk og tekniske som skaper verdig både for mennesker, miljø og økonomien se figur 1 under. Målet med Cradle-to-Cradle er å designe produkter, på en slike måte at alle materiale er fornuftig for mennesker, miljøet og samtidig gå i et kretsløp når sluttprodukter ved deres endt liv gir nytt liv til nye produkter (Bakker et al., 2010). figurene under illustrerer Cradle-to-Cradle modellen.



Figur 4 (Cradle-to-Cradle-Design-How-a-Biochemist-and-an-Architect-Are-Changing-the-World-Main-image.jpg (1195×663), n.d.)

## **Cleaner Production**

I 1989 lanserte United Nation Environment Programme UNEP, begrepet “Cleaner production”. Hensikten med konseptet er å svare på hvordan produsere på en bærekraftig måte. I Hovedsak er cleaner prodction en forebyggende tilnærming til å håndtere miljøbelastning av produkter og produksjonsprosesser(Shah, 2015) .Cleaner production er ikke i mot økonomi vekst, men heller derimot sørger for at den veksten er bærekraftig. Derfor blir konseptet sett som en vin-vin strategi, hvor den fokuserer på prosjekter som kan resultere både i forebyggende forurensning og økonomi fordeler. Cleaner production beskytter miljøet og tar vare på naturressursen samt øker den industrielle effektiviteten, lønnsomheten og konkurranseevnen. (Calia, 2017)

UNEP definerer begrepet Cleaner Prodcution som:

“Cleaner Production is the continuous application of an integrated preventive environmental strategy to processes, products, and services to increase overall efficiency, and reduce risks to humans and the environment. Cleaner Production can be applied to the processes used in any industry, to products themselves and to various services provided in society” (Calia, 2017)

## **Produkt tjeneste system (PTS)**

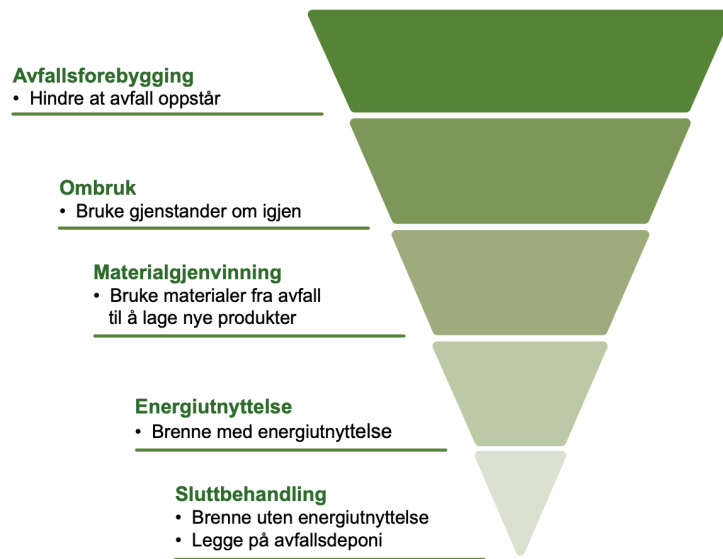
Produkt tjeneste system er et integrert produkt som tilbyr tjeneste som levere bruksverdi. En slik system tilbyr mulighet å frakoble økonomisk medgang fra materialforbruk og dermed minske miljøbelastningen av økonomiske aktiviteter. I en overgang fra lineær til sirkulær økonomi blir PTS sett som en av de mest lovende forretnings modell løsning. En slik system innebærer hvor i stedet for å kjøpe produktet, kan produktet leies ut, mens bedriften vill beholde eierskapet til produktet og tar fullt ansvar for hele produktet levetid under leieperioden (Romero & Rossi, 2017).

## **Avfallshierarkiet**

Avfallshierarkiet ble tidlig i 1970 introdusert i Europas prosedyre gjennom direktivet om avfall i 1975 (Papargyropoulou et al., 2014). Avfallshierarkiet er en figur som beskriver rekkefølgen i norsk og EUs rammedirektiv for avfall. Avfallshierarkiet har som mål å unngå



at avfall oppstår, dersom det har påstått avfall skal det prioriteres en rekkefølge til ombruk, materialgjenvinning, energiutnyttelse og sluttbehandling. Tidlig på begynnelsen av 1990-tallet har Norsk avfallspolitikk satt mål at avfall skal håndteres på best mulig måte slik at det blir minst mulig skader og ulemper på samfunnet og miljøet. Figur 2 illustrerer avfallshierarkiet og den består av fem nivåer hvor hierarkiet blir prioritert fra øverst til nederst nivå, målet er å holde seg på øverste nivået (Miljøverndepartementet, 2013).



Figur 5, Figurene er hentet fra Miljøverndepartementet 2013

Sirkulær økonomi modellen handler om å designe alle produkter på en slik måte for å unngå avfall og utnytte alle ressurser på best mulig måte. Formålet med sirkulær økonomi er å overvinne den tradisjonelle modellen som er basert på utvinn-bruk-kast og heller skape sirkulære modeller hvor materialet er gjenbrukbare (Geissdoerfer et al., 2017).

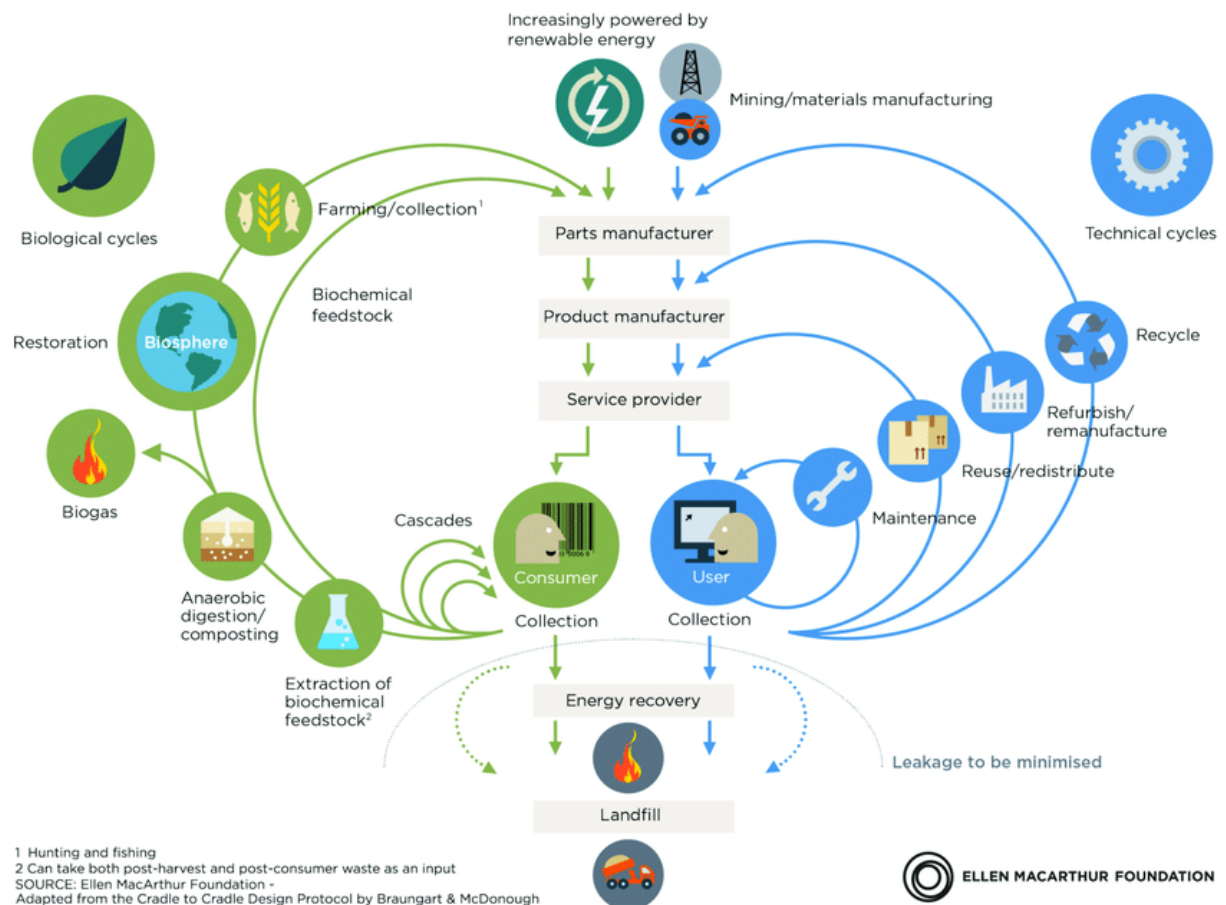
Det er minst tre prinsipper som styrer den sirkulære økonomien.

1. Redusere bruken av ikke-fornybare naturressurser
2. Reduser materielt forbruk og oppretthold verdien på råvarer og materialer så lenge som mulig. Ved at produkter selges som tjenester er det i bedriftenes interesse å sikre kvalitet

3. Design produkter uten skadelig komponenter og giftstoffer, med lang levetid som kan repareres og gjenbrukes.

Første prinsippet i sirkulær økonomien modellen tilsier at ressurser må hentes på en slik måte at vi ikke uttømmer ressurslagrene. Måten vi henter ut de fleste ressursene kan til slutt bli brukt opp, for eksempel metall, mineraler og fossilt brensel. Kraven til modellen er å balansere bruken av disse ressursene. Andre prinsippet tilsier det må sørges for å opprettholde alle produkter og innsatsfaktorer på et høyt kvalitetsnivå som mulig, slik at det er mulig å gjenvinne dem. Den tredje prinsippet tilsier produkter, tjenester og prosesser må designes på en måte som lar seg å bruke mindre av de knappe ressurser, og samtidig er det mulig for gjenbruk av dem. Dette gjelder særlig å designe bort eksternaliteter, for eksempel lage produkter som er demonterbare og gjenbrukbare etter endt levetid. (Jørgensen & Pedersen, 2017)

Figuren 6 illustrerer en sirkulær økonomi modell, og viser to ulike kretsløpet av den biologiske og tekniske næringsstoffer. Høyresiden som er basert på den tekniske kretsløpet er senteret rundt reparasjon, vedlikehold, restaurering, gjenbruk og resirkulering av materielle produkter. Venstre siden som er basert på den biologiske kretsløpet er senteret rundt å utnytte biologiske avfall til ny matproduksjon (Alsos, 2019). I den biologiske kretsløpet finnes det bare biologiske næringsstoffer, de ressursene som blir utvunnet i den biologiske kretsløpet er ressurser som gjenskapes kontinuerlig i naturens kretsløp, for eksempel vann, bomull, planter og dyr. I dette kretsløpet eksisterer ikke avfall, men derimot er avfall en del av systemet som blir gjenvunnet av naturens prosesser akkurat som kompostering (Jørgensen & Pedersen, 2017). I den tekniske kretsløpet finnes materialer som metall, glass, plast og andre innsatsfaktorer som ikke forekommer naturlig. Derfor blir materialer i den tekniske kretsløpet til avfall, og brytes ikke ned naturlig. Målet med den tekniske kretsløpet er å imitere den biologiske kretsløpet, hvor avfall ikke forekommer som sluttprodukt men heller blir en del av systemet (Macarthur, 2020). Meste parten av produktene til AMV består av metall, dermed vil jeg fokusere på det tekniske kretsløpet videre i oppgaven.



Figur 6, figuren er hentet fra Ellen Macarthur Foundation

I følge Ellen Macarthur Foundation skal ressurser behandles i den indre sirkelene. Konseptet av den indre sirkel relaterer seg til å begrense bruken av sammenlignede materialer med hensyn til det lineære produksjonssystemet. Jo tettere er sirkelene betegner det større besparelser i de innebygde kostandene når det handler om materiale, arbeidskraft, energi og kapital. Med andre ord indre sirkel går ut på at produkter må designs slik at komponenter kan repareres eller resirkuleres for å redusere behov for nye materialer og mindre energi bruk (Macarthur, 2020).

Essensen med sirkulære økonomi modellen er å få en økonomi som er designet for å unngå avfall. I modellen eksisterer ikke avfall men derimot avfall skal være en del av systemet. Målet med modellen er å imitere naturen slik at ressurser skal ivaretas i et kretsløp samtidig fokusere på økonomi veksten (Hege Hellvik, Petter Brunsberg Refsli, Gunhild Flaamo, 2017).

For å oppnå dette er designfasen i et produkt helt avgjørende. Produktdesign avgjør 80 prosent av et produkt som påvirker miljøbelastningen. Tankegangen i den sirkulære økonomien er at avfall skal fungere som en råvare til ny produksjon (Alsos, 2019).

### **3.2.2 Sirkulært produktdesign**

I hovedsakelig fokuserer den sirkulære økonomien på at produktene skal designes med hensikt på framtiden, som tidligere nevnt produktdesign bestemmer 80 prosent av et produkts påvirkning på miljøet. Derfor er det viktig å ta hensyn til avfall allerede i designe fasen, for når produktspesifikasjoner er utført kan det vær utførende å gjøre endringer. Det ville være ukontrollerbar nå materialer , infrastruktur og systemer er på plass (Bocken et al., 2016). Produktdesign i den sirkulære økonomien innebærer at designe levedyktig produkter. Det innebærer videre at produktene skal designes på en måte som gjør de enklere å reparere, demontere fra hverandre, material gjenvinnes og enkeltelementer må kunne erstattes (Medkova & Fifield, 2016). Et produktdesign eller et industrielldesign innebærer å planlegge og skisserer produkter og systemer for industriell produksjoner. Per Farstad argumenterer at prosessen i en industridesign rettes inn mot to mål. Produktet skal tilpasses for brukeren og miljøet, samt skal produktet gis et uttrykk for helheten og sammenheng, individualitet og personlighet. Design innebærer produktets funksjonelle egenskaper like bra som produktets utforming (Farstad, 2008)

Nancy M. P. Bocken, Ingrid de Pauw, Conny Bakker & Bram van der Grinten, har kommet frem til tre strategier som fører til sirkulær produktdesign. Den første designstrategi handler om å bremse ressursflyten, og den andre handler om å skape lukkede kretsløp. Den siste handler om å effektiviserer ressursbruk (Bocken et al., 2016).

#### **Designstrategi for å bremse ressursflyt**

Det finnes to strategier for å bremse ressursflyten, den ene strategien går ut på å designe produkter med lang levetid, mens den andre strategien går ut på å designe produkter for forlenge produktets levetid. Lang levetid produkter kan deles in i to kategorier, Emosjonell

holdbarhet og Fysisk holdbarhet. Den Emosjonell Holdbarhet vektlegger å designe produkter med lang levetid som i utgangspunkt har vesentlig lengere levetid i forhold til dagens produkter (Bocken et al., 2016). Målet er i denne kategorien at produkter skal designe på en slik måte som blir verdsett og blir sett som troverdig over lengere tid. Mens den fysiske holdbarheten vektlegger ved å designe produkter på en slik måte som tåler den fysiske belastningen og slitasje over lengere tid, eller designe for pålitelighet. Hvilket det innebærer at å designe produkter med høy sannsynlighet for at et produkt skal optimalisere gjennom en spesifikk periode uten å skape noe problemer. Derfor er valget av materialer en essensiell del av designprosessen med hensyn til holdbare produkter (Bocken et al., 2016).

Stadig flere og flere forbrukere kaster produkter de ikke lenger verdsetter, fordi produktet er ødelagt eller ut av trend. Dette fører til ressurs på avveie, det vil si at de produktene som blir kastet inneholder foresatt betydelig verdier. Forlengelse av produktlevetid strategien har som formål å gjenskape de produsenten på nytt. Dette oppnås ved å anvende den tekniske kretsløpet i den sirkulære modellen, som inkluderer gjenbruk av produktet, vedlikehold, reparasjon og teknisk oppgradering. Dette fører til at produktet bevares i den teknisk kretsløpet i en strålendetilstand over lengere tidsperiode (Maschinen et al., n.d.-b).

### **Designstrategi for å skape lukket kretsløp**

Bocken påpeker at det er tre designstrategier for et lukkende kretsløp. Den første er å designen for den tekniske kretsløpet den andre er å designe for den biologiske kretsløpet og den tredje og siste er å designe for demontering og montering. Disse tre strategien har en sterk tilknytning til Cradle-to-Cradle konseptet som er utarbeidet av McDonough og Braungart (Bocken et al., 2016). Se kapittel 3 hvor Cradle-to-Cradle konseptet er introdusert og skiller mellom den tekniske og biologiske kretsløpet. Som nevnt tidligere skal jeg fokusere på den tekniske kretsløpet ettersom produktene til AMV består i hovedsakelig av metall, derfor er det ikke aktuelt å fordype i den biologiske kretsløpet.

Designstrategi for demontering og montering, sørger for at produktene og komponenter kan skilles enkelt fra hverandre og enkelt settes sammen igjen. Denne strategien gjør det lettere å skiller materialer som inngår den tekniske kretsløpet. Hensikten med designstrategi er å skape et lukkende kretsløp, som har formål å skape et sirkulær teknisk kretsløp av materialer. Den

tekniske kretsløpet består i utgangspunktet av produkter som ikke konsumeres, gjenvinning og ombruk er helt sentralt i den tekniske kretsløpet. Målet i den tekniske kretsløpet er å designe og utvikle produkter på en slik måte at de tekniske næringsstoffene kan gjenvinnes og anvendes på nytt i form av nye produkter eller materialer (Mestre & Cooper, 2017).

Dette kan oppnås ved hjelp av en kontinuerlig strøm av tekniske ressurser i kretsløpet ved å anvende ombruk og gjenvinning. For å skape et kontinuerlig sirkulært designprodukt er det viktig med at de gjenvunnet ressursene har samme egenskap som tilsvarer til originale ressursene. Hvilket det krever «primær resirkulering» eller «tertiær resirkulering» av materialer. Disse formene for resirkulering kan generer materialer med samme kvalitet og samme egenskaper. I følge McDonough og Braungar materialkvaliteten skal opprettholdes og skille mellom upcycling og downcycling. Upcycling innebærer å beholde eller forberedt materialets egenskap mens derimot blir downcycling anses som en nedgradering av ressurser og dermed blir sett som ikke sirkulær (Bocken et al., 2016).

#### **4. Metode**

En metode er en måte å gå fram på for å samle inn empiri, som er også kjent som data om virkeligheten. Metode anses som et verktøy som gir en beskrivelse av virkeligheten (Wormnæss et al., 1994). I dette kapitlet skal jeg presenterer hvilket forskningsdesign jeg har valgt. Og hvilket metode jeg har tilnærmet meg, og hvordan data har blitt samlet inn. Videre hvordan intervjuguiden har blitt utformet og hvilket strategi jeg har benyttet til rekruttere av informantene. Deretter presenterer jeg hvordan intervjuene ble gjennomført og til slutt hvordan data ble analysert.

##### **4.1 Casestudie**

En av de største utfordringer ved forskning generelt omhandler hvordan man skal avgrense det empiriske arbeidet. Som regel i et kvalitativ studie arbeides i dybden med relativt få strategisk utvalgte enheter (Tjora, 2017). Tjora påpeker at det finnes to type strategier for å avgrense et prosjekt. Den ene strategien er å bruke en case eller flere caser eller ved å invitere

deltakere til en undersøkelse ut fra spesielle kriterier, som også blir kalt kriterieutvalget. Om det skal velges mellom casestudie eller kriterieutvalg avhenger av problemstillingen (Tjora, 2017). Videre argumenterer Tjora, at en viktig hovedregel er å bruke casestudier til å smale kunnskap om selve casen og kriterieutvalg for å studere noe som er knyttet til deltakerens, erfaringer, opplevelser, og problemer, men som kan studeres uavhengig av en på forhånd eksisterende avgrensning (Tjora, 2017). Kriterieutvalg har som formål å identifisere deltakere som best mulig kan være med på å svare på problemstilling, slik at data har best mulig empirisk signal-støy-forhold, forholdet mellom relevante og ikke relevante informasjon.

Andersen 2013, påstår at mange påpeker at det er et problem hvor det ikke finnes et konkret definisjon på hva en case er. Mens Jacobsen definerer en case som lyder slik: en case er at de vektlegger at det er en inngående studie av en eller noen få undersøkelsesenheter. Jacobsen definerer også undersøkelsesenheter som en casestudie setter fokus på en spesiell enhet (Jacobsen, 2015). Mens derimot har (Yin, 2003) definert en case slik «En casestudie er en empirisk undersøkelse som studerer et aktuelt fenomen i dets virkelige kontekst fordi grensen mellom fenomenet og konteksten er uklar». Basert på denne definisjonen, fra Yin sitt perspektiv er en casestudie en empirisk utredning som undersøker en sak eller tilfelle som samsvarer med den ovennevnte definisjon ved å ta opp hvordan eller hvorfor spørsmålene angående fenomenets interesse (Yin, 2003). Dette viser seg at jeg har sikret meg et godt grunnlag for å kunne besvare problemstillingen, ettersom min problemstilling er «hvordan kan sirkulær økonomi bidra i AMVs arbeid med FNs bærekrafts mål nummer 12»

En av de store fordelene med casestudie er at en slik metode tillater forskerne å gå i dybden av en enhet, og dermed komme med frem til nyanser og detaljerte inngående beskrivelse av et fenomen (Jacobsen, 2015). Dette mener jeg er gjeldende for min oppgave, ettersom målet er ikke å gjøre funnene i studien generaliserbare. Målet er å gå i dybden på AMV, for å studere fenomenet sirkulær økonomi nettopp i denne bedriften.

Innsamling av data til en casestudie kan forekomme på forskjellige måter: i en case studie kan forskere benytte alle mulig former for kvalitativ og kvantitativ datagenereringer som intervjuer, observasjoner, surveyer, registerdatastudier, dokumentstudier men helst en kombinasjon av alle disse (Tjora, 2017). I denne studien har jeg valgt å benytte av kvalitative tilnærmingen ved å gjennomføre intervjuer til å samle inn data.

I en casestudie skilles det som regler mellom to studier av enkelte caser og sammenlignede casestudier (George & Bennett 2005). Casestudier betraktes som et svært ressurskrevende, av denne grunnen er det valgt å benytte en enkelt case for å oppnå optimal kvalitet på arbeidet. Jacobsen skriver, i en enkelt case studie dykker forskerne dypt inn i en situasjon, organisasjon eller noe annet som er klart avgrenset i tid og rom (Jacobsen, 2015). Dette er i samsvar med oppgavens problemstilling, etter som jeg ønsker å foreta dybdeundersøkelser av kun AMV fremfor flere bedrifter. En av fordelene med en enkelt case er at den gir god innsikt i et sted eller en hendelse (Jacobsen, 2015). Dette medfører at jeg kan gå nærmere inn i flere perspektivet sider av AMV's arbeid med Sirkulær økonomi.

Ulempe ved å benytte enkelt case er at jeg mister muligheten til å sammenligne mellom bedrifter som driver med det samme tematikk (Jacobsen, 2015). Tross alt har jeg valgt å benytte av enkelt case framfor sammenligning av flere caser, grunnet begrensing i tid og resurser. Det hadde vært svært utfordrende om jeg skulle gjennomføre dybdeundersøkelser av flere caser, med tanke på tidsaspekter og resurser som en case krever.

## **4.2 Innsamling av data og kvalitativ metode**

For at jeg kunne finne svar problemstillingen og forskningsspørsmålet, har jeg valgt i denne studien å benytte av et kvalitativ metode. Jeg har samlet inn kvalitativ data i form av intervjuer. Det er flere grunner til at jeg har valgt kvalitativ metode. For det første ved å benytte den kvalitativ metoden får jeg muligheten til å gå inn i en relativt naturlig relasjon med de jeg undersøker. For det andre ved å benytte av en kvalitativ metode åpnes det opp for uforventet informasjon fra informantene under datainnsamling prosess. For det tredje er en kvalitativ tilnærming svært fleksible (Creswell, n.d.). Når man gjør en undersøkelse så har man som regel et problemstilling som ønsker å belyse. Men denne problemstillingen kan endres underveis når vi gjør mer undersøkelser. Prosessen blir kalt interaktiv, det betyr at vi kan gå tilbake og endre problemstillingen og datainnsamlingsmetoden i mens undersøkelsen pågår (Maxwell & Maxwell, 2013). Denne metoden egner seg best med tanke på fenomenet sirkulær økonomi, som er relativt nytt fenomen og begynner å få mer oppmerksomhet. Om



det skulle komme endringer i løpet av studien, vil et kvalitativ tilnærming gjør at jeg lettere kan tilpasse meg endringer etter hvert som studien pågår.

### **4.3 Intervjuguide**

Alle spørsmålene i intervjuguiden ble utformet ut i fra teorien og oppgavens problemstilling med hensyn til bærekraft. Man skiller mellom tre intervjuermetoder strukturert, semistrukturert, og ustrukturert intervjuer (Lu et al., 2010). Jeg har benyttet av den semistrukturert intervjuguiden. Kravene til et semistrukturert intervju er at man lager intervjuguide med forberedte nøkkelspørsmål som en formulerer spørsmål om underveis. Dette gir muligheten til å få individuell informasjon ved at en kan stille konkrete spørsmål og i tillegg andre spørsmål. (Lu et al., 2010). Ved å benytte av denne moden var jeg ikke helt låst på de forberede spørsmålene, semiskstruktur intervjuguide ga meg også muligheten til å stille andre tilleggsspørsmål basert på hva informantene la vekt på under intervjuet. Å benytte nesten samme intervjustruktur og spørsmål til alle informantene gjorde det letter for meg å sammenligne og analysere dataene i etterkant (Jacobsen, 2015). Intervjuguiden var utformet på en slik måte hvor intervjuet skulle starte ved at jeg skulle presentere meg selv og hva som var formålet med intervjuet. Videre var intervjurunden utformet med hensyn til MAVs bærekraft produkter og siste delen var utformet med hensyn på ombruk, gjenvinning, resirkulering og vedlikehold.

### **4.4 Gjennomføring av intervjuet**

Jeg har gjennomført fem individuelle intervjuer framfor gruppeintervjuet. I dette tilfelle om hadde jeg gjennomført gruppeintervjuer kunne informantene påvirke hverandres holdninger og oppfatninger, samt det hadde vært svært utfordrende å sammenligne informantenes synspunkter i etterkant (Jacobsen, 2015). Av denne grunnen valgte jeg å intervjuer hver person for seg selv ettersom jeg ønsket å få fram den enkelte respondentens holdninger og oppfatninger. En annen grunn til at jeg valgte å intervjuer individuelt var fordi jeg skulle få muligheten til å sammenligne informantenes synspunkter.

Kvale & Brinkman skiller mellom fire individuelle intervjuer: ansikt-til-ansikt, telefon, Chat og e-post. Men det meste tradisjonelle er ansikt-til-ansikt som har vært knyttet til det

personlige intervjuet. Måle mitt var å gjennomføre intervjuer ansikt-til-ansikt, ettersom ansikt-til-ansikt intervju skiller seg fra de tre andre intervjuformer ved at intervjuer og intervjuet er fysisk til stedet (Jacobsen, 2015). Men på grunn av den globale krisen Covid-19 måtte jeg endre på gjennomføring av intervjuene. Grunnene til dette var at regjeringen har innført en del rekke tiltak for å bremse smittevern (Tiltakene mot koronavirus videreføres - regjeringen.no, n.d.).

Takk å være den teknologien utviklingen som har åpnet til en del rekke muligheter, som jeg fikk benyttet ved å anvende programmet teams til å gjennomføre intervjuer. En slik intervju gjennomføring førte til en del fordeler og ulemper. Fordelen var at man sparer på den del kostander knyttet til reisevirksomhet, booking av rom og kjøre avstand til bedriften (Jacobsen, 2015). Ulempen med en slik gjennomføring av intervjuer var at jeg som intervjuer var ikke fysisk til stedet. Det kan forårsaker svak etablering tillit og åpenhet mellom jeg som intervjuer og intervjuobjektet (Jacobsen, 2015). En annen ulempe var at informanten ikke hadde bildeoverføring dette kan påvirke svært intervjuet. Ettersom man ikke er fysisk til stedet og informanten ikke har bildeoverføring blir det svært utfordrende å skape en god samtale og intervjuet kan bli useriøst. Jacobsen skriver en god samtale krever at man ganske ofte har øyekontakt. Dersom det ikke er bildeoverføring og intervjuet foregår kan informanten bak på den andre siden av datamaskinen sitte å gjøre helt noe annet i mens han/hun blir intervjuet og det kan påvirke svært kvaliteten på dataene.

Før jeg skulle gjennomføre intervjuet ble det sendte informasjonen om intervjuetteama til kontaktpersonen min i AMV på mail. Slik at før hun skulle sette meg opp med de andre personen som jeg skulle intervjuet fikk en liten innblikk av hva team handlet om, og at de kunne forberede seg litt. Intervjuene foregikk over flere dager, de fleste intervjuene tok mer enn 30 minutter å gjennomføre. Alle intervjuene starte med enkelte spørsmål for å skape et tillitsforhold mellom intervjuer og intervjuobjekt (Jacobsen, 2015). Deretter forklarte jeg kort om bærekraft og sirkulær økonomi, det var for å få en overgang til intervjuet hoved team. I neste del av intervjuet ble informantene stilt spørsmål rundt fornybare produkter og deretter ble det stil spørsmål rundt gjenvinning, ombruk, resirkulering og vedlikehold.

Ideelt sett bør alle intervjuer tas opp, slik at man kan transkribere det i etterkant. Intervjuer kan tas opp på forskjellige måter for eksempel lydbånd eller notater (Al-Yateem, 2012). Jeg

valgte å ta opp intervjuer på lydbånd framfør notater. Grunnen til jeg valgte bort notater var fordi jeg solte mer på lydbånd enn notater samt ville jeg ikke risikere notatskrivning påvirke flyten i samtalen. Det var et bevist valg at jeg skulle transkribere. Alle intervjuene ble transkribert med engang intervjuene var ferdig og lydfilene ble slettet også med engang transkriberingen var ferdig. Jeg hadde allerede en plan hvordan jeg skulle transkribereprosedyren. Jeg transkriberte ordrett det som ble sagt underintervjuet. Deretter ble alle intervjuene fin skrevet etterhvert, og sørget for at alt som ble sagt underintervjuet kom i transkriberingen.

#### **4.5 Utvalg av personer til individuelle intervjuer**

Personer som stilte opp til intervjuer ble plukket ut med bakgrunn i en Snøballmetoden (Heckathorn, 2011). Dette vil si at kontaktpersonen min i AMV satte meg i kontakt med de andre personer som var relevant å intervjuer i forhold til oppgavens problemstilling. Alle personer som stilte opp til intervju hadde en lederstilling, det var et ønske å intervjuer personer med lederstilling. Ettersom det er trolig de som supplere for det meste i et bedrift.

#### **4.6 Dataanalyse**

I denne studien har data blitt analysert gjennom innholdsanalyse. Innholdsanalyse er basert på en antakelse om at det en person sier i et intervju, eller det mennesker gjør når man observerer dem, kan reduserer til et sett færre, men mer overordnede og meningsfylt kategorier (Krippendorf 2013, s.2). Jeg har benyttet av Pc og programmet World dokument til å kategorisere dataene. Her ble det utarbeidet et detaljert dokument hvor alle hovedkategorier ble delt opp i flere underkategorier. Jeg har tatt intervjuguiden og utsagn til informantene som utgangspunkt for kategorisere alle dataene.

Jeg skiller i utgangspunkt mellom to former for kategorisering, åpen koding og aksial koding. Den første tar i utgangspunkt i data. Alt av data som ligner hverandre, omhandler det samme, har blitt samlet inn i en kategori. På denne måten har jeg splittet opp data i et sett med flere og mindre kategorier av data. Denne type koding representerer en forenkling av kompliserte, detaljerte og rike data (Jacobsen, 2015). Ut i fra visse kriterier har setninger, ord, og tekster

blitt tilordnet en spesiell kategori. Dette var med tanke på den senere analysen slik at jeg kunne forholde meg til et fåtall kategori isteden for den totale datamessen.

Den andre formen for kategorisering tar for seg å danne kategorier som ikke finnes direkte i dataene (Jacobsen, 2015). Etter som jeg har benyttet av den kvalitative metoden for data innsamling har det åpnet for en rekke uforventet informasjon fra informantene under datainnsamling prosessen. Dermed har jeg etablert en annen underkategori hvor alle disse uforventet data ble fordelt på. Kategoriseringen avsluttet med to hoved kategorier for behandling av data.

1. Bærekraft og miljø
2. Sirkulær økonomi

På denne måten ble alle intervjuene organiserte og jeg fikk en god oversikt over hva hver informantene hadde svart på hvert av de spørsmålene. På denne måten var det enklere å sammenligne holdningene og oppfatningene til informantene.

## 5. Resultat og Diskusjon

I dette kapitlet skal jeg presentere det empiriske datamaterialet og diskuterer funnene opp mot sirkulære teorier. Formålet er å forstå hvordan sirkulær økonomi kan hjelper AMV mot bærekraftsmål nummer 12. Først vil det bli lagt frem hvordan jobber AMV med bærekraft og miljøet, videre i kapitlet kommer det frem hvordan jobber AMV med sirkulær økonomi, hva de kan gjøre for å forbedre den sirkulære praksisen, og hvilke barrierer de kan møte i framtiden.

Når det kom til sirkulær økonomi ble informantene stilt spørsmål hva slags produkter/råmaterialer AMV har. Videre ble de stilt spørsmål om de hadde noe garanti på produktene deres eller om de har en ambisjon til at produktene til AMV skulle leve så lenge som mulig. Deretter ble de stilt spørsmål i hvilket grad er det mulig å resirkulere eller gjenvinne produktene til AMV og om de brukte noe gjenbrukte/sekundære materialer i produktene deres. Videre ble de stilt spørsmål om de tok hensyn til ombruk og mulighet for vedlikehold i produktdesignen deres. Informantene ble også stilt spørsmål om de hadde oversikt over hva som skjedde med produktene til AMV etterbruk. Siste spørsmål som ble stilt handlet om hva AMV tenker når det gjelder produkter som kunne leies i stedet for å selge, om dette kunne være interessant for kundene dersom de fikk tilbudet.

### 5.1 Bærekraft og miljø

Alle informantene ble stilt spørsmål om AMV bruker fornybare energi i produkter og generelt i bedriften, og hvilken påvirkning AMV har på miljøet i dag, og hvilken rutiner og tiltak som blir brukt for å begrense bruk og utslipp av miljøskadelig stoffer. Videre ble det stilt spørsmål, hva salgs rutiner og tiltak har AMV for å begrense miljøskadelig materialer eller utslipp.

Når det gjelder fornybare energi i produktene og bedriften, kom det frem at AMV bruker i stort grad fornybare energi til både oppvarming av lokalen og til sine produkter.

*«Energien vi bruker her på AMV er fra det norske strømnnett, vi har ikke noe lokalt med solceller og eller sånt. Energien vi bruker er fra vannkraft i stort sett deler».*

Når det handler om forsyning av fornybare energi i produktene, poengterte nesten alle informantene at de har ligget veldig godt an de siste ti åra. Stort benyttes maskiner som er produsert hos AMV i tunneler som ligger nede jorden. Det er ikke ønskelig med forurensing i tunellene . Det finnes noe diesel motor drift på noen motorer, men stort sett legges det inn strøm i dag på 1000 volt. Tidligere var det 4690 med dagens brutto med alt på 1000 voltspenning blir dratt innover inn i tunnelen mens de bygger tunneler.

*« Boremaskiner er rent elektriskhydrauliske, men kort kjørestrekning er på diesel». Vi har også maskiner som er hybrider altså dieselhydrauliske og elektriskhydrauliske. Sånn sett mest av parten bruker vi fornybare energi.*

Når det kom til forbruk av desil i forhold til fornybare energi, kom det fram at det ikke var noe bestemt regnestykke på det, men at omtrent hele firmaet gikk på strøm.

*«Jeg har ikke noe regnstykke på det, men omtrent hele firmaet går å strøm. Vi bruker fornybare energi både på produktene og i bedriften».*

Hvordan AMV påvirker miljøet i dag og hvordan vil de påvirket miljøet i framtiden (2030) er fremstilt i tabell 1.

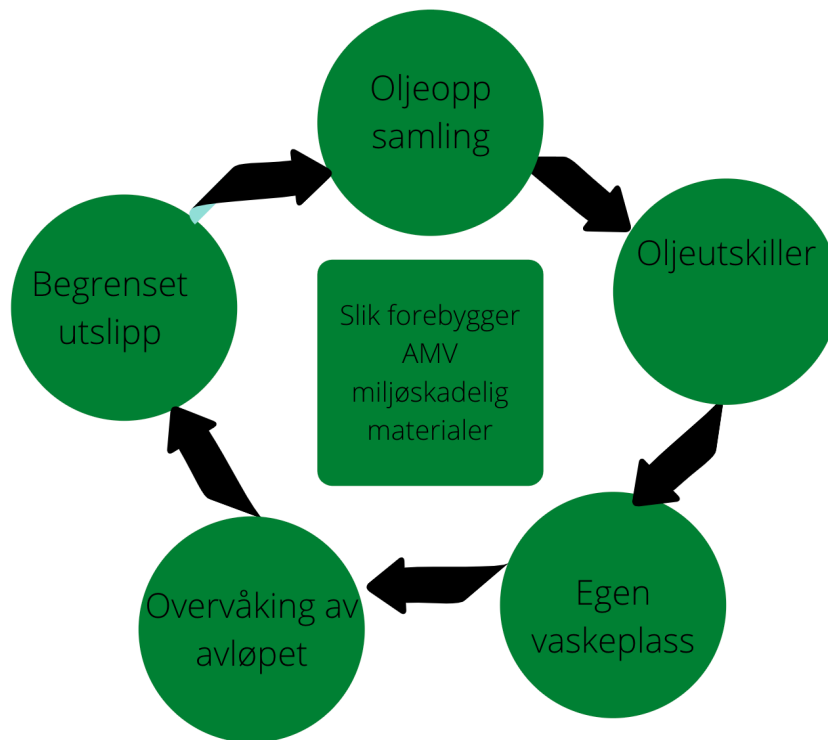
Tabell 1 Illustrere hvordan AMV påvirker miljøet i dag og hvordan de vil påvirket miljøet i framtiden.

Bærekraft utvikling	Hvordan påvirker AMV miljøet i dag?	Bærekraft utvikling i framtiden 2030	Hvordan vil AMV påvirke miljøet i framtiden?
Ressurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Høy forbruk av stål</li> <li>- Høy forbruk av fornybar ressurs i produksjon og produkt.</li> <li>- kjølevæske</li> <li>- plast</li> </ul>	Sirkulær økonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokus på nullutslipp i framtiden</li> <li>- El-drift motorer</li> <li>- Benytte sekundære råmaterialer</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olje</li> <li>- Batteri</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokus på mer energisparing</li> </ul>
Utslipp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulikkolje, men går i et lukket system</li> <li>- Diesel motorer</li> </ul>	Miljø	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Økonomisk vekst</li> <li>- Enda mer miljøvennlig enn i dag</li> </ul>
Energi bruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Høy energiforbruk både i produktet og lokalet.</li> <li>- Ellers vannkraft som hoved energikilde</li> </ul>	Det grønne skifte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokus på mer el-drift framfor desil motorer.</li> <li>- Fortsette med resirkulering framfor avfall.</li> </ul>
Sertifiseringer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvalitets: NS EN ISO 9001:2015</li> <li>- Miljø: NS EN ISO 14001:2015</li> <li>- Sveis: NS EN ISO 3834-2</li> </ul>		

Når det kommer til miljøskadelig material og utslipp, ble det fremhevet av alle informantene at de hadde veldig lite utslipp og de har gode rutiner på håndtering av miljøskadelig materialer. Det ble det fastslått av alle informantene at de har oljeoppsamling, oljeutskiller system som har tett overvåkning på materialene. Særlig hydraulikkolje kan oppfattes som en utfordring. AMV kjøper hydraulikkolje og fyller på maskiner og går ut til kundene normal og

det er det lukket i en tank, men man kan tenke seg hvis det skulle oppstå utslipp da kan det bli store lekkasje i lokalet. Figuren under illustrerer hvordan AMV tar vare på miljøet.



Figur 7: Illustrerer hvordan AMV tar vare på miljøet

*«Vi kaster aldri olje og sånne ting ut i naturen. Det samler vi opp og levere til miljøstasjonen også har vi en vaskeplass på utsiden der vi vasker Riggene. Dette er et system som vi sørger for å ikke slippe ut noe olje eller fett ut i naturen.»*

Under intervjuet kom det også fram til hva det betydde for underleverandørene og kundene til AMV at de er bærekraftig. Her ble det fremhevet at i markedet i dag for kundene er el-drift i prosjekter en viktig faktor. Noe som AMV ser på, selv om det er litt i framtiden. AMV har fokus på å bruke mer av el-drift framfør diesel i framtiden. Når bore bilene kjører langs veien bruker de diesel, men når de står å bærer så bruker den strøm.



I sammenheng med Cleaner Prodction teorien kan vi se likheter her. Se delkapitlet 3.2.1 bakgrunn for Cleaner prodction. Konseptet Cleaner Prodction innebærer å produsere på en bærekraftig måte. I utgangspunktet er Cleaner Production en forebyggende tilnærming til å håndtere miljøskadelig produkter og produksjonsprosesser(Shah, 2015). I tråd med Cleaner Production, slik har AMV vært de siste tiårene med fokus på forebygge tilnærming til å håndtere miljøskadelig produkter, ved å samle opp alt av miljøskadelig produkter og levere til miljøstasjon samt har de vaskeplass for produktene deres. Det er også et selvfølge at AMV har fokus på det økonomiske veksten samtidig. Dette kan anses som en vinn-vinn strategi hvor AMV har fokus på prosjekter som kan resultere både i økonomisk fordeler og forebygge miljøskadelig materialer samtidig.

## **5.2 Produkt og råmaterial**

Her bekreftet alle informantene at mesteparten av produktene til AMV er stål i forskjellig varianter. Det som absolutt blir brukt mest er S355 som er radig konstruksjonsstål noe mer høy fast noe lav kvalitet men store mengde er S355 stål. Informantene bekreftet også om det skulle være snakk om prosent tall så bruker AMV ca. 90 prosent stål. AMV bruker også noe aluminium som er kjempe dyrt å produserer, men i hovedsak er stål som dekker det meste av produktene til AMV. Elektronikk og andre komponenter er forholdsvis lite del av maskiner hos AMV selv om det er innkjøpte komponenter, men som sagt i hovedsak lette metaller som stål og aluminium er hoveddelene.

*«Vi bruker veldig mye stål, metal generelt. Vi bruker lite plastikk egentlig og bruker veldig forskjellig materialer, hovedsakelig det er veldig mye stål».*

Under intervjuet kom det også fram at materialene til AMV kommer stor sett fra Europa og vest Europa ført og fremst Sverige og Finland. En av informantene fremhever at hvor disse materialene kommer fra er ikke AMV noe særlig opptatt av men derimot de er mer opptatt av en vis antall kvalitet og material sertifikat.

*«Om det blir produsert i Sverige eller Finland eller i Tyskland det er ikke noe vi har fokus på i utgangspunktet. Vi bruker norske leverandører om det er Astrup eller SSAB bruke Astrup høy fast stål det er vi mer opptatt av».*

### 5.2.1 Produktgaranti og levetid

Da det ble stilt spørsmål om AMV hadde noe garanti på produktene deres eller om de har en ambisjon til at produktene til AMV skal leve så lenge som mulig. Her ble det poengterte av stor andel informantene at de hadde en garanti på et år eller to år, men det blir diskutert når et slag foregår. Når det kom til produktet levetid, kom det fram forskjellig svar fra informantene. Her påstå en av informanten at de hadde ikke noe ambisjon om at produktet skal leve så lenge som mulig ettersom verden går så fort framover og produktene begynner å bli gammel.

*«Ofte er det slik at data systemer begynner å bli ganske ofte oppdaterte og dette medfører at den utviklingen som går ut på det mekaniske delene de leverer kan blir knappet på enkelte reserve delene».*

Slik er det normalt på alle maskiner som AMV leverer og deres leverandører av mindre komponenter de garanterer tilgang på reserve delen på 10 år. Mer enn 10 år kan det bli et problem med reserve delene. Da slutter produsenter å produsere komponenter, og da må AMV finne erstatning for de gamle komponenter og dette kan bli utfordrende.

En annen informant påstå det slik: *Jeg er ingeniør og min håp er jo at designe ting med en ambisjon til å leve så lenge som mulig. Så ja jeg har ambisjon at en maskin skal leve så lenge som mulig for eksempel 20år.*

## 5.3 Resirkulering og gjenvinning

I resirkulering og gjenvinning delen kom jeg fram til at AMV resirkulerer og gjenvinner i stor grad. Dette ble bekreftet også av alle informantene at det er i veldig stor grad AMV resirkulerer og gjenvinner. Som nevnt tidligere benytter AMV av råmaterialer som stål og aluminium som hovedprodukt og disse materialene er veldig lett resirkulere og gjenvinne.

*«Som sagt bruker vi stål og man kan alltid lett kappe opp og gjenvinne stålen. Det vi maskinere altså sponer som blir på maskinering sender vi det til gjenvinning, alt overskudd av maskinering blir samlet sammen også sendes det til gjenvinning».*

Produktene som blir laget hos AMV er stort sett fra stål. En hel borerigg består av stål, når borerigg er utslitt og det viser seg at det ikke lønner seg å fikse den så blir det kappet opp i små deler og sendes til resirkulering. Boreriggen består av litt forskjellig materialer men stort sett er det stål og dette kan gjenvinnes lett. I produksjonen AMV sveiser, brenner og da blir det en del rester og kapp både av sponskjøring bearbeiding, som er maskinverkstedet til AMV. I sveinavdeling har AMV laserkjæring og flammeskjæring, det blir alltid rester og de går til gjenvinning. Når produktene til AMV har nådd sitt liv, blir det demontert og sendes til gjenvinning. Alt av rest delen blir sendt til spesielle firmaer som driver med gjenvinning.

Ser vi på sirkulær økonomi modellen finner vi mye felles trekk her. Materialer AMV benytter seg av forekommer ikke naturlig, det er mennesket materialer. Dermed benytter AMV det tekniske kretsløpet når det gjelder resirkulering og gjenvinning av materialer. Sammenlignet med sirkulær modellen ser vi at AMV bruker den tekniske kretsløpet når produktene er utslitt og er ikke reparerbar, blir produktet demontert og sendes til gjenvinning (Macarthur, 2020).

*«Når produktet har nådd sitt liv så blir de demontert, og veldig mye av det er stål og metallet som kan gjenvinnes. Ellers er det noe plast og andre ting men det blir resirkulert i linje som de andre».*

#### **5.4 Ombruk, vedlikehold og produktdesign**

Når det gjelder vedlikehold er AMV veldig opptatt av vedlikehold, ettersom de produserer ganske store maskiner. Det viser seg at det ikke er fryktelig utfordrende når det gjelder å vedlikeholde mobil maskiner. Når det gjelder å gjøre service og bytte deler så kan det bli utfordrende ettersom AMV har ganske store maskiner. For at det skal gjøres service eller bytte deler må maskiner løftes med kraner slik at de kan gjøre større overhaling, men normalt vedlikehold det er lav med tanke på det skal være lett tilgang til det. Noe fint AMV gjør er at de vedlikeholder maskinene selv, slik at de kan oppdage slitasje og problemene selv

slik at det tas hensyn til i produktdesign. Det er to ting AMV er veldig opptatt av, det ene er å høre etter kundenes krav og problemer, det andre å kontrollere maskinen selv for å undersøke problemet.

*«Akkurat det med vedlikehold av maskiner det er vi veldig opptatt av. Det er ikke bare for miljø sin del men også for kundens del, kunde vil ha maskiner som er lett å vedlikeholde og da varer det lenger. Kunden får mer for pengene sine og konsekvensen er at det bra for miljøet samtidig».*

Ofte tar AMV vare på en del ting, det kan være boremaskiner og noe annet som kan ha et live, de blir overhaldet og brukes videre. AMV leverer en type Rigg som banker ned sånn (*polrafo*) autovern langsvein. Er det løs masse så er det *bandås* som går ned å lager hullet men om det er fast skjell så er det borer. Det er kanskje bare 5 prosent av de hullene som blir boret. På slike situasjoner bruker de ofte gamle boremaskiner og på denne måte blir det ombruk av de produktene, og de kan lett leve opp til 20 år.

Igjen finner vi felles trekk mellom AMV og sirkulær økonomi modellen. sammenlignet med sirkulær modellen ser vi at AMV vedlikeholder produktene selv, slik at det skal tas hensyn til når produktet skal omgjøres i designfasen. Vi ser også at AMV tar vare på en del boremaskiner og andre ting som har et liv, som blir overhaldet og ombrukt videre. Det viser seg at AMV benytter den tekniske kretsløpet som er basert på reparasjon, vedlikehold, restaurering, gjenbruk og resirkulering (Macarthur, 2020).

## **5.5 Retur**

Her ble det stilt spørsmål om produktet til AMV forsvinner for godt fra bedriften etter et salg har falt på plass. Her kom det fram til at produktene ikke forsvinner for godt, AMV har en hvis oversikt over hvor produktet befinner seg etter enhver tid. Ofte er det slik at AMV selger produktene deres med en gjenkjøps avtale innen en hvis tid, for eksempel fem år.

*«Nei, det er veldig vanlig at maskiner kommer tilbake, vi har ingen avdeling for overhaling og service. Det er noe AMV er veldig interessert å skrive under på sånne vedlikehold*

*kontrakter og salgskontrakter at AMV gjør vedlikeholde, maskinene kommer tilbake så det er jo veldig vanlig».*

Under delkapittel 3.1 har jeg sammenlignet forskjellen mellom lineær og sirkulær økonomi, og her fokuserer jeg på hvordan AMV forholder seg mellom den lineære og sirkulær økonomi. Når det gjelder den lineære modellen som innebærer å hente inn råvarer, utvinne ressurser, produsere varene til kunder, segle produkter og til slutt kaste produktene. Mens den sirkulær økonomi modellen har et formål om å skape minst mulig avfall og heller utnytte alle ressurser best mulig (Macarthur, 2020). Når det gjelder disse to modellen ser jeg sammenhengen mellom teoriene og AMV.

I tråd med den lineære modellen er AMV motsatt, ressurser AMV benytter av er i stor grad lett metall. Og de produsere store maskiner til kundene deres med en gjenkjøps avtale, hvilket det betyr at AMV får muligheten til å kjøpe produktet tilbake. Når produktene er tilbake, blir produktet undersøkt om den er i velstand og ikke har noe slitasje. Dersom det viser seg at produktet har noe slitasje skal det repareres om det viser seg at det ikke lønner seg å reparere produktet, blir produktet demontert og sendes til gjenvinning.

AMV deponerer nesten aldri deres produkter, ettersom stål er lett gjenvinnbar og er et kjempe verdifull produkt. Dette er også i tråd med teori om å skape verdi fra avfall, og kan redusere bedriftens påvirkning på miljøet. Om vi ser produktene til AMV i forhold til avfallshierarkiet, som består av fem nivåer (Miljøverndepartementet, 2013). Kan AMV bli indentifisert i den første og andre nivået i avfallshierarkiet ettersom de fleste produktene til AMV er lett metal og går til gjenvinning framfor avfall, og på denne måten holde de seg i første nivået. Dersom er produktet reparerbar og kan ombrukas kan AMV bli indentifisert på andre nivået i avfallshierarkiet. Tabellen under illustrere AMV i et sirkulær økonomi vs Lineær økonomi.

Tabell 2 Illustrerer hvordan er AMV i forhold til lineær og sirkulær økonomi.

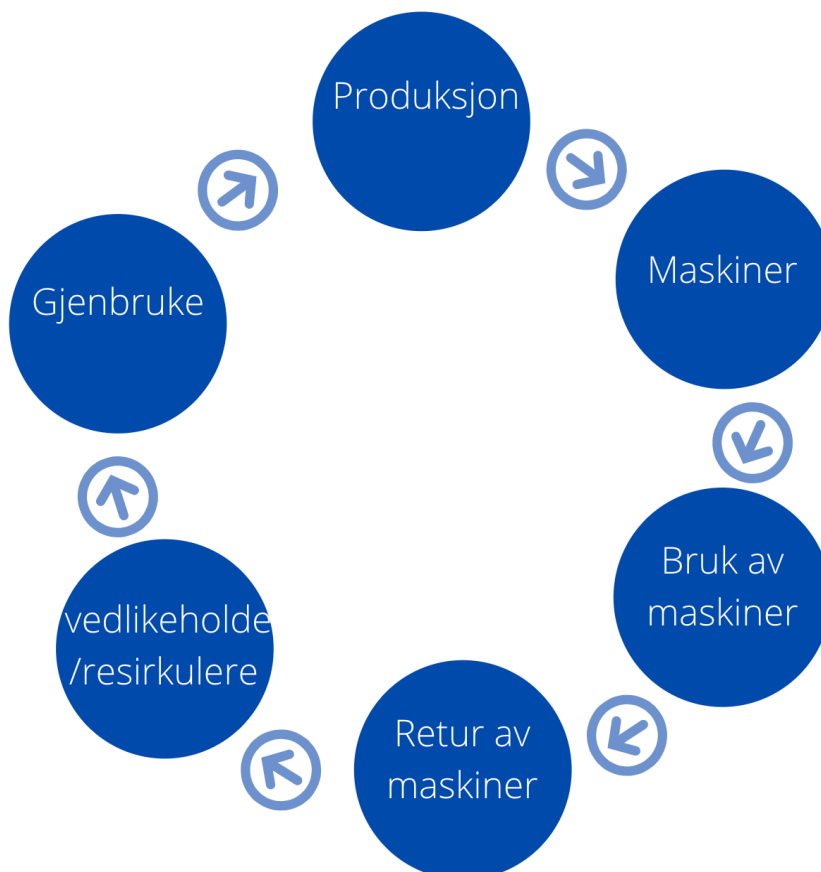
Utfordringer	Lineær økonomi	AMV - Sirkulær økonomi
Trinnvisplan	Utvinn-Bruk-Kast	Gjenkjøpe, reparer, gjenbruke, resirkulere

Verdikjede	Verdikjeden avsluttes med produktlevering / salg til kunden	AMV- forlenger verdikjeden ved å leie produkter og tilbyr vedlikeholde
Avfall	Ja, etter bruk blir produktene til ikke gjenvinnbart avfall	AMV- Nei, da verdien av komponentene forblir kvalitativt bevart
Levetid av rene materialer	Rene material er brukes bare for en produkt	AMV- Rene materialer brukes flere ganger ved å beholde materialenes verdi

Ut i fra tabellen kan vi se at AMV skiller seg sterk fra den lineære modellen, og har fokus på den sirkulære tankegangen. I sammenheng med sirkulær modellen det tekniske kretsløpet som er basert på gjenbruk, reparasjon, vedlikehold, materialgjenvinning og lukket kretsløp, tar AMV å vedlikeholder produktene selv med tanke med å finne slitasjen og problemet slev. Slik at dette kan tas hensyn til når produktet skal omgjøres i designfasen. Dette her er også sterk identisk til konseptet Cradle-to-Cradle som tilsier at produktene bør designe på en slik måte at den er fornuftig både for samfunnet, miljøet og økonomi samtidig å i et kretsløp når slutt produktene ved deres endt liv gir nytt live til nye produkter (Bakker et al., 2010). Her kan vi se mye felles trekke mellom AMV og konseptet Cradle-to-Cradle. Hvor AMV benytter av produkter som stål og aluminium som er veldig lett å gjenvinne og gjenbruke samt er disse produktene veldig miljøvennlige.

Jeg skal nå se nærmere på det tekniske og biologiske kretsløpet. Se kapitlet 3 for tekniske og biologiske kretsløpet. I denne forbindelse anser jeg stål og aluminium tilhører det tekniske kretsløpet, ettersom det er innsatsfaktorer som ikke forekommer naturlig og er mennesket stoffer som ikke tilhører hos naturen. Cradle to Cradle konsept som er utviklet av William McDonough og Dr. Michael Braungart også tilsier at det biologiske og tekniske kretsløpet må skilles fra hverandre (Bakker et al., 2010).

Under intervju kom det fram at de fleste produktene til AMV er metall (stål og aluminium). Dermed er den biologiske kretsløpet uaktuelt for AMV ettersom de ikke benytter noe av råmaterial som forekommer naturlig og nedbrytes i naturen. Tidligere nevnt AMV har en gjenkjøps avtale av produktene deres. Når de produktene kommer tilbake kan det benyttes av den tekniske kretsløpet til å vurdere om produktene holder dagens standard eller ikke. Dersom AMV finner at produktet ikke holder dagens standard da er ikke det snakk om at produktet er oppbrukt i denne forstaden og om de er umoderne. Hvis de finner at produktet er ikke god nok så kan det repareres. Men hvis de får en som deres kunder og selv AMV bedømmer som å være udatert da kan produktet demonteres og bli sendt til gjenvinning. På denne måten kan den tekniske kretsløpet imitere den biologiske kretsløpet, hvor avfall ikke forekommer som sluttprodukt men heler blir en del av systemet. Figuren under illustrerer hvordan kan produktene til AMV resirkulere i et lukket kretsløp.



Figur 8, illustrerer hvordan produktene til AMV resirkulere i et kretsløp

## **5.6 Bremse ressursflyt**

I kapittel 3.2.2 så vi at det finnes to strategier for å bremse ressursflyten, hvor der ene strategien går ut på å designe produkter med lang levetid, mens den andre strategien går ut på å designe produkter for forlenge produktets levetid. Se kapittel 3.2.2 for bremse ressursflyt.

I tråd med disse to strategier finner jeg noen av aktivitetene hos AMV. Generelt metal er svært emosjonell holdbarhet og fysisk holdbarhet, så lenge det vedlikeholdes. Materialene som AMV benytter av stål og aluminium kan stå gjennom livet til en maskin opp til 15 år, hvilket det kan anses som svært langlevetid i forhold til dagnes forbruksvarer. I tillegg er produkt garantien til AMV opp til 2 år og dermed kan det anses at produktene til AMV er svært kvalitet og holdbar. Hvis et produkt har et gjennomsnitt liv 10-15 år hvilket det betyr at produktet tåler ganske mye og kan anses som fysisk holdbarhet. Med hensyn til dette, kan det undertegnes at produktene til AMV er designet for langelevetid.

Når det kommer til forlenge produktets levetid, viser det seg at AMV tar hensyn til ombruk og resirkulering på designfasen. Hvilket det betyr at produktet levetid blir forlenget allerede i designfasen. Men det viser seg også at det kan hende det blir en utfordring for AMV dersom produktet skal leve alt for lenge. Etersom maskinen til AMV har en gjennomsnitt levetid på 10-15 år og den utveklingen som vokser svært fort, kan føre til at produktet til AMV fort bli gammel dags og kundene kan bestemme seg for neste generasjons. I sammenheng med denne strategien er det ikke ønskelig hos AMV å forlenge produktets leve tiden mere enn 15år.

## **5.7 Lukket kretsløp**

I teori kapitlet har jeg presentert hvordan Bocken har utviklet tre designstrategi for et lukkende kretsløp. Den første er å designen for den tekniske kretsløpet, den andre er å designe for den biologiske kretsløpet, og den tredje og siste er å designe for demontering og montering. Se 3.2.2 for lukket kretsløp.

Sammenlignet med denne teorien kan den tekniske kretsløpet lukkes på fire måter. Dette kan gjøres ved at stål og aluminium vedlikeholdes, ombrukas, reparer og resirkuleres. Et annet alternativ kunne vært å returnere materielt tilbake til jorda dersom AMV hadde benytte noe av biologiske næringsstoffer. Som tidligere nevnt består stor andel av produktene til AMV av



stål og aluminium. Ettersom svært stor andel av produktene til AMV ikke er biologiske næringsstoffer, blir det vanskelig å returnere disse materialene tilbake til jorda. Dermed den siste alternativ er uaktuelt. Stor andel av produktet til AMV havner på gjenvinning og resirkulering. Det er naturlig å tenke her at AMV benytter av et lukkede kretsløp. På den ene siden ved å gjenvinne metall kan det være positivt med tanke på miljøet og samfunnet. Men på den andre siden kan det være et svært ressurskrevende å gjenvinne metall og det er ikke sikkert alltid lønner seg å gjenvinne (Bocken et al., 2016).

Når det kommer til den biologiske kretsløpet, anser jeg det veldig lite aktuelt å diskutere her, ettersom AMV benytter ikke noe av den biologiske materialer i produksjonen deres. For å finne ut hvordan det biologiske kretsløpet fungerer i virkeligheten må det undersøkes av andre bedrifter som holder på med produkter som tilhører den biologiske kretsløpet. Bocken tredje og siste strategien for å lukke et kretsløp for materialer er, å designe med hensyn til demontering og montering. Denne strategien sørger for at det kan skilles mellom delene og komponenter i produkter som kan ombrukas (Bocken et al., 2016). I sammenheng med denne strategien anses produktene til AMV lett å skille mellom delene og komponenter. Dette ble også bekreftet av informantene at det er lett å ta demontere og montere produktene. Dermed kan det antas at produktene til AMV er designet med dette formålet. Under i tabellen kan vi se hvordan er disse to strategien i forhold til hverandre.

*Tabell 3: Viser forholde mellom bremse ressursflyt og lukket kretsløp*

<b>Design strategi</b>	<b>Bremse ressursflyten</b>	<b>Lukke kretsløpet</b>
Valg av material med lite innvirkning	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rene material</li> <li>2. Fornybare material</li> <li>3. lavere energimaterialer</li> <li>4. Resirkulerbare materialer</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resirkulert material</li> <li>2. Resirkulerbar material</li> <li>3. lavere energimaterialer</li> <li>4. Fornybare materialer</li> <li>5. Rene materialer</li> </ol>
Optimalisering av produksjons teknikker	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alternativ produksjonsteknikk</li> <li>2. Færre produksjons steg</li> <li>3. Lavere/renere energi forbruk</li> <li>4. Mindre produksjonsavfall</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alternativ(optimalisert) produksjon teknikk</li> <li>2. Færre produksjonssteg</li> <li>3. Lavere/renere energi forbruk</li> <li>4. Minimal produksjonsavfall</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mindre/renere produksjonsforbruksvarer</li> <li>6.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Færre/renere produksjonsforbruksvarer</li> <li>6. Fornybare material &amp; energi ressurser</li> <li>7. industriell symbiose</li> </ol>
Reduksjon av påvirkning under bruk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mindre energi forbruk</li> <li>2. Renere energi ressurser</li> <li>3. Renere forbruksvarer</li> <li>4. Færre forbruksvare som trengs</li> <li>5. Ikke waste av energi/forbruksvarer</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mindre energi forbruk</li> <li>2. Renere energi ressurser</li> <li>3. Renere forbruksvarer</li> <li>4. Ikke waste av energi/forbruksvarer</li> <li>5. funksjon som tjeneste(ikke produkt)</li> <li>6. oppgrader bar</li> </ol>
Optimalisering av den første levetiden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pålitelighet og holdbarhet</li> <li>2. Lettere å vedlikeholde</li> <li>3. Oppgrader barhet &amp; tilpasningsevne</li> <li>4. Standardisering &amp; Kompatibilitet</li> <li>5. Modulær produktstruktur</li> <li>6. Montering og demontering</li> <li>7. Sterk produktbrukerrelasjon (f.eks emosjonelt holdbart design )</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pålitelighet og holdbarhet</li> <li>2. Lettere å vedlikeholde</li> <li>3. Oppgrader barhet &amp; tilpasningsevne</li> <li>4. Standardisering &amp; Kompatibilitet</li> <li>5. Montering og demontering</li> <li>6. Sterk produktbrukerrelasjon</li> <li>7. Tjeneste for vedlikehold av funksjoner (dvs. Bedriften tar tilbake produkter ved deres endt live, og erstatte det med ny )</li> </ol>
Optimalisering av endt livssystem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gjenbruke produkt</li> <li>2. Reproduser/oppussing</li> <li>3. Resirkulering av material</li> <li>4. tryggere forbrenning</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reproduser/oppussing</li> <li>2. Resirkulering av material</li> <li>3. Erindring av produkt for demontering / materialutvinning</li> <li>4. Gjenbruk av produkt</li> <li>5. Gjenbruk av produkt funksjon</li> </ol>

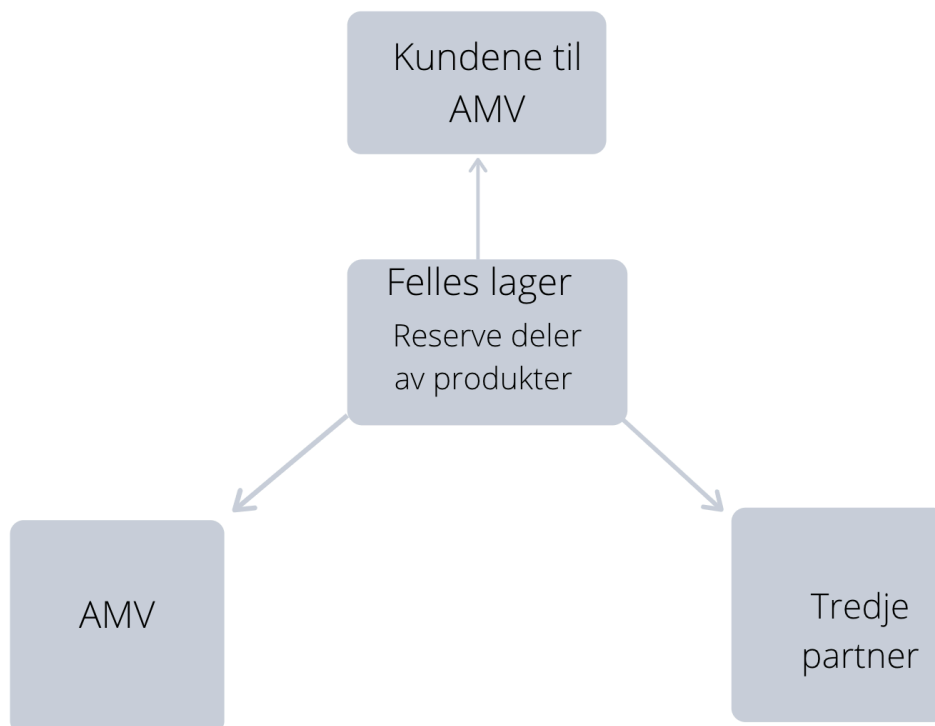
En annen prinsipp av sirkulær økonomi tilsier at vi ofte ikke trenger å eie et produkt men heller det kan være mer praktisk å leie produktet for å dekke behovet (Macarthur, 2020). I tråd med denne prinsippet tilbyr AMV tjenester som blir leid ut til deres kunder. Etter som AMV bygger deres produkter selv og dermed kan kundene velge mellom to alternativer enten kjøpe eller leie produktet. AMV har en hvis andel av maskiner som blir leid ut. Hvilket kundene synes også er greit å ha fleksibilitet, så kunden slipper å kjøpe et maskin som de bruker bare et år og et år til neste jobb og da blir den stående. AMV tar produktet tilbake og leier det ut videre til en annen kunde. Hos AMV kunden har flere muligheter enten kan de kjøpe eller leie produktet, men for det meste blir produktet solgt. Det ble også bekreftet av informantene. På denne måten redusere AMV påvirkning på miljøet samtidig yter de best ut av produktene deres. Sammenlignet med produkt system tjeneste modellen kan vi finne mye felles trekk her. Som nevnt avsnitt over AMV har to alternativer ente lei eller selge produktet. Dermed den leie tankegangen blir sterkt søtet av produkt system tjeneste som baserer seg på at kunden skal kjøpe funksjonen til produktet, isteden for å kjøpe selve produktet (Romero & Rossi, 2017).

*«Ja, vi har flere og flere kunder som ønsker å leie isteden for å kjøpe produktene. Når de leier produktet til den tiden de trenger også er det opp til kunden hva de vil gjør med produktet. Vi får produktet tilbake etter avtalen har gått også ser vi på produktet om den har blitt brukt i flere år så må vi fikset det opp hvis det er så pass utslit at det ikke lønner seg å fikse det opp, så blir den sendt til resirkulering».*

### **5.7.1 Felleslager**

Jørgen og Pedersen påstår at den grunnleggende ideen bak sirkulær økonomi er at avfall er ressurser på avveie. Ressurser kan komme på avveie lenge før de havner som avfall. For eksempel brukes en drill bare 12 minutter av sin gjennomsnittlig levetid, bilene våre står kanskje gjennomsnitt 20 timer i døgnet, og svært mange hus, leiligheter og rom som står ledige hele eller deler av tiden (Jørgensen & Pedersen, 2017). Alle disse drillene, bilene, husene og leilighetene anses som strukturelt avfall. Tradisjonelt sett det er ikke avfall, men det er avfall i denne betydningen at disse verdifulle resurser ikke anvendes. Hvilket det betyr at energibruken, ressursene og avfallet som følger av produksjonen av enda flere likeartede gjenstander, kunne vi ha unngått dersom vi hadde utnyttet allerede eksisterende resurser enda bedre.

I tråd med Jørgen og Pedersen sin påstand kan AMV lage et felleslager. AMV har en del kunder som de har nært forhold til, og som har mye utstyr som ikke benyttes til en hver tid. Det samme gjelder AMV som underleverandør har en del utstyr som de ikke bruker til en hver tid. Dermed kan dette utstyret bli samlet til et felles lager hvor kundene og selve AMV har tilgang til lagret. Fordel med et felleslager kan være at de på en effektiv måte kan knytte sammen personer som har overskudd av en type ressurs, som ønsker å dele den. Denne tankegangen blir sterkt støttet også av industriell symbiose, se kapitlet 3 for industriell symbiose. Dette felleslagret mellom forskjellige kunder kan gi større fordeler enn bare for AMV som individuell bedrift. I utgangspunktet om å spare penger samtidig som forbruket reduseres ved å samarbeide for å maksimere resultatene som kan genereres fra ressurser. På denne måten øker AMV bærekraftig fordeler til miljøet ved å redusere material og avfall. Figuren under illustrerer en felles lager for reserve deler.



Figur 9, illustrere et felleslager for reserve deler

En viktig faktor for å etablere et velfungerende felleslager kan være tillit mellom partene i transaksjonen. En slik velfungerende lager kan løses ved hjelp av apper som gir hverandre poeng. Dette innebærer at brukeren får et poeng som gjør at de kan vite hvem de kan stole på, og hvem de skal avstå fra å handle med. Felleslager er altså i realiteten tredjeparter som knytter samme overskudd av ressurser og de som kunne tenke seg tilgang til dem. Hvilket det betyr at det er en markeds plass hvor forbruket skjer gjennom tilgang til ressursene, uten at alle forbrukene trenger eierskap til dem. På denne måten kan det skapes en gjensidig vinn-vinn situasjon hvor både AMV og kunden til AMV tjener på det. Samtidig fra et bærekraftperspektiv er felleslager en god løsning for å forbedre miljøvennlighet og økonomisk vekst ved fullstendig utnyttelse av ressurs.

Så langt har funnene blitt diskutert med hensyn til teori innen sirkulær økonomi, og har gått grundigere inn i hvilket måter kan AMV bidra til å lukke og bremse kretsløpet til materialer samt skape et felles lager. Funnene har vist at AMV jobber kontinuerlig med prosessen bærekraftig og har et meget god fokus på å bli enda mer bærekraftig i framtiden. Etter dybdeundersøkelser og intervjuer ser jeg at AMV har integrert en del rekke elementer av bærekraft på ulike faser. Dermed kan AMV anses som et bærekraftig bedrift, men det kan oppstå barrierer som kan hindre AMV i framtiden. Dette skal vi se litt nære på hva slags barrierer kan AMV møte i framtiden. Tabellen under viser forskjellig barrierer.

Tabell 4, viser forskjellig barrierer AMV kan møte i framtiden

<b>Nivå</b>	<b>Barrierer</b>	<b>Kilder</b>
Marked og institusjonell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AMV kan møte regulerende barrierer</li> <li>• AMV kan møte vanskeligheter ved å finansiere sirkulær forretningsmodeller</li> <li>• AMV kan finne vanskeligheter ved å finansiere sirkulær forretningsmodeller</li> <li>• Markeds krav kan være uklar for AMV</li> <li>• Lav pris på jomfruelige råvarer sammenlignet med resirkulerte materialer</li> </ul>	(Bianchini et al., 2019) (Guldmann & Huulgaard, 2020)
Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt design kan bli en hindring for AMV</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknisk og teknologi kunnskap og kompetanse kan bli en annen hindring for AMV</li> <li>• Integrering i produkt prosessen kan også være en hindring for AMV</li> </ul>	
Verdikjede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investere i eksisterende produksjon fasiliteter og verdikjeden</li> <li>• Bekymring for kvalitetskontroll av returnerte varer</li> <li>• Bekymringer for konsistensen i flyt av returvarer</li> <li>• Tar tid å bygge nye partnerskap og gjensidig tillit</li> <li>• Mangel på kunnskap eller kompetanse i verdikjeden</li> </ul>	
Økonomi og finansiell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behov for lang sikting investering</li> <li>• Kostbar styring og planning prosesser på grunn av komplekse priser</li> </ul>	
Ansatte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AMV kan ha mangel på ferdigheter om sirkulær økonomi</li> <li>• Nølede tilnærming til å reklamere sirkulær økonomi agenda</li> <li>• Intensive strukturer som støtter lineære forretningsmodeller</li> </ul>	

I artikkelen Barrirers to circular bussiness model inovation a muliple case study har Guldmann og Huulgaard kommet fram til flere barriere. De påstår at regulerende barrierer er en type barriere som er observert ved markeds og institusjonell nivå. For eksempel, beskatning av arbeidskraft hvilket det innebærer at arbeidskrevende gjenbruk, gjenvinning, oppgradering, reparasjon er dyrbare i forhold til produksjon av nye produkter. Skatt og marked struktur fører til at bedrifter har lite motivasjon til å bruke gjenvunnet material, mens jomfruelig materialer er neste like billig og betraktes som enklere å håndtere i produksjonssystemet på grunn av de har en jevnt kvalitet og pålitelighet ressurs (Guldmann & Huulgaard, 2020).

Videre i artikkelen har de kommet fram til at investering på verdikjeden på eksisterende produksjons fasiliteter og verdikjedeoppsett var et barriere for noe av aktører. Mye tid, penger og innsats gikk til å bygge nåværende infrastrukturer. Å bygge nye infrastruktur som potensielt ville fører virksomhet fra lønnsomme, de nåværende infrastrukturene ble sett som lite attraktiv av case bedrifter. Bedrifter bekymret seg også for hvordan sikre seg høy kvalitet produksjon fra utvidelse aktivitetene. De var også bekymret for konstant flyt av returvarer eller resirkulert materialer (Guldmann & Huulgaard, 2020).

Guldmann og Huulaang påstår også at noen case bedrifter har hatt tidligere erfaringer med sirkulær økonomi prinsippene. For eksempel, har de hatt erfaring med produkter som blir gjenvunnet eller returnere tilbake til systemet, selv om disse erfaringen vanligvis ikke var forbundet som sirkulær økonomi og forretningsmodell. Hvor disse erfaringene førte til å dannet et godt utgangspunkt for introduksjon av sirkulær økonomi i disse selskapene, men de fleste case bedrifter var ukjent med begrepet sirkulær økonomi når forskning samarbeidet begynte. Mangel på denne kunnskap om sirkulær økonomi var første barrierer for sirkulær forretningsmodell(Guldmann & Huulgaard, 2020).

Ritzen og Sandström har kommet fram til i deres artikkel fram til at barrierer i teknologi var relatert til det faktumet. Hvor respondentene så store endringer både i produktet og produksjon take-back systemet og de var tilbakeholden om hvordan det ville fungere og hvor mye det koster. Respondenten var også bekymret for kvalitet problemet, både hvis produktet ble redesignet for bedre sirkularitet og med hensyn til kvalitet på produktet som resirkuleres, etter resirkulere materiale eller pusse opp (Ritzén & Sandström, 2017).

### 5.7.2 Hvordan AMV kan bli mer bærekraftig

En annen systemtenkning av sirkulær økonomi bygger på allianse. For at AMV skal bli mer bærekraftig og skape verdi i framtiden er det nødvendig med forretningsallianser. Når det kommer til de virkelige store problemer er det sjelden man klarer å håndtere dem alene, derfor er det viktig med samarbeid. Et samarbeid sørger for at bedrifter som ønsker bærekraftig lønnsomme løsninger kan oppnå det, og det blir stadig mer utbredt innenfor og på tvers av markeder og sektorer (Jørgensen & Pedersen, 2017). Dersom AMV ønsker å bli mer bærekraftig er det viktig med endringer i forretningsmodellen. For å kunne genere gevinst er det fordelaktig å laget et felles foretak med flere selskaper. Et eksempel på dette kan være en partnerbedrift som resirkulerer stål, og et annet selskap som håndterer avfall. Disse alliansen kan AMV opprette for å få kunnskap om behovene som selskaper i denne delen av verdikjeden har, slik at de kan bygge det inn i måten de designer og produserer maskinen på. Et samarbeid mellom AMV og leverandører kan gjøre det slik at de kan identifisere muligheter til å skape og fordele verdi langs hele verdikjeden i bransjen, for deretter å gjøre det attraktive for flere å samarbeide (Jørgensen & Pedersen, 2017).

Hvordan kan AMV skape verdi? Jørgensen og Pedersen sammenligner verdiskapning med å bake en kake. Med dette mener de å samarbeidet i verdikjeden kan AMV i større grad tilfredsstille behovene til både kunder og leverandører. Hvis en kunde føler at AMV tilpasser produkter og tjenester til sitt behov, vil de få en bedre kundeopplevelse og vil være villig til å betale mer for produktene og være mer lojal. Hvis en leverandør føler at AMV gjør det mer attraktivt å samarbeide, vil kundene strekke seg for å møte AMV sitt forretningsbehov. Myndigheten for eksempel kan være villig til å legge til rette for utdanning og infrastrukturer som kan belønne AMV, dersom myndigheten opplever at AMV skaper store verdi for samfunnet og miljøet. Et samarbeid bidrar til å øke verdien for bedriften og kundene, hvilket det betyr at det øker også størrelsen på kaken. Dersom AMV klarer å bygge allianser, kan de øke andelen de kaprer gjennom at de får en litt mindre bit av en langt større kake. Hvis alliansen øker størrelsen på verdiskapingen, må AMV sørge for å en forhandlingsposisjon som gjør at de kan kapre en andel. Dermed kan AMV håndtere et paradoks, hvilket det betyr at de må både samarbeide og konkurrere på en gang.

Jørgensen og Pedersen påpeker at dette er realitet som bedriftsledere må forholde seg til hele tiden, uavhengig av bærekraftig forretnings mål. Jørgensen og Pederssen argumenterer videre



at dersom bærekraft blir en del av problemstillingen, kan det være ofte enda viktigere med et samarbeid, ettersom kompleksiteten i problemet bedriften står overfor krever sammensatt kompetanse, infrastruktur, teknologi, innsatsfaktorer og andre ressurser. Dette kan kreve betydelig allianser på tvers av både bransjer og sektorer (Jørgensen & Pedersen, 2017).

Fra funnene kunne vi se at sirkulær økonomi tankegang ikke var noe nytt for AMV, men for at de skal bli mer bærekraftig i framtiden er det nødvendig at AMV omformer sin forretningsmodellen ytterligere. For å bli mer bærekraftig bedrift, hvilket det innebærer å forsøke lukke verdikjeden og sette i gang en sirkulær forretningsmodell. Ved å investere på nye produksjonsfasiliteter vil AMV sørge for å bevege seg fra bruk og kast til gjenbruk, og de kan benytte seg av felleslagre til å samle inn brukte deler til gjenbruk. Jørgensen og Pedersen påstår at forskere fra MIT har gjort en undersøkelse hvor de har kartlagt hvilken rolle samarbeid spiller i arbeidet med bærekraft hos bedrifter, hvor 90% av de som ble spurt mente at samarbeid er nødvendig for å lykkes med å bli mer bærekraftig (Jørgensen & Pedersen, 2017).

## 6. Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg tatt utgangspunktet i bærekraft som problematikk. Ved å benytte AMV som et casestudie ønsket jeg å få et innblikk i hvordan sirkulær økonomi kan bidra til å hjelpe AMV mot FNs bærekraft mål nummer 12. FNs bærekraftsmål nummer 12 handler om ansvarlig forbruk og produksjon. For å svare på problemstillingen har jeg samlet inn relevante sirkulær økonomi teorier og empiriske data samt gjennomføring av intervjuer med fem ansatte i AMV.

For at samfunnet skal kunne klare en bærekraftig utvikling er det nødvendig med reduksjon av ikke-fornybare ressurser samtidig ta hensyn til forbruksmønstre. Dette skal sørges for at avfall blir gjort om til ressurs ved gjenvinning. Ved å se hvordan sirkulær økonomi kan bidra til å hjelpe AMV mot FNs bærekraftsmål nummer 12, viser funnene at AMV allerede jobber mot bærekraft både internt og eksternt. AMV har beveget seg bort fra det lineære konseptet som er basert på Utvinn-Bruk-kast.

Produkter AMV benytter seg av er i stor grad stål, aluminium og fornybare produkter. Disse produktene kan lett gjenvinnes uten at metallene mister sine opprinnelige egenskaper. Dersom det viser seg at produktet ikke er gjenvinnbart, kan gjenbrukes eller repareres skal produktet demonteres og sende til gjenvinning. Funn viser også at AMV har gjort det mulig for kundene å leie produktet i stedet for å kjøpe, og på denne måten bidrar AMV til et lavere forbruk og sikrer at produktet havner tilbake hos AMV, der produktet enten blir leid videre ut eller får de ulike komponentene nytt liv. Hvilket betyr at denne tankegangen er sterkt identisk med sirkulær tankegang hvor AMV benytter av seg, og ut ifra sirkulær økonomi tankegang er dette betydelig positivt.

Funnet viser også AMV har et stort fokus på miljøet ved å samle opp alt av avfall med fokus på sortering som oppsamling av olje og oljeutskiller som sørger for at det ikke renner ute i naturen, og dette tankegangen blir støttet av konseptet Cleaner Production. Stål og aluminium er svært etterspurt, når AMV sender disse materialene til gjenvinning betyr det at AMV sørger for å bidra både til energibesparelser og reduksjon på karbonavtrykket. For hver kilo stål og aluminium AMV gjenvinner, spaserer miljøet for 1 kilo CO<sub>2</sub> (Rangn Sells, n.d.). Det betyr at gjenvinning av stål og aluminium er svært miljøvennlig og der med kan AMV anses

som bærekraftige. Og ikke minst blir på denne måten tatt hensyn til den kommende generasjon med besvarelse av verdifulle metaller.

For at AMV skal kunne utnytte fullstending av ressursene og bli mer bærekraftig i framtiden kan det være hensiktsmessig å i) inngå forretningsallianser, og ii) opprette et felleslager. Men AMV kan også møte barrierer. En forretningsallianser mellom AMV og leverandører kan være lønnsomt hvor de kan samarbeide og identifisere muligheter til å skape fordele verdi langs verdikjeden i bransje, og gjøre det attraktiv for flere til å samarbeid. Opprette et felleslager kan gi gjensidig fordeler mellom AMV og kunden ved å utnytte hverandres reserve deler. Men det kan oppstå noe barrierer som for eksempel det tar tid å bygge nye partnerskap og gjensidig tillit.

## 7. Referanser

- Al-Yateem, N. (2012). The effect of interview recording on quality of data obtained. *Nurse Researcher*, 19(4), 31–35.
- Alsos, A. S. (2019). *Sirkulær framtid – om skiftet fra lin e ær til sirkulær økonomi*.
- Bakker, C. A., Wever, R., Teoh, C., & de Clercq, S. (2010). Designing cradle-to-cradle products: A reality check. *International Journal of Sustainable Engineering*, 3(1), 2–8. <https://doi.org/10.1080/19397030903395166>
- Bianchini, A., Rossi, J., & Pellegrini, M. (2019). Overcoming the main barriers of circular economy implementation through a new visualization tool for circular business models. *Sustainability (Switzerland)*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/su11236614>
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Calia, R. (2017). *Cleaner Production Program and Climate Change mitigation : organizational networks integrating competences for decreasing GHG emissions*. January.
- Chertow, M., & Ehrenfeld, J. (2012). Organizing Self-Organizing Systems: Toward a Theory of Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 13–27. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00450.x>
- Conard, B. R. (2013). Some challenges to sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 5(8), 3368–3381. <https://doi.org/10.3390/su5083368>
- Creswell, J. W. (n.d.). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Retrieved May 21, 2020, from [https://books.google.no/books?id=4uB76IC\\_pOQC&printsec=frontcover&hl=no&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.no/books?id=4uB76IC_pOQC&printsec=frontcover&hl=no&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- European Commission. (2019). *Commission Staff Working Document. Sustainable products in a Circular Economy*. 74.
- Farstad, P. (2008). *Industridesign*. Universitetsforlaget.
- Finansdepartementet. (2013). *Norges strategi for bærekraftig utvikling*.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Golinska, P., & Kuebler, F. (2014). The method for assessment of the sustainability maturity

- in remanufacturing companies. *Procedia CIRP*, 15, 201–206.  
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.018>
- Guldmann, E., & Huulgaard, R. D. (2020). Barriers to circular business model innovation: A multiple-case study. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118160.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118160>
- Heckathorn, D. D. (2011). Comment: Snowball versus respondent-driven sampling. *Sociological Methodology*, 41(1), 355–366. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9531.2011.01244.x>
- Hege Hellvik, Petter Brunsberg Refsli, Gunhild Flaamo, M. G. R. I. samarbeid med H. – O. B. (2017). *FOU-PROSJEKT NR . 174032. 174032*.
- Hva er bærekraftig utvikling? - SSB*. (n.d.). Retrieved February 20, 2020, from <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/barekraft/hva-er-barekraftig-utvikling>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Cappelen Damm akademisk.
- Jørgensen, S., & Pedersen, L. J. T. (2017). *Restart 7 veier til bærekraftig business*. Cappelen Damm akademisk.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Woerden, F. Van. (n.d.). *WHAT A WASTE 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 OVERVIEW*.
- kongelige Klima- og miljødepartement, D. (2019). *Prop. 1 S Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak)*. [www.fagbokforlaget.no/offpub](http://www.fagbokforlaget.no/offpub)
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Kunnskap for en felles framtid*. (2015). 1–21.
- Lu, A., Arntzen, E., & Tolsby, J. (2010). *Studenten som forsker i utdanning og yrke* (Issue 1501).
- Macarthur, E. (2020). Towards the circular economy - Economic and Business Rationale for an Accelerated transition. In *Ellen Macarthur foundation rethink the future*.
- Maschinen, B., Investition, A., Beschaffungen, G., Ersatzbeschaffungen, B., & Mittelherkunft, S. (n.d.-a). *Sustainable industrial design and waste management*.
- Maschinen, B., Investition, A., Beschaffungen, G., Ersatzbeschaffungen, B., & Mittelherkunft, S. (n.d.-b). *Waste to Wealth*.
- Maxwell, J. A. J., & Maxwell. (2013). A Model for qualitative research design. *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*, 62(3), 1–21. <https://doi.org/10.1007/978-3->

8349-6169-3\_3

- Medkova, K., & Fifield, B. (2016). Circular Design - Design for Circular Economy. *Lahti Cleantech Annual Review 2016, February*, 32–47.
- Mestre, A., & Cooper, T. (2017). Circular Product Design. A Multiple Loops Life Cycle Design Approach for the Circular Economy. *The Design Journal*, 20(sup1), S1620–S1635. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352686>
- Miljøsmål 4.3. (n.d.). Retrieved February 19, 2020, from <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/forurensning/miljomal-4.3/>
- Miljøverndepartementet. (2013). *Fra avfall til ressurs*. [https://www.regjeringen.no/contentassets/27128ced39e74b0ba1213a09522de084/t-1531\\_web.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/27128ced39e74b0ba1213a09522de084/t-1531_web.pdf)
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., K. Steinberger, J., Wright, N., & Ujang, Z. Bin. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
- Rangn Sells. (n.d.). *En bærekraftig løsning for jern og metaller*.
- Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy - Integration of Perspectives and Domains. *Procedia CIRP*, 64, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.005>
- Romero, D., & Rossi, M. (2017). Towards Circular Lean Product-Service Systems. *Procedia CIRP*, 64, 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.133>
- Shah, J. (2015). Guidance Notes on Tools for Pollution Management. Cleaner Production. *Getting to Green - A Sourcebook of Pollution Management Policy Tools for Growth and Competitiveness*. <http://www.worldbank.org>
- Symbiosis, I. (2020). *Kujala Waste Centre , Lahti , Finland Pécs - Kökény Waste Management Centre , Pécs , Hungary*.
- Taddeo, R., Simboli, A., Ioppolo, G., & Morgante, A. (2017). Industrial symbiosis, networking and innovation: The potential role of innovation poles. *Sustainability (Switzerland)*, 9(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su9020169>
- The Paris, & Term, a S. for the L. (2020). *The Paris Agreement, a Strategy for the Longer Term | World Resources Institute*. 5–7. <https://www.wri.org/climate/expert-perspective/paris-agreement-strategy-longer-term>
- Tiltakene mot coronavirus videreføres - regjeringen.no. (n.d.). Retrieved April 29, 2020, from

- <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/tiltakene-mot-koronavirus-viderefores/id2694682/>
- Tjora, A. (2017). Analyse av kvalitative data. In *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (pp. 195–230). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Utenriksdepartementet. (2015). *EUs handlingsplan for en sirkulær økonomi*.
- Wormnæss, O., Vistne, I., & Forlag, J. W. C. (1994). *Vitenskapelige metoder og begrunnelser - En vitenskapsteoretiker svarer på spørsmål*.
- Yin, R. K. (2003). *Robert K. Yin Case Study Research Design and Methods, Third Edition, Applied Social Research Methods Series, Vol 5 2002.pdf* (pp. 1–181).