



# Implementering av robot- og sensorteknologi i renholdstjenester

*En casestudie av Bergen Renhold*

**Kristine Dalland Ulvang og Rikke Sofie Amundsen**

**Veileder: Trond E. Olsen**

Masterutredning i Økonomisk styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Forord

Denne masterutredningen er skrevet som en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole. Utredningen presenterer fordypningsområdet økonomisk styring og utgjør 30 studiepoeng.

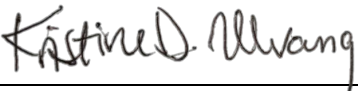
Vår interesse for hvordan en teknologisk endring kan påvirke en bedrift på ulike områder bidro til avgjørelsen om å skrive en oppgave innenfor dette temaet. Vi ble introdusert for Bergen Renhold i forbindelse med en oppgave vi skrev om PropTech i et annet fag. Her fikk vi forespørsel fra bedriften om å innlede et samarbeid vedrørende masteroppgave om implementering av robot- og sensorteknologi i renholdsdriften. Dette betraktet vi som en spennende utfordring.


Det har vært en utfordrende, men lærerik prosess hvor vi har tilegnet oss mye ny kunnskap men også benyttet oss av kunnskap som vi allerede besitter fra tidligere kurs gjennom studieløpet.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Trond E. Olsen for konstruktive tilbakemeldinger og god veiledning. Videre ønsker vi å takke Bergen Renhold for godt samarbeid gjennom prosessen. Vi setter stor pris på deres tilgjengelighet og engasjement gjennom våren og ikke minst at vi har fått benyttet oss av deres lokaler gjennom hele perioden.

Sist men ikke minst ønsker vi å rette en stor takk til de ansatte i Bergen Renhold som satte av tid til å stille opp i intervju i en ellers travel hverdag. Uten dere hadde ikke denne studien vært mulig.

Bergen, Juni 2020

  
\_\_\_\_\_  
Kristine Dalland Ulvang

  
\_\_\_\_\_  
Rikke Sofie Amundsen

## **Sammendrag**

Denne utredningen ser på hvilken effekt implementering av robot- og sensorteknologi kan ha på Bergen Renholds lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet på tjenester. Hensikten med studien er å avdekke faktorer som kan bidra til å påvirke effektene implementering av robot- og sensorteknologi har for bedriften. For at bedriften skal lykkes med dette er de avhengig av flere eksterne og interne forhold som for eksempel konkurransesituasjonen i markedet og de ansattes forventninger og omstillingsevne.

Ettersom dette er et lite utforsket tema med lite tilgjengelig data har vi tatt i bruk et eksplorerende design. Ved å ta i bruk et eksplorerende design har vi hatt mulighet til å være mer åpen for uventede forhold og kontekstuelle forhold. Vi har besvart forskningsspørsmålet gjennom en casestudie av Bergen Renhold hvor vi har gjennomført intervjuer av de ansatte, observert en renholdsrobot, vurdert vesentlige eksterne drivkrefter og utarbeidet en lønnsomhetsanalyse for investering av renholdsroboter. Med dette som utgangspunkt har vi tilslutt utført en scenarioanalyse som viser potensielle fremtidige situasjoner for bedriften. Dette har resultert i fire selvstendige scenarier som henholdsvis tar for seg lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet.

Scenario 1 viser at lønnsomheten med stor sannsynlighet vil øke som følge av reduserte lønnskostnader, men at dette varierer med lokalets størrelse og robotens funksjonalitet. Scenario 2 viser at arbeidsforholdene sannsynligvis vil forbedre seg da arbeidsoppgavene blir forenklet og mindre belastende. Dette er også påvirket av om teknologien fungerer slik den er tiltenkt. Scenario 3 viser at det sannsynligvis vil forekomme miljøgevinster ved å ta i bruk renholdsroboter og behovsstyrt renhold. Dette vil skje i form av reduksjon i forbruk av vann, energi, rengjøringsutstyr og kjemikalier. Scenario 4 gir tvetydige svar på om kvaliteten vil øke eller ikke ved implementering av robot- og sensorteknologi. Hvordan renholdsroboten og sensorteknologien fungerer vil ha en betydelig innvirkning på dette området.

# Innholdsfortegnelse

<b><i>Forord</i></b> .....	<b>2</b>
<b><i>Sammendrag</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Innholdsfortegnelse</i></b> .....	<b>4</b>
<b><i>Figuroversikt</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Tabelloversikt</i></b> .....	<b>8</b>
<b>1. Introduksjon</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 Aktualisering</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 Bergen Renhold AS</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3 Pilotprosjektene</b> .....	<b>10</b>
1.3.1 Prosjektperiode .....	10
<b>1.4 Problemstilling</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5 Avgrensninger</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6 Disposisjon</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Kontekst</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Renholdsbransjen</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2 Robotteknologi</b> .....	<b>14</b>
2.2.1 Robotens utvikling .....	14
2.2.2 Renholdsroboter.....	14
<b>2.3 Sensorteknologi</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4 Den fjerde industrielle revolusjon</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5 Renholdskvalitet</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6 Miljøaspekter</b> .....	<b>18</b>
<b>3. Teoretisk rammeverk</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 Kostnader</b> .....	<b>19</b>
3.1.1 Lønnskostnader.....	19
3.1.2 Ugunstige arbeidstider .....	20
3.1.3 Sykefravær og turnover.....	21
<b>3.2 Lønnsomhet</b> .....	<b>22</b>
3.2.1 Klassifisering av investering.....	22
3.2.2 De ulike trinnene i investeringsanalysen .....	23
3.2.3 Avkastningskrav .....	25
3.2.4 Nåverdimetoden.....	27
3.2.5 Internrentemetoden .....	27
3.2.6 Internrente eller nåverdi .....	28
<b>3.3 Risiko</b> .....	<b>28</b>
3.3.1 Operasjonell risiko.....	29
3.3.2 Markedsrisiko .....	29
3.3.3 Omdømmerisiko .....	29

3.3.4 Kartlegging av risiko .....	30
3.3.5 Følsomhetsanalyse .....	30
3.3.6 Nullpunktsanalyse.....	30
3.3.7 Scenarioanalyse .....	31
<b>4. Metode .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Forskningsdesign .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Forskningstilnærming .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 Forskningsstrategi .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Datainnsamling.....</b>	<b>36</b>
<b>4.5 Kvalitative data .....</b>	<b>37</b>
4.5.1 Intervju.....	37
4.5.2 Observasjon .....	39
<b>4.6 Kvantitativ data.....</b>	<b>39</b>
4.6.1 Beregning av kostnadsbesparelser.....	39
<b>4.7 Studiens kvalitet .....</b>	<b>40</b>
4.7.1 Validitet .....	40
4.7.2 Reliabilitet.....	40
4.7.3 Skjevheter ved intervju .....	41
4.7.3.1 Deltaker skjevhet .....	41
4.7.3.2 Forsker skjevhet.....	42
<b>4.8 Etske utfordringer .....</b>	<b>43</b>
<b>5.0 Analyse .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Resultat fra observasjon .....</b>	<b>45</b>
5.1.1 Testing av LeoScrub i dagligvarebutikk.....	45
<b>5.2 Resultat fra intervju .....</b>	<b>48</b>
5.2.1 Lederne om prosjektet .....	49
5.2.2 Forventninger hos renholdere, driftsledere og ledere .....	57
<b>5.3 Ekstern analyse.....</b>	<b>64</b>
5.3.1 PESTEL-analyse.....	64
5.3.2 Porters femkraftsmodell.....	74
<b>5.4 SWOT-analyse.....</b>	<b>77</b>
<b>5.5 Uttrekk av faktorer.....</b>	<b>80</b>
<b>5.6 Lønnsomhetsanalyse .....</b>	<b>81</b>
5.6.1 Nåværende situasjon.....	81
5.6.2 Fremtidig situasjon .....	83
<b>6. Scenarioanalyse .....</b>	<b>89</b>
<b>6.1 Scenario 1: Lønnsomhet .....</b>	<b>89</b>
6.1.1 Salgsinntekt.....	89
6.1.2 Investeringsutgift .....	91
6.1.3 Lønnskostnad.....	92
<b>6.2 Scenario 2: Arbeidsforhold .....</b>	<b>94</b>
<b>6.3 Scenario 3: Miljøpåvirkning .....</b>	<b>96</b>
<b>6.4 Scenario 4: Kvalitet .....</b>	<b>98</b>

<b>7. Konkluderende bemerkninger .....</b>	<b>101</b>
<b>7.1 Begrensninger og implikasjoner på videre forskning.....</b>	<b>103</b>
<b>9. Litteraturliste .....</b>	<b>105</b>
<b>10. Vedlegg .....</b>	<b>113</b>
<b>10.1 Samtykkeerklæring .....</b>	<b>113</b>
<b>10.2 Intervjuguide- Ledelse .....</b>	<b>114</b>
<b>10.3 Intervjuguide- Driftsledere .....</b>	<b>116</b>
<b>10.5 Intervjuguide- Renholdere.....</b>	<b>117</b>

## Figuroversikt

FIGUR 1: YRKESFORDELT MÅNEDSLØNN, ETTER ÅR.....	19
FIGUR 2: ENDRING REALLØNN, MÅNEDSLØNN (2015-2019) .....	20
FIGUR 3: ARBEIDSTAKERUNDERSØKELSEN 2018. TIDSPUNKTER SOM RENHOLDERNE JOBBER PÅ. (TRYGSTAD M. FL., 2018). .....	21
FIGUR 4: ARBEIDSTAKERUNDERSØKELSEN 2018. ANSIENNITET HOS NÅVÆRENDE ARBEIDSGIVER. (TRYGSTAD M. FL., 2018) .....	22
FIGUR 5: UTTREKK AV FAKTORER.....	80

## Tabelloversikt

TABELL 1: KRAVSPESIFIKASJONER RENHOLDSROBOT OG MANUELL MASKIN.....	15
TABELL 2: SWOT-ANALYSE .....	24
TABELL 3: OPPSUMMERING AV OBSERVASJON .....	48
TABELL 4: DRIFTSINNTEKTER BERGEN RENHOLD .....	67
TABELL 5: BERGEN RENHOLDS KONKURRENTER (PROFF.NO, 2020) .....	76
TABELL 6: UTFYLT SWOT-ANALYSE .....	78
TABELL 7: KONTANTSTRØM, NÅSITUASJON BUTIKK 1 .....	82
TABELL 8: KONTANTSTRØM, NÅSITUASJON BUTIKK 2.....	83
TABELL 9: LEOSCRUB, GITT AT RENHOLDER KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 1 .....	85
TABELL 10: LEOSCRUB, GITT AT RENHOLDER IKKE KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 1.....	85
TABELL 11: TD-Q700, GITT AT RENHOLDER KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 1 .....	86
TABELL 12: TD-Q700, GITT AT RENHOLDER IKKE KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 1.....	86
TABELL 13: LEOSCRUB, GITT AT RENHOLDER KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 2 .....	87
TABELL 14: LEOSCRUB, GITT AT RENHOLDER IKKE KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 2.....	87
TABELL 15: TD-Q700, GITT AT RENHOLDER KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 2 .....	88
TABELL 16: TD-Q700, GITT AT RENHOLDER IKKE KAN FORLATE ROBOT I BUTIKK 2.....	88
TABELL 17: SALGSINNTÉKT .....	90
TABELL 18: INVESTERINGSUTGIFT .....	91
TABELL 19: LØNNSKOSTNAD .....	93



# 1. Introduksjon

## 1.1 Aktualisering

Renhold er en av de mest kostbare støttetjenestene for de fleste virksomheter. I henhold til Nilsen (2012, s. 65) står renhold for over 25 prosent av de totale driftskostnadene for en bygning. Da renhold er en betydelig kostnadsdriver for mange bedrifter er optimal tids- og ressursutnyttelse viktig. En annen viktig driver er miljøaspektet ved ulike oppgaver som utføres. I et samfunn hvor det stadig er mer fokus på miljø, både blant privatpersoner og næringslivsaktører, er dette en viktig faktor også i utarbeidelsen av renholdstjenester. Tall fra Miljøfyrtårns kundeundersøkelse (2019) blant private aktører viser at 45 prosent av Miljøfyrtårn-sertifiserte virksomheter i stor grad opplever styrket konkurransekraft. Med dette som utgangspunkt, samt en stadig utvikling innen digitalisering, robotisering og sensortechnologi har Bergen Renhold AS hatt et ønske om å ta i bruk renholdsroboter og sensortechnologi i sine tjenester for å øke kvalitet, redusere kostnader og bli mer miljøvennlig.

## 1.2 Bergen Renhold AS

Bergen Renhold AS har vært leverandør av renholdstjenester i mer enn 40 år. De har over 200 ansatte som hver dag jobber med å ivareta bygg og inventar. De ansatte blir opplært etter læreplanen til renholdsfaget, og har videre mulighet til å ta fagbrev. En del av bedriftens verdier er å sette pris på og bry seg om de ansatte, da de ansatte er en viktig ressurs for bedriften. I tillegg er kvalitet en viktig faktor for å lykkes i denne bransjen, men kvalitet er ofte en subjektiv oppfatning med utgangspunkt i kundenes forventninger. Det gjennomføres derfor månedlige kvalitetskontroller for å kartlegge dette. Videre er miljøaspektet en viktig driver for Bergen Renhold, og de velger derfor samarbeidspartnere som også er opptatt av dette. De etterstreber renholdsmetoder som letter arbeidsoppgavene for de ansatte, gir økt kvalitet og belaster miljøet minst mulig. Dette ønsker de å oppnå gjennom moderne og innovative metoder. Ut fra denne målsetningen har Bergen Renhold satt i gang et utviklingsprosjekt.

### **1.3 Pilotprosjektene**

Bergen Renhold ser at det er kommet ny teknologi i form av roboter, sensorer og programvare som vil kunne endre renholdsbransjen dramatisk på sikt. I forsøk på å skaffe seg et fortrinn i en konkurransepreget bransje har Bergen Renhold valgt å starte et utviklingsprosjekt ved å ta i bruk ny teknologi som kan endre virksomheten. Målet er å utvikle et totalsystem for styring og gjennomføring av renhold i næringslokaler. For å oppnå dette skal det tas i bruk sensordata for planlegging av vaskeintervaller og renholdsroboter for å gjennomføre oppgaver som nå blir utført manuelt. Ved å ta i bruk slik teknologi forventes det at prosesser endres og effektiviseres, noe som trolig vil føre til bedre kvalitet og lavere kostnader, samt en endring i arbeidsinnholdet for de ansatte. Endring i arbeidsinnholdet forventer å skape økt arbeidstilfredshet noe som forhåpentligvis vil ha positiv effekt på rekruttering, og redusere turnover. Det forventes også at prosjektet skal medføre en miljøgevinst ved at renholdet i større grad blir behovsstyrt, noe som fører til mindre forbruk og svinn av materialer, samt mindre unødvendig transport. Det forventes at den reduserte miljøpåvirkningen vil styrke merkevaren og videre føre til økt inntjening.

#### **1.3.1 Prosjektperiode**

I utgangspunktet strekker perioden for utviklingsprosjektet seg fra 01.01.2019 til 31.12.2021. Prosjektet var derfor allerede i gang da vi tok del i det, og vi får heller ikke vært med hele løpet ut. I denne studien var formålet hovedsakelig å fokusere på den delen av prosjektet som gikk ut på å teste og implementere to forskjellige gulvrensjøringsroboter i to ulike dagligvareforretninger, samt testing og implementering av sensorteknologi i et kontorbygg for å planlegge vaskeintervaller.

Pilotprosjektene ble satt i gang, men ble dessverre utsatt til over sommeren grunnet Covid-19. Dette har i stor grad påvirket oppgaven vår da vi ikke har fått mulighet til å regne på faktisk lønnsomhet ved prosjektet eller se på eventuelle endringer i kvalitet og miljø. I april 2020 måtte vi derfor ta en vurdering for hvordan vi kunne løse forskningsprosjektet på en best mulig måte og kom frem til en alternativ retning på oppgaven vår. Forskningsprosjektet vil fortsette som en investeringsanalyse og vi vil utarbeide potensielle scenarier for investeringsprosjektet.

## 1.4 Problemstilling

Det vil være interessant å undersøke hvilken effekt implementering av robot- og sensorteknologi vil ha for Bergen Renhold og hvilke innvirkninger en slik investering kan ha for bedriftens fremtid. For å finne ut av dette ønsker vi å utføre en scenarioanalyse hvor vi beregner de mest sannsynlige utfallene av implementeringen. Vi vil derfor gjennomføre intervjuer med Bergen Renholds ansatte for å se på hvilke forventninger de har til implementering av robot- og sensorteknologi. Med ansatte mener vi de som i hverdagen vil bli berørt av en slik teknologisk transformasjon, som renholdere, driftsledere og ledere. De viktigste faktorene i intervjuguiden vil være spørsmål om forventninger rundt lønnsomhet, kvalitet og mulige miljøgevinster som kan oppstå ved å erstatte tradisjonelt renholdsutstyr med robot- og sensorteknologi. Vi har også benyttet oss av sekundære kilder for å undersøke hvilke erfaringer andre har hatt med implementering av robot- og sensorteknologi i renholdsarbeidet. Videre har vi tatt i bruk PESTEL-rammeverket, Porters femkraftsmodell og utarbeidet en lønnsomhetsanalyse for å kartlegge de mest relevante faktorene for scenarioanalysen. I lønnsomhetsanalysen vil vi konsentrere oss om implementering av renholdsroboter. Den delen av prosjektet som omhandler implementering av sensorteknologi vil ikke tas med her da denne delen av prosjektet ikke er påbegynt. Vi vil med dette ta for oss følgende problemstilling:

*«Hvilken effekt kan implementering av robot- og sensorteknologi ha på Bergen Renholds lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet på tjenester?»*

## 1.5 Avgrensninger

Forskningsprosjektet tar utgangspunkt i bedriften Bergen Renhold AS. Andre bedrifter innad renholdsbransjen vil ikke bli belyst. I studien har vi tatt utgangspunkt i to dagligvarebutikker med ulik størrelse og to renholdsroboter fra to ulike leverandører. Resultatene i studien vil derfor ikke nødvendigvis gjelde for andre kunder eller andre renholdsroboter.

## **1.6 Disposisjon**

I denne oppgaven starter vi med å etablere en kontekst for oppgaven hvor vi presenterer grunnleggende informasjon om bransjen og teknologien vi skal fokusere på. Deretter vil vi presentere eksisterende teori og teoretiske rammeverk knyttet til investeringsanalyse og beregning av risiko, samt rammeverk for eksterne analyser. Videre vil vi beskrive og begrunne de metodologiske valgene som er foretatt inkludert beskrivelse av studiens troverdighet, før vi så presenterer våre funn fra observasjon og dybdeintervjuer. Basert på teori, observasjon og intervjuer vil vi utføre eksterne og interne analyser, samt en lønnsomhetsanalyse, som videre vil resultere i grundig drøfting gjennom en scenarioanalyse. Avslutningsvis vil på grunnlag av foreliggende drøfting presentere vår konklusjon med utgangspunkt i problemstillingen.

## 2. Kontekst

I kontekstbeskrivelsen vil vi presentere renholdsbransjen som sådan, robot- og sensorteknologi, den fjerde industrielle revolusjon, og kvalitet og miljøaspekter i renhold.

### 2.1 Renholdsbransjen

Renholdsbransjen kan defineres som: «*Virksomheter som utfører renhold av bygninger på oppdrag fra andre*» (Trygstad, Nergaard, Alsos, Berge, Bråten & Ødegård, 2011 s. 9). NHO Service og Handel (2018) anslo at totalmarkedet for renhold i Norge utgjorde 18 milliarder kroner i 2017. Renholdsbransjen er en bransje med lave etableringsbarrierer, noe som tilsier at det er forholdsvis enkelt for nye aktører å komme inn i bransjen. En årsak til de lave etableringshindringene kan være få kvalifikasjonskrav til utdanning og norskspråklige evner hos de ansatte, samtidig som det er lave kostnader knyttet til oppstart av en renholdsbedrift (Trygstad, Andersen, Jordfald & Nergaard, 2018). Renhold kan defineres som: «*Summen av alle oppgaver som er nødvendig å utføre for å holde et område rent*» (Norsk Renholdsteknisk Forening 2003, referert i Nilsen 2012 s.11).

En renholders arbeid er viktig for å kunne ivareta individers helse ved å eliminere skitt, avverge sykdom, ivareta bygninger og ikke minst kunne skape trivsel og velvære (Bjørkliås, 2014). Arbeidstilsynet definerer renhold som: «*Forebyggende helsearbeid med direkte betydning for helse*» (Arbeidstilsynet 2001, referert i Nilsen 2012 s.11). Det er viktig at bedriftene ivaretar arbeidsplassen sin ved å investere tilstrekkelig i renhold for at de ansatte og deres kunder skal holde seg friske og trives.

Renholdsbransjen har forandret seg betraktelig de siste årene. Allerede på 1960-tallet ble den klassiske og tradisjonelle kosten erstattet med en typisk flatmopp. Dette førte til økt effektivitet da kosten kun klarte å håndtere 50 til 60 kvadratmeter i timen, mens flatmoppen nå kunne håndtere hele 150 til 200 kvadratmeter i timen (Nilsen, 2012).

Digitalisering har et stort potensial innenfor renholdsbransjen. Digitalisering kan defineres som: «*Å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre. Det handler om å tilby nye og bedre tjenester, som er enkle å bruke, effektive, og pålitelige*» (Regjeringen, 2014). I renholdsbransjen brukes

teknologisk utvikling ved å forenkle og forbedre renholdsarbeidet. Et eksempel på dette er «Internet of Things» hvor renholdsbedrifter effektiviserer arbeidet ved å koble sammen enheter via internett, slik at renholderne får en enklere oversikt over behovet for vask av enkelte rom (Monsen, 2019). Dette kalles behovsstyrt renhold. Ved å ta i bruk behovsstyrt renhold vil man fokusere på å vaske rom som er blitt hyppig brukt i løpet av en dag i stedet for å vaske rom som gjerne ikke er blitt brukt i det hele tatt. Dette kan føre til en reduksjon i renholdskostnader (Monsen, 2020).

## **2.2 Robotteknologi**

Begrepet robot ble først omtalt av forfatteren Karel Čapek på 1920-tallet som: «*Et kunstig menneske, fremstilt av organisk materiale som en nøyaktig kopi av mennesket*» (Lien, 1993, s. 7). Roboten ble på 1920-tallet brukt til å gjøre arbeid som gjerne var krevende, risikofyllt og kjedelig (Lien, 1993). Roboter kan karakteriseres som automatiserte armer, mobile enheter eller telerobotiske enheter (Hockstein, Gourin, Faust & Terris, 2007).

### **2.2.1 Robotens utvikling**

Før var bruken av roboter begrenset til mer kontrollerte oppgaver for eksempel innenfor bilindustrien, mens i dag brukes roboter i økende grad på tvers av alle sektorer, alt fra presisjonslandbruk til sykepleie (Schwab, 2015). Robotene er i utvikling, og fremover vil man sannsynligvis kunne se mer samarbeid mellom mennesker og roboter i en mer hverdagslig virkelighet hvor robotene blir mer tilpasningsdyktige og fleksible. Utviklingen innen sensorteknologi gjør også at robotene kan respondere bedre i ulike miljøer og delta i bredere oppgaver. Nå kan for eksempel roboter få tilgang til informasjon eksternt via skyen, og dermed ha mulighet til å koble seg til et nettverk av andre roboter (Schwab, 2015).

### **2.2.2 Renholdsroboter**

Renholdsroboter har foreløpig vært kostbare på grunn av utviklingskostnader. Dette er en av årsakene til at produsentene har satset på relativt store roboter hvor inntjeningspotensialet er størst dersom roboten kan kjøre på store flater, og gjerne i lokaler med statisk innredning. På denne måten kan en robot overta de største og kjedeligste gulvflatene, mens renholderen får mer tid til å utføre andre oppgaver mer grundig (Hillestad, 2019a).

I perioden vi har jobbet med masteroppgaven har Bergen Renhold startet testing av to renholdsroboter. Den ene er bestilt fra Kina og ble levert januar 2020, den andre er bestilt fra Singapore og ble levert februar 2020. TD-Q700 fra Kina er en helautonom robot som Bergen Renhold selv har vært med å utvikle ut fra egne behov. Denne roboten kan selv vende tilbake til dockingstasjon for påfyll, tømning og lading. Hvis roboten krasjer i noe uforutsett vil den selv, etter 15-30 sekunder, forstå at den må rygge for å så kunne kjøre videre. LionsBot International fra Singapore leverer delvis autonome roboter til flere kunder, men også her har Bergen Renhold hatt et tett samarbeid med utviklerne. LeoScrub vender også selv tilbake til dockingstasjon for påfyll, tømning og lading. Denne roboten krever mer støtte fra renholder enn hva TD-Q700 gjør. Krasjer LeoScrub i noe uforutsett, må en renholder manuelt starte roboten opp igjen. Nedenfor vises en tabell over kravspesifikasjoner for de ulike robotene, samt for manuell maskin.

	<b>Manuell Maskin</b>	<b>TD-Q700</b>	<b>LeoScrub</b>
<b>Kapasitet (Kvm/time)</b>	700-1050	1800	720-1440
<b>Ladetid (timer)</b>	3-4	3-4	1-2
<b>Vasketid (timer)</b>	2	4-6	4-5
<b>Autonomi</b>	Manuell	Helautonom	Delvis autonom

*Tabell 1: Kravspesifikasjoner renholdsrobot og manuell maskin*

### 2.3 Sensorteknologi

Sensorteknologi i renholdsbransjen kan karakteriseres som ulike sensorer som registrerer endringer, for så å videresende denne informasjonen til en datamaskin eller en sky. Renholdspersonell og driftsledere kan hente ut denne informasjonen via en app på telefon eller nettbrett. Dette gjør det mulig å behovsstyre renholdet, i stedet for å gjennomføre renhold ut fra forhåndsbestemte vaskeplaner. For eksempel kan sensorer på dører gi informasjon om hvilke rom som har vært hyppig i bruk, slik at renholderen kan fokusere mer på disse rommene enn de rommene som blir mindre brukt. I tillegg kan sensorer knyttes til søppelspann og dispensere for å gi beskjed om behov for tømning og påfylling (Hall, 2019).

Bergen Renhold forutser at den største utfordringen med prosjektet vil være å utvikle algoritmer som optimalt beregner og predikerer behovet for renhold basert på data fra de ulike sensorene. Denne utfordringen oppstår blant annet fordi samme type data, som antall personer som har vært innom et rom, vil kreve forskjellige grader av renhold basert på ytre faktorer som vær og årstid. For eksempel vil behovet for gulvvask være annerledes på en regnværsdag enn en dag med sol, selv om det har vært like mange personer innom.

Selv om planleggingsverktøyet er i stand til å benytte innsamlet data fra ulike kilder, er det ikke gitt at sluttresultatet blir slik det var tiltenkt. Man må som oftest ha med flere krav i algoritmen som angir behovet for renhold. Dette kan som nevnt være årstid, vær, antall personer som har vært innom rommet og lignende. I følge Hillestad (2019b) må man likevel være forsiktig med å ta inn for mye data, da dette kan føre til hundrevis av avgrensninger og rammebetingelser, noe som kan gjøre det hele veldig uoversiktlig. Hvis man ikke klarer å utnytte sensordataene på en god måte, vil naturligvis hele poenget med å øke produktiviteten forsvinne.

Et annet aspekt er fokuset på kvalitet og datasikkerhet. Hillestad (2019b) påpeker at det er viktig å stille krav til leverandøren om sikkerheten. Det kan få store konsekvenser for bedriften om uvedkommende kan utnytte sensorsystemene til å bane vei til virksomhetens interne datanettverk. Man bør også ha fokus på personvern og beskyttelse av de ansatte.

## **2.4 Den fjerde industrielle revolusjon**

Arbeidslivet har forandret seg betraktelig de siste årene, og digitalisering og robotisering er blitt mer aktuelt. Perioden vi nå er inne i kalles gjerne den fjerde industrielle revolusjon. Før dette har vi vært gjennom flere industrielle revolusjoner. Den første industrielle revolusjonen begynte rundt 1760 og varte til omtrent 1840 (Schwab, 2016). Den introduserte hydraulikk og dampmaskin til fabrikker (Grouping, Yun & Aizhi, 2017). Den andre industrielle revolusjonen kom senere på 1900-tallet, hvor det ble gjort framskritt både innen kommunikasjon og bilindustri. Dette er den revolusjonen hvor masseproduksjon ble mulig (Schwab, 2016). Den tredje industrielle revolusjonen startet på slutten av 1960-tallet og blir gjerne kalt den digitale revolusjonen. Denne revolusjonen dreide seg om elektroniske løsninger (Andreassen, 2016). Her kom utviklingen av både IKT-systemer, datamaskiner, mobiltelefoner, og ikke minst internettet som kom på 1990-tallet (Schwab, 2016).



Den fjerde industrielle revolusjonen, også kalt Industri 4.0 (Schwab, 2016), er en fortsettelse fra den tredje industrielle revolusjonen, hvor man har mer fokus på automatisering og robotisering (Andreassen, 2016). De tre teknologiske driverne som inngår i denne utviklingsperioden er de digitale, de fysiske og de biologiske (Grouping m.fl., 2017).

Den digitale teknologiske driveren består av blant annet «The Internet of Things», maskinlæring og «Big Data». Denne driveren har en avgjørende betydning for den fjerde industrielle revolusjonen, da nesten alt som følger med denne revolusjonen blir gjort mulig ved hjelp av digital kraft (Schwab, 2016). Den fysiske teknologiske driveren består blant annet av autonome biler og 3D-printing. Denne driveren er antageligvis den mest kjente fra den fjerde industrielle revolusjon, da den har en direkte virkning på det daglige liv (Grouping m.fl., 2017). Den biologiske teknologiske driveren består av genteknologi og nevroteknologi med mer (Grouping m.fl., 2017).

Industri 4.0 vil trolig påvirke de fleste bransjer, både positivt og negativt. Noen bransjer vil kunne ta i bruk oppdaterte teknologier for å bli mer innovative, mens andre vil oppleve stor nedgang da de gjerne ikke har økonomisk mulighet til å være med på utviklingen, eller mangler innovasjonsevne (Grouping m.fl., 2017). I «The Future of Jobs Report» (2018) fra World Economic Forum blir det anslått at 75 millioner jobber i verden vil forsvinne i perioden 2018 til 2022, mens 133 millioner nye arbeidsplasser vil komme. Det vil bli en fallende etterspørsel i jobber som blant annet består av kvalitetskontroller, koordinering og tidsstyring, og overvåking. På den andre siden vil det bli en økende etterspørsel i jobber hvor digitale ferdigheter vil spille en stor rolle, som analytisk tenkning, kreativitet, teknologidesign og programmering.

## **2.5 Renholdskvalitet.**

Kundens ønske fra en renholdsbedrift er i hovedsak at deres lokaler skal bli rene. Partene lager gjerne avtaler om hvordan arbeidet skal gjøres for at kundenes preferanser blir oppfylt. Hos Bergen Renhold får alle kunder en driftsleder å forholde seg til slik at det alltid er noen som kan passe på at jobben som renholder gjør blir gjort på best mulig måte. For å kunne måle og kontrollere rengjøringskvaliteten brukes systemet NS-INSTA 800 Rengjøringskvalitet av flere tilbydere (Nilsen, 2012). NS-INSTA 800 forklares som «*En felles nordisk standard for kravspesifisering og vurdering av rengjøringskvalitet*» (Nilsen, s. 489, 2012)

Ved å gå fra en menneskelig styrt prosess til en automatisk prosess er det muligheter for at kvaliteten i arbeidet heves, da bruken av robot kan øke kvalitetsnivået (Lien, 1993). For eksempel når en renholder utfører gulvvasken kan man risikere at kvaliteten på arbeidet ikke alltid er optimal da renholder kan ha en dårlig dag eller ikke er i form. En renholdsrobot vil alltid levere samme resultat, og blir ikke påvirket av dagsform eller tid på døgnet den arbeider. For at roboten skal kunne bidra til økt kvalitet vil man likevel være avhengig av at den fungerer optimalt til enhver tid og at den på en god måte integreres i vaskeplaner og rutiner.

## **2.6 Miljøaspekter**

Det å være miljøbevisst i renholdsbransjen er viktig da renhold kan ha negative konsekvenser for miljøet. Utførelse av renhold øker risiko for forurensing både i innemiljøet og i det ytre miljøet. Renhold i innemiljøet kan forurense ved blant annet støvspredning og utslipp av løsemidler. Når det gjelder det ytre miljøet er faktorer som drivstoff, vann, rengjøringskjemikalier og elektrisk strøm en påkjenning på miljøet. En annen medvirkende belastning for miljøet er produksjon av blant annet plastposer, mopper og kluter (Nilsen 2012). Det å for eksempel bruke mopper når man vasker gulv fører til en stor påkjenning for miljøet da de må transporteres til vaskeri. Et eksperiment utført av The Perfect Little Company har konkludert med at bruk av robotstøvsugere i kontorlokaler fører til en reduksjon av drivhusgasser på over 11 000 tonn årlig i Storbritannia. Eksperimentet ble utført ved å måle strømforbruket til en tradisjonell, mellomstor støvsuger, og sammenligne dette med strømforbruket til en klynge bestående av ti robotstøvsugere. Både den tradisjonelle støvsugeren og robotene skulle dekke et tilsvarende stort område på omtrent 650 kvadratmeter. Det viste seg at den tradisjonelle støvsugeren brukte to timer på jobben, og hadde et strømforbruk på 1,44 kWh, mens det kun krevde 0,54 kWh å lade opp de ti robotstøvsugerne slik at de kunne dekke et tilsvarende område. Robotstøvsugerne som ble testet ga også fordeler som kostnadsbesparelser, bedre kvalitet, samt frigjørelse av tid hos renholdspersonalet (Obeirne, 2019).

### 3. Teoretisk rammeverk

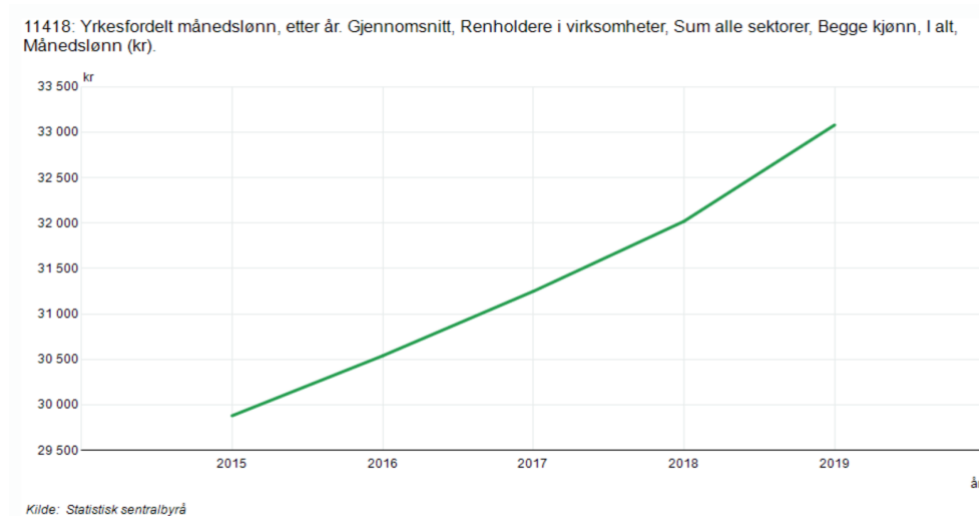
Gjennom det teoretiske rammeverket vil vi ta for oss litteraturen som blir mest relevant for oppgaven. Vi vil først presentere lønnskostnader i renholdsbransjen deretter vil vi se på bransjens sykefravær og turnover. Videre presenteres teori innenfor lønnsomhet, investeringsanalyse og risiko.

#### 3.1 Kostnader

Ettersom lønnskostnadene utgjør omlag 85 prosent av driftskostnadene knyttet til renhold (NHO, 2009) vil dette være den mest relevante kostnadsdriveren å fokusere på. Dette inkluderer også sykefravær og turnover i bransjen.

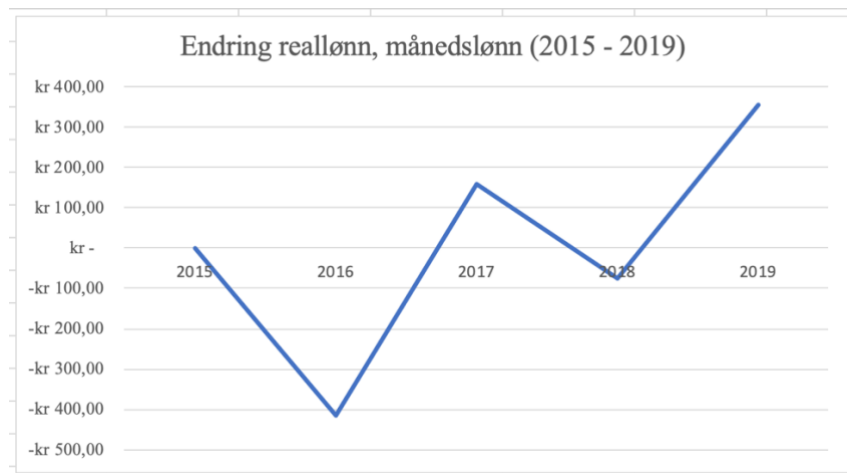
##### 3.1.1 Lønnskostnader

Fra og med 1. juni 2019 ble minstelønn for renholdere allmenngjort, noe som vil si at minstelønn gjelder uavhengig av om man har tariff eller ikke. Minstelønnen som nå er gjeldende for arbeidstakere i private bedrifter som driver med salg av renholdstjenester er 187,66 kroner per time, og det skal avtales lønnstillegg for arbeid mellom 21.00 og 06.00. Minstekravet er at tillegget minimum skal være på 26 kroner per time. Arbeidsgiver er også pålagt å sørge for nødvendig arbeidstøy og skotøy for det aktuelle arbeidet som skal gjennomføres (NHO, 2019).



Figur 1: Yrkesfordelt månedslønn, etter år

Ut fra Statistisk sentralbyrå (2020) kan vi se at gjennomsnittlig månedslønn, i likhet med det generelle lønnsnivået i Norge, har vært stadig økende de siste årene. Dersom vi korrigerer for den generelle prisstigningen fra år til år ser vi derimot at lønnsnivået har vært varierende, men totalt sett har økt noe fra 2015 til 2019.

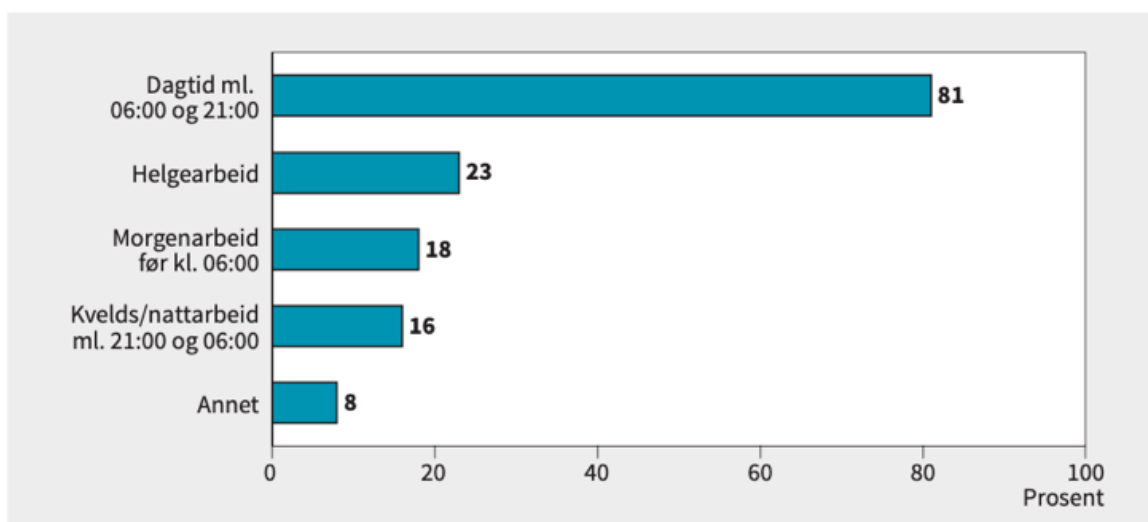


Figur 2: Endring reallønn, månedslønn (2015-2019)

I artikkelen «Deploying Automated Floor Cleaning Robots in Facilities Management» (2018) peker flere bedriftsledere i USA på de økende lønnskostnadene i landet som en av årsakene til at de har tatt i bruk renholdsroboter i renholdet.

### 3.1.2 Ugunstige arbeidstider

I Arbeidstakerundersøkelsen 2018 svarer 23 prosent at de jobber i helgen, 18 prosent at de jobber før klokken 06.00 og 16 prosent at de jobber etter 21.00 (Trygstad m. fl., 2018). Dette er alle arbeidstidspunkt hvor renholderne har krav på lønnstillegg. Dette er tall som er lavere enn tidligere. I en lignende undersøkelse fra 2012 svarte 24 prosent at de jobbet på morgenen før 06.00, og tilsvarende tall gjaldt for kveldsjobbing etter klokken 21.00. Andelen som i 2012 svarte at de jobbet helg var hele 56 prosent (Trygstad, Bråten, Nergaard & Ødegård, 2012). Det kan likevel tenkes at ugunstige arbeidstider kan reduseres ytterligere ved bruk av helautonome roboter som kan starte av seg selv på et gitt klokkeslett.



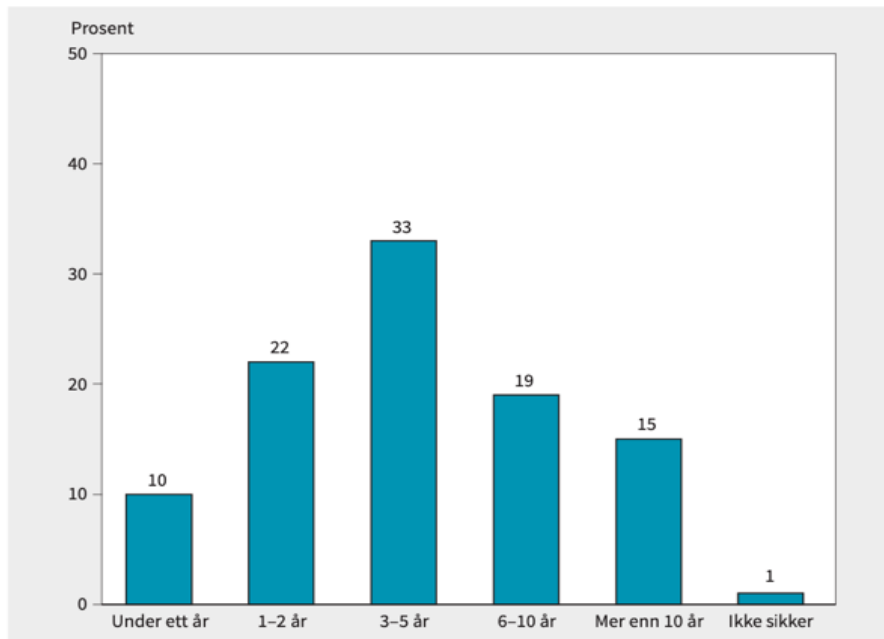
Figur 3: Arbeidstakerundersøkelsen 2018. Tidspunkter som renholderne jobber på. (Trygstad m. fl., 2018).

### 3.1.3 Sykefravær og turnover

I følge europeisk og skandinavisk forskning er ansatte i renholdsbransjen en utsatt yrkesgruppe når det gjelder sykefravær, arbeidsulykker og uføretrygd. Sykefraværet hos renholdere i Norge i 2018 var på 11,7 prosent (Lien & Bogen, 2018). Renholdere er en av de yrkesgruppene som er minst fornøyd med yrket sitt, og betrakter jobben de gjør som lite meningsfylt (Arbetsmiljøverkets rapport, 2012, referert i Lien & Bogen, 2018). Videre viser Arbetsmiljøverkets rapport at hele 27 prosent av renholdere føler misnøye knyttet til arbeidet, og at årsaker til dette kan være lite motivasjon, lite varierte arbeidsoppgaver og få karrieremuligheter (Lien & Bogen, 2018). I henhold til artikkelen «Deploying Automated Floor Cleaning Robots in Facilities Management» (2018) mener en bedriftsleder for en renholdsbedrift at mellom 12 til 15 prosent ikke kommer på jobb hver dag, og at det er utfordrende å holde på de ansatte og rekruttere nye ansatte. Denne lederen mener videre at hvis ikke man er innovativ i renholdsbransjen vil flere renholdere forsvinne.

Renholdsbransjen er preget av høy turnover, noe som fører til at bedrifter må bruke mer tid og ressurser på rekruttering og opplæring av nyansatte. I henhold til Fafo sin Arbeidstakerundersøkelse 2018 ser vi at det er kun 34 prosent av deltakerne i undersøkelsen som har jobbet i samme bedrift i mer enn 5 år (Trygstad m. fl., 2018) Det er vanskelig å peke på en konkret årsak til dette, men ett av insentivene til Bergen Renhold med å ta i bruk mer

teknologi i arbeidsoppgavene sine, er å gjøre jobben mer attraktiv for de ansatte, slik at turnoveren reduseres.



Figur 4: Arbeidstakerundersøkelsen 2018. Ansiennitet hos nåværende arbeidsgiver. (Trygstad m. fl., 2018)

Disse momentene kan være insentiver for å ta i bruk roboter for å gjennomføre enkle rutineoppgaver. En robot trenger ikke søvn, har ikke krav på sykepenger, kan jobbe på natten uten ubekvemstillegg og vil ikke ha en dårlig arbeidsdag grunnet for lite søvn. Dette kan potensielt føre til en stor kostnadsreduksjon i og med at lønn utgjør en betydelig del av driftskostnadene.

## 3.2 Lønnsomhet

I dette delkapittelet skal vi ta for oss hvordan man kan beregne lønnsomhet ved en investering. Vi skal se på ulike typer investeringer, tradisjonelle metoder for å estimere lønnsomhet ved investeringsprosjekter, og fordeler og ulemper med de ulike metodene.

### 3.2.1 Klassifisering av investering

En investering kan grovt sett deles inn i tre kategorier. En realinvestering består av investering i fysiske produksjonsmidler, en finansinvestering er investering i verdipapirer, og immaterielle investeringer innebærer forskning og utvikling, utdanning eller sosiale

investeringer (Bredesen, 2019). I denne oppgaven skal vi fokusere på realinvesteringer. Realinvesteringer kan klassifiseres ut ifra hva formålet med investeringen er. Det kan være et erstatningsprosjekt, et utvidelsesprosjekt eller rasjonaliseringsinvesteringer (Bredesen, 2019). I denne oppgaven blir det mest riktig å klassifisere investeringen som en rasjonaliseringsinvestering. Målet med en slik investering kan være å oppnå reduserte driftskostnader, for eksempel ved at driften blir mer effektiv og at man dermed kan kutte lønnskostnader. Det kan også være en investering i teknologi for å bli mer energieffektiv (Bredesen, 2019). En slik type investering kan også gjennomføres sammen med et erstatningsprosjekt eller et utvidelsesprosjekt. Det vil her være naturlig å se det i sammenheng med et erstatningsprosjekt, da tradisjonelt utstyr blir byttet ut til fordel for nyere teknologi. Det kan også diskuteres for at dette er en immateriell investering da det i stor grad omhandler utvikling av nye måter å drive renhold på, men ettersom kostnadene vi skal se på i hovedsak er knyttet til innkjøp av fysiske driftsmidler til bruk i renholdsdriften vil vi forholde oss til at det er en realinvestering.

### **3.2.2 De ulike trinnene i investeringsanalysen**

Det er ulike måter å bygge opp en investeringsanalyse på, men vi har valgt å bruke Bredesen (2019) sin metode hvor investeringsanalysen kan sees på som en prosess bestående av syv faser. Her vil vi presentere hva som inngår i de ulike fasene, og senere vil vi gå grundigere inn på de stegene som er mest relevante for oppgaven vår. Det er ikke alle stegene i investeringsanalysen vi direkte anvender i oppgaven, men vi velger likevel å presentere alle da vi har benyttet noen av stegene som verktøy ved utarbeidelse av intervjuguiden for lederne i Bergen Renhold. Dette ble gjort fordi vi ønsket å avdekke hvilke vurderinger og forberedelser som var gjort i forkant av investeringsbeslutningen, samt evalueringer som er gjort underveis i prosessen.

Det første steget i analysen er strategisk planlegging. Dette steget innebærer å tenke framover, og strategiske valg innebærer at bedriftsledelsen tar standpunkt til hvordan den vil bruke de strategiske virkemidlene den rår over, for å møte konkurransen i markedet. I en strategisk plan stilles gjerne spørsmål som: «Hvor er vi om fem år, og hvordan skal vi komme dit?» (Bredesen, 2019. s. 31). Det er hensiktsmessig at beslutningen som blir tatt understøtter bedriftens overordnede mål og visjon, da en investering bør kunne drive bedriften i den retningen de hovedsakelig har tenkt seg. En analyse av bedriftens omgivelser

som konkurrenter, marked og teknologi kan bidra til å kartlegge hvordan man kan skape et konkurransefortrinn. For dette formålet kan man vurdere bedriftens styrker og svakheter og markedsmessige muligheter og trusler gjennom en SWOT-analyse. Her kartlegges interne og eksterne forhold for bedriften.

	<b>Positive faktorer</b>	<b>Negative faktorer</b>
<b>Internt</b>	<b>S</b> trengths – <b>S</b> tyrker	<b>W</b> eaknesses – <b>S</b> vakheter
<b>Eksternt</b>	<b>O</b> pportunities – <b>M</b> uligheter	<b>T</b> hreats – <b>T</b> rusler

Tabell 2: SWOT-analyse

Første del av analysen ser på bedriftens interne styrker og svakheter, mens den andre delen ser på eksterne muligheter og trusler. Etter at interne og eksterne forhold er identifisert bør det gjøres en evaluering av hvilke strategiske muligheter bedriften har. Her gjelder det å bruke bedriftens styrker til å ta mulighetene som er i markedet, men samtidig prøve å unngå at bedriftens svakheter angripes av trusler i markedet (Bredesen, 2019).

Første del av SWOT-analysen ser på bedriftens interne styrker og svakheter, mens den andre delen ser på eksterne muligheter og trusler. Etter at interne og eksterne forhold er identifisert bør det gjøres en evaluering av hvilke strategiske muligheter bedriften har. Her gjelder det å bruke bedriftens styrker til å ta mulighetene som er i markedet, men samtidig prøve å unngå at bedriftens svakheter angripes av trusler i markedet (Bredesen, 2019).

Neste steg i investeringsanalysen er å søke etter investeringsmuligheter. Et problem som ofte oppstår er at forslag til investeringer kommer som en konsekvens av at eksisterende produkter begynner å bli utdatert og at erstatning er nødvendig, eller at en konkurrent har investert i ny teknologi, og at man dermed føler seg tvunget til å gjøre det samme. Investeringsforslagene bør være proaktive, slik at bedriften er i forkant og dermed har mulighet til å skape seg et konkurransefortrinn. Alle i bedriften bør få mulighet til å komme med forslag til investeringer (Bredesen, 2019). De ansatte som utfører tjenesten ser gjerne best hvor forbedringspotensialet ved den daglige driften ligger, mens selgere som er i kontakt med kunder kan fange opp ulike ønsker og behov hos dem.

Videre er neste steg å foreta en grovvurdering. Det er viktig å ikke være for kritisk i idémyldringsfasen, da dette kan hemme miljøet for nyskaping. Man må likevel foreta en



evaluering av de ulike forslagene for å kartlegge hva som faktisk er mulig å gjennomføre. Det kan være både operasjonelle, strategiske eller finansielle årsaker som påvirker beslutningen om hvilke ideer man skal satse på, og hvilke som blir forkastet (Bredesen, 2019).

Etter at man har gjort en vurdering av hvilke prosjekter som skal være med videre i prosessen, er neste steg å sette opp en kontantstrøm for hvert av investeringsprosjektene. Kort fortalt må man se på inntektene prosjektet vil generere og trekke fra kostnadene. Ifølge Bredesen (2019) er dette den mest krevende fasen i investeringsanalysen siden det er umulig å forutse hva som faktisk kommer til å skje i fremtiden. Her må både gunstige og ugunstige utfall tas opp til vurdering, så risikoanalyse blir derfor en viktig del av investeringsanalysen og budsjettering av kontantstrømmer (Bredesen, 2019).

Når kontantstrømmene er utarbeidet må man regne på lønnsomheten av de ulike investeringsforslagene. Her må det blant annet beregnes hvilket avkastningskrav som skal brukes i vurderingen av de aktuelle forslagene, samt beregnes lønnsomhet ut fra ulike måltall som ledelsen har fastsatt før man kan velge hvilke investeringsprosjekter man skal satse på. Som regel er det toppledelsen som må ta den endelige beslutningen på om prosjektet skal iverksettes eller ikke, spesielt om prosjektet er av betydelig størrelse. Toppledelsen sjekker gjerne prosjektet opp mot bedriftens strategi og overordnede mål og om tilgangen til finansiering er tilstrekkelig (Bredesen, 2019).

En naturlig del av økonomistyringen etter at et prosjekt er igangsatt, er å undersøke om utfallene ble slik man hadde antatt i budsjettet. Framdriften må kontinuerlig evalueres for å avdekke forhold som forsinkelser og kostnadsoverskridelser. Hvis man oppdager avvik fra budsjettet plan, bør man undersøke hva som forårsaker avvikene. Det kan blant annet skyldes feil eller unøyaktigheter i anslagene eller svak økonomistyring (Bredesen, 2019).

### **3.2.3 Avkastningskrav**

Tid og usikkerhet er vesentlige elementer ved de fleste investeringer. Spesielt kan realinvesteringer gi binding av ressurser over lang tid og kan ha mange usikre faktorer (Fevang, 2001). Når man skal analysere investeringsprosjekter har man behov for å knytte

sammen virkninger som oppstår på forskjellige tidspunkt i prosjektets levetid. For å utføre dette benytter man gjerne en diskonteringsrente som kan sees på som prosjektets avkastningskrav (Hagen, 2011). Et avkastningskrav skal reflektere hvilken avkastning eierne og andre tilbydere av kapital kan oppnå ved å plassere kapitalen i et alternativt prosjekt med tilsvarende risiko som den aktuelle investeringen (Bøhren & Gjerdrum, 2020). Diskonteringsrenten eller avkastningskravet er en omregningsfaktor som brukes for å presentere økonomiske størrelser fra ulike tidspunkt i samme verdienhet (Hagen, 2011).

Det er spesielt tre faktorer som gjør det nødvendig å regne om fremtidige pengeverdier til dagens verdi. Ved å bruke penger i dag går man glipp av alternativ risikofri avkastning, for eksempel renter på bankinnskudd. I tillegg har man større nytte av å bruke penger i dag enn om ett år. Det vil derfor være en ren tidskostnad knyttet til det å sette av penger som skal gi inntjening senere. En annen faktor som fører til at et beløp i dag er mindre verdt om ett år er inflasjon. Å utsette forbruket må derfor kompenseres ytterligere. Inflasjonen reduserer pengenes kjøpekraft, det vil si at man kan kjøpe mer for hundre kroner i dag enn hva man får for hundre kroner om ett år. Tilslutt er risiko en viktig faktor når det gjelder å sammenligne dagens investering og fremtidig inntjening. Det er ingen usikkerhet knyttet til en betaling som blir utført i dag, men det er ikke gitt at fremtidig inntjening blir slik man har beregnet. Risiko betyr at fremtidig avkastning ikke er sikker, men at det finnes flere alternative utfall. En investor vil antageligvis ikke være villig til å påta seg risiko uten å få kompensasjon for det (Bredesen, 2019).

Tidskostnad, inflasjon og risiko danner utgangspunktet for hvilken kompensasjon prosjektet må gi for at det skal være lønnsomt. Først beregner vi risikofri rente ved å se på tidskostnad og inflasjon (Bredesen, 2019). Hvis vi antar at 2 prosent vil være passende kompensasjon for tidskostnaden og at prisstigningen blir på 2 prosent per år vil beregningen av risikofri rente bli seende slik ut:

$$(1,02) * (1,02) - 1 = 0,0404 \approx 4,04 \%$$

Den risikofrie renten gjenspeiler hvilken avkastning en investor minimum må ha for å stille sine finansielle midler til rådighet, med forutsetning om at det ikke er noen risiko knyttet til avkastningen. Det er imidlertid slik at de fleste prosjekter innebærer risiko i større eller mindre grad. Det er derfor nødvendig å ta en risikopremie med i beregningen. Dette er

avkastningen investorene krever for å bære denne risikoen (Bergersen, 2019). En generell formel for avkastningskravet vil se slik ut:

$$\text{Avkastningskrav} = \text{Risikofri rente} + \text{Risikopremie}$$

Jo større risiko eierne tar, desto høyere avkastningskrav vil de kreve. Jo høyere avkastningskrav, desto lavere lønnsomhet vil prosjektet ha.

### 3.2.4 Nåverdimetoden

Man kan bruke nåverdimetoden som metode for å beregne lønnsomhet av en investering. Nåverdimetoden går ut på å omregne estimerte fremtidige beløp fremstilt i prosjektets kontantstrøm, til dagens verdi ved hjelp av et avkastningskrav (Bredesen, 2019). Hvis alle kommende størrelser med sikkerhet er kjent og vi forutsetter diskret forrentning, er nåverdien gitt ved følgende formel:

$$NV_0 = -K_0 + \frac{X_1}{(1+r)} + \frac{X_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{X_T}{(1+r)^T}$$

Hvor  $K_0$  er investeringsutgiften i år 0,  $X$  angir estimert årlig nytte eller overskudd,  $T$  er prosjektets levetid og  $r$  er diskonteringsrenten, gitt at den er konstant gjennom hele prosjektets levetid (Hagen, 2011). Dersom nåverdien av den fremtidige kontantstrømmen er større eller lik investeringsutgiften er prosjektet lønnsomt (Baksaas, Hansen & Winther, 2015). «Nåverdien er normalt en fallende funksjon av diskonteringsrenten. Jo høyere diskonteringsrente, desto lavere nåverdi» (Hagen, 2011. s. 13).

### 3.2.5 Internrentemetoden

I motsetning til nåverdimetoden som angir lønnsomhet i absolutte størrelser, kan man også beregne lønnsomhet i relative størrelser. Internrentemetoden er en metode som beregner relativ lønnsomhet av et prosjekt. Her finner man hvor stor avkastningen er i prosent på kapitalen som til enhver tid er bundet i prosjektet. «Internrenten er definert som den rente eller det avkastningskrav som gir nåverdi lik 0» (Bredesen, 2019. s. 128). Det vil si at

dersom man diskonterer de fremtidige kontantstrømmer med internrenten, vil summen tilsvare investeringsutgiften. For at et prosjekt skal være lønnsomt må internrenten være større eller lik avkastningskravet (Bredesen, 2019). Generelt kan vi fremstille formelen på denne måten:

$$K_0 = \frac{K_1}{(1 + IRR)} + \frac{K_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{K_T}{(1 + IRR)^T}$$

Her ser man at internrenten (IRR) er det avkastningskravet som gjør nåverdien av kontantstrømmene fra år 1 og utover ( $K_1$  til  $K_T$ ) lik investeringsutgift år 0 ( $K_0$ ).

### 3.2.6 Internrente eller nåverdi

«De fleste teoretikere argumenterer for at nåverdimetoden er en bedre analysemetode enn internrentemetoden» (Bredesen, 2019). Det kan likevel være lurt å beregne både internrente og nåverdi, men dersom de har motstridende resultater bør man uansett alltid velge prosjektet som gir høyest nåverdi. Årsaken til dette er at nåverdimetoden tar hensyn til investeringsvolumet, mens internrentemetoden viser avkastning per investerte krone uavhengig av hvor stor det investerte beløpet er (Baksaas m. fl., 2015).

### 3.3 Risiko

«Risiko er situasjoner hvor utfallet ikke er kjent med sikkerhet, men hvor vi kan angi sannsynligheter for hvert utfall» (Bredesen, 2019). I et investeringsprosjekt, hvor man estimerer fremtidige inntekter og kostnader, vil det alltid være en overhengende risiko for at beregningene ikke samsvarer med virkeligheten. Det kan være flere ulike typer risiko. Det kan for eksempel være risiko for forsinkelse eller risiko for at prosjektet blir dyrere enn antatt. Forskning gjort i tidsperioden 2011 til 2015 viser at 60 prosent av alle teknologiprojektene i undersøkelsen ikke ble ferdigstilt i tide og at 56 prosent av prosjektene ble dyrere enn opprinnelig estimert (The Standish Group, 2015). Det er også en risiko for at prosjektet ikke fungerer slik det er tiltenkt. Ifølge en rapport utarbeidet av International Data Group feiler 25 prosent av alle teknologiprojekter fullstendig, mens 50 prosent trenger betydelig endring (Alami, 2016).

### **3.3.1 Operasjonell risiko**

Operasjonell risiko avhenger ofte av andre faktorer enn de som er direkte knyttet til teknologien. Dette kan være faktorer som ikke er kjent før teknologien settes ut i drift, eller som kan kartlegges først ved omfattende testing. Den operasjonelle usikkerheten må derfor gjenspeile det operasjonelle miljøet som den nye teknologien skal fungere i (Østmoe, Rieker & Gløkken, 2017). I vårt tilfelle kan den operasjonelle risikoen innebære at rengjøringsroboten ikke klarer å forstå endringer i butikkmiljøet og dermed ikke gjennomføre renholdet på en tilfredsstillende måte eller at det er hindringer som gjør at roboten ikke kommer til på kritiske områder.

### **3.3.2 Markedsrisiko**

En investering bringer også med seg en markedsrisiko. Dette innebærer at risikoen for at verdien på eiendeler vil endres som følge av endringer i markedsforhold. Det kan blant annet være konjunkturer eller politiske forhold som fører til at aksjekurser, rentenivåer og valutakurser endres (Rystad, Westgaard & Vestrum, 1998). Slike svingninger kan påvirke investeringen positivt og negativt. Markedsrisiko innebærer også forhold hos andre aktører i markedet. For eksempel kan nye, innovative aktører entre markedet og skape større konkurranse. Eksisterende konkurrenter kan også gjøre lignende investeringer som visker ut eventuelle konkurransefordeler bedriften prøver å oppnå ved investeringen.

### **3.3.3 Omdømmerisiko**

Omdømmet er en av bedriftens viktigste eiendeler. Omdømmerisiko er en sammenkobling av ulike trusler knyttet til flere faktorer inkludert etikk og integritet, risiko knyttet til sikkerhet, produkt- og servicerisiko, og kulturrisiko. Denne risikoen inntreffer dersom det bedriften leverer ikke samsvarer med det kunden forventer ut fra bedriftens kommuniserte strategi, tidligere leveranser eller uttalelser fra ansatte og ledere (Deloitte, 2018). For vår bedrift kan dette for eksempel være at den nye teknologien gir dårligere kvalitet på tjenesten og dermed misfornøyde kunder, eller at systemene ikke er sikre nok og at kunders nettverk dermed kan bli utsatt for IT-angrep. Det kan også gi en positiv virkning ved at tjenestene blir mer miljøvennlige, og dermed mer attraktive for kunder. Dette kan styrke bedriftens omdømme og redusere omdømmerisikoen.

### 3.3.4 Kartlegging av risiko

I teoretisk drøfting av risiko vil det være relevant å se på forventet avkastning og avkastningens standardavvik, men i praksis er ikke disse størrelsene like lett å forholde seg til (Bredesen, 2019). Vi vil derfor presentere noen praktiske metoder for å analysere risiko. Først vil vi presentere følsomhetsanalyse og nullpunktsanalyse, før vi videre vil ta for oss scenarioanalyse.

### 3.3.5 Følsomhetsanalyse

Når man vurderer om et investeringsprosjekt bør iverksettes eller ikke, tar man beslutninger på grunnlag av prosjektets estimerte nøkkerverdier. Dette kan blant annet være salgpris, kostnader knytter til investering og drift, eller prosjektets levetid. Disse nøkkerverdiene er basert på hva man antar er det mest sannsynlige utfallet av prosjektet. En følsomhetsanalyse går ut på å stille spørsmål ved disse estimerte verdiene. Det kalles gjerne «What if»-analyser. Det vil si at man vurderer hvilket utslag det vil ha på nåverdien dersom man endrer en av nøkkerverdiene. Det vil være sentralt å undersøke hvor mye en faktor kan endres i ugunstig retning før nåverdien blir negativ. Prosjektets risiko er høy dersom nåverdien er svært følsom for endringer i de variabler lønnsomhetsberegningene er bygget på (Bredesen, 2019). For vår oppgave vil det være aktuelt å se på virkningene av en potensiell økning i investeringsutgifter, endring i estimerte lønnskostnader og reduksjon i salgpris.

### 3.3.6 Nullpunktsanalyse

Helt generelt kan man finne nullpunktsomsetningen gitt ved regnskapsmessige størrelser ved å ta faste kostnader og dividere det på dekningsbidrag per enhet. Dette vil da representere det antallet enheter som gjør at man ikke tjener noe, men heller ikke taper noe. En slik regnskapsmessig nullpunktsomsetning vil normalt sett ikke fange opp diskonteringen i nåverdiberegningen i full utstrekning (Bredesen, 2019). Vi skal derfor se på hvordan en finansiell nullpunktsanalyse kan gjennomføres. Her ser vi på hvor mye hver av variablene i en kalkyle kan endres i negativ retning før nåverdien blir negativ. Som ved følsomhetsanalyse er det også her nøkkerverdier som investeringsutgift, salgsmengde og variable kostnader det er naturlig å vurdere. I og med at dette er estimerte størrelser, er det viktig å undersøke en og en faktor for å se hvor mye hver faktor kan endres i negativ retning uten at investeringen bli ulønnsom. Dersom det er lite som skal til før nåverdien skifter fra

positiv til negativ, innebærer det at den aktuelle variabelen utgjør en betydelig risiko. Når vi har gjort en slik vurdering kan vi presentere funnene i en tabell som viser de ulike kalkyleelementene med tilhørende estimert verdi, kritisk verdi og sikkerhetsmargin. Den kritiske verdien angir hvor mye den estimerte verdien kan endres i negativ retning uten at investeringen ikke lønner seg, mens sikkerhetsmarginen viser denne endringen i relative størrelser (Bredesen, 2019). Dersom sikkerhetsmarginen er liten, er det lite som skal til for at prosjektet blir ulønnsomt. Det bør da gjerne foretas en grundigere vurdering av investeringsprosjektet, spesielt med tanke på de variablene som er mest sensitive.

### 3.3.7 Scenarioanalyse

Til tross for sin popularitet, har sensitivitetsanalysen også sine svakheter. Den sier noe om hvor følsom en variabel er for endringer, men den sier ikke noe om hvor sannsynlig det er at en verdi når kritisk verdi. En annen svakhet er at det kun er én variabel som kan endres om gangen. Vi kan delvis løse det sistnevnte problemet ved å utføre en scenarioanalyse. I en slik analyse kan man inkludere flere variabler samtidig, for å oppnå mer realistiske scenarioer (Bredesen, 2019). En scenarioanalyse er hensiktsmessig å benytte når man håndterer usikkerheter om fremtiden. Når en organisasjon skal vurdere fremtidige scenarier er det viktig å ta hensyn til de scenariene som mest sannsynlig vil oppstå og som kan påvirke verdiskapningen vesentlig (Massari, Gianfrate & Zanetti, 2016).

En scenarioanalyse kan tas i bruk på flere områder, blant annet når man skal vurdere en investering, anskaffelse av nye eiendeler, ny prosjektfinansiering eller viksomhetsutvidelse (Massari m.fl., 2016). I vårt tilfelle foretar Bergen Renhold en investering i nye renholdsroboter og sensortechnologi.

Den viktigste beslutningsregelen når det gjelder en investering er nåverdien som må være større enn null for at investeringen skal være lønnsom. Når man utfører en scenarioanalyse starter man ofte med å beregne nåverdien av utgangssituasjonen, som er det man antar er det mest sannsynlige utfallet. I tillegg tar man for eksempel med et pessimistisk alternativ og et optimistisk alternativ som henholdsvis presenterer et «verste fall»-scenario og et «beste fall»-scenario. På denne måten kommer man inn i kjernen av prosjektet og kan danne en forståelse av hvilke faktorer som er mest kritiske (Bredesen, 2019).

Ved utførelse av en scenarioanalyse må noen elementer tas i betraktning, som for eksempel hvilke faktorer analysen skal bygge på. For å finne de relevante faktorene vil vi benytte oss av PESTEL-rammeverket og Porters femkraftsmodell. Valg av faktorer som ligger til grunn for scenarioanalysen er definitivt subjektivt. Man bør ikke ha fokus på for mange faktorer, da det kun fører til at prosessen blir lengre og mindre sporbar. I tillegg vil et høyere antall scenarier føre til en mer realistisk analyse, men jo flere scenarier man har jo vanskeligere blir det å skille mellom dem (Massari m.fl, 2016).

### **3.3.7.1 PESTEL-analyse**

En PESTEL-analyse brukes for å analysere og kartlegge hvordan eksterne faktorer påvirker en organisasjon. PESTEL-rammeverket består av seks faktorer: Politiske, økonomiske, sosiale, teknologiske, miljømessige og juridiske faktorer. En slik analyse kan bidra til at organisasjoner tar viktige eksterne drivere i betraktning når de for eksempel vurderer nye langsiktige mål eller nye investeringsstrategier (Song, Sun & Jin, 2017).

#### **Politiske faktorer**

Politiske faktorer kan klassifiseres som de påvirkningene det offentlige har på en virksomhet. Dette kan for eksempel være skattepolitikk, arbeidsrett, korrupsjon, lobbyvirksomhet, konkurranseregulering og politisk stabilitet (Bruin, 2016).

#### **Økonomiske faktorer**

Økonomiske faktorer kan ha innvirkning på en bedrifts økonomiske resultat. Eksempler på økonomiske faktorer kan være arbeidsledighet, økonomisk vekst, inflasjon, prissvingninger, renter og valutakurser (Bruin, 2016).

#### **Sosiale faktorer**

De sosiale faktorene representerer demografiske kjennetegn, normer og verdier for befolkningen som en organisasjon opererer i. Eksempler på sosiale faktorer kan være befolkningsvekst, aldersfordeling, inntektsfordeling, utdanning, helsebevissthet, innvandrings- og utvandringsrater, og livsstil (Bruin, 2016).



### **Teknologiske faktorer**

De teknologiske faktorene kan påvirke driften av en bedrift både i gunstig og ugunstig retning. Hvis en bedrift satser på ny teknologi, bør andre bedrifter i samme bransje vurdere om de også bør satse på denne teknologien. Virksomheter bør ha en viss forståelse for teknologi for å kunne få et konkurransefortrinn i markedet. Teknologiske faktorer kan være teknologiinsentiver, innovasjonsnivå, automatisering, forskning og utvikling, og teknologisk endring (Bruin, 2016).

### **Miljøfaktorer**

De siste årene har flere virksomheter begynt å involvere seg mer i bærekraft og samfunnsansvar. For noen bedrifter er det å følge FNs bærekraftsmål et viktig prinsipp, og disse bedriftene velger gjerne å samarbeide med andre bedrifter som også har slike verdier. Faktorer innenfor miljø kan være klima, vær, forurensing, gjenvinningsstandard, miljøpolitikk, naturkatastrofer og holdninger til grønne produkter (Bruin, 2016).

### **Juridiske faktorer**

Alle bedrifter må være oppmerksom på reglene rundt hva som er lovlig og ikke lovlig for å kunne drive en virksomhet på en riktig og etisk måte. Eksempler på juridiske faktorer kan være likestillings- og diskrimineringsloven, arbeidsmiljøloven, lov om personvern og forbrukerbeskyttelse, og patenter (Bruin, 2016).

#### **3.3.7.2 Porters femkraftsmodell**

Porters femkraftsmodell ble utviklet av Michael Porter i 1980. Modellen brukes som et rammeverk for å vurdere bransjens attraktivitet og består av fem krefter: Trusler fra fremtidige konkurrenter, kjøpers maktposisjon, leverandørens maktposisjon, trusler fra substitutter og grad av rivalisering (Yunna & Yisheng, 2014).

#### **Trusler fra fremtidige konkurrenter**

Dersom kostnadene er lave for å etablere seg i markedet, vil det være enkelt for nye konkurrenter å entre markedet. Dette fører til at markedskonkurransen blir større, noe som kan gi negative konsekvenser for allerede etablerte virksomheter (Yunna & Yisheng, 2014).

**Kjøpers maktposisjon**

Kjøperne har en sterk maktposisjon dersom de enkelt kan presse prisene nedover, for eksempel når flere bedrifter tilbyr de samme produktene og tjenestene. I slike tilfeller vil kundene ha makten, da de er indifferent ovenfor hvilken tilbyder de velger (Yunna & Yisheng, 2014).

**Leverandørens maktposisjon**

Leverandørene har en sterk maktposisjon dersom deres produkter eller tjenester er unike, kunden har få andre leverandørvalg, eller kostnadene ved å bytte leverandør er høye. Det betyr at kunden er avhengig av å få produkter eller tjenester av leverandøren, noe som tilsier at leverandøren har makten, og kan heve prisen uten å miste kunden (Yunna & Yisheng, 2014).

**Trusler fra substitutter**

Er produktet bedriften leverer lett å substituere vil det muligens svekke bedriftens makt. Hvis konkurrenten har et erstatningsprodukt som både har lavere pris og bedre kvalitet, vil denne erstatningen ha sterkere konkurranseevne (Yunna & Yisheng, 2014).

**Grad av rivalisering**

Hvordan er konkurransesituasjonen i markedet? Er det mange konkurrenter i markedet som tilbyr like produkter og tjenester vil bedriftene ha mindre makt. Kjøperne kan da gå til andre tilbydere dersom de ikke er fornøyd med prisen de får (Yunna & Yisheng, 2014).

## **4. Metode**

I dette kapittelet vil vi presentere de metodologiske valgene for vår forskning. Vi vil redegjøre for forskningsdesign, -tilnærming, -strategi og -metode. Vi vil også se på studiens kvalitet når det gjelder pålitelighet og gyldighet. Avslutningsvis vil vi se på mulige etiske utfordringer ved denne studien.

### **4.1 Forskningsdesign**

Et forskningsdesign er en plan for forskningen hvor man ser nærmere på hvilke spørsmål som skal studeres, hvilke data som er relevante og hvordan man samler inn og analyserer disse dataene (Philliber, Schwab & Samsloss, 1980, referert i Yin, 2009, s. 26). Vi vil ta i bruk et eksplorerende design da implementering av robot- og sensorteknologi i renholdsbransjen er et relativt lite utforsket tema. Eksplorerende forskning brukes når man ønsker å søke ny forståelse ved et fenomen, stille spørsmål, og vurdere fenomenet i et nytt lys (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Siden det finnes lite eksisterende litteratur på området, er eksplorerende forskningsdesign hensiktsmessig for vår studie. Vi ønsker gjennom studiet å oppnå innsikt og forståelse om robot- og sensorteknologi i renholdsbransjen, og dette designet er gunstig for å oppdage uventede faktorer som man ikke hadde regnet med.

### **4.2 Forskningstilnærming**

Man skiller mellom to forskningstilnærminger; induktiv og deduktiv tilnærming. Disse skiller seg fra hverandre ved at man ved induktiv tilnærming går fra empiri til teori, mens man ved deduktiv går fra teori til empiri og tilbake igjen (Jacobsen, 2015). Ettersom robot- og sensorteknologi i renholdsbransjen er et lite utforsket tema vil vi samle inn empiriske data og analysere disse. Forskningen er dermed datadrevet og vi tar i bruk en induktiv tilnærming. Induktiv tilnærming er en tilnærming hvor utviklingen av teorien skjer som et resultat ved observasjon av empirisk data (Saunders m.fl., 2016).

### 4.3 Forskningsstrategi

En forskningsstrategi er en plan for hvordan forsker skal arbeide for å finne svar på problemstillingen i studien (Saunders, m.fl., 2016). Problemstillingen vår vil besvares gjennom en casestudie ved anvendelse av Mixed Methods Research. En casestudie er en bred utredning av et emne eller et fenomen i en virkelig kontekst (Yin, 2014. Referert i Saunders m.fl., 2016). En casestudie vil være en passende forskningsstrategi for oss da vi har et eksplorerende design hvor vi ønsker å utforske noe som er lite forsket på, og hvor det finnes lite eksisterende teori. Ettersom vi skal undersøke hvilken effekt implementering av robot- og sensorteknologi har for Bergen Renhold, karakteriseres dette som en enkeltcasestudie. En enkeltcasestudie velges gjerne da den gir muligheter for å observere og analysere et fenomen som få har studert før (Saunders m.fl., 2016).

Mixed Methods Research brukes når man opererer med ulike metoder i samme studie (Larsen, 2017). Dette er en forskningsmetode hvor man kombinerer både elementer fra kvalitativ og kvantitativ tilnærming (Schoonenboom & Johnson, 2017). Metoden kan gi en mer omfattende og innsiktsfull beskrivelse av en case (Jacobsen, 2015). I forskningsprosjektet ønsker vi å identifisere de ansattes forventninger knyttet til robot- og sensorteknologi, vurdere kvalitets- og miljøforbedringer og ikke minst regne på om en teknologisk endring kan være lønnsomt for bedriften. Ved å se på disse momentene kreves det innhenting av data i form av både kvalitative og kvantitative data. «*Mens kvantitative data opererer med tall og størrelser, opererer kvalitative data med meninger. Meninger er formidlet i hovedsak via språk og handlinger*» (Ian Dey, 1993, s. 10. Referert i Jacobsen 2015, s. 125).

### 4.4 Datainnsamling

Vi ønsker å få en dybdeforståelse om effekten av implementering av robot- og sensorteknologi, og vi vil derfor innhente data fra flere kilder for å oppnå en betydelig dybde i studien (Saunders m.fl., 2016). Både primære og sekundære kilder vil innhentes. Primærdata er data som vi selv innhenter, og den finner vi gjennom intervjuer og observasjon (Jacobsen, 2015). I henhold til den kvantitative datainnsamlingen vil vi blant annet benytte oss av sekundærdata. «*Sekundærdata er data som allerede er innhentet av andre, også kalt foreliggende data*» (Larsen, 2017, s. 49). Dette er data som tidligere

regnskap og kalkyler fra før pilotprosjektene ble satt i gang, samt rapporter og artikler. Med disse dataene vil vi få mulighet til å beregne en estimert forskjell mellom renholdsroboter og tradisjonelt renhold og få innblikk i renholdsbransjen og andre aktørers erfaringer.

Ettersom vi har kombinert både kvalitativ og kvantitativ metode har vi valgt å dele datainnsamlingen inn i to deler. Første del er innsamling av kvalitative data, hvor det utføres semistrukturerte intervjuer og observasjon. Andre del er innsamling av kvantitative data, hvor vi vil innhente relevant informasjon fra Bergen Renhold, for å regne på potensielle kostnadsbesparelser ved å ta i bruk en renholdsrobot.

## **4.5 Kvalitative data**

Første fase i forskningsprosjektet er utførelse av intervjuer med de ansatte i Bergen Renhold. Hensikten med de kvalitative intervjuene er å få de ansattes subjektive forventninger rundt temaet robot- og sensorteknologi. I tillegg er første observasjon av LeoScrub en del av det kvalitative datamaterialet.

### **4.5.1 Intervju**

Et intervju er en måte å samle inn data ved å få tilgang til kunnskap som intervjuobjektet besitter. Ved å bruke intervju som datagrunnlag vil man få deltakers oppfatning og synspunkt om temaet man ønsker å studere (Kajornboon, 2004). Semistrukturerte intervjuer er intervjuer hvor man begynner med en spørsmålsguide, men hvor man likevel er forberedt på å variere rekkefølgen på disse (Saunders m.fl., 2016). Det er fleksible intervjuer hvor den som leder intervjuet får mulighet til å undersøke og utvide deltakernes svar (Rubin & Rubin, 2005. Referert i Alshenqueeti, 2014). Dette gir deltaker sjans til å forklare eller bygge videre på det de har svart (Saunders m.fl., 2016). Intervjuene ble gjennomført med forberedte intervjuguider som var relevante for vår problemstilling. Før gjennomføring av intervjuene utleverte vi et samtykkeskjema hvor nærmere informasjon om prosjektet ble oppgitt, blant annet informasjon om deltakers anonymitet, og deltakers mulighet for å trekke seg fra prosjektet til enhver tid. I samtykkeskjema ble det også gitt informasjon om at det ville bli tatt lydopptak ved tillatelse. Det å ta lydopptak av intervjuene var viktig da det ga oss mulighet til å delta aktivt i intervjusamtalen, uten å gå glipp av viktige aspekter. Transkribering av intervjuene skjedde fortløpende etter hvert intervju, slik at intervjuene var

friskt i minne. Transkribering av intervjuene vil si å gjengi ordrett intervjuet som tekst (Saunders, 2016).

#### **4.5.1.1 Utvalg**

Når det gjelder deltakelsen i studien brukte vi målrettet utvelgelse, hvor man selv valgte de intervjuobjektene som var mest representative for forskningsprosjektet (Saunders m.fl., 2016). Ved hjelp fra ledelsen kontaktet vi dem vi mente var relevante å intervju. På e-post ble det sendt forespørsel om deltakelse og det ble avtalt passende tidspunkt for intervjuene.

Ettersom en sentral del av forskningsprosjektet var å se på de ansattes forventninger rundt implementering av robot- og sensorteknologi, bestod utvalget av seks ansatte fra Bergen Renhold. Det å intervju de ansatte ga oss et verdifullt perspektiv som videre ble et viktig hjelpemiddel når vi skulle utarbeide scenarioanalysen. Vi valgte å gruppere de ansatte etter stillingstittel. Vi intervjuet to renholdere, to driftsledere og to ledere. Gruppene fikk i utgangspunkt like spørsmål, men også noen ulike spørsmål tilpasset deres stilling.

#### **4.5.1.2 Gjennomføring av dybdeintervju**

Intervjuene av de ansatte ble utført på forskjellig tidspunkt i forhold til grupperingene. De første vi intervjuet var driftslederne. Driftslederne ble intervjuet på samme dag, og transkriberingen ble gjort like i etterkant av intervjuene. Intervjuene ble utført ansikt til ansikt på et møterom i Bergen Renholds lokaler. Før intervjuene startet hadde vi en introduksjon av temaet og utlevering av samtykkeskjema. Dernest startet intervjuet med innledende bakgrunnsspørsmål før vi gikk i dybden og stilte relevante spørsmål som var knyttet opp mot forventet effekt av robot- og sensorteknologi. Et eksempel på et spørsmål var «*Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på kvalitet?*» Varigheten på intervjuene var mellom 30 og 60 minutter.

Intervjuene av lederne og renholderne ble utsatt som følge av Covid-19. I mai 2020 ble Covid-19 tiltakene mildere, og det var mulighet for å gjøre intervjuene med en meter avstand. Da lederne har jobbet sammen hele veien med prosjektet ønsket de å bli intervjuet sammen. Tiden på intervjuet var på 1 time og 40 minutter. De fikk flere tilleggsspørsmål knyttet til hvorfor de startet prosjektet, strategiske valg og finansiering. Spørsmålene om deres forventninger knyttet til kvalitet, lønnsomhet og miljø var også spørsmål som ble stilt.

Transkriberingen ble gjort like etter intervjuet. Renholderne ble intervjuet hver for seg med to dagers mellomrom. Intervjuene var en del kortere enn de andre intervjuene og hadde en varighet mellom 20 til 30 minutter. Spørsmålene som ble stilt hadde også her fokus på forventninger knyttet til prosjektet. Ettersom renholderne foreløpig visste lite om prosjektet, var det flere av spørsmålene i intervjuguiden som ikke ble stilt. Transkriberingen på begge intervjuene ble gjort rett etter intervjuene var ferdig.

#### **4.5.2 Observasjon**

Det å gjøre en observasjon er et nyttig hjelpemiddel for å få ytterligere informasjon om temaet som studeres (Yin, 2009). Hvis en casestudie omhandler ny teknologi, vil det å observere denne teknologien være et verdifullt hjelpemiddel for å forstå den faktiske bruken av teknologien eller eventuelle problemer som kan oppstå (Yin, 2009, s.110). Den opprinnelige planen var å observere renholdsrobotene kontinuerlig fra første gang de ble testet. Ettersom prosjektet ble satt på vent grunnet Covid-19 fikk vi ikke mulighet til dette. Likevel hadde vi allerede observert en prøvetesting av renholdsroboten LeoScrub, og fikk dermed en innsikt i hvordan denne roboten fungerte. Vi valgte derfor å ha med observasjonen i oppgaven, da den ble et godt hjelpemiddel når vi skulle utarbeide scenarioanalysen.

#### **4.6 Kvantitativ data**

Kvantitative data kan være relevant for en casestudie da den kan bidra til å avdekke atferd eller hendelser som casestudien prøver å forklare (Yin, 2009). Ut fra kalkyler og årsregnskap har vi hentet ut relevant data som lønnskostnader og kostnader for kjemikalier knyttet til de aktuelle butikkene. Disse tallene brukte vi for å se på forskjellen mellom nåsituasjon og en tenkt fremtidig situasjon. For å kartlegge bedriftens vekst så vi også på driftsinntektene til Bergen Renhold de siste årene.

##### **4.6.1 Beregning av kostnadsbesparelser**

Ved hjelp av tilsendte kalkyler fra bedriften har vi regnet på forskjell i tidsbruk hos en renholdsrobot og en renholder med maskin. Her har vi tatt utgangspunkt i renholdsrobotenes kapasitet per time og renholders kapasitet per time. Ved å se på tiden renholdsroboter bruker på å vaske antall kvadratmeter sett opp mot hvor lang tid en renholder bruker, fikk vi

mulighet til å beregne en estimert forskjell i kostnadsbesparelser knyttet til lønnskostnader. Vi har også gjort vurderinger på salgspris og investeringsutgifter.

## **4.7 Studiens kvalitet**

Kvaliteten på studien er viktig å vurdere i forskningsløpet. Det er behov for troverdighet i studien, og for å oppnå dette må både validitet og reliabilitet vektlegges (Pandey & Patnaik, 2014). Som forsker må man også være bevisst på at det kan forekomme skjevheter som kan påvirke gyldigheten og påliteligheten i en studie.

### **4.7.1 Validitet**

Studiens validitet, også kalt gyldighet, sier noe om hvordan innsamlet data i studien faktisk måler det den er tiltenkt å måle, om analysen av resultatet er nøyaktig, og om resultatene man får kan generaliseres (Saunders m.fl., 2016).

Ekstern gyldighet definerer det området som studiets funn kan generaliseres til (Yin, 2009). «*Generalisering dreier seg om å påstå at funn basert på studier av noen få, også gjelder for alle*» (Jacobsen, 2015 s. 86). Er forskningsprosjektet et enkelt case vil det være vanskeligere å vurdere om funnene også gjelder for alle andre. Kritikere oppgir særlig at slike enkeltcasestudier er et dårlig grunnlag for generalisering (Yin, 2009). For at man kan generalisere funn i dette tilfelle må lignende casestudier gjennomføres (Jacobsen, 2015). Hvis vi ved hjelp av scenarier tror det kan være lønnsomt for Bergen Renhold å investere i robot- og sensortechnologi, vil ikke det tilsi at det vil være lønnsomt for en annen bedrift å gjøre det samme. Dette viser at det ikke vil være mulig å generalisere våre funn.

### **4.7.2 Reliabilitet**

Reliabilitet viser til «*Nøyaktighet eller pålitelighet, altså at undersøkelsen vår er pålitelig, og at nøyaktigheten har ligget til grunn i prosessen*» (Larsen, 2017, s. 94). Målet er å være sikker på påliteligheten av studiet. Dersom en annen forsker utfører samme studie på nytt skal forskeren kunne komme frem til samme funn og konklusjon. Målet med pålitelighet er å minimere feil og eventuelle skjevheter i studien, det er derfor viktig som forsker å alltid være observant på dette i løpet av forskningsperioden (Yin, 2009). I vår studie kan reliabiliteten svekkes ettersom vi utførte semistrukturerte intervjuer. Da disse ikke er standardiserte kan



det medvirke til at det blir vanskeligere for andre forskere å gjenskape de samme resultatene som vi har funnet. For eksempel ved at vi stiller ulike oppfølgingsspørsmål til intervjuobjekter. Under intervjuene har det oppstått flere oppfølgingsspørsmål, og disse har vært forskjellige ut fra hvem vi har snakket med. Funnene fra semistrukturerte intervjuer er gjerne ikke repeterbare da det gjenspeiler virkeligheten på det tidspunktet intervjuet ble gjort, mens intervjuobjektet senere kan endre sine svar (Saunders m.fl., 2016). Dette kan blant annet bety at det ved en senere anledning gjerne er mer informasjon om robot- og sensorteknologi i bransjen, noe som kan endre intervjuobjektens tanker om temaet.

### 4.7.3 Skjevheter ved intervju

Man må være bevisst på at det kan forekomme skjevheter som kan påvirke gyldigheten og påliteligheten i en studie. Skjevheter kan oppstå hos deltaker av intervjuet, men også hos forskeren som intervjuer.

#### 4.7.3.1 Deltaker skjevhet

Skjevheter som oppstår hos deltaker i et intervju kan for eksempel være at deltaker viser tendenser til å være enig med forsker, gjerne fordi hun eller han ser på forskeren som en “ekspert” innenfor feltet. Det er gjerne lettere for deltakeren å si seg enig med forsker, i stedet for å bruke tid på å få frem sine egne meninger om temaet (Sarniak, 2015). For å unngå dette har vi prøvd å stille spørsmålene på en måte hvor fokuset har vært på å få frem respondentenes sanne synspunkt, som for eksempel: «*Hva mener du er viktig?*» og «*Hvilke fordeler og ulemper ser du for deg?*»

En annen skjevhet kan være at deltaker svarer det de tror intervjueren vil høre, eller hva de tror er akseptert å svare (Sarniak, 2015). Her har vi som forskere vært nøye på hvordan spørsmålene blir formulert, for å kunne vise deltakerne at det er greit å svare slik en ønsker. I tillegg la vi vekt på å at deltakerne var anonyme. Det var kun ledelsen som var klar over hvem som ble intervjuet. Det kan likevel være en svakhet da deltakerne visste at ledelsen var klar over deres deltakelse, noe som kunne ført til bekymring for at deres uttalelser ville kunne bli knyttet til dem. Ettersom vi ikke anser spørsmålene i intervjuene som særlig sensitive, antar vi at dette ikke spilte en betydelig rolle for resultatene.

I noen tilfeller kan respondenter gi samme svar på spørsmål som gjerne virker lignende, eller

er formulert på samme måte. Dette kan bety at respondenten er lei, og ikke ser forskjellen på spørsmålene (Sarniak, 2015). Her har vi prøvd å vise et engasjement hele veien, og formulert spørsmålene på en god måte slik at de ikke blir misforstått. Noen ganger fikk vi svar som «*Dette har jeg svart på tidligere*», og ved disse svarene prøvde vi og tydeliggjøre spørsmålet.

Deltakerne fikk informasjon om at de kunne trekke seg når som helst i prosjektet. I tillegg informerte vi tydelig om anonymitet og konfidensialitet. Med dette som grunnlag mener vi at vi har gitt deltakerne en trygghet til å kunne svare det de faktisk mener.

#### **4.7.3.2 Forsker skjevhet**

Som forsker er det viktig å oppnå tillit til intervjuobjektene. Hvis ikke det er tillit, kan informasjonen man får bli begrenset, og det kan så tvil om gyldighet og pålitelighet (Saunders m.fl., 2016). Tillit var viktig for oss fra begynnelsen, og for å få et vellykket intervju var vi opptatt av å gi god informasjon i forkant av intervjuet.

Noen forskere har kanskje opparbeidet seg tanker og meninger om temaet før intervjuet iverksettes. De kan gjerne ha bestemt seg for en hypotese og bruker respondentenes informasjon for å få bekreftet denne. Eksempel på dette kan være at forsker kun lytter til de punktene som støtter deres hypoteser, og motbeviser andre hypoteser (Sarniak, 2015). Her hørte vi hele tiden på hva respondenten sa, og var klar på at de kunne ha andre antagelser og hypoteser enn oss. Da vi ikke hadde særlig tilknytning til implementering av teknologi i en renholdsbedrift, hadde vi også lite erfaring og tanker om hvilke effekter dette kunne ha. Dette gjorde at vi var åpen for ulike tanker og innspill som kunne forekomme, noe som gjorde oss nøytrale i selve intervjuet og i responsen.

Forsker kan også hindre skjevheter i en studie ved å ta notater i tillegg til lydopptak, gjennomføre pilotintervju og til slutt gi deltaker mulighet til oppsummere og tydeliggjøre sine poenger på slutten av intervjuet (Alshenqueeti, 2014). Når lydopptakene startet hadde vi en notatbok som vi noterte i. Her noterte vi både ting som ble sagt, men også ansiktsuttrykk og bevegelser. Vi utførte pilotintervjuer med tre ulike mennesker. Dette var bekjente av oss, og mennesker som ikke har noe tilknytning til temaet. Det viktigste med å utføre pilotintervjuene var å sørge for at spørsmålene som ble stilt ikke ble tolket feil, eller var

misledende. Ved å gjøre dette var vi trygge på at intervjuguiden var komplett når de faktiske intervjuene skulle gjennomføres. På slutten av intervjuet spurte vi også intervjuobjektene om det var noe mer de ønsket å tilføye, og ga de muligheten til å oppsummere det de mente var det viktigste for oss å få med i studien.

#### **4.8 Etiske utfordringer**

I løpet av forskningsprosjektet kan det forekomme etiske utfordringer. Disse må forsker ta hensyn til i form av å opptre med respekt. En av de viktigste oppgavene våre er å være forberedt på at forskningsprosjektet kan ha negative effekter eller virke upassende for enkeltindivider eller grupper. Dette gjelder både før studien starter, gjennom studieprosessen og etter studien er avsluttet. Da vi behandler personopplysninger som til en viss grad kan spores tilbake til respondentene, meldte vi prosjektet vårt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Ved å melde prosjektet inn til NSD fikk vi en vurdering om forskningen oppfylte kravene i personvernlovgivningen. Vi fikk godkjenning fra NSD etter et par uker, og startet deretter intervjuprosessen.

Ved gjennomførelse av intervjuer er etiske spørsmål avgjørende. Som forsker er det viktig å være oppmerksom på de etiske utfordringene som kan forekomme, og prøve å forhindre disse. Tiltak forsker kan gjøre er blant annet å gi informasjon i form av et samtykkeskjema, gjøre deltaker oppmerksom på at de kan trekke seg når som helst, og informere om at deltakelsen er frivillig (Alshenqueeti, 2014). Som nevnt tidligere utarbeidet vi et samtykkeskjema med en detaljert forklaring om hva studien handlet om, og deltakerens mulighet for å trekke seg når som helst. Dette skjemaet underskrev deltakerne hvis de ønsket å delta i studien. Respondenten skal ikke bli skadet av forskningen (Kajornboon, 2004). For å unngå dette, bør innsamlet data være konfidensiell og anonym (Alsheenqueeti, 2014). Dette ble tydelig presisert i samtykkeskjemaet, i tillegg til at vi informerte om dette muntlig. I samtykkeskjemaet stod det også forklart hvordan vi skulle behandle personopplysninger, og at all relevant data om deltaker ville bli slettet ved endt studie.

Som forsker er det også viktig å ha fokus på å samle inn relevant data for studien, og ikke endre respondentens meninger (Gray, 2004, referert i Kajornboon, 2004). Da vi hadde semistrukturerte intervjuer var det flere ganger oppfølgingsspørsmål fra vår side for å få en mer utdypende forståelse av temaet. Eksempler på spørsmål var: «*Kan du utdype det litt*

*nærmere?»* og «*Kan du gjenfortelle det?»* Da deltaker svarte på spørsmål var vi bevisst på å ikke avbryte, skjule eventuelle reaksjoner, og unngå å oppsummere hva respondentene hadde sagt med egne ord.

## 5.0 Analyse

Analysens mål er å finne de mest vesentlige drivkreftene som kan ha betydning for bedriften i fremtiden. For å finne disse benyttes en PESTEL-analyse og Porters femkraftsmodell, som begge er nærmere beskrevet i teorikapittelet. Data fra intervjuer og observasjon, PESTEL-analysen, Porters femkraftsmodell, samt en lønnsomhetsanalyse er alle med på å underbygge de scenariene som utformes videre i oppgaven. Først vil vi presentere de viktigste funnene fra første prøvetesting av LeoScrub og de mest sentrale elementene fra intervjuene. Deretter vil vi trekke ut de faktorene fra PESTEL-analysen og Porters femkraftsmodell som er mest realistiske å bruke ved utforming av scenariene. Videre vil vi utarbeide en lønnsomhetsanalyse og presentere de endelige scenariene i en scenarioanalyse.

### 5.1 Resultat fra observasjon

Planen for oppgaven var å kontinuerlig følge testingen av de to robotene Bergen Renhold skulle ta i bruk våren 2020. Etersom testingen stoppet opp som følge av Covid-19 uteble også videre observasjon. Vi vil likevel ta med første observasjon da vi allerede her oppdaget flere utfordringer som kunne oppstå ved implementeringen av renholdsroboter.

#### 5.1.1 Testing av LeoScrub i dagligvarebutikk

Før roboten kunne iverksettes i butikken måtte hele butikken «mappes» slik at roboten visste hvor den skulle vaske. Dette ble gjort ved hjelp av en fjernstyrt bil. Etter at hele butikken var «mappet» ble kartet delt inn i ulike soner, slik at ikke hele butikken trengte å rengjøres hver gang. Man kunne dermed få roboten til å gå oftere over kritiske soner som området rundt pantemaskin hvor det gjerne oppsto mye søl.

#### Utforming av butikk

En av de største utfordringene for roboten var at paller stadig endret plass, noe som førte til at roboten ikke skjønnte hva den skulle gjøre. Hvis den møtte hindringer, ville roboten be hindringen flytte seg. Hvis ikke den flyttet seg vil roboten gå forbi uten å vaske det aktuelle området. Dette kunne ta en del tid, da den trodde hver hindring var et menneske. For eksempel brukte den gjerne lang tid forbi en ukjent palle da den trodde dette var flere

mennesker, og stoppet opp for å be dem flytte seg. En etter en. Dette var positivt med tanke på sikkerheten, men det førte også til at roboten brukte unødvendig mye tid på å snakke til paller, som av naturlige årsaker ikke ville flytte seg. En løsning på dette problemet kan være god kommunikasjon og godt samarbeid med kunden. Det bør lages en plan for hvor paller skal plasseres, slik at roboten ikke blir forvirret. Roboten gjør bare det den vet den skal, hvis ikke den får beskjed om noe annet. Roboten kan også bare bevege seg i rette linjer, noe som gjøre at det blir viktig å tenke på utformingen av butikken.

### **Internettforbindelse**

For å kunne få kontakt med roboten er den avhengig av internettforbindelse. Den har både mulighet for Wi-Fi og mobildata via et SIM-kort. En utfordring knyttet til dette er at internettet i butikken er et ansattnett hvor man må logge inn med et ansattnummer. Dette skaper problemer i form av at ansattnummeret også er knyttet opp mot lønssystemer og lignende. Det har vært dialog mellom Bergen Renhold og butikken for å opprette et fiktivt ansattnummer for roboten og da bare gi roboten tilgang til internett, men per i dag har den ikke tilgang. Alternativet til nå har derfor vært mobildata. Utfordringen her er at det er veldig dårlig dekning i store deler av butikklokalet, og det vil kunne være vanskelig å oppnå kontakt med roboten. Det ble også foreslått som et alternativ at Bergen Renhold kunne sette opp et eksternt nettverk, slik at roboten kunne kobles til dette.

### **App-styring**

Roboten styres fra en app. For å sammenkoble den med mobilen må man ha lastet ned appen som hører til roboten, for så å koble seg opp til roboten ved hjelp av en QR-kode. Dette så ut til å fungere bra. Man vil da, via appen, kunne gi roboten diverse instruksjoner for hvilke oppgaver som skal utføres. Det kan blant annet være å si at den skal vaske enkelte soner av butikken. Da vil roboten vaske disse sonene ut fra kartet som er laget på forhånd, så fremt den ikke møter noen hindringer på veien.

### **Kritiske områder**

Det er også slik at roboten selv velger hvordan den skal dekke området den har blitt fortalt at den skal vaske, og den vil bare gå over området en gang. Her er det allerede samtaler med utvikler for å få endret dette, slik at roboten skal kunne gå flere ganger over kritiske områder for å sikre tilstrekkelig kvalitet på arbeidet.

### **Sikkerhetsmargin**

Et annet problem med roboten er at den har en 40 centimeters sikkerhetsmargin på hver side. Det vil si at det er en god del av området inntil vegger og hyller som ikke blir tatt. Dette er noe det jobbes med, og her skal programvare allerede være klart, det ventes bare på CE-godkjenning. Når alt er i orden skal denne sikkerhetsmarginen ned i 20 centimeter på hver side. Det forventes at dette skal være på plass i løpet av 2020. Et positivt aspekt her er at man har et godt samarbeid med utviklerne. De er åpne for innspill og har rask responstid. Det er også en del endringer som kan gjøres fra Singapore via internett så det ikke vil være behov for å levere roboten inn på service for å gjøre oppdateringer.

### **Nødstop**

Roboten er relativt ømfintlig for hindringer. Dersom den støter borti noe vil den automatisk låse seg helt, og man må fysisk oppsøke roboten for å låse den opp igjen. Dette kan være en utfordring dersom det skjer i en stengt butikk hvor det ikke er fare for at den kommer borti mennesker, og det bare skaper ekstraarbeid for renholderen. På en annen side vil det være en god sikkerhet i de tilfeller hvor roboten skal tas i bruk i butikkens åpningstid, slik at mennesker ikke blir skadet.

### **Observasjon**

Alt i alt er det flere faktorer som må tas hensyn til for at implementeringen av roboten skal bli vellykket. Man er avhengig av at godt samarbeid mellom butikken, Bergen Renhold og produsenten av roboten. Det bør lages et kart i samarbeid med butikken som gir retningslinjer på hvordan paller skal plasseres for at roboten skal kunne få gjort arbeidet sitt på best mulig måte. Det er også nødvendig å gi de ulike sonene navn, slik at de ansatte skal kunne bruke roboten også uten assistanse fra en renholder. Videre er det viktig at utviklerne og produsentene er åpne for innspill slik at roboten stadig kan utvikles for å dekke behovene på mest mulig hensiktsmessig måte. Det blir viktig at man ser på hvor stort areal roboten klarer å dekke, og hvor mye renholderen fremdeles må gjøre manuelt for at investeringen skal lønne seg.

<b>Problem</b>	<b>Positivt</b>	<b>Negativt</b>	<b>Løsning</b>
Stopper opp ved paller	Sikkerhet Sensitiv for objekter	Unødvendig stopp	Godt samarbeid med kunde
Internettforbindelse		Ikke kontakt med robot Får ikke lastet ned oppdateringer Får ikke rapport på hvor den har kjørt	Fiktivt ansattnummer Eksternt nettverk
App-styring	Enkelt brukergrensesnitt Rask oppkobling	Fysisk i nærheten	
Går bare over et område én gang	God kommunikasjon med utviklerne Rask utvikling av nye løsninger	Kritiske områder burde gås over flere ganger	Utviklerne kan oppdatere software som kan lastes ned fra sky
Sikkerhetsmargin		Stort område må vaskes manuelt	Utviklerne kan oppdatere software som kan lastes ned fra sky
Full stopp ved kontakt med objekt	Sikkerhet	Må låses opp fysisk Tar tid bort fra andre oppgaver	Muliggjøre opplåsning fra app etter stengt tid

Tabell 3: Oppsummering av observasjon

## 5.2 Resultat fra intervju

I dette kapitlet presenterer vi funnene fra intervjuene vi har gjort med ledere, driftsledere og renholdere. Ettersom vi har valgt å stille lederne flere spørsmål enn driftslederne og renholderne, har vi valgt å dele opp analysen i to. Først vil vi presentere ledernes svar rundt selve prosjektet og insentiver til å sette i gang med prosjektet, før vi videre presenterer ledernes, driftsledernes og renholdernes svar knyttet til forventninger til prosjektet.



## 5.2.1 Lederne om prosjektet

### Hvorfor robot?

Leder 2 forklarer at de ønsket å ta i bruk robot- og sensorteknologi for å imøtekomme forventninger og krav fra kunder. Etter å ha vært på flere renholdskonferanser har de sett at det finnes produsenter som vil lage roboter, men at ingen har lykket helt enda. Videre mener Leder 2 at kundene ønsker roboter da de tror det allerede virker optimalt, og at det kommer til å fungere fra dag 1. De måtte da stille seg spørsmålet om de ville fortsette som før med tradisjonelle metoder som de visste fungerte, eller ta sjansen på å utvikle fremtidens renhold. Bedriftens størrelse påpekes som en viktig faktor for å kunne ta fatt på en slik utfordring.

*«For vår del er vi i Bergen Renhold en liten bedrift som kan snu oss rundt og utvikle oss i en mer digitalisert retning enn hvis vi var et større firma.» – Leder 2*

Leder 1 mener at det tidligere har vært produsentene av utstyr som har diktert hele renholdsbransjen, og bestemt hvordan det skal gjøres rent. Leder 1 mener videre at det burde vært omvendt; at renholdsbedriftene skal si til produsentene hva de skal lage, fordi det er renholdsbedriftene som vet hvordan renholdet fungerer i praksis. Dette er en av årsakene til at Bergen Renhold har valgt å samarbeide med en produsent i Kina for å utvikle en renholdsrobot som passer deres behov. Leder 1 mener også at det er på tide med endring ettersom bransjen har stått på stedet hvil i mange år.

### Hvorfor sensor?

En del av den store planen med fremtidens renhold er å endre renholdet fra å være planlagt ut fra et tenkt behov, til å være basert på et faktisk behov. Her kan man bruke sensorteknologi for å finne ut hvor mye et område har vært i bruk. Leder 2 påpeker at renholdet i dag er basert på at man på 80-tallet tok tiden på ulike renholdsoppgaver, for så å legge dette sammen og beregne årlig ytelse. Leder 2 påpeker videre at det siden den gang er lite som er endret i denne metoden, bortsett fra noen justeringer i forbindelse med at man har fått bedre verktøy for å utføre oppgavene raskere. Tanken med sensorteknologi er at renholderne skal få beskjed om hvilke områder som har vært i bruk, og dermed kun fokusere på disse. Renholderne skal få en oppdatert plan hvor områdene er markert med enten grønn, gul eller rød farge. Grønne områder har ikke behov for rengjøring, gule områder må sjekkes og røde områder må rengjøres. Sensorteknologi gjør det også mulig å føre eksakt regnskap

over hvor mye renhold som har blitt utført hos hver kunde, og kundene kan faktureres deretter.

*«Når kundene våre betaler for noe eller kjøper en tjeneste, så kjøper de det de faktisk får. Ikke basert på en tenkt situasjon.» – Leder 2*

I dag er det slik at kunden har et årsabonnement og betaler en del hver måned. Prisen er delt i to slik at det er en vinterpris og en sommerpris. Ettersom årstidene ofte ikke varierer så mye kan det føre til at kundene betaler for mye eller for lite i forhold til hva som faktisk blir gjort av renhold. Dette vil man unngå med sensortechnologi. Lederne ser for seg at dette vil gi dem et konkurransefortrinn i en anbudsprosess.

### **Andres erfaringer**

Leder 2 påpeker at robotene som allerede finnes gjerne er tilpasset store arealer som lagre, flyplasser og lignende. Det er mye som må endres for at roboten skal passe inn i lokaler i Norge, hvor butikkene er mindre. Robotene som har vært prøvd ut i Norge er også annerledes enn det Bergen Renhold ønsker. Leder 1 forklarer at en robot som ble tatt i bruk på Gardermoen måtte startes av renholder, følges til området den skulle vaske, og følges tilbake til ladestasjon samt tømmes og rengjøres manuelt. Bergen Renhold har arbeidet med å utvikle en robot som er helautonom og kan gjøre disse tingene selv.

### **Samarbeid med kunder**

Leder 2 konstaterer at de er avhengig av flere parter for å lykkes med implementering av rengjøringsroboter. Renholdsbedriften må selv bygge om organisasjonen og opplæringen, men de er også avhengig av at kundene omstiller seg. Blant annet må butikken innstille seg på at de ikke kan flytte på reoler og sette frem «sjokkselgere», det må være bredere åpninger mellom reolene for at roboten skal komme til og alarmsystemer må endres slik at de ikke utløses når roboten arbeider. Leder 1 påpeker at det er mange kunder som forventer at roboten fungerer optimalt fra første dag, men det vil alltid være behov for justeringer. Leder 2 tilføyer at det er viktig at kunden er åpen for å investere noen år i prosjektet før man ser gevinster.

### **Foreløpige forsøk**

Første robot som ble testet var tyske Adlatus. Den fungerte i perioder, men ble aldri optimal. Et av de største problemene var at området som skulle rengjøres måtte kartlegges nøyaktig ned til hver millimeter. Et annet problem var at sikkerhetsmarginen for hvor nærme den kunne kjøre reoler var stor. Leder 1 påpeker videre at de brukte mye tid på å få den til å fungere, men at det var mye som gikk galt. Dårlig kommunikasjon med produsenten førte også til vanskeligheter med å forbedre svakhetene. Det hele endte med at roboten ble sendt tilbake til produsenten.

*«Det var jo en flott robot og se til, virket sånn delvis i perioder. Men så kom det en haug med problemer. Og da er vi avhengig av å snakke med de som har produsert den, at de kan hjelpe når roboten ikke fungerer optimalt. Vi opplevde at de som lagde den ikke var så lydhøre om hva vi hadde å si.» – Leder 1*

Ettersom det er mange faktorer å tenke på med en renholdsrobot, mener lederne at det er hensiktsmessig å få en produsent med på laget og utvikle noe sammen.

### **Testing**

Leder 2 påpeker at det først og fremst må testes om robotene klarer å kartlegge områdene og gå automatisk. Videre må de finne ut hva som skal til for at den skal takle utfordringer som dører og andre hindringer. Det er fokus på å finne roboter som lærer underveis. Leder 2 legger vekt på at det også gjøres vurderinger på hvilke typer områder som skal satses på. Leder 1 forklarer at roboten fra Kina for eksempel vil bli for stor for noen butikker.

*«Nå er vi begynt med kjemperoboten fra Kina, men vi trenger mindre også. For eksempel blir roboten fra Kina for stor for Rema 1000.» – Leder 1*

Leder 2 presiserer at de fremdeles ikke har bestemt seg helt for hvilken robot som er den beste. Leder 1 legger til at de hele tiden prøver ut det som finnes på markedet, men trekker likevel frem at det er en fordel å selv være med å utvikle en robot.

*«Vi er veldig tidlig inne i denne robotfasen. Det er et lite marked enda. Alle har laget noe, men det er ingen som er klar for å hive det ut i markedet enda.» – Leder 1*

Leder 2 tror også det er viktig for bedriftens utvikling å tenke at den beste metoden ikke er funnet enda. Dette vil føre til at de hele tiden søker etter nye og bedre ting.

*«Etter hvert som vi går utvikler fremtidens renhold seg mer og mer.»* – Leder 1

Leder 2 forklarer at det er slik testing de skal holde på med i tiden fremover. Her skal det blant annet gjøres tester på hvor lang tid en robot bruker på å rengjøre. På lik måte skal sensorteknologi testes for eksempel ved å sjekke hvor mange som har vært i et rom og se hva grensene er for at det trengs renhold. Dette må gjøres flere ganger og i ulike miljøer. Videre legger Leder 2 vekt på at disse testene skal brukes til å utarbeide algoritmer for dynamisk vaskeplanlegging.

### **Mål og strategi**

Leder 2 forklarer at Bergen Renhold sitt mål er å kunne være en fremtidsrettet renholdsbedrift. Herunder kunne bruke maskiner og autonome roboter hvor det er mulighet for det. Det er også en del av målet å være en effektiv organisasjon. I dette ligger det blant annet å ha færre ansatte i større stillinger, samt færre biler som også gir miljøgevinst. Riktigere og bredere fagkompetanse er også en faktor Leder 2 peker på for å skape en mer effektiv organisasjon. Her iblant trekkes det frem at større stillinger gjør at de ansatte får ansvar for flere butikker, og dermed blir mer spisset på det de gjør. Visjonen er at dette skal resultere i mer effektiv drift.

*«Hvis man skal vaske ned et hus og gjør det én gang i livet, så er ikke du god på det. Men hvis du gjør det hver dag så vet du akkurat hva du skal gjøre og blir god på det. Det er vår tankegang. Vi kan ha et team som tar et antall dagligvarebutikker som vet hvordan de skal utføre jobben på best mulig måte. Få en mest mulig effektiv drift på det.»* – Leder 2

Leder 1 trekker også frem at et mål er å være en attraktiv og foretrukket samarbeidspartner for kundene. Her nevnes det blant annet at det å tilby kunden et system som gjør at de kun betaler for det renholdet som faktisk blir gjort, vil kunne styrke deres posisjon i anbudskonkurranser.

Leder 2 påpeker at disse målene er i tråd med selskapets overordnede visjon som er at de skal være en arena hvor samarbeidspartnere, kunder og ansatte ønsker å tilhøre. De ønsker å

skape et miljø hvor kundene sier de vil samarbeide med Bergen Renhold da de er «fremme i skoene» og finner gode løsninger. Videre ønsker Lederne at de ansatte skal bli behandlet på en god måte.

*«Vi er på lag med de ansatte. Vi vil ikke erstatte dem, men finne verktøy for at de skal få en bedre arbeidshverdag.»* – Leder 2

### **Eksterne analyser**

Leder 2 trekker frem at de er en liten bedrift i en bransje med mange store aktører. Da de begynte med prosjektet i 2015 hadde de en omsetning på omtrent 20 millioner kroner. Den gang var det mange bedrifter som var på samme størrelse, men nå er det lokalt sett få bedrifter som har en omsetning på mellom 20 og 40 millioner kroner. Videre legges det til at de selv har en omsetning på rundt 50 millioner kroner nå, og at det bare er én annen bedrift på samme størrelse i området. Leder 2 påpeker videre at mange kunder er landsdekkende kjeder som ønsker seg renholdstjenester fra landsdekkende aktører. Noen ønsker til og med avtaler som dekker hele Norden.

*«Vi i Bergen Renhold forstår jo at vi ikke har en sjanse til å kjempe i de slagene der, så derfor måtte vi gjøre noe annet.»* – Leder 2

Leder 2 sier videre at det derfor var viktig for Bergen Renhold å kunne tilby noe unikt slik at de selv kunne sette premissene for hva som var deres alternative tilbud.

### **Interne analyser**

Det er også gjort interne analyser. Blant annet har de kartlagt hvilke ressurser de har innad i bedriften. Det har vist seg at de har bra salgskompetanse, med flere dedikerte selgere ute i markedet. Leder 2 forteller også at de har sett på hvilken kompetanse renholderne besitter. Dette gjelder blant annet hva de kan og hvor gamle de er, men også om de er i stand til å lære seg nye metoder og arbeidsteknikker, være mer fleksible og ta egne beslutninger. Konklusjonen er at de har nettopp dette; en ung stab som lettere kan tilpasse seg endringer.

Leder 2 påpeker at en utfordring er at de ansatte gjerne ikke blir i bedriften over lengre tid. Det trekkes frem at den store andelen av deltidsstillinger kan være en årsak til dette. Det er

derfor ønskelig med flere fulltidsstillinger, da de mener at dette kan øke sannsynligheten for at de ansatte blir værende i bedriften.

*«Hvis man jobber hos oss i en 30 prosent stilling så lever man jo ikke av det. Så da har de gjerne flere arbeidsgivere.» – Leder 2*

En annen faktor som trekkes frem som en årsak til svak lojalitet blant de ansatte, er at mange av renholderne i bedriften er personer med utenlandsk opprinnelse som er her fordi mennene deres jobber i anleggsbransjen. Dette gjør bedriften sensitiv for endringer som kan skje i denne bransjen.

*«Fordi anleggsbransjen kan jo komme i en krise som gjør at de mister jobbene sine, som igjen fører til at våre ansatte kanskje må flytte hjem til hjemlandet sitt. Det er jo veldig mange polske arbeidere her. Det er en svak side, en risikofaktor.» – Leder 2*

Videre trekker leder 2 frem språkbarrierer og få generelle krav til kompetanse som svake sider ved bedriften. Språkbarrierene fører blant annet til utfordringer med å få informasjon ut til alle, og sørge for at denne informasjonen blir tolket og forstått likt. Videre mener de at terskelen for å ta fagbrev er høy ettersom ett år med skole og fem års erfaring ikke resulterer i mer enn ti kroner ekstra i timen. I tillegg er det bare mulig å ta eksamen på norsk, noe som også skaper problemer for mange.

*«Det er sikkert ikke mer enn 4-5 prosent som har fagbrev hos oss. Og det tror jeg egentlig er høyt bransjemessig.» – Leder 2*

### **Datasikkerhet og overvåkning av ansatte**

Leder 1 sier at spørsmål rundt datasikkerhet og overvåkning er spørsmål de får, som de videre må stille produsentene. Produsenten av den ene roboten påstår at all data bare lagres innad i maskinen, men leder 1 legger vekt på at dette er noe de må komme helt inn i for å finne ut av. Leder 2 er enig og sier at det er mye de ikke vet enda. En av leverandørene lager roboter som bare filmer personer fra knehøyde for å unngå at de skal bli gjenkjent. Et av problemene er at robotene produseres i land som Kina hvor det er helt andre regler til personvern og overvåkning enn i Norge. De legger begge vekt på at dette er spørsmål de må ta stilling til og forholde seg til det lovverket som er.

### **Sensorsystem**

Leder 1 forklarer at de skal lage et nytt system, en plattform som skal ha kontroll på det meste. Leder 2 følger opp med at de skal bygge et system som gir og får data og at de henter dette fra andre systemer som de har i bunn. Videre sier leder 1 at de fremdeles er i en fase hvor de prøver å finne ut hvilken informasjon de trenger, og hvor de skal plassere sensorene. De må også fokusere på at det ikke blir for mye informasjon. Leder 2 fortsetter med å fortelle at de allerede har begynt å gjøre seg opp tanker om hva de skal måle. Det letteste er å se på hvor mange ganger en dør har blitt åpnet og lukket. Dette kan gi indikasjoner på om området er skittent eller rent, men ikke et konkret svar. De er derfor avhengig av mer nøyaktige tall, som for eksempel oksygeninnhold i luften.

Leder 1 påpeker også at det å lage et slikt system vil være både tidkrevende og økonomisk krevende. De ser for seg at dette skal være et totalt system med driftssystem og timefangstsystem og at det skal være et regnskapssystem i bunn.

### **Avkastning på investering**

Leder 2 er tydelig på at det er knyttet usikkerhet til hvor lang tid det tar før man får avkastning på investering av en renholdsrobot. Leder 1 skyter inn at hvis den fungerer vil man få avkastning med en gang, men poengterer at det kan ta noen år før de er helt i mål. Leder 2 mener også at tjenestene med og uten robot ikke er 100 prosent sammenlignbare. Man får et helt annet produkt ved å benytte seg av roboter ettersom man får mulighet til å rengjøre flere ganger om dagen, noe som kan høyne kvaliteten.

*«Det ville blitt mye mer kostbart om en renholder skulle kommet innom og rengjort flere ganger daglig. Sånn sett hadde man fått avkastning med engang uansett.» – Leder 2*

### **Pris på tjeneste**

Lederne tenker at renhold med robot vil skape en merverdi for kundene. De mener at dersom prisen blir den samme som ved tradisjonelt renhold, vil man likevel få mer igjen ved bruk av robot. Her er det forskjell på kundene. Der noen ønsker et eksklusivt uttrykk og gjerne er villig til å betale mer for renhold, vil andre ha mer fokus på å gjøre det billigst mulig, og derfor ikke prioritere renhold i like stor grad.

### **Finansiering**

Leder 2 forteller at prosjektet i dag blir finansiert fra egne driftsinntekter. En robot koster omtrent 500 000 kroner, men det påløper merkostnader ved at ansatte må følge opp prosjektet. Leder 1 antar at de har brukt noen millioner årlig, men at det er litt vanskelig å vite eksakt ettersom de har brukt mange interne arbeidstimer. Leder 2 skyter inn at det er arbeidstimene som har stått for den største delen av kostnadene, og at robotene hittil ikke har vært en stor kostnadspost. Videre estimerer Leder 2 at de kan ha brukt en til to år i arbeidstimer, noe som kan tilsvare omtrent 2,5 millioner kroner.

### **Forsinkelser og kostnadsoverskridelser**

Leder 2 påpeker at det har vært forsinkelser og kostnadsoverskridelser fra prosjektet startet. Mye av årsaken til dette er at de hadde større forventninger til renholdsrobotene enn hva de har vist seg å kunne innfri.

*«Vi hadde større forventninger til hva robotene kunne gjøre. Vi tenkte ikke at alt var perfekt, men vi trodde roboten kunne mer av det den utga seg for å kunne.» – Leder 2*

Leder 1 legger til at de var nære på å gå på en smell med den første roboten de kjøpte, men ettersom de ikke hadde signert noen kontrakt kunne de sende den tilbake om den ikke virket som den skulle. Dermed betalte de heller ikke noe for denne. Leder 1 legger vekt på at mye av tiden som er brukt med å prøve ulike roboter ikke har vært bortkastet.

*«Det er jo ikke penger tapt. Vi har lært veldig mye og hvordan vi skal gjøre ting videre. Så det blir heller en del av utviklingskostnaden.» – Leder 1*

### **Levetid**

En robots levetid er tre til fem år. Leder 2 legger vekt på utfordringene ved at utviklingen stadig går fremover. Hvis det kommer noe som er litt bedre og litt raskere, kan dette føre til at kunder ønsker en ny robot. De vet ikke helt hva de skal gjøre når roboten er utdatert, men har vært inne på tanken om å bruke den videre i enklere miljøer eller hos kunder som ikke har god nok økonomi til å investere i en helt ny.



## Konklusjon

Det er altså en del som gjenstår for at robot- og sensorteknologi skal bli normal praksis for Bergen Renhold, men erfaringer fra tidligere forsøk i tillegg til godt samarbeid med produsent, kunder og ansatte tyder på at de er på riktig vei.

### 5.2.2 Forventninger hos renholdere, driftsledere og ledere

#### Kvalitet

Både Renholder 1 og Renholder 2 tror kvaliteten vil forbedres betraktelig ved bruk av renholdsrobot. Renholder 2 tror kvaliteten på renholdet vil høynes da de vil få bedre tid til å rengjøre andre områder mens renholdsroboten vasker gulvoverflatene. Driftsleder 2 er mer kritisk, da det kan være flekker som roboten ikke klarer å ta, noe som tilsier at renholder må gå over arbeidet til roboten.

*«For nå er det mening at robotene skal vaske i midten, og ta de store overflatene, men hjørner, kanter, toaletter og flekker må renholder uansett ta.»* – Driftsleder 2

Her mener derimot Renholder 2 at det kan være en fordel for kvaliteten å gjøre disse arbeidsoppgavene manuelt. Ettersom disse oppgavene blir gjort samtidig som renholdsroboten vasker gulvoverflaten, kan øvrig renhold gjøres mer grundig. Driftsleder 1 har stor tro på at kvaliteten vil øke ved bruk av renholdsroboter. Hovedårsaken til dette er de erfaringene Driftslederen har med maskinen I-Mop, som er en krysning mellom mopp og gulvvaskemaskin.

*«Jeg trodde ikke på den maskinen før jeg så den. Men det viser seg at den maskinen er veldig god i forhold til de tradisjonelle moppene.»* – Driftsleder 1

Leder 1 mener at dersom roboten gjør gulvrenngjøringen på en optimal måte, vil dette frigjøre tid for renholderen slik at renholder kan bruke mer tid på det synlige renholdet. Dette vil dermed føre til at den totale kvaliteten vil øke. Leder 2 påpeker her at det å ta i bruk renholdsroboter vil løfte blikket til renholderne. I stedet for å bare ha fokus på gulv, som alltid er en skitten sone, kan man nå fokusere ytterligere på renholdsoppgavene som er over gulvet, som kasseapparat og lignende. Leder 2 tenker at man i tillegg får et helt annet produkt ved å benytte seg av roboter ettersom man får mulighet til å rengjøre flere ganger

om dagen, noe som kan høyne kvaliteten.

Leder 1 påpeker at det er vanskelig å si noe om resultatet på kvaliteten så tidlig i prosessen. Når det gjelder forskjellen mellom en mopp og en maskin som renholder styrer er det mange bevis på at maskinen gir bedre kvalitet. En mopp vil kun ta opp 10 til 20 prosent av smusset, mens resten vil dras rundt. Når det gjelder forskjell mellom maskin og robot er det ikke mange resultater å vise til, presiserer Leder 2. Det påpekes at den største utfordringen er å kartlegge hvor stort område roboten klarer å dekke. Leder 2 påstår at man med manuell maskin dekker hele 85 prosent av gulvoverflaten. For å sikre kvalitet bør roboten også kunne dekke like mye eller mer.

Det har hittil kun vært prøvd ut demoroboter, som ikke har de riktige delene for de ulike type gulv som kundene kan ha. Kvaliteten var også et av de største problemene Bergen Renhold hadde når de testet ut roboten Adlatus. Denne roboten klarte kun å dekke 30 til 40 prosent av lokalet og den etterlot seg blant annet et klissvått gulv. De nye robotene har vist seg å ikke ha det samme problemet, men Leder 1 legger likevel vekt på at robotene enda ikke har fått jobbet helt på egenhånd, derfor er resultatene usikre.

*«Vi har styrt vannmengden og hindringene, så vi vet ikke helt om kvaliteten er god nok. Det blir neste steg å undersøke.»* – Leder 1

Leder 1 mener likevel at hvis alt fungerer som det skal vil de nye robotene lykkes, ettersom man kan justere børstetrykket, samt bytte mellom ulike børster og pads for ulike typer gulv og betong.

*«De vet at de skal svinge om 4 meter, så de skrur ned vannet slik at det blir mindre vann rundt svingen. Når de er ferdig med svingen skrur de opp vannet igjen.»* – Leder 2

## **Miljø**

Hvis man ser på forskjellen mellom robot og tradisjonelt renhold understreker Leder 2 at det vil være miljøgevinster, men også en kostnadsreduksjon. Dette er fordi moppene må kjøres til vaskeri, for så å bli vasket med kjemikalier og varme for å steriliseres. Driftsleder 1 og Driftsleder 2 presiserer begge at de også tror det blir reduksjon av kjemikalier, og minimalt bruk av vann.

---

*«Hvis du skal vaske et areal på 30 kvadratmeter, så trenger du kanskje 10 mopper. Disse moppene må vaskes. Hvis du bruker 10 mopper hver dag, så blir det 70 mopper i løpet av en uke. Så må man bruke maskin for å vaske disse, og da blir det mer kjemikalier og vann»– Driftsleder 1*

Så ved å redusere bruken av mopper vil det føre til mindre bruk av transportmidler ved frakt av brukte mopper til vaskeri. Renholder 1 som jobber på skole, forteller at de bruker omtrent 300 mopper på en arbeidsuke, hvor dette antallet har økt til 400 mopper etter Covid-19 oppstod. Her mener renholderen at det hadde vært store miljøbesparelser ved å heller ta i bruk renholdsrobot. Renholder 2 tror ikke det vil være noen særlige positive miljøeffekter ved å implementere robot- og sensorteknologi.

Videre forklarer Leder 1 at de er veldig opptatt av å bruke mindre vann, og at robotene som skal testes er anslått å bruke 70 prosent mindre vann enn en manuell gulvvaskemaskin. I tillegg nevner Driftsleder 1 at roboter bruker mye energi hvor man må sørge for at robotene har strøm for å kunne fungere. Leder 2 tror ikke forskjellen i strømbruk gir noe særlig miljøgevinster ved å ta i bruk robot, da de allerede bruker tilsvarende mengde strøm på de manuelle maskinene.

### **Effektivitet**

Renholder 1 tror at tidsbruken blir redusert ved implementering av robot- og sensorteknologi hvis det faktisk fungerer som det skal. Renholder 1 tror at arbeidet vil gå fortere så lenge roboten kommer inn i alle hjørner.

*«Det er jo ikke bare gulv vi vasker. Alle tror det er kun gulv, men det er så mye mer. Det er ikke bare i høyde med seg selv, du skal jo vaske fra gulv til tak.» – Renholder 1*

Renholder 1 forklarer videre at de kan gjøre andre arbeidsoppgaver mens roboten vasker gulvene. Samtidig tror Renholder 1 at man vil kunne spare tid selv om roboten trenger noe hjelp. Spesielt dersom den brukes på store overflater, som for eksempel i en gymsal.

*«Jeg ser ikke poenget med å bruke en renholdsrobot i et lite areal.» – Renholder 1*

Leder 1 mener de vil spare mye tid på å ta i bruk en robot. I stedet for at en renholder skal vaske gulvet hver dag, kan en robot gjøre dette, og renholderen kan gjøre andre ting. Når det gjelder kantene forklarer Leder 2 at ved bruk av I-Mop vil det kun være behov for å vaske de 1 til 2 ganger i uken. Hvis de eventuelt skulle tatt i bruk mopp på kantene måtte det blitt gjort daglig. Renholder 2 nevner at en I-Mop må vaskes nøye etter bruk, noe renholderen av erfaring syntes tok veldig lang tid.

Driftsleder 1 er mer kritisk til effektivisering og mener det er lite sannsynlig at roboter kan gjøre renholdet raskere enn et menneske.

*«Kanskje 20 prosent kortere tid, men ikke mer enn det.»* – Driftsleder 1

Driftsleder 2 mener at så lenge implementering av robot- og sensorteknologi fungerer vil en renholder bruke mindre tid på hele oppgaven. En renholder kan for eksempel vaske toaletter mens roboten vasker gulvoverflaten. Dette vil effektivisere arbeidet, og renholderen kan brukes til andre oppgaver. En ulempe Renholder 1 tror kan forekomme ved at arbeidet effektiviseres, er at det blir mindre arbeidstid for renholderne.

*«Det forsvinner vel gjerne noen renholdere da...»* – Renholder 1

Driftsleder 1 og 2 nevner også at en ulempe med effektiviseringen er at det blir færre jobber for renholderne. Driftsleder 2 tror derimot det vil ta lang tid før roboten kan erstatte mennesker helt, men tror likevel at robotene tar over alle arbeidsoppgavene til renholderne på lang sikt.

Ved implementering av sensorteknologi har Renholder 1 tro på at det kan føre til en mer effektiv drift, men presiserer likevel at så lenge man jobber hos samme kunde hver dag, vet man akkurat hvor og når det må vaskes. Hvis det eventuelt må inn en vikar vil nok bruk av sensor være optimalt siden de ikke kan rutine. Renholder 2 er per i dag vikar, og tror sensorteknologi vil være til stor hjelp, spesielt for de renholderne som ikke er kjent med stedene de jobber.

*«For en stund siden fikk jeg arbeid i en dagligvarebutikk, jeg brukte en halvtime ekstra enn normalt da jeg ikke var godt nok kjent med butikken»* – Renholder 2

## **Involvering**

Driftsleder 1 er fornøyd med måten de har blitt involvert og informert om prosjektet på, og forteller at ledelsen er veldig mottakelig for innspill. Driftsleder 1 mener at renholderne med høye stillingsprosenter har blitt informert fordi det er dem som skal ha ansvar for robotene. Driftsleder 2 har ikke fått så mye informasjon om prosjektene som skal settes i gang, men er positiv til at informasjon kommer etterhvert. Driftslederen mener at renholderne i liten grad har vært involvert.

*«De har fått informasjon at det kommer en robot, det er det eneste.»* – Driftsleder 2

Når det gjelder sensorteknologi vet Driftsleder 2 at det skal komme noe, men vet ikke helt hva. Driftslederen vet at ledelsen jobber med et prosjekt, men vet egentlig ikke helt eksakt hva det går ut på. Leder 2 forklarer at de har involvert noen av driftslederne i prosjektet, og at de hele tiden har informert og forklart hva de gjør, hvorfor de gjør det og hvordan. Leder 1 støtter oppunder dette, og forteller at de ansatte har vært med på hele reisen.

*«De ser hva som kommer inn av maskiner, de vet hva vi holder på med, de vet vi har vært i Kina og hva vi holder på med i Kina. Det er ingen hemmeligheter på huset, og vi involverer de som spør.»* – Leder 1

Leder 2 hevder at de ansatte har fått vite om deler av prosjektet, men ikke alt. Mange bruker allerede maskiner, men selve roboten har de ikke hørt om enda. De påpeker likevel at de synes det er viktig å dele informasjon for å drive utviklingen i bransjen fremover. Leder 1 er enig og påpeker at de hele tiden har vært åpen om prosjektet og snakket om det i bransjetidsskrifter.

*«Vi har vært åpen om dette hele tiden. Det er viktig. Vi har jo vært i Renholdsnytt og snakket om dette. Vi gjør ting på vår måte.»* – Leder 1

Renholder 1 vet ikke noe om prosjektet som foregår, men er svært positiv og gleder seg til mer informasjon kommer. Renholderen føler også at hvis en har innspill, så er ledelsen mottakelig for å høre det en har å si. Renholder 2 vet ikke noe om prosjektet, og har heller ikke vært i en situasjon hvor en har hatt innspill eller andre tanker en vil dele med ledelsen.

## Arbeidsoppgaver

Renholder 1 tror at bruken av renholdsroboter vil lette arbeidet ved at det vil bli mer fokus på ergonomi. Ved bruk av robot vil for eksempel skuldre og rygg bli mindre belastet, enn hva det blir ved bruk av mopper. Renholder 1 påpeker at det å vaske med vått er veldig tungt i lengden. Derfor tror renholderen at hvis roboten tar gulvvasken kan det føre til færre sykemeldinger. Leder 2 sier at sykefraværet blant renholderne i dag ligger rundt 4 til 5 prosent i bedriften. I private bedrifter i bransjen ligger sykefraværet på 5 til 8 prosent, mot 12 til 13 prosent i det offentlige. Leder 2 mener at maskinelt renhold i barnehager har bidratt til det lave sykefraværet i bedriften, men påpeker at det er litt tidlig å konkludere med noe. De har ikke troen på at robotene vil redusere sykefraværet veldig mye mer. De mener likevel at det som er mest interessant å se på er hvordan bruk av manuelle maskiner og roboter kan redusere senskader som man kan få etter å ha jobbet med renhold i 10 til 20 år.

Renholder 1 ser også muligheter for at det blir behov for mindre renholdere. Dette er noe både Driftsleder 1 og Driftsleder 2 også tror vil skje ved implementering av robot- og sensorteknologi. Leder 2 er derimot klar på at målet aldri har vært at roboten skal erstatte renholderne.

*«Vi har jo hele tiden tenkt at det ikke er slik at roboten erstatter renholdet. Det er mange oppgaver som må gjøres av renholdere fortsatt.» – Leder 2*

Leder 2 sier videre at tanken er å finne smarte løsninger som gir renholderne en bedre arbeidshverdag og mer frihet.

*«Det som er viktig er at renholderne får en bedre arbeidshverdag, hvor de får lengre arbeidsdager, og i stedet for å være låst til én butikk i flere timer, kan de ta flere oppdrag. Vi får nok færre renholdere i organisasjonen, men vi får mye større stillinger.» – Leder 2*

Per nå er det mange renholdere som bare har deltidsstillinger. Leder 1 legger vekt på at man vil få et mannskap som er mer spesialisert på butikker ettersom de får flere butikker å ha ansvar for. Lederen mener at man ved dette vil få mer dedikert personell dersom de jobber i fulle stillinger fremfor deltidsstillinger.

Leder 2 har troen på at det ikke blir nødvendig å si opp ansatte, men mener utviklingen kommer til å bli glidende ved at man får tilført nye kunder og at det er en naturlig avgang.

*«Det blir en glidende sak. Mest av alt at man får nye kunder tilført. Så det er ikke sikkert det berører de som er i dag, men at det berører på færre ansettelser. Også er det naturlig avgang på 4-5 prosent i året, så tror ikke det blir de store omveltningene.»* – Leder 2

Driftsleder 1 mener også at de må være forberedt, da en innskrenkning vil føre til at det kanskje ikke er behov for like mange driftsledere. Driftsleder 2 er ikke like bekymret for sin jobb, da en reduksjon i renholdere kan være en fordel ved at man får redusert ansvar for renholdere, men økt ansvar for roboter.

Driftsleder 2 tror at både støvsuging og vasking av gulv vil forsvinne i fremtiden, og at dette arbeidet kun vil bli gjort av roboter. I tillegg tror Driftsleder 2 at nye arbeidsoppgaver som håndtering av maskiner, elektronikk og bruk av nettbrett vil bli reelt. Driftsleder 1 tror at en av de viktigste arbeidsoppgavene som kommer ved robotiseringen vil være å sørge for at kunden er fornøyd med roboten, med hensyn til kvalitet, miljø og økonomi. Driftsleder 2 tror at arbeidsoppgavene vil gå ut på å effektivisere arbeidet, hvor fokuset vil være mer på roboter enn renholdere.

Leder 2 tror ikke så mange av de eksisterende arbeidsoppgavene kommer til å forsvinne, men at det kommer til å bli færre og mindre behov for mengden av det. Lederen poengterer videre at det vil bli behov for mer teknisk kompetanse. Dette inkluderer teknikere som kjenner robotene og IT-konsulenter som kan overvåke robotene i et kontrolltårn. Formålet med et kontrolltårn er å avdekke problemer før kundene, og rykke ut umiddelbart. Det legges vekt på at dette er en stund frem i tid når man har fått mange roboter inn i driften. Hvor langt frem i tid dette vil være avhenger av testingen av robotene. Det vil bli større krav til renholderne ved at de må kunne gjøre sikkerhetssjekker av maskinene og enkle vedlikeholdsoppgaver. Leder 1 tror at den tradisjonelle renholderen vil forsvinne, og at den blir mer som en serviceoperatør eller servicetekniker.

## Konklusjon

Selv om det er noe usikkerhet om robot- og sensorteknologi vil fungere optimalt, har likevel flere av de ansatte de samme forventningene rundt temaet. Det som går igjen etter intervjuene er blant annet at **kvaliteten** vil forbedres da renholder kan gjøre andre oppgaver enda bedre mens roboten vasker gulvene. Økende **miljøgevinster** som reduksjon av kjemikalier, vann, transport og mopper går også igjen. Det er ikke alle kunder som har maskiner som vasker gulvene, veldig mange har fortsatt mopper. Det trengs utallig mange mopper på en uke hos en kunde, og de ansatte poengterer at det kan være store miljøbesparelser ved å fjerne bruken av disse. Ved å fjerne den tradisjonelle moppen vil det ifølge de ansatte spares store mengder vann, transport og kjemikalier. **Tidsbesparelsene** kan også være store da renholder kan utføre andre arbeidsoppgaver samtidig som en renholdsrobot vasker gulvene. Hvis renholder vasker gulvene selv, med mopp eller maskin, vil renholderen likevel måtte gjøre de andre arbeidsoppgavene etter gulvet er ferdigvasket. Hvordan de ansatte tror **arbeidsoppgavene** vil bli når robot- og sensorteknologi implementeres er blant annet en reduksjon av vask av gulv, noe som vil gi bedre ergonomi, som igjen kan føre til lavere sykefravær. Det vil også trolig bli en reduksjon i antall renholdere, og behov for mer tekniske kompetanse.

## 5.3 Ekstern analyse

I dette kapittelet vil vi ta for oss to verktøy for ekstern analyse. Først vil vi presentere de ulike makroøkonomiske kreftene i markedet gjennom en PESTEL-analyse og videre vil vi kartlegge konkurransen i markedet gjennom Porters femkraftsmodell.

### 5.3.1 PESTEL-analyse

I denne analysen vil vi ta for oss ulike drivkrefter i markedet som kan ha en innvirkning på Bergen Renhold. Listen over faktorer som kan påvirke bedriften er ikke uttømmende, men vi vil få med de faktorene vi mener har størst potensial til å påvirke bedriften. I slutten av analysen vil vi konkludere med hvilke faktorer som kan ha størst innvirkning på Bergen Renholds satsning på robot- og sensorteknologi.



## **Politiske og juridiske faktorer**

Ettersom de juridiske faktorene henger tett sammen med de politiske faktorene har vi valgt å se på disse to punktene sammen.

En politisk faktor kan være ulike skattelett og subsidier det offentlige tilbyr til bedrifter som ønsker å investere i teknologi. Blant annet har vi i Norge det som heter Innovasjon Norge. Dette er en offentlig eid organisasjon hvor Nærings- og fiskeridepartementet eier 51 prosent og fylkeskommunene eier 49 prosent (Innovasjon Norge, 2020). Innovasjon Norge råder over ulike virkemidler som skal gi norske bedrifter insentiver til å drive innovasjon. Blant annet har vi Forskningsrådet som årlig utlyser én milliard kroner til bedrifter som driver innovasjonsarbeid i samarbeid med ulike forskningsmiljø, Enova som tilbyr investeringsstøtte for prosjekter som har som formål å minske utslipp og bidra til å gjøre Norge til et lavutslippssamfunn og SkatteFUNN som er en fradragsordning hvor bedrifter kan få et skattefradrag som tilsvarer mellom 18 og 20 prosent av kostnadene knyttet til et investeringsprosjekt (Innovasjon Norge, 2019). Bergen Renhold har søkt om fradrag gjennom SkatteFUNN, men venter fortsatt på svar.

En annen faktor som er viktig å ta med her er politisk stabilitet. I Norge har det tradisjonelt sett vært relativt stabile forhold, men det er også viktig å ta andre land som berører bedriften i betraktning. Ettersom Bergen Renhold samarbeider med land som Singapore og Kina er det relevant å se på den politiske situasjonen også her. I Kina er Kinas kommunistparti det statsbærende partiet (Berg, 2020), noe som blant annet gjør at Staten spiller en mye større rolle her enn i Norge. Et eksempel fra «Korona-krisen» er at bedriften i Kina som samarbeider med Bergen Renhold om å produsere en renholdsrobot ble pålagt av Staten å endre sin virksomhet slik at de heller skulle produsere munnbind en periode. Selv om dette var en ytterst ekstraordinær situasjon, må det tas hensyn til at slike situasjoner kan oppstå igjen og føre til forsinkelser eller andre hindringer. Stengte grenser og handelsrestriksjoner mellom land er også faktorer som er viktig å ta høyde for med når man handler over landegrensene.

Også her i landet var det mange som merket konsekvensene av Covid-19. Regjeringen valgte å innføre de mest inngripende tiltakene Norge har hatt i fredstid. Bedrifter ble rådet til å ha hjemmekontor, og restauranter og barer ble stengt eller hadde begrenset besøk. Samtidig

hadde barnehager, skoler, sykehus, butikker og andre lokaler som fremdeles hadde daglig drift, større behov for grundig renhold. Bergen Renhold mistet en del oppdrag midlertidig i forbindelse med dette, men fikk også større oppdrag i for eksempel barnehager og skoler. Dette utgjør en stor risiko ettersom det kan være vanskelig å forutse slike endringer.

Etter mange år med kritikkverdige forhold i renholdsbransjen ble det i 2012 lagt ned en forskrift om offentlig godkjenning av renholdsvirksomheter og om kjøp av renholdstjenester (Forskrift om godkjenning av renholdsvirksomheter m.m., 2012). Denne forskriften innebærer at alle virksomheter som selger renholdstjenester skal være godkjent av Arbeidstilsynet. Det er ulovlig å selge renholdstjenester uten slik godkjennelse. For å bli godkjent må virksomheten blant annet ha dokumentasjon på at de har bedriftshelsetjeneste, verneombud og skriftlige arbeidsavtaler. Det er også krav om at virksomheten oppfyller kravene i forskrift om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsvirksomheter og at de har en ordning som sikrer arbeidstaker økonomisk kompensasjon ved yrkesskade. Dersom renholdsvirksomheten har ansatte fra land utenfor EØS, skal det også foreligge dokumentasjon på oppholdstillatelse (Forskrift om godkjenning av renholdsvirksomheter m.m., 2012).

### **Økonomiske faktorer**

Når det gjelder det økonomiske aspektet kan rente og valutakurs være viktige faktorer. Ettersom robotene produseres i Asia, henholdsvis Kina og Singapore, vil den norske kronekursen mot disse valutaene ha stor betydning. Med historisk lav kronekurs denne våren vil det svekke bedriftens kjøpekraft i utlandet, noe som gjør innkjøpene dyrere for bedriften.

Rentenivået i Norge, og verden for øvrig, er på et historisk lavt nivå. I begynnelsen av mars 2020 var 10-årsrenten helt nede på 0,383 en periode. Dette gir indikasjoner på at den lave renten sannsynligvis vil vedvare over tid. Det gir også indikasjoner på lav økonomisk vekst i tiden som kommer, noe som også kan resultere i høy arbeidsledighet (Haugen, 2020).

Grunnet Covid-19 er den økonomiske situasjonen i verden svært uoversiktlig. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til innovasjon, men i et uoversiktlig verdensbilde som i dag, vil gjerne insentivene for innovasjon bli satt til side. Mange bedrifter har mer en nok med å holde seg i gang. Dette er noe Bergen Renhold også har merket, da dagligvarebutikkene de samarbeider med vedrørende testing av renholdsroboter måtte sette pilotprosjektet til side.

Ettersom prosjektet med renholdsrobotene bare er i startfasen, vet man ikke med sikkerhet hvordan kvaliteten vil være. I tillegg har mange bedrifter allerede har gått konkurs, og flere står i fare for å gå konkurs. Dette vil føre til at færre bedrifter trenger renholdstjenester, noe som videre vil resultere i færre kunder og svakere resultat for renholdsbedrifter. Tjenestesektoren er sårbar for konjunktursvingninger ettersom servicebransjen er helt avhengig av andre bransjer (NHO Service, 2017).

Renholdsbransjen er en bransje i vekst, og det kommer stadig nye aktører inn på markedet. Antall virksomheter i bransjen har i perioden 2009 til 2018 økt fra rundt 3 000 til rett over 5 000. Den store veksten skyldes i hovedsak økning i enkeltmannsforetak og virksomheter som ikke utfører arbeid. Om man bare ser på virksomheter med ansatte har økningen i samme periode vært på omkring 350 virksomheter (Trygstad, m. fl., 2018)

At bransjen er i vekst kan indikere at det er et attraktivt marked å etablere seg i, men det kan også bety at det er en bransje med få etableringsbarrierer. Uansett vil et marked i vekst indikere at det er behov for tjenestene som leveres. På den andre siden vil en økning i antall virksomheter føre til at konkurransen blir sterkere. Dette er noe som kan presse prisene nedover, og kunder vil kanskje ikke være villig til å betale for innovasjon dersom de får like gode tjenester ved manuelt arbeid til en bedre pris.

Tall fra Bergen Renhold viser at bedriften har hatt en betydelig vekst de siste årene, og ledelsen har ambisjoner om ytterligere vekst. En stor vekst kan tyde på at bedriften stadig tilegner seg nye kunder, noe som er positivt for bedriftens lønnsomhet.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Driftsinntekter</b>	16 304	19 875	20 376	31 637	39 564	43 440

Tabell 4: Driftsinntekter Bergen Renhold

Gjennom den første uken etter at Regjeringen satte inn tiltak for å begrense smitten av Covid-19 økte arbeidsledigheten i Norge fra 2,3 prosent til 5,3 prosent. I slutten av april var rundt 10 prosent av arbeidsstyrken helt arbeidsledig og inkludert deltidsledighet var tallet over 15 prosent (NAV, 2020). Denne drastiske økningen er naturligvis en direkte konsekvens av den globale pandemien som har ført til at virksomheter har mistet sitt

inntjeningsgrunnlag. Hvor lang tid det vil ta før arbeidsledigheten er tilbake på et normalt nivå er vanskelig å si. Vi har tidligere blitt fortalt at Bergen Renhold ser for seg at det i fremtiden vil bli vanskeligere å rekruttere renholdere. Dersom høy arbeidsledighet vedvarer kan det være tenkelig at renholdsbransjen får mer tilgang på arbeidskraft, ettersom det stilles få krav til kompetanse.

### **Sosiale faktorer**

De sosiale forholdene tar for seg demografiske aspekter som utdanningsnivå, befolkningsnivå og inntektsnivå i befolkningen. Sosiale forhold innebærer også sosiale verdier og holdninger.

Når det gjelder utdanningsnivået i Norge øker dette stadig. I 2013 var det rett i underkant av 1 180 000 personer i Norge med høyere utdanning fra universitet eller høyskole. I 2018 var tallet like over 1 470 000 (Statistisk sentralbyrå, 2019). Ettersom renholdsbransjen er preget av mange ansatte med lav eller ingen utdanning, vil en økning i antall personer som velger å ta høyere utdanning kunne føre til at det blir færre søkere til renholdsjobber, og dermed vanskeligere å rekruttere nye ansatte. Dette kan tale for økt bruk av roboter som kan ta jobbene som ikke blir besatt av mennesker.

Befolkningsnivå kan også være en viktig makroøkonomisk faktor. For renholdsbransjen er innvandringens innvirkning på befolkningsnivået det mest sentrale ettersom 70 prosent av dem som arbeider innen renhold er fra andre land enn Norge (NHO Service og Handel, 2018). Den totale innvandringen til Norge har i perioden 2008 til 2018 gått ned med 24,4 prosent, og innvandringen knyttet til arbeid har i samme periode blitt redusert med 35,7 prosent. I perioden 2017 til 2018 var tallene henholdsvis minus 13,3 på den totale innvandringen og pluss 6,7 på arbeidsinnvandring. Redusert innvandring kan være en utfordring for renholdsbransjen da hovedtyngden av de som arbeider som renholdere ikke er etnisk norske. Undersøkelser viser også at innvandrere er foretrukket fremfor etniske nordmenn da de ofte fremheves som mer arbeidsomme, serviceinnstilte og med større grad av yrkesstolthet (Orupabo & Nadim, 2020).

Dersom innvandringen til Norge skulle stagnere vil det kunne føre til færre søkere til renholdsjobber. Dette ser likevel ikke ut til å være kritisk på nåværende tidspunkt. I studien

til Orupabo & Nadim (2020) presiserer deltakerbedriftene at de fremdeles opplever stor pågang av arbeidssøkere.

Inntektsnivået i markedet har mye å si for lønnsomheten til en renholdsbedrift. Som nevnt er 85 prosent av driftskostnadene i en renholdsbedrift knyttet til lønn, og inntektsnivået har vært noe økende de siste årene. Dette er gjerne spesielt fordi det fra 2011 ble lovfestet at renholdere har krav på tariffbestemt minstelønn. Som tidligere nevnt peker bedriftsledere i USA på det økende lønnsnivået som en årsak til hvorfor de tar i bruk renholdsroboter. Det er derfor tenkelig at Bergen Renhold også vil kunne oppnå kostnadsbesparelser via reduserte lønnskostnader når de tar i bruk renholdsroboter.

Når det gjelder sosiale verdier og holdninger kan man trekke inn det faktum at renhold gjerne anses som et lavstatusyrke blant nordmenn (Orupabo & Nadim, 2020). Dette kan være en faktor som gjør at færre folk søker seg til slike yrker dersom de har andre muligheter. Det kan føre til utfordringer i arbeidet med å rekruttere og holde på dyktige medarbeidere. Videre kommer det frem fra intervjuer vi har gjort at stadig flere kunder ønsker at renholdet skal være «usynlig». Altså at rengjøringsarbeidet skal gjøres når andre ansatte ikke er på jobb. Dette vil føre til ugunstige arbeidstider for renholdere. I en slik sammenheng vil det være gunstig å ta i bruk rengjøringsroboter, da disse kan jobbe på ugunstige tider uten å bli betalt.

En annen faktor er at mange tar renholdet for gitt og vil ha det til lavest mulig pris. Det har ført til et høyt prispress i renholdssektoren (NHO Service og Handel, 2020). Dette er en stor utfordring for seriøse aktører som forsøker å følge regler knyttet til arbeidsmiljø og samtidig levere god kvalitet. Dette kan derfor være en utfordring dersom kunder ikke er villig til å investere tid og penger i utvikling av gode renholdsroboter.

### **Teknologiske faktorer**

I en rapport fra NHO Service og Handel (2018) påpekes det at det lenge har vært snakk om automatisering og robotisering i renholdsbransjen, men at utviklingen hittil har gått langsomt. Likevel mener de at det er liten tvil om at de som ønsker å overleve i bransjen må være innovative og nytenkende. Det legges spesielt vekt på at man må være åpen for å ta i bruk maskiner og annet utstyr som kan medvirke til effektiv leveranse av tjenester. En årsak til at dette blir viktig, er at det i fremtiden ventes å bli knapphet på arbeidsressurser ved at

folk ikke ønsker å jobbe i denne bransjen uten at de har tilgang på maskiner som kan forenkle og effektivisere arbeidsoppgaver.

Konserndirektør på renhold i Toma, er også overbevist om at teknologi kommer til å endre den renholdsbransjen vi kjenner i dag. Han mener at automatisering, digitalisering og sensorikk vil gjøre renholdsprosessen enklere, bedre og mer effektiv. Han påpeker også at markedet for renholdsroboter er spådd en kraftig vekst i årene som kommer (Hall, 2019).

Haugland (2016) påpeker også at det er et stort potensial for digitalisering i renholdsbransjen. Han mener videre at digitalisering i renholdsbransjen er helt nødvendig etter dagens krav om kvalitet, effektivitet og kommunikasjon. I en bransje som tradisjonelt har vært svært arbeidsintensiv vil en endring med økt bruk av teknologiske hjelpemidler representere en betydelig endring for bransjen. Endring er positivt dersom det skaper merverdi, men det kan også skape store utfordringer dersom prosessen ikke er godt nok planlagt, og de ansatte ikke får god nok opplæring og oppfølging. Det vil derfor være viktig at omstillingsprosessen planlegges godt, og at de ansatte blir involvert og ivarettatt i prosessen.

Selv om det er stor optimisme rundt teknologi og robotikk, er renholdsroboter fremdeles en relativ kostbar investering. Det anbefales at man først og fremst bør se etter produkter og løsninger som erstatter manuelle oppgaver ettersom man her vil få mest igjen for pengene (Hall, 2019).

Det kan altså se ut til at digitalisering og bruk av ny teknologi fremdeles er i startgropen i renholdsbransjen. Det kan derfor være nærliggende å anta at dersom man velger å satse på investeringer i renholdsroboter og sensorteknologi vil man bli vurdert som en innovativ og dermed attraktiv leverandør. Det er likevel risikabelt å være først ute. Dersom andre renholdsbedrifter velger å følge etter, vil de kunne se til tidligere forsøk gjort av de første bedriftene og unngå å gjøre de samme feilene. Rask utvikling innen renholdsrobotikk kan også føre til at robotene som blir kjøpt inn nå, vil være utdatert om få år. God dialog med utviklere kan være med å motvirke dette, ved at endringer på eksisterende roboter kan gjøres raskt. Vi antar at Bergen Renhold i den forbindelse har et fortrinn ettersom de selv er med å utvikle TD-Q700, og samtidig har god kommunikasjon med leverandøren av LeoScrub.

En potensiell trussel er manglende evne til omstilling. For at man skal lykkes med en endring er det viktig at alle de involverte er med på endringen. En slik endring vil derfor kreve betydelig planlegging og opplæring, både fra bedriften, men også fra kundene. Det er viktig å skape en kultur hvor det er positive holdninger til teknologi for å hindre at renholdere jobber imot endringen. Ut fra intervjuer vi har utført ser det ut som de ansatte i Bergen Renhold er nesten utelukkende positiv til endringen, og ikke vil ha noe problem med å omstille seg.

### **Miljøfaktorer**

Det blir stadig mer fokus på miljøvennlige produkter og tjenester, både blant privatpersoner og i næringslivet. Og renholdsbransjen er intet unntak. Det er stort fokus på å kjøpe inn renholdstjenester som bruker mindre strøm, vann og kjemikalier, og kundene forventer at leverandører drifter tjenestene de leverer på en miljøvennlig måte.

Pris er fremdeles det viktigste kriteriet i anbudskonkurranser ved innkjøp av renholdstjenester, men fokuset på kvalitet og miljø er økende. Renholdsbransjen var tidlig ute når det gjaldt fokus på miljø og bærekraft med tidlig sertifisering innen ISO-14001, Svanemerking, Miljøfyrtårn og EU-blomsten (NHO Service og Handel, 2018). ISO-14001 er en internasjonal standard som angir anerkjente metoder for systematisk miljøstyring. Svanemerking av renholdstjenester er blant annet knyttet til bruk av miljømerkede rengjøringsmidler, reduksjon i forbruk av kjemikalier, reduksjon i miljøpåvirkning fra transport og opplæring av ansatte med fokus på miljø (Nordisk miljømerking, 2017). Miljøfyrtårn tilbyr sertifisering og verktøy for miljøledelse som bidrar til at virksomheter kan utøve miljøansvar i praksis. De har som visjon at alle arbeidstakere i Norge skal arbeide i miljøsertifiserte virksomheter (Miljøfyrtårn, 2020). EU-blomsten er en etikett som tildeles produkter og tjenester som oppfyller høye miljøstandarder gjennom hele levetiden fra utvinning av råvarer, til produksjon, distribusjon og viderelevering (European Commission, 2020). Dette indikerer at det er stort fokus på miljø i renholdsbransjen, noe som vil være positiv for Bergen Renhold dersom det viser seg at robot- og sensorteknologi klarer å oppnå økte miljøgevinster.

Det finnes per i dag ikke noen oppdaterte kriteriesett for klima- og miljøkrav ved offentlige anskaffelser av renholdstjenester i Norge. Direktoratet for forvaltning og ikt anbefaler derfor at offentlige etater tar i bruk europeiske eller svenske klima- og miljøkrav ved anskaffelse av

renholdstjenester (Avdeling for offentlige anskaffelser, 2018). Europakommisjonen (2018) fremhever bruk av råvarer, produksjon av rengjøringsprodukter og engangsutstyr, og hva som skjer med det når det er ferdigbrukt, som viktige miljøpåvirkninger. Energi- og vannforbruk ved utnyttelse av rengjøringsprodukter og elektronisk utstyr, avløpsvann relatert til bruk av rengjøringsprodukter, og avfallsgenerering, både fast og flytende, trekkes også frem som viktige faktorer til miljøpåvirkning av Europakommisjonen. Bergen Renhold bør derfor ha fokus på å drive miljøvennlig gjennom hele prosessen; fra innkjøp av rengjøringsutstyr og maskiner, via gjennomføring av renholdstjenesten og til avfallshåndtering på slutten av rengjøringsprosessen.

Allerede i 2012 var bevisstheten rundt miljøvennlige produkter og tjenester betydelig. En undersøkelse gjort av McKinsey viste at over 70 prosent av deltakerne var villige til å betale 5 prosent ekstra for et grønt produkt dersom produktet hadde lik ytelsesstandard som et ikke-grønt alternativ. Videre viser undersøkelsen at villigheten for å betale smeltet bort ved at tillegget økte. Når den addisjonelle kostnaden for et grønt produkt økte til 25 prosent var det mindre enn 10 prosent som var villig til å velge dette alternativet (Miremadi, Musso & Weihe, 2012). Dette kan være viktig for Bergen Renhold å tenke på ved verdsettelse av fremtidens renhold.

Mange bedriftsledere er forsiktige med å plassere bærekraftsmål inn i bedriftens forretningsstrategi fordi de frykter at prisen de må betale for å oppfylle slike mål ikke vil veies opp av fordelene det skaper. Akademisk forskning viser at dette ikke stemmer. Tvert imot viser forskning at bærekraftarbeid har en tydelig positiv påvirkning på bedriftens resultater (Whelan & Fink, 2016). Blant annet kan investering i innovasjon av produkter og tjenester som møter miljøstandarder skape nye forretningsmuligheter for bedriften. Her vil det samtidig være viktig med god dialog med ulike interessenter, deriblant ansatte og kunder. God kommunikasjon med kunder kan være viktig for å få et innblikk i hva som er viktig for kundene. Dette kan bidra til å styrke merkevare og kundelojalitet. Det er en økende forventning om at bedrifter skal være ærlig om bærekraftsarbeidet de gjør, og at dette arbeidet skal synliggjøres. Mange føler også at de har et ansvar for å velge bærekraftige produkter og tjenester (Martinsen, 2018).

Eksempler på hvordan renholdsbransjen jobber for å bli mer miljøvennlig er blant annet å gå over til behovsstyrt renhold, øke bruken av miljøvennlige rengjøringsprodukter og redusere



energi- og vannforbruk (Martinsen, 2018). En undersøkelse gjort av SINTEF Byggforsk allerede tidlig på 2000-tallet viste at renholdsmetoder som brukte mindre vann og kjemikalier, førte til mindre korttidsfravær blant ansatte i bygningene som ble rengjort og samtidig ble renholdskostnadene redusert med 17,4 prosent (SINTEF Byggforsk, 2010).

Ny teknologi som sensorer og renholdsroboter kan spille en viktig rolle i arbeidet med å bli mer miljøvennlig ved at forbruk av vann og kjemikalier blir redusert. Samtidig vil et behovsstyrt renhold ved hjelp av sensorteknologi føre til at bare områder som faktisk trenger renhold blir rengjort. Dette fører til redusert bruk av kjemikalier, vann og renholdsutstyr.

### **Oppsummering**

Det er mange drivkrefter i markedet som kan påvirke Bergen Renhold generelt, men ettersom vi skal se på bedriftens investering i robot- og sensorteknologi har vi valgt å trekke ut de faktorene som kan ha en innvirkning på dette. For det første kan **politiske faktorer** ha en innvirkning på investeringen ettersom politiske forhold i landene robotene leveres fra kan spille en sentral rolle når det kommer til uforutsette **forsinkelser**.

Videre vil **økonomiske faktorer** spille en rolle for bedriftens investering. Blant annet vil **konjunktursvingninger** være sentralt da dårlige økonomiske tider kan føre til flere konkurser og færre kunder, noe som igjen fører til lavere driftsinntekter for Bergen Renhold. I tillegg vil kundene som fremdeles eksisterer gjerne ikke være villige til å bruke tid og penger på innovasjon. Videre vil disse faktorene også kunne påvirke investeringen i form av at **renter** og **valutakurser** endrer seg. Dersom den norske kronen styrkes, vil det bli mer gunstig å kjøpe roboter fra utlandet og motsatt om den svekkes. Tilsvarende vil det være gunstig å investere dersom man kan få lav rente på lån i banken, og motsatt om renten er høy. En annen faktor som er viktig er **konkurransesituasjonen** i markedet. Renholdsbransjen er en bransje i vekst med tradisjonelt lave etableringsbarrierer. Dette kan være en fare for Bergen Renhold, da kundene gjerne ikke er villige til å betale for innovasjon dersom de kan få tradisjonelle tjenester til langt rimeligere pris. En annen økonomisk faktor som er viktig for bedriftens investeringer er **økonomisk vekst**. Vi ser at Bergen Renhold har hatt en betydelig vekst de siste årene, noe som kan tyde på at stadig tilegner seg nye kunder. Dette kan videre indikere at bedriften har et godt omdømme, og at de vil fortsette å vokse.

De **sosiale faktorene** er også viktige for bedriftens investering i robot- og sensorteknologi. Blant annet blir det nevnt at Bergen Renhold ser for seg at det vil bli utfordrende å **rekruttere** renholdere i fremtiden. Høyere **utdanningsnivå** og lavere **innvandringsnivå** kan være årsaker til dette, samt **lav status** på yrket. Det er også en forventning fra kunder om at renholdet skal være **usynlig**, i tillegg til at det er et høyt **prispress** i bransjen. Alt dette taler for økt investering i renholdsroboter.

**Teknologiske faktorer** som er viktige for bransjen er blant annet forventningen om endring. Etter at bransjen har stått stille i flere år, er det en samlet forventning om at man må være **innovativ** for å overleve. I tillegg legges det vekt på at teknologi fort kan bli **utdatert**, og godt samarbeid med leverandør kan derfor være viktig. Det er også en fare knyttet til teknologisk endring, da det krever **omstillingsevne** og **endringsvilje** hos kunder og ansatte.

Blant miljøfaktorene ser vi på **miljøholdning** hos eksisterende og potensielle kunder som den viktigste faktoren. Dersom Bergen Renhold skal bruke tid og ressurser på tilby gode, miljøvennlige tjenester, er det viktig at man har et marked som etterspør dette, og er villig til å betale.

### 5.3.2 Porters femkraftsmodell

#### Trusler fra fremtidige konkurrenter

Ved å se på etableringsbarrierene i renholdsbransjen kan vi få en oversikt over konkurransen i markedet. Som tidligere nevnt er renholdsbransjen en bransje hvor kompetansekravene er lave. Med det lave kompetansekravet vil tilgangen på arbeidskraft være stor, noe som har ført til at flere useriøse tilbydere er kommet inn i markedet. Tilbydere som dermed har stor tilgang på arbeidskraft kan tilby lave lønninger, hvor de igjen kan tilby en lav pris på renhold. Dette fører til en mer usikker konkurransesituasjon for de virksomhetene som må følge tariff, da de ikke kan tilby like lav pris på renholdet. I 2011 ble deler av renholdsovernskomsten allmenngjort. En årsak til dette var blant annet den store økningen av de useriøse bedriftene, som utnyttet utenlandsk arbeidskraft. Denne allmenngjøringen har ført til en større etableringsbarriere, hvor enkelte bedrifter har falt bort eller blitt fusjonert (Trygstad m. fl., 2018). Likevel er renholdsmarkedet tydelig preget av mange tilbydere og stor priskonkurranse (NHO Service og Handel, 2018).

**Kjøpers maktposisjon**

Med de lave etableringsbarrierene i renholdsbransjen, har Bergen Renhold flere konkurrenter. Det betyr at kundene har mange like aktører å velge mellom, noe som tilsier at de har makten til å velge de renholdstjenestene som er billigst for dem. Hvis det viser seg at kunden ikke er fornøyd med tjenesten har de flere alternativer å velge mellom. Kundene vil heller ikke ha noen betydelige kostnader knyttet til å bytte leverandør. Da kundene gjerne er barnehager, skoler, restauranter og kontorlokaler, er det lett for disse å utleverer renholdsbedriftene de ikke er fornøyd med, slik at andre kunder også fravelger dem. Det er dermed tydelig at det er kundene som har makt i renholdsbransjen. Det er derfor viktig for Bergen Renhold å levere tjenester som kunden er fornøyd for å ivareta sitt omdømme.

**Leverandørens maktposisjon**

Ved leverandørens maktposisjon tar vi utgangspunkt i leverandører av robot- og sensorteknologi. Fra intervju med lederne kom det frem at det er flere leverandører i dag som har utviklet renholdsroboter. Det er likevel få som har lyktes med å lage en renholdsrobot som fungerer optimalt etter norske forhold. Bergen Renhold har tidligere hatt negative erfaringer med en leverandør som leverte en renholdsrobot som ikke levde opp til bedriftens forventninger. Blant annet var kommunikasjonen med leverandøren dårlig og de var ikke mottakelig for tilbakemeldinger som kunne bidra til en forbedring av roboten. Dette førte til at Bergen Renhold valgte å starte et samarbeid med en produsent i Kina, hvor de selv kunne komme med innspill til hvordan roboten skulle utvikles for å fungere best mulig. Det at de fleste leverandører per i dag ikke har lyktes med utvikling av renholdsroboter tilsier at leverandørens maktposisjon er relativt svak i markedet. Den teknologiske utviklingen går likevel fort og dette kan derimot endres dersom en leverandør klarer å utvikle en fullkommen renholdsrobot.

**Trusler fra substitutter**

Blant Bergen Renholds konkurrenter ser vi få tegn til substitutter som kan true bedriften per i dag. En av hovedårsakene til at Bergen Renhold investerer i robot- og sensorteknologi er for å vinne fram i en konkurransepreget bransje hvor ny teknologi er på vei inn. Det å være en av de første bedriftene som investerer i slik teknologi kan gi Bergen Renhold et

konkurransefortrinn i markedet. Eksempelvis vil en renholdsrobot være en substitutt da den tilfredsstiller samme behov som en manuell gulvrensjøringsmaskin, og muligens mer.

### Grad av rivalisering

Som nevnt innledningsvis ble det anslått at renholdsmarkedet i Norge utgjorde 18 milliarder kroner i 2017. 11 av disse milliardene i totalmarkedet er konkurranseutsatt, hvor det er 2 milliarder kroner i offentlig sektor, og 9 milliarder kroner i privat sektor (NHO Service og Handel, 2018).

Renholdsbransjen består av svært mange bedrifter, fra store nasjonale og internasjonale selskaper, til mindre bedrifter og enkeltpersonforetak. Dette fører til sterk konkurranse i markedet. Under har vi samlet et utvalg av Bergen Renhold sine konkurrenter.

Selskap	Salgsinntekter	Driftsinntekt	Driftsresultat	Årsresultat
Toma Gruppen	931 689 000	951 324 000	32 052 000	29 202 000
Eir Renhold avd Bergen	402 871 000	402 962 000	42 989 000	33 261 000
Albatross Forpleining AS	146 642 000	146 642 000	19 453 000	14 919 000
AB Solution AS	139 767 000	139 767 000	8 850 000	6 987 000
Coor Cleaning catering and Property AS	365 093 000	365 093 000	15 740 000	12 915 000
<b>Bergen Renhold AS</b>	<b>39 562 000</b>	<b>39 564 000</b>	<b>1 112 000</b>	<b>609 000</b>

Tabell 5: Bergen Renholds konkurrenter (Proff.no, 2020)

Det er viktig å presisere at noen av konkurrentene over også driver med andre tjenester enn renhold, som for eksempel kantinedrift. Dette kan være en av årsakene til et høyere driftsresultat enn hva Bergen Renhold har da de kun driver med renhold.

Vi ser at Bergen Renhold er en relativt liten bedrift da de hovedsakelig har sin virksomhet i et geografisk begrenset område. Det kan skape både fordeler og ulemper. Det at Bergen Renhold er en liten bedrift kan styrke dem ved at de kan snu seg rundt, og utvikle seg i en digitalisert retning fortere enn om de var et større firma. I tillegg kan de ha en tettere relasjon til kunden og dermed holde på eksisterende kunder. Da Bergen Renhold har et begrenset

geografisk område kan dette føre til tap av anbud, da flere kunder vil ha landsdekkende avtaler for alle lokalene sine, noe bedriften ikke kan tilby. Her har bedriften tenkt at for å kunne konkurrere mot de største i anbudssammenheng så må de tilby noe som er unikt og annerledes, nemlig robot- og sensorteknologi.

### **Oppsummering**

Etter å ha sett på Porters fem krefter ser vi at både de lave etableringsbarrierene og kundenes makt er store trusler for Bergen Renhold. Det er lave kostnader knyttet til å etablere seg med tradisjonelt renhold, men vi antar at kostnadene vil øke dersom nye aktører velger å etablere seg innen renhold med robot- og sensorteknologi. Dette vil antageligvis føre til høyere etableringsbarrierer i bransjen. Når det gjelder kundenes makt kan denne reduseres når Bergen Renhold investerer i robot- og sensorteknologi. Flere bedrifter i dag forstår at digitaliseringen tar mer og mer over, og at det er viktig å ta i bruk ny teknologi for å selv kunne vokse. Dette kan derfor føre til at kundene blir mer interessert og har et ønske om å prøve en slik tjeneste. Robot- og sensorteknologi er lite utprøvd i renholdsbransjen og det er få andre tilbydere av slike tjenester. Dette kan gi Bergen Renhold større makt til å sette den prisen de ønsker. Når det gjelder konkurrentene til Bergen Renhold ser man klart at Bergen Renhold ikke har like store driftsinntekter som de andre, men et mål for bedriften er at implementering av robot- og sensorteknologi vil styrke merkevaren og etterhvert føre til et fortrinn i markedet.

### **5.4 SWOT-analyse**

Ved hjelp av en SWOT-analyse vil vi diskutere ulike interne og eksterne faktorer som kan påvirke bedriftens investering i robot- og sensorteknologi. Analysen er basert på funn i intervjuer, PESTEL og Porters femkraftsmodell. Denne analysen er ikke uttømmende, og det kan være andre faktorer som vi ikke har tatt stilling til.

	<b>Positive faktorer</b>	<b>Negative faktorer</b>
<b>Internt</b>	Styrker: - Innovative ledere - Unge ansatte - Liten bedrift	Svakheter: - Kommunikasjon - Språkbarrierer - Økonomi - Lite lojalitet blant ansatte
<b>Eksternt</b>	Muligheter: - Miljøbevissthet - Skattelett og subsidier	Trusler: - Konkurrenter - Politiske forhold i produksjonsland - Konjunktursvingninger

Tabell 6: Utfyllt SWOT-analyse

### **Bedriftens styrker**

Ut fra intervjuer har vi fått inntrykk av at bedriften har innovative ledere. Dette har kommet frem gjennom intervjuer både av ledere og av ansatte. Vi anser dette som en av bedriftens viktigste styrker. Ønsket om å finne nye løsninger og villigheten til å endre tjenestene som leveres i dag er viktig for å kunne lykkes med innovasjon. Videre er Bergen Renhold en liten bedrift sammenlignet med nasjonale og internasjonale konkurrenter. Dette gir dem mulighet til å omstille seg raskt og prøve ut nye løsninger uten at det krever endring av en stor organisasjon. Det gir også lederne muligheten til å følge hvert prosjekt på nært hold. Arbeidsstokkens unge alder trekkes også frem som en positiv faktor for en slik endring. At gjennomsnittsalderen for renholderne er lav gir indikasjoner på at de enkelt vil klare å omstille seg til å bruke roboter og sensorteknologi i renholdsarbeidet.

### **Bedriftens svakheter**

Intervjuene har gitt blandede tilbakemeldinger på hvordan kommunikasjonen rundt investeringene av robot- og sensorteknologi har vært. Det er derfor vanskelig å plassere denne faktoren helt sikkert. Vi vil likevel påpeke at kommunikasjon er viktig for å lykkes med investeringene. Det å få tilbakemelding fra kunder og ansatte vil være viktig i tiden fremover for å avdekke hva som fungerer og hva som ikke gjør det. Ettersom de ansatte

kommer fra flere ulike nasjonaliteter og gjerne har begrensede kunnskaper i norsk og engelsk, er det vanskelig for bedriften å nå ut med viktig informasjon og få alle til å oppfatte budskapet likt. Dette kan blant annet være en utfordring når lederne skal informere om endringer og når de ansatte skal komme med tilbakemeldinger. Det at bedriften er mindre enn mange av sine store konkurrenter fører gjerne til at det blir lettere å kommunisere med ansatte og kunder, men kan også indikere at de har mer begrenset økonomi enn de største aktørene. Dette kan by på utfordringer ettersom utvikling av roboter har vist seg å være både tid- og ressurskrevende. En annen faktor som kan være en svakhet er at mange ansatte ikke blir lenge i bedriften. Dette er en svakhet ved at man investerer tid og penger i opplæring av de ansatte, men ender gjerne opp med å måtte gjøre det igjen og igjen ettersom de ansatte faller fra, og nye kommer til.

### **Eksterne muligheter**

Både gjennom intervjuer og rapporter har vi sett at miljøbevisstheten i næringslivet generelt og i renholdsbransjen spesielt har vært økende de siste årene. Dette gir muligheter i form av at kunder vil være villig til å investere i tjenester som er mer miljøvennlige. Forventningene til de fleste ansatte i Bergen Renhold knyttet til implementering av robot- og sensorteknologi er at det vil bli store miljøgevinster ved at det blir reduksjon i blant annet vann og kjemikalier. Dersom Bergen Renhold klarer å lykkes med implementeringen, vil de stå sterkere stilt i en anbudskonkurranse. I tillegg har Bergen Renhold søkt om skattefradrag fra SkatteFUNN for å redusere kostnader knyttet til investeringen. Dersom de får søknaden godkjent, kan dette være positivt for bedriften da det vil redusere kostnadene.

### **Eksterne trusler**

En ekstern trussel for Bergen Renhold kan være risikoen for at det kommer nye aktører som også tilbyr robot- og sensorteknologi i renholdet. Hvis kunder har flere leverandører å velge mellom, kan dette føre til at bedriften må sette en lavere pris enn hva de kunne gjort dersom de var alene på markedet. En annen trussel kan være at innkjøpene av roboter fra Kina og Singapore blir dyrere for bedriften på grunn av lav kronekurs. Bedriftens sårbarhet for konjunktursvingninger er også en ekstern trussel da en konkurs hos en kunde kan ha negative konsekvenser for Bergen Renholds lønnsomhet.

## 5.5 Uttrekk av faktorer



Figur 5: Uttrekk av faktorer

I modellen over ser vi på ulike faktorer som kan ha en innvirkning på Bergen Renholds investering i robot- og sensorteknologi. På den horisontale aksene ser vi hvor stor betydning faktoren har for implementering av robot- og sensorteknologi, mens vi på den vertikale aksene ser hvor stor sannsynlighet det er for at faktoren vil ha en innvirkning på investeringen. De faktorene som har høy betydning for implementering er viktig å fokusere på i en investeringsanalyse. Både dersom man er sikker på at det vil inntreffe, og dersom man er usikker på om det vil inntreffe. For eksempel er vi ganske sikker på at teknologien vil utvikle seg, og **teknologiutvikling** vil derfor være en faktor med høy betydning og liten usikkerhet. **Politisk stabilitet** er også viktig for implementeringen, men her er det mer usikkert i hvilken grad det vil påvirke investeringen. Begge faktorene er likevel viktig å ta stilling til.

Alle faktorene i modellen kunne vært relevant å ta med i en scenarioanalyse, men ettersom man ikke bør ha fokus på for mange faktorer har vi valgt å begrense oss til de vi tror med



størst sannsynlighet kan påvirke investeringen. Faktorene som videre vil inngå i scenarioanalysen vil være rente- og valutakurser, konjukturer, politisk stabilitet, nye aktører, endringsvilje, kundesamarbeid, miljøbevissthet og teknologiutvikling.

## **5.6 Lønnsomhetsanalyse**

I dette delkapittelet vil vi se på lønnsomheten ved implementering av renholdsroboter i to dagligvarebutikker. Vi vil starte med å presentere dagens situasjon i disse to butikkene. Videre vil vi se på om implementering av renholdsrobotene fører til endringer i kostnader, og hvordan dette vil påvirke lønnsomheten i bedriften. Ettersom det er risiko knyttet til ulike faktorer ved investeringen, vil vi undersøke hvordan endringer i salgsinntekter, lønnskostnader og investeringsutgifter kan ha innvirkning på resultatet.

### **5.6.1 Nåværende situasjon**

Dagligvarebutikkene er forskjellig fra hverandre når det gjelder areal som skal vaskes. Butikk 1 har et gulvareal på 1 175 kvadratmeter, mens Butikk 2 har et gulvareal på 2 023 kvadratmeter. Renholder tar i bruk en manuell maskin som verktøy ved rengjøring av gulvarealet. I Butikk 1 bruker renholder 8,55 timer per uke på rengjøring av gulv med maskin, mens i Butikk 2 bruker renholder 14,5 timer. Renholder har også andre arbeidsoppgaver i butikkene som må gjøres manuelt, som vask av toalett, kjølerom, kontor, ferskvare og lignende. På andre renholdsoppgaver bruker renholder 3,45 timer i uken i Butikk 1 og 14,71 timer i Butikk 2. Maskinen som brukes i dag har en innkjøpspris på mellom 60 000 og 80 000 kroner. Vi har derfor valgt å ta utgangspunkt i en innkjøpspris på 70 000 kroner i de følgende beregningene. Maskinens levetid er mellom 3 og 5 år, men i beregningene har vi tatt utgangspunkt i en levetid på 5 år. Dagens kontrakter består av en årspris hvor kunden betaler en sum hver måned, og har en oppsigelsestid på tre måneder.

### **Forutsetninger for beregninger**

Avkastningskravet vi har valgt å legge til grunn for lønnsomhetsanalysen er 9 prosent. Som beregnet i teoridelen bruker vi en risikofri rente bestående av en inflasjon på 2 prosent og kompensasjon for tidskostnad på 2 prosent. Dette gir oss en risikofri rente på omtrent 4 prosent. Videre har vi valgt en risikopremie på 5 prosent som er lik markedsrisikopremien for 2019 (PwC, 2019). Risikopremien kunne vært noe høyere da vi antar at det er en del

risiko knyttet til investeringen. Ettersom vi har brukt en risikofri rente på 4 prosent i stedet for avkastningen på 5-årig statsobligasjon som ligger rundt 0,43 prosent (Norges Bank, 2020), velger vi å holde den på 5 prosent.

All data er innhentet fra Bergen Renhold. I våre beregninger har vi tatt utgangspunkt i at året har 53 uker ettersom det er brukt i kalkylene som er innhentet fra bedriften. Ettersom lønnskostnadene og salgsinntektene forventes å øke likt med inflasjonen, har vi valgt å se bort fra dette i utregningene da dette allerede er tatt hensyn til via avkastningskravet. Vi har også valgt å se vekk fra vedlikeholdskostnader og levetid, da Bergen Renhold antar at dette vil være uforandret ved å gå fra manuell maskin til renholdsrobot. Når det gjelder kjemikalier har vi kun tatt utgangspunkt i de kjemikaliene som en manuell maskin bruker i året da dette er en kostnad som vil forsvinne ved implementering renholdsrobot. Vi har derfor sett vekk fra kostnader knyttet til andre kjemikalier, transport og annet rengjøringsutstyr.

Lønnskostnadene er beregnet ved å se på timelønn for renholder inkludert sosiale kostnader. Videre har vi multiplisert denne summen med antall timer renholder arbeider i løpet av et år i én butikk.

Lønnskostnader Butikk 1: 258,06 kroner \* 636 timer = 164 126,16 kroner

Lønnskostnader Butikk 2: 293 kroner \* 1548,13 timer = 453 602,09 kroner

Nåsituasjon Butikk 1		År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Investering	-kr	70 000					
Omsetning			kr 256 410	kr 256 410	kr 256 410	kr 256 410	kr 256 410
Lønnskostnader			kr 164 126	kr 164 126	kr 164 126	kr 164 126	kr 164 126
Kjemikalier			kr 5 000	kr 5 000	kr 5 000	kr 5 000	kr 5 000
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr</b>	<b>70 000</b>	<b>kr 87 283</b>	<b>kr 87 283</b>	<b>kr 87 283</b>	<b>kr 87 283</b>	<b>kr 87 283</b>
<b>Nåverdi</b>	<b>kr</b>	<b>269 502</b>					

Tabell 7: Kontantstrøm, nåsituasjon Butikk 1

<b>Nåsituasjon Butikk 2</b>		<b>År 0</b>	<b>År 1</b>	<b>År 2</b>	<b>År 3</b>	<b>År 4</b>	<b>År 5</b>
Investering	-kr	70 000					
Omsetning			kr 958 932	kr 958 932	kr 958 932	kr 958 932	kr 958 932
Lønnskostnader			kr 453 602	kr 453 602	kr 453 602	kr 453 602	kr 453 602
Kjemikalier			kr 10 000	kr 10 000	kr 10 000	kr 10 000	kr 10 000
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr</b>	<b>70 000</b>	<b>kr 495 330</b>	<b>kr 495 330</b>	<b>kr 495 330</b>	<b>kr 495 330</b>	<b>kr 495 330</b>
<b>Nåverdi</b>	<b>kr</b>	<b>1 856 659</b>					

Tabell 8: Kontantstrøm, nåsituasjon Butikk 2

Vi ser, ut fra disse beregningene, at driften allerede er lønnsom for Bergen Renhold da begge butikkene gir positiv nåverdi. Vi ser også at Butikk 2 har en betydelig bedre nåverdi enn Butikk 1, noe som antageligvis skyldes størrelsesforskjellen.

### 5.6.2 Fremtidig situasjon

Renholdsrobotene TD-Q700 og LeoScrub vil bli testet i de to dagligvarebutikkene nevnt over. Det å se på to dagligvarebutikker med ulikt areal gir oss mulighet til å se på om størrelsen har noe å si for lønnsomheten eller ikke. TD-Q700 er estimert til å ha en vaskekapasitet på 1 800 kvadratmeter i timen. Da en dagligvarebutikk består av smale passasjer og svinger er vi blitt anbefalt av lederne i Bergen Renhold å trekke fra 20 prosent av kapasiteten. Vi vil derfor ta utgangspunkt i at TD-Q700 har en vaskekapasitet på 1 440 kvadratmeter i timen. LeoScrub har en estimert vaskekapasitet mellom 720 og 1 440 kvadratmeter i timen. Her må også butikkens utforming tas hensyn til og vi tar derfor utgangspunkt i at LeoScrub vasker 720 kvadratmeter i timen. TD-Q700 har en pris på 430 000 kroner mens LeoScrub har en pris på 380 000 kroner. Levetid for robotene er 3 til 5 år, og vi har derfor også her valgt å ta utgangspunkt i 5 års levetid. Videre har vi ikke tatt stilling til vedlikeholdskostnader, da bedriften antar at disse vil være uforandret.

For å undersøke om investeringen i robot vil være lønnsom for Bergen Renhold har vi valgt å se på hvordan endring i investeringsutgift og endring i resultat vil påvirke lønnsomheten. Endring i resultat kommer fra en reduksjon i lønnskostnader, mens endring i investering gjenspeiler differansen mellom nåværende investering og fremtidig investering. Videre forutsetter vi at bedriften kan ta samme pris for tjenesten som de gjør per nå.

Vi vil først presentere hvilken nåverdi og internrente investering i renholdsrobot vil gi for Butikk 1. Vi ser både på LeoScrub og TD-Q700, samt både når renholder må være tilstede

og når renholder kan forlate butikken mens roboten går. Deretter vil vi gjøre det samme for Butikk 2. Det som menes med at **renholder kan forlate robot** er at roboten ikke trenger noen assistanse da den utfører all rengjøring selv, og kan gå tilbake til dockingstasjon for lading og tømning når den er ferdig. Dette betyr at renholder ikke trenger å være tilstede etter de manuelle arbeidsoppgavene er utført. Det at renholder slipper å være tilstede når roboten jobber vil føre til at Bergen Renhold ikke trenger å betale lønn for disse timene. Med at **renholder ikke kan forlate roboten** mener vi her at renholder uansett må være igjen i butikken selv om renholder er ferdig med de manuelle rengjøringsoppgavene. Så lenge roboten er i butikken og vasker, må også renholder være i butikken i tilfelle noe skulle oppstå. Dette fører til at Bergen Renhold må betale renholderen lønn for å passe på roboten.

Lønnskostnadene som tatt med i beregningen gjenspeiler tiden renholder er i butikken. Dette kan enten være tiden renholder bruker på manuelle oppgaver inkludert rengjøring av de stedene roboten ikke kommer til, men det kan også være tiden renholder må være i butikken og vente på roboten dersom renholder ikke kan forlate den. Tiden renholder bruker på andre oppgaver vil uansett være den samme, men det blir en tilleggs kostnad i form av ekstra lønnskostnader dersom det viser seg at renholder må være i butikken å passe på roboten.

**Endring i investering** skyldes økte investeringsutgifter da roboten har en høyere innkjøpskostnad enn en manuell maskin. Endring i investeringsutgift vil se slik ut for de ulike robotene:

LeoScrub: 380 000 kroner - 70 000 kroner = 310 000 kroner

TD-Q700: 430 000 kroner - 70 000 kroner = 360 000 kroner

**Endring i resultat** skyldes reduserte lønnskostnader og uendret salgspris. Vi finner endring i resultat ved å se på resultat etter investering og trekke fra resultat før investering.

### 5.6.2.1 Butikk 1

#### LeoScrub

##### Endring i resultat:

Renholder kan forlate robot: 209 223,37 kroner - 87 283 kroner = 121 940,37 kroner

Renholder kan *ikke* forlate robot: 122 487,25 kroner - 87 283 = 35 204,25 kroner

##### LeoScrub, gitt at renholder kan forlate robot

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 310 000					
Endring i resultat		kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 310 000</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>
Nåverdi	kr 164 304					
Internrente	28 %					

Tabell 9: LeoScrub, gitt at renholder kan forlate robot i Butikk 1

##### LeoScrub, gitt at renholder *ikke* kan forlate robot

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 310 000					
Endring i resultat		kr 35 204	kr 35 204	kr 35 204	kr 35 204	kr 35 204
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 310 000</b>	<b>kr 35 204</b>	<b>kr 35 204</b>	<b>kr 35 204</b>	<b>kr 35 204</b>	<b>kr 35 204</b>
Nåverdi	-kr 173 070					
Internrente	-16 %					

Tabell 10: LeoScrub, gitt at renholder ikke kan forlate robot i Butikk 1

Hvis renholder kan forlate butikken mens LeoScrub jobber blir nåverdien av den estimerte kontantstrømmen **164 304 kroner**, og internrenten **28 prosent**. En positiv nåverdi og en internrente høyere enn avkastningskravet viser at det blir lønnsomt for Bergen Renhold å investere i roboten så lenge den fungerer som den skal. Hvis det viser seg at roboten ikke fungerer og renholder ikke har mulighet til å forlate butikken, vil vi få en negativ nåverdi på **173 070 kroner** og en internrente på **minus 16 prosent** som er lavere enn avkastningskravet. Dette skyldes at økningen i resultatet ikke er tilstrekkelig for å dekke den økte investeringsutgiften. Investeringen vil da ikke være lønnsom.

**TD-Q700****Endring i resultat:**

Renholder kan forlate robot: 209 223,37 kroner - 87 283 kroner = 121 940,37 kroner

Renholder kan *ikke* forlate robot: 189 448,45 kroner - 87 283 = 102 165,45 kroner

**TD-Q700, gitt at renholder kan forlate robot**

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 360 000					
Endring i resultat		kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940	kr 121 940
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 360 000</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>	<b>kr 121 940</b>
Nåverdi	kr 114 304					
Internrente	21 %					

Tabell 11: TD-Q700, gitt at renholder kan forlate robot i Butikk 1

**TD-Q700, gitt at renholder *ikke* kan forlate robot**

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 360 000					
Endring i resultat		kr 102 165	kr 102 165	kr 102 165	kr 102 165	kr 102 165
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 360 000</b>	<b>kr 102 165</b>	<b>kr 102 165</b>	<b>kr 102 165</b>	<b>kr 102 165</b>	<b>kr 102 165</b>
Nåverdi	kr 37 386					
Internrente	13 %					

Tabell 12: TD-Q700, gitt at renholder ikke kan forlate robot i Butikk 1

Hvis TD-Q700 vasker gulvarealet i butikken og renholder kan dra, vil vi få en positiv nåverdi av den estimerte kontantstrømmen på **114 304 kroner** og en internrente på **21 prosent** som er høyere enn avkastningskravet. Det vil derfor være lønnsomt for bedriften å investere i TD-Q700. Er tilfelle at roboten ikke fungerer som den skal og renholder må bli igjen i butikken vil det likevel være lønnsomt for bedriften å investere i roboten da nåverdien fortsatt er positiv på **37 868 kroner** og en internrenten på **13 prosent** som fortsatt er høyere enn avkastningskravet.

Årsaken til at LeoScrub får en negativ nåverdi når man ikke kan forlate den, mens TD-Q700 får en positiv nåverdi er at TD-Q700 bruker **4,9 timer** i uken mens LeoScrub bruker **9,8 timer**. Renholder bruker **3,45 timer** i uken på andre oppgaver, og må derfor vente lengre på LeoScrub enn TD-Q700.

### 5.6.2.2 Butikk 2

#### LeoScrub

##### Endring i resultat:

Renholder kan forlate robot: 730 500,05 kroner - 500 329,55 kroner = 235 170,5

Renholder kan *ikke* forlate robot: 730 500,05 kroner - 500 329,55 kroner = 235 170,5

##### LeoScrub, gitt at renholder kan forlate robot

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 310 000					
Endring i resultat		kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 310 000</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>
Nåverdi	kr 604 731					
Internrente	71 %					

Tabell 13: LeoScrub, gitt at renholder kan forlate robot i Butikk 2

##### LeoScrub, gitt at renholder *ikke* kan forlate robot

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 310 000					
Endring i resultat		kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 310 000</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>
Nåverdi	kr 604 731					
Internrente	71 %					

Tabell 14: LeoScrub, gitt at renholder ikke kan forlate robot i Butikk 2

I Butikk 2 kan man se at investeringen er lønnsom da nåverdien er positiv på **604 731 kroner** og internrenten på **71 prosent** er høyere avkastningskravet uansett om renholder blir igjen i butikk eller ikke. Årsaken til dette er at det er en større butikk hvor renholder bruker mer tid på andre oppgaver enn hva LeoScrub bruker på gulvvasken. LeoScrub bruker **14,5 timer** i uken på rengjøring av gulv mens renholder bruker **14,71 timer** på annet renhold. Det betyr at renholder likevel er i butikken når LeoScrub holder på.

Vi ser derimot at det er en liten forskjell mellom hvor lang tid renholder bruker på andre oppgaver og hvor lang tid LeoScrub bruker på gulvrengjøringen. Dersom roboten bruker **0,22 timer** mer i uken enn hva som er estimert, vil vi se en forskjell i resultatene på om renholder kan forlate butikken mens roboten jobber, eller ikke.

**TD-Q700****Endring i resultat:**

Renholder kan forlate robot: 730 500,05 kroner - 500 329,55 kroner = 235 170,5

Renholder kan *ikke* forlate robot: 730 500,05 kroner - 500 329,55 kroner = 235 170,5

**TD-Q700, gitt at renholder kan forlate robot**

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 360 000					
Endring i resultat		kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 360 000</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>
Nåverdi	kr 554 731					
Internrente	59 %					

Tabell 15: TD-Q700, gitt at renholder kan forlate robot i Butikk 2

**TD-Q700, gitt at renholder *ikke* kan forlate robot**

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Endring i investering	-kr 360 000					
Endring i resultat		kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171	kr 235 171
<b>Kontantstrøm</b>	<b>-kr 360 000</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>	<b>kr 235 171</b>
Nåverdi	kr 554 731					
Internrente	59 %					

Tabell 16: TD-Q700, gitt at renholder ikke kan forlate robot i Butikk 2

Ved å investere i TD-Q700 i Butikk 2 er nåverdien positiv på **554 731 kroner** og internrenten på **59 prosent** er høyere enn avkastningskravet, uansett om renholder blir i butikk eller ikke. Investeringen vil dermed være lønnsom. Renholder bruker uansett **14,71 timer** på annet renhold i uken, mens TD-Q700 kun bruker **7,2 timer** på gulvvask. Ettersom renholder likevel har mer arbeid å gjøre, vil en robot som bruker **14,71 timer** eller mindre på å rengjøre gulvet være lønnsom.

Etter å ha sett på de estimerte kontantstrømmene ser vi at nåverdiene er høyere i Butikk 2 enn i Butikk 1. Årsaken til dette er i hovedsak at Butikk 2 er omtrent dobbelt så stor som Butikk 1. Ettersom gulvarealet i Butikk 2 er vesentlig mye større enn i Butikk 1, vil det her være mer å spare på kutt i lønnskostnader.



## 6. Scenarioanalyse

I dette kapittelet vil vi gjennom en scenarioanalyse drøfte hvilken effekt implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på Bergen Renholds lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet på tjenester. Ettersom vi ser på flere ulike effekter har vi valgt å dele scenarioanalysen opp i fire selvstendige deler; Lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet på tjenester. Første scenario, lønnsomhet, har vi delt ytterligere opp i tre scenarier hvor vi ser på variablene salgsinntekt, investeringsutgift og lønnskostnad. Hvert scenario består av et «beste fall»-scenario, et «verste fall»-scenario og til slutt et realistisk scenario hvor vi trekker frem det utfallet vi tror har størst sannsynlighet for å inntreffe. Et «beste fall»-scenario vil med hensikt ha et veldig overdrevet positivt utfall, mens et «verste fall»-scenario vil ha et veldig overdrevet negativt utfall. Dette er gjort for å sette de ulike faktorene på spissen.

### 6.1 Scenario 1: Lønnsomhet

#### 6.1.1 Salgsinntekt

I våre beregninger har vi som sagt tatt utgangspunkt i at prisen kundene betaler forblir den samme som i dag. Det er derimot ikke sikkert at dette vil være tilfelle. Det vil være en risiko for at andre aktører kommer inn i markedet med mer innovative og effektive metoder som fører til at de kan sette en lavere pris på lignende tjeneste. Ettersom det er lave byttekostnader i bransjen, vil det være en risiko for at kundene bytter leverandør. For å motvirke denne risikoen kan Bergen Renhold inngå lengre kontrakter med kundene, men dette fordrer også at de setter en lavere pris. I tabellen som følger vil vi vise hvor lav pris Bergen Renhold kan sette for at investeringen skal forbli lønnsom. Benytter bedriften seg av *lavest pris* vil investeringen få en nåverdi lik null, og vil da ikke være mer lønnsom enn tradisjonell drift.

	TDI, forlate		TDI, ikke forlate		LeoScrub, forlate		LeoScrub, ikke forlate	
Butikk 1 nåpris	kr	256 410	kr	256 410	kr	256 410	kr	256 410
Butikk 1 lavest pris	kr	227 024	kr	246 799	kr	214 170	kr	300 906
<b>Differanse</b>	<b>-kr</b>	<b>29 386</b>	<b>-kr</b>	<b>9 611</b>	<b>-kr</b>	<b>42 240</b>	<b>kr</b>	<b>44 496</b>
Butikk 2 nåpris	kr	958 932	kr	958 932	kr	958 932	kr	958 932
Butikk 2 lavest pris	kr	816 315	kr	816 315	kr	803 460	kr	803 460
<b>Differanse</b>	<b>-kr</b>	<b>142 617</b>	<b>-kr</b>	<b>142 617</b>	<b>-kr</b>	<b>155 472</b>	<b>-kr</b>	<b>155 472</b>

Tabell 17: Salgsinntekt

Her har vi sett på hvor lav årspris Bergen Renhold kan sette for tjenesten for at investering i robot skal være lønnsom. Differansen viser forskjellen mellom nåpris og laveste mulig pris. Dette representerer gevinsten som kan deles mellom kunde og Bergen Renhold. Som vi ser er differansen på **Butikk 1, LeoScrub, ikke forlate** positiv da man må øke prisen for at det skal bli lønnsomt.

**«Beste fall»-scenario:** Ved å ta i bruk renholdsroboter i stedet for manuelle maskiner vil kunden fremdeles få den samme tjenesten eller bedre. Ettersom bedriften er den eneste aktøren i markedet kan de fortsatt sette samme pris på tjenesten som de gjør nå. Det er ingen konkurrenter som tilbyr tilsvarende tjeneste til lavere pris, og kunden vil derfor ikke ønske å bytte leverandør. I tillegg vil kundene inngå langsiktige kontrakter på tre år. Dette bidrar til å redusere risiko for at kunder forsvinner til konkurrenter som kan inntre markedet på et senere tidspunkt. «Beste fall»-scenario blir at bedriften velger å investere i LeoScrub, gitt at renholder kan forlate den i Butikk 1. Dette vil gi en tilleggsgevinst på 42 240 kroner i året. Best case scenario i Butikk 2 vil være at bedriften også her investerer i LeoScrub da den gir en tilleggsgevinst på 155 472 kroner i året, uavhengig av om renholder må bli eller ikke.

**«Verste fall»-scenario:** Etter at Bergen Renhold har investert i renholdsroboter, har flere eksisterende og nye aktører kommet på markedet med gode og innovative løsninger. Dette har ført til større konkurranse, noe som har flyttet makten over til kundene. Prisene i markedet har derfor blitt presset nedover og Bergen Renhold må sette en lavere pris på sine tjenester enn først antatt. Ettersom det er mange konkurrenter i markedet ønsker ikke kundene å binde seg til lange kontrakter, da de frykter å gå glipp av et bedre tilbud. «Verste fall»-scenario blir at Bergen Renhold må sette en lavere pris enn hva som gir nåverdi lik null, noe som fører til at de ikke tjener noe ekstra på investeringen.

**Realistisk scenario:** Ettersom det er en risiko ved å ta i bruk renholdsroboter som er lite utprøvd og binde seg til lengre kontrakter, antar vi at kunden vil kreve en risikokompensasjon i form av en lavere pris på tjenesten. For at investeringen skal være lønnsom i Butikk 1 har ikke Bergen Renhold mulighet til å gå mye ned i pris dersom renholder ikke kan forlate butikken. Ideelt sett vil renholder kunne forlate roboten, og vi tror at dette på noe lengre sikt også vil bli realistisk. Hvis dette skjer vil Bergen Renhold ha et mye større spillerom på hvor mye de kan sette ned prisen i Butikk 1. I Butikk 2 har ikke dette forholdet innvirkning på resultatet, så her vil man allerede kunne redusere prisen betydelig og likevel oppnå gevinst. Bedriften ønsker at kundene skal binde seg til lengre kontrakter på minimum tre år. Vi ser på dette som realistisk gitt at de tilbyr kundene en lavere pris enn nåværende. Ettersom lederne presiserer at deres selgere har god salgskompetanse antar vi at dette kan være en fordel i forhandlinger med kundene. Avslutningsvis vil vi anta at Bergen Renhold må redusere prisene noe for at kundene vil være villig til å binde seg til dette. Hvor mye de må sette ned prisen avhenger av konkurransen i markedet. Foreløpig er det ingen aktører som tilbyr tilsvarende løsning, men vi antar at dette vil endre seg i tiden som kommer.

### 6.1.2 Investeringsutgift

Endringer i markedsforhold kan føre til at investeringsutgiften forandres. Ettersom robotene kjøpes fra utlandet er det for eksempel en risiko for at konjunkturer eller politiske forhold fører til svingninger i valutakursene eller handelsrestriksjoner mellom landene. Tabellen under viser hvor stor investeringen i robot kan være for at investeringen fremdeles skal være lønnsom. Differansen viser hvor mye mer bedriften kan betale for en robot uten at investeringen blir ulønnsom, gitt at inntektene forbli de samme som nå.

	<b>TD-Q700, forlate</b>	<b>TD-Q700, ikke forlate</b>	<b>LeoScrub, forlate</b>	<b>LeoScrub, ikke forlate</b>
Butikk 1 investering	kr 430 000	kr 430 000	kr 380 000	kr 380 000
Butikk 1 høyest investering	kr 544 300	kr 467 382	kr 544 300	kr 206 926
<b>Differanse</b>	<b>kr 114 300</b>	<b>kr 37 382</b>	<b>kr 164 300</b>	<b>-kr 173 074</b>
Butikk 2 investering	kr 430 000	kr 430 000	kr 380 000	kr 380 000
Butikk 2 høyest investering	kr 984 729	kr 984 729	kr 984 729	kr 984 729
<b>Differanse</b>	<b>kr 554 729</b>	<b>kr 554 729</b>	<b>kr 604 729</b>	<b>kr 604 729</b>

Tabell 18: Investeringsutgift

Som vi ser av tabellen har bedriften mye å gå på når det gjelder investeringsutgift for robot i Butikk 2. Dette skyldes at besparelsene ved å investere i robot er størst her. Videre ser vi at

dersom renholder kan forlate roboten i Butikk 1, vil bedriften tåle en prisøkning i investeringsutgiften på både TD-Q700 og LeoScrub. Dersom renholder *ikke* kan forlate roboten skal det en liten økning til i pris på TD-Q700 for at investeringen ikke er lønnsom. I tillegg ser vi at prisen på LeoScrub må reduseres for at investering skal bli lønnsom dersom renholder ikke kan forlate den.

**«Beste fall»-scenario:** Det blir en roligere situasjon i verdensøkonomien og kronekursen styrker seg, noe som fører til at prisen på begge robotene blir billigere. Det blir en større produksjon av roboter hos leverandøren, noe som skaper stordriftsfordeler som videre fører til lavere pris på robotene. Jo lavere investeringsutgiften blir, desto mer lønnsom blir investeringen.

**«Verste fall»-scenario:** Kronekursen svekker seg og bedriften må betale mer for å investere i robotene enn først antatt. Bedriften taper penger på investeringen da prisen de må betale for robotene er høyere enn hva de klarer å tjene inn på reduserte lønnskostnader. Leverandørene av robotene oppnår ikke forventet etterspørsel, og masseproduksjon blir derfor aldri aktuelt. Prisene fra leverandør forblir derfor uforandret.

**Realistisk case scenario:** Vi befinner oss i dag i et usikkert og uoversiktlig verdensbilde grunnet konsekvensene av Covid-19, noe som også påvirker verdensøkonomien. Svingningene i valutakurser har endret seg fra dag til dag, og det har vært umulig å forutsi hva morgendagen bringer. Med utgangspunkt i valutakursene tror vi det er en fare for at investeringsutgiften vil øke noe. I henhold til beregningene er det lite trolig at valutakursen vil endre seg i så stor grad at investeringen ikke lengre blir lønnsom for Bergen Renhold. På den andre siden tror vi at dersom robotene fungerer som de skal, vil leverandørene oppleve økt etterspørsel som igjen kan føre til masseproduksjon som vil gi lavere investeringsutgift for Bergen Renhold.

### 6.1.3 Lønnskostnad

Det er knyttet usikkerhet til hvor godt roboten kommer til å fungere, og i hvor stor grad den vil trenge assistanse fra en renholder. Dersom roboten stopper opp, ikke kommer seg forbi hindringer eller ikke rengjør hele området den er tiltenkt, må renholder arbeide mer enn hva som først er estimert. I tabellen under viser vi hvor mye lønnskostnadene kan øke i hvert

tilfelle for at investeringen skal forbli lønnsom. Dersom høyeste lønnskostnad blir benyttet, vil investeringen gi samme inntjening som ved tradisjonell drift. Altså vil investeringen ha en nåverdi lik null. Differansen viser hvor mye lønnskostnadene maksimalt kan øke, gitt at salgsinntekten er den samme som nå.

	TD-Q700, forlate	TD-Q700, ikke forlate	LeoScrub, forlate	LeoScrub, ikke forlate
Butikk 1 lønnskostnad	kr 47 186	kr 66 961	kr 47 186	kr 133 922
Butikk 1 høyest lønnskostnad	kr 76 572	kr 76 572	kr 89 426	kr 89 426
<b>Differanse</b>	<b>kr 29 386</b>	<b>kr 9 611</b>	<b>kr 42 240</b>	<b>-kr 44 496</b>
Butikk 2 lønnskostnad	kr 228 432	kr 228 432	kr 228 432	kr 228 432
Butikk 2 høyest lønnskostnad	kr 371 048	kr 371 048	kr 383 903	kr 383 903
<b>Differanse</b>	<b>kr 142 616</b>	<b>kr 142 616</b>	<b>kr 155 471</b>	<b>kr 155 471</b>

Tabell 19: Lønnskostnad

Ut fra denne tabellen ser vi at det i alle tilfeller utenom ett er rom for økning i lønnskostnader. Vi ser at **Butikk 1, LeoScrub, ikke forlate** krever en reduksjon i lønnskostnader for å bli lønnsom. Årsaken er at dette tilfellet i utgangspunktet har negativ nåverdi. Videre ser vi at TD-Q700 i Butikk 1 ikke tåler en stor økning i lønnskostnader dersom man i utgangspunktet ikke kan forlate roboten. Dette skyldes at det allerede er lagt inn ekstra lønnskostnader ved at renholder ikke kan forlate butikken mens roboten går, selv når andre renholdsoppgaver er utført. Etersom Butikk 2 kutter **14,5 timer** i uken ved å erstatte maskin med robot, vil de tåle en betydelig større økning i lønnskostnader enn Butikk 1. Dette gjelder for begge robotene, og både når de kan forlate butikken og når de må bli. Årsaken til at LeoScrub tåler en høyere økning i lønnskostnader enn TD-Q700 er forskjellen i prisen på robotene.

**«Beste fall»-scenario:** Etter investering i renholdsroboter blir lønnskostnadene betydelig redusert ettersom robotene klarer seg helt på egenhånd, og ikke trenger assistanse fra renholder. Dette skyldes blant annet godt samarbeid med kundene som bidrar til å utforme butikken på en måte som gjør det enkelt for roboten å arbeide. Renholder kan derfor fokusere fullt og helt på andre oppgaver, og kan forlate butikken når disse er utført. Uansett hvilken robot Bergen Renhold investerer i vil best case scenario være at lønnskostnaden på Butikk 1 ikke er høyere enn **47 186 kroner** i året og i Butikk 2 ikke er høyere enn **228 432 kroner**. Dette gir en kostnadsbesparelse på **116 940 kroner** på Butikk 1 i året og **225 171 kroner** på Butikk 2.

**«Verste fall»-scenario:** Renholdsrobotene fungerer ikke som de skal og trenger teknisk assistanse. I tillegg er det et større område enn antatt hvor robotene ikke kommer til og får vasket på egenhånd. Dårlig kommunikasjon med kundene fører også til problemer, da roboten stadig stopper opp på grunn av paller og andre hindringer. Renholder kan derfor ikke forlate butikken etter de andre arbeidsoppgavene er gjennomført. «Verste fall»-scenario er at lønnskostnadene øker mer enn det som gir nåverdi lik null. Ved nåverdi lik null har det ikke noe å si om Bergen Renhold investerer eller ikke da det ikke vil gi noen økt fortjeneste.

**Realistisk scenario:** Vi tror det er urealistisk at renholdsrobotene klarer seg fullstendig uten assistanse fra renholder. Årsaken til dette er at vi tror det kan komme hindringer, og det kan oppstå tekniske utfordringer hvor en renholder må bistå roboten. Vi tror ikke at roboten må overvåkes til enhver tid, men at det kan oppstå situasjoner hvor renholder blir tilkalt for å løse tekniske problemer. Dette betyr at bedriften må ta høyde for at lønnskostnadene vil øke noe i forhold til det som er estimert. Med utgangspunkt i de beregningene vi har gjort tror vi likevel at investeringen vil bli lønnsom. Spesielt i Butikk 2 hvor lønnskostnadene må øke med **142 616 kroner** i året på TD-Q700 og **155 471 kroner** på LeoScrub for at investeringen ikke lengre skal lønne seg. Butikk 1 er mer ømfintlig for endringer i lønnskostnadene. Gitt at renholder kan forlate roboten vil lønnskostnadene kunne økes med **42 240 kroner** i året på LeoScrub og **29 386 kroner** på TD-Q700 før investeringen ikke lengre er lønnsom.

## 6.2 Scenario 2: Arbeidsforhold

Et av målene til Bergen Renhold i forbindelse med implementering av robot- og sensorteknologi er å kunne redusere langtidssykefravær og senskader hos renholdere, samt gi renholderne en bedre arbeidshverdag med mer interessante oppgaver. Ansatte i renholdsbransjen er en utsatt yrkesgruppe når det gjelder sykefravær. Bergen Renhold har i dag et sykefravær på omkring 4 til 5 prosent, noe som forøvrig er et lavt tall sammenlignet med resten av bransjen. Som nevnt i teorikapittelet er renholdere en av de yrkesgruppene som er minst fornøyd med yrket sitt. Det er allerede tendenser til at bruk av maskiner i stedet for tradisjonelt renhold har hatt en positiv innvirkning på sykefraværet. Selv om det hos noen kunder har blitt tatt i bruk maskiner, blir fremdeles omkring 60 prosent av lokalene fremdeles rengjort med mopp. Vi antar derfor at sykefraværet kan reduseres ytterligere ved å ta i bruk renholdsroboter. Både fordi det vil lette arbeidet til renholderne, men også fordi det kan gi renholderne nye og mer tekniske oppgaver som vil motivere dem til å komme på jobb.

Dette er noe vi kjenner igjen fra intervjuene med renholderne hvor de var positive til roboter og sensorteknologi, og viste et stort engasjement gjennom hele intervjuet.

For å lykkes med dette prosjektet er det viktig at de ansatte er med på laget og er åpen for endring. Lederne har vært tydelig på at det er viktig at de ansatte blir behandlet på en god måte, og at denne endringen også skal komme renholderne til gode. I tillegg påpeker de at det aldri har vært deres intensjon at roboter skal erstatte renholderne. Bergen Renholds visjon innebærer blant annet å være en organisasjon som de ansatte ønsker å tilhøre. Det er generelt høy turnover i bransjen, noe som fører til at det påløper mye tid og kostnader ved rekruttering og opplæring av nyansatte. Det er derfor viktig for Bergen Renhold å gjøre endringer som gir de ansatte incentiver til å bli værende i bedriften over lengre tid. Både renholderne og driftslederne vi har snakket med har uttrykt positive forventninger til implementering av robot- og sensorteknologi i renholdsdriften.

**«Beste fall»-scenario:** Ved å ta i bruk robot- og sensorteknologi vil renholder bli mer motivert til å dra på jobb. I tillegg vil renholder unngå overbelastning og feilbelastning av kroppen da de slipper å utføre gulvrenghjoringen manuelt med mopp eller maskin. Ved å implementere sensorteknologi vil renholder kun vaske områder når det faktisk er nødvendig. Uten å fysisk sjekke området vil renholder kunne se på et nettbrett hvilke områder som behøver rengjøring, og på denne måten bruke mindre tid hos hver kunde. Gevinsten for Bergen Renhold vil her være en reduksjon i lønnskostnader da de bruker mindre tid på hver kunde. Det vil også kunne lede til høyere stillingsprosent for renholder da én renholder kan være hos flere kunder på samme dag, i stedet for at flere renholdere med deltidsstillinger skal bli fordelt på disse kundene. En høyere stillingsprosent øker trivselen til renholder, noe som igjen sikrer at renholder ikke sykemelder seg. En høyere stillingsprosent fører også til at Bergen Renhold er renholderens eneste arbeidsgiver, noe som gir sterkere tilknytning til bedriften og en reduksjon i turnover. «Beste fall»-scenario er at at sykefraværet reduseres, renholderne blir ansatt i hundre prosent stillinger og turnover reduseres.

**«Verste fall»-scenario:** Ved å implementere robot- og sensorteknologi vil det kreve høyere kompetanse innenfor det tekniske hos renholder. Renholder sliter med å forstå det tekniske, og blir dermed usikker, redd og engstelig for å dra på arbeid, noe som øker risikoen for at renholder sykemelder seg. Renholderne vil føle seg truet av roboten og frykte at den skal overta deres arbeidsoppgaver. Dette fører til at renholderne motarbeider endringen, noe som

skaper forsinkelser knyttet til implementeringen av renholdsroboter. Det oppstår også problemer med renholdsroboten som fører til at den ikke fungerer optimalt. Da må renholder likevel utføre gulvvasken, noe som i stor grad er belastende for kroppen og igjen fører til sykemelding. «Verste fall»-scenario er at det blir økt mistriivsel hos renholderne samt vedvarende risiko for belastningsskader, noe som fører til økt sykefravær og turnover.

**Realistisk scenario:** Etersom sykefraværet i Bergen Renhold er lavt sammenlignet med resten av bransjen, tror vi at sykefraværet fortsetter å være uforandret på kort sikt. På lengre sikt vil sykefraværet trolig bli noe redusert. Vi tror renholderne vil få en bedre arbeidshverdag da flere vil få større stillinger som følge av at de ved hjelp av robot- og sensorteknologi bruker kortere tid og dermed kan ta flere oppdrag. Vi tror ikke det vil bli nødvendig å si opp renholdere av to årsaker. For det første antar vi at Bergen Renhold vil få flere kunder og for det andre er det høy turnover i bedriften og i bransjen forøvrig, noe som fører til en naturlig avgang på 4 til 5 prosent i året. Det blir antageligvis færre renholdere i bedriften, noe som i hovedsak skyldes færre ansettelser. I tillegg antar vi at arbeidsoppgavene blir forenklet og at det blir mindre belastning på kroppen. Renholderne er også unge og endringsvillige og tar lett til seg ny kunnskap. Dette kan bidra til raskere implementering og dermed drive prosjektet fremover.

### **6.3 Scenario 3: Miljøpåvirkning**

En viktig driver for Bergen Renhold er å ta i bruk renholdsmetoder som gir økte miljøgevinster. Per i dag bruker bedriften maskiner, men også mye tradisjonelt renhold. Hos de kundene hvor det brukes manuelle maskiner vil det å erstatte disse med renholdsroboter føre til miljøgevinster da maskinene må ha kjemikalier ved vask mens roboten ikke trenger det. Samtidig, etter informasjon fra Bergen Renhold, bruker en manuell maskin omtrent 30 liter vann på 1 000 kvm. Både TD-Q700 og LeoScrub bruker 70 prosent mindre vann enn hva maskinen gjør, noe som gir store miljøgevinster. Hos omtrent 60 prosent av bedriftenes kunder brukes det fortsatt tradisjonelle mopper ved rengjøring av gulv. I en dagligvarebutikk brukes det omtrent 30 mopper for dagen. Prosessen med å rengjøre disse moppene er en stor påkjenning for miljøet. Ved å ta i bruk en renholdsrobot vil denne prosessen bli redusert og miljøgevinster som mindre forbruk av vann, kjemikalier og transport vil forekomme. I tillegg vil behovsstyrt renhold ved hjelp av sensorer redusere bruken av renholdsutstyr som igjen gir miljøgevinst.



Da Bergen Renhold ønsker å være mer miljøvennlig er spørsmålet om gjenbruk også viktig å ta stilling til. Renholdsrobotene har en levetid på 3 til 5 år. Om disse kan gjenbrukes er noe usikkert da bedriften ikke har fått noe eksakt informasjon om dette fra leverandørene. Hvilke muligheter som oppstår på slutten av robotens levetid er et viktig spørsmål å ta stilling til. Kan roboten brukes på mindre områder? Er det mulig å levere roboten tilbake til leverandør? Vil deler av roboten kunne brukes til å bygge nye roboter?

Videre er det interessant å se på om implementering av renholdsrobotene fører til mer strømbruk. Bedriften tror ikke dette vil ha noe spesiell effekt på energiforbruket da de mener maskiner som brukes i dag har tilsvarende strømforbruk som hva en renholdsrobot kommer til å ha. Vi ser derimot, i tabell 1 i kapittel 2, at både manuell maskin og TD-Q700 har en ladetid på 3-4 timer. Likevel ser vi at den manuelle maskinen kun har en vasketid på 2 timer, mens TD-Q700 har en vasketid på 4-6 timer. Dette tilsier at TD-Q700 bruker mindre strøm per vasketime. På en annen side vil bruk av robot redusere bruk av mopper, noe som fører til mindre strømforbruk knyttet til rengjøring av disse.

Renholdsbransjen var tidlig ute med å ta i bruk miljøvennlige løsninger. Vi ser også at dette er noe som kundene har mer og mer fokus på. Det er stadig flere som ønsker samarbeidspartnere som driver bedriften på en miljøvennlig måte, og de vil i større grad velge vekk aktører som ikke er opptatt av dette.

**«Beste fall»-scenario:** Renholdsroboten viser betydelige miljøgevinster ved at de bruker mindre vann, strøm og vaskemidler. Sensorene gir beskjed om hvilke områder som må rengjøres noe som vil redusere unødvendig bruk av renholdsutstyr. Ettersom det blir mindre bruk av mopper vil også energiforbruket og forbruk av kjemikalier knyttet til rens og desinfisering reduseres. Det vil også bli en reduksjon i miljøpåvirkning i forbindelse med transport til og fra vaskeri. Når renholdsroboten er utdatert eller ikke lengre er funksjonell, vil roboten bli returnert til leverandør hvor alle delene blir gjenbrukt. «Beste fall»-scenario er at forbruket av vann, energi og kjemikalier blir redusert i alle ledd av renholdsprosessen. I tillegg vil alle delene av en robot kunne gjenbrukes. Bedriften vil som følge av disse endringene få et konkurransefortrinn som resulterer i økt kundeportefølje.

**«Verste fall»-scenario:** Renholdsroboten bruker mer strøm en antatt noe som fører til større

strømforbruk enn med maskiner. Roboten dekker et mindre areal enn forventet noe som fører til at mye av renholdet fremdeles må gjennomføres med mopp. I tillegg er det mange oppgaver som vask av trapp og hjørner som roboten ikke er kapabel til å utføre. Dette fører til liten reduksjon i forbruk av vann, kjemikalier og transport. «Verste fall»-scenario er at miljøbesparelsene blir relativt uforandret sammenlignet med dagens situasjon foruten om energiforbruket som vil være noe økende. Kundeporteføljen vil forblir uendret.

**Realistisk scenario:** Vi tror bruk av renholdsroboter vil føre til en betydelig besparelse i vannforbruket både fordi roboten trenger mindre vann for å utføre renholdet, men også fordi den er bedre til å beregne vannmengden enn et menneske. Av samme årsak tror vi det vil bli en reduksjon i bruken av kjemikalier. Vi tror også det blir reduksjon i vann, kjemikalier og transport knyttet til rens og desinfisering av mopper, men at dette likevel ikke vil forsvinne helt. Når det gjelder energiforbruket tror vi det vil bli noe mindre forbruk av strøm da robotene har flere vasketimer enn manuell maskin etter samme mengde lading. I de lokalene hvor det i dag rengjøres med tradisjonelle metoder, vil økningen i strømforbruket til en robot veies opp for reduksjonen i strømforbruket på vaskeri.

#### **6.4 Scenario 4: Kvalitet**

Effekten roboten har på kvaliteten kan sees på fra tre ulike vinkler. Det ene er om roboten vil ha bedre kvalitet på selve renholdet den gjør, sammenlignet med en menneskestyrt gulvrenngjøringsmaskin eller en renholder med mopp. Det er viktig at man kan stole på at kvaliteten roboten leverer til enhver tid er god, slik at det ikke blir nødvendig for renholder å kontrollsjekke dette etter at arbeidet er utført.

På den andre siden kan man se på endringer i kvaliteten knyttet til at renholder kan gjøre andre oppgaver samtidig som roboten vasker, gitt at renholder ikke kan forlate roboten. Dette er noe som potensielt kan føre til at renholder blir mindre utsatt for tidspress, og dermed kan gjøre andre oppgaver mer grundig. Det kan likevel være at roboten ofte stopper opp, noe som vil føre til at renholderen blir forstyrret i arbeidet, og kvaliteten på andre oppgaver kan da bli redusert. Dersom renholder kan forlate roboten mens den arbeider, vil renholder kunne få ansvar for flere kunder noe som kan føre til ytterligere tidspress og dårligere kvalitet.

En siste faktor som kan føre til forbedringer i kvaliteten er at roboten kan gå over gulvet flere ganger om dagen. Dette vil være spesielt gunstig for områder hvor det ofte blir mer skittent i løpet en dag. Med renholder gjøres renholdet bare en gang om dagen, men dersom kunden får opplæring i hvordan roboten kan brukes, kan den også benyttes ved ytterligere behov. En utfordring her er at det er flere som trenger opplæring.

Videre er det flere faktorer som spiller inn på kvaliteten. Dette er blant annet knyttet til om roboten klarer å dekke et tilstrekkelig område, og om den er i stand til å takle hindringer som dører, hyller og lignende. Godt samarbeid og kommunikasjon vil kunne være avgjørende for at roboten skal klare å vaske et område på best mulig måte. Det kan for eksempel lages planer sammen med kundene som blant annet sier noe om hvor man kan plassere hyller og «sjokkselgere». God kommunikasjon med leverandør vil også være avgjørende, ettersom dette gjør at man kan komme med tilbakemelding om funksjoner som ikke fungerer optimalt. Leverandøren kan da sende ekstradelere eller oppdatere programvare.

Det å implementere sensorteknologi i renholdet kan også gi en økt kvalitet. Med behovsstyrt renhold vasker renholderne kun de områdene som faktisk trenger rengjøring noe som gjør at de får bedre tid. Ved å ha bedre tid kan renholderne vaske enda grundigere som igjen kan føre til bedre kvalitet.

**«Beste fall»-scenario:** Arbeidet blir gjort perfekt, og renholdsroboten kan jobbe til alle døgnets tider. Renholdsroboten vil aldri ha en dårlig dag eller være syk, noe som fører til at kvaliteten alltid vil være den beste. Mens renholdsroboten vasker gulvoverflatene vil renholderne gjøre de andre arbeidsoppgavene bedre da de vil ha mindre tidspress. Renholder må være på jobb mens roboten går, noe som fører til at renholder kan gjøre arbeidet mer grundig og fokusere mer på detaljnivå. Kvaliteten er topp da renholdsroboten aldri blir forstyrret mens den gjør arbeidet sitt og har fri vei hele tiden. Her er kommunikasjonen med kunden optimal da kunden har full kontroll på hvordan butikken er utformet. Det vil aldri være feilplasserte paller eller andre forstyrrelser. I tillegg har kvaliteten blitt enda bedre da bruk av behovsstyrt renhold har gitt renholderne bedre tid til vaske skitne områder grundig. «Beste fall»-scenario er at renholdsroboten vasker perfekt og aldri støter på hindringer, samtidig som renholder utfører de andre arbeidsoppgavene med høy grad av kvalitet.

**«Verste fall»-scenario:** Renholdsroboten fungerer ikke som den skal, den stopper opp, tar

ikke med seg smuss og skitt og kvaliteten er ikke slik som forventet. Dette fører til at renholder må gå over arbeidet for å sikre at kvaliteten er bra, noe som fører til betydelig økt tidsbruk. Kunden tar ikke hensyn til renholdsroboten, og lar paller og andre forstyrrelser redusere robotens fremkommelighet. Sensorene fungerer ikke som de skal, og renholder oppdager ikke områder som burde ha vært rengjort. «Verste fall»-scenario er at renholdsroboten fungerer dårlig og at hindringer i lokalet reduserer robotens funksjonalitet. Dette fører til at renholder bruker mye tid på å følge opp roboten noe som vil resultere i dårlig kvalitet på gulvvask og andre renholdsoppgaver. I tillegg vil kvaliteten bli dårligere, da skitne områder ikke oppdages.

**Realistisk scenario:** I de områdene renholdsroboten går vil vaskekvaliteten trolig være bedre enn tradisjonelt renhold, og antageligvis like bra eller noe bedre enn med maskin. Per nå kan en maskin styrt av en renholder dekke 85 prosent av gulvoverflaten. Vi ser for oss at en robot ikke vil klare mer enn dette, men omtrent det samme. Videre tror vi at godt samarbeid og god kommunikasjon med kunder kan bidra til at området roboten skal vaske blir lett for den å håndtere. Vi tror likevel det vil kunne oppstå situasjoner hvor roboten får problemer med å komme seg rundt i lokalet grunnet feilplasserte paller eller andre forstyrrelser. Ettersom roboten ikke kan gå helt inn til kantene, må renholder gå over for å sikre at kvaliteten er på topp. Vi tror likevel at dersom renholder ikke kan forlate roboten vil det bli kvalitetsforbedringer i form av at renholder kan gjøre andre oppgaver grundigere mens roboten vasker gulvet. På en annen side tror vi at renholder på sikt vil kunne forlate roboten, noe som igjen kan føre til tidspress og dårligere kvalitet. Vi tror derfor at faktoren *forlate/ikke forlate* vil ha betydelig innvirkning på kvaliteten.

## 7. Konkluderende bemerkninger

Gjennom scenarioanalysen har vi drøftet ulike potensielle utfall implementering av robot- og sensorteknologi kan ha for Bergen Renholds lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet på tjenester. I tillegg har vi drøftet hvilke interne og eksterne forhold som kan bidra til å påvirke disse effektene. Ettersom en scenarioanalyse ikke gir noen konkrete eller håndfaste svar, vil det fremdeles være en del usikkerhet knyttet til hvilke effekter som faktisk vil realiseres, og i hvilken grad. Vi vil likevel konkludere med hva vi tror er de mest sannsynlige utfallene av implementeringen.

Hovedfunnet vedrørende endring i bedriftens lønnsomhet ved implementering av renholdsroboter, er at lønnskostnadene vil bli redusert da roboten overtar en stor del av arbeidet renholder gjør i en butikk. Vi ser også at kostnadsbesparelsene korrelerer med butikkens størrelse. Ettersom roboten har en enhetskostnad, mens renholder har en timekostnad, vil lønnskostnadene reduseres i takt med størrelsen på gulvarealet. Videre ser vi at faktoren om renholder kan forlate roboten eller ikke har en stor betydning for hvor lønnsom investeringen vil være. Våre funn tyder på at dersom renholder kan forlater roboten vil bedriften oppleve en økning i lønnsomheten. Dersom renholder ikke kan forlate roboten vil tiden renholder bruker på andre oppgaver, samt tiden roboten bruker på å vaske gulvet ha mye å si. Dersom renholder må vente lenge på roboten, vil økningen i lønnsomheten reduseres, noe som i enkelte tilfeller vil føre til at investeringen ikke er lønnsom. Vi ser derfor at butikkens størrelse og muligheten for å forlate butikken når roboten jobber vil ha stor betydning for bedriftens lønnsomhet.

Videre har vi sett på tre variabler som potensielt kan ha innvirkning på bedriftens lønnsomhet som følge av implementering av robotteknologi. Dette er salgspris, investeringsutgift og lønnskostnader. Ut fra våre funn ser vi at **salgsprisen** kan økes mer i store butikker enn i små butikker. Hovedårsaken til dette, er at lønnskostnadene blir mest redusert i butikker med stort gulvareal. Differansen mellom nåværende salgspris og fremtidige lønnskostnader vil her være stor, og salgsprisen kan derfor reduseres betydelig og uten at investeringen blir ulønnsom. Funnene viser at implementering av renholdsrobot ikke nødvendigvis er lønnsom i mindre butikker, spesielt dersom renholder ikke kan forlate roboten. I de tilfellene hvor implementering av renholdsrobot er lønnsomt, vil det likevel

være lite rom for å redusere prisen. Bedriften er klar over at implementeringen gjerne ikke vil bli lønnsom i alle butikker, men regner med at gevinsten de får i store butikker vil veie opp for tapet i mindre butikker.

Vi ser videre at bedriften tåler en større økning i **investeringsutgiften** i store butikker enn i små, da driftsresultatet er større her. Likevel ser vi at bedriften også i små butikker vil tåle en betydelig økning i investeringsutgiften dersom renholder kan forlate roboten. Dette skyldes hovedsakelig besparelser i lønnskostnadene. Vi ser likevel ingen stor fare for at investeringsutgiften vil øke betydelig, og anser derfor denne risikoen som liten.

Når det gjelder **lønnskostnader** er funnene også sammenfallende med resultatene over. I store butikker vil bedriften tåle en større økning i lønnskostnadene enn hva som er estimert, mens i små butikker vil denne marginen være mindre. For små butikker ser vi også at dersom renholder kan forlate roboten vil det være rom for at lønnskostnadene blir større enn estimert. Hvis renholder ikke kan forlate roboten vil bedriften kun tåle en liten økning i lønnskostnader, eller ingen.

Ut fra funnene antar vi at renholderne får en lettere og mindre belastende **arbeidshverdag** som følge av implementering av robot- og sensorteknologi. Utgangspunkt for dette er at renholder bruker mindre tid på hver kunde, kan ta flere oppdrag i løpet av en dag og dermed får en økt stillingsprosent. Samtidig ser vi at dette kan føre til ytterligere tidspress og dermed en mer stressende arbeidshverdag. Forutsetningen for at man kan ta flere kunder i løpet av en dag, er at man kan stole på at informasjonen man får fra sensorene gir et riktig bilde av renholdsbehovet og at man kan forlate renholdsroboten mens den arbeider. I tillegg anses gjerne gulvrenngjøringen som den mest belastenden og monotone oppgaven. Det at roboten tar over denne oppgaven kan føre til en mer variert arbeidshverdag og færre senskader.

Funnene rundt **miljøpåvirkninger** ved implementering av robot- og sensorteknologi går i hovedsak ut på reduksjon i forbruket av vann, energi og kjemikalier knyttet til at bedriften bytter ut manuell maskin med renholdsrobot. Dersom roboter kan erstatte tradisjonelt renhold med mopp, kan miljøbesparelsene bli enda større. Videre viser funnene at ved å ta i bruk behovsstyrt renhold kan det oppstå en reduksjon i renholdsutstyr, vann og kjemikalier, da unødvendig rengjøring ikke forekommer.

Funnene knyttet til **kvalitet** indikerer at området som roboten vasker vil bli bedre enn med mopp, men gjerne uforandret fra kvaliteten ved manuell maskin. Lite testing er årsaken til at man ikke har konkrete svar på dette. Det funnene derimot viser er at andre renholdsoppgaver sannsynlig vil bli gjort grundigere, og dermed føre til økt kvalitet. Dette fordrer at renholder ikke kan forlate butikken mens roboten går, og dermed har god tid til andre oppgaver. Denne effekten vil kunne forsvinne dersom renholder kan forlate butikken, og blir utsatt for et større tidspress. Videre vil sensorteknologi antageligvis på samme måte føre til at renholder kan bruke mer tid på områdene som faktisk trenger renhold, men også her vil økt kundeportefølje kunne øke tidspresset som igjen kan påvirke kvaliteten negativt.

### **7.1 Begrensninger og implikasjoner på videre forskning**

Ettersom vi valgte å gjennomføre en casestudie, som kun så på implementering av robot- og sensorteknologi i én bedrift, vil dette være en svakhet når det kommer til generalisering av funn. Våre funn vil kun gjelde for denne bedriften, og kan ikke direkte overføres til andre bedrifter. Bergen Renhold er en innovativ bedrift og det er ikke gitt at vi hadde fått de samme resultatene ved å se på en annen renholdsbedrift.

Vi valgte å intervjuer to renholdere, to driftsledere og to ledere i bedriften, i stedet for å intervjuer flere med samme stilling. Dette er en styrke i studien, da vi har fått flere ulike perspektiver ut fra ulike nivåer i bedriften, men det er også en svakhet fordi vi kunne fått større variasjon i svarene om vi for eksempel intervjuet flere renholdere. En annen svakhet med studien er at vi ikke har intervjuet leverandører eller kunder da dette kunne ha gitt oss en bredere forståelse om forventninger rundt implementeringen av robot- og sensorteknologi. Ettersom robot- og sensorteknologi stadig er i utvikling vil de forventningene de ansatte har i dag ikke nødvendigvis være de samme om et år. I tillegg er disse forventningene subjektive og det er ikke gitt at vi hadde fått de samme svarene om vi hadde intervjuet et annet utvalg.

En betydelig begrensning for studien vår er at den tar utgangspunkt i en mulig fremtid. Da vi som følge av Covid-19 ikke fikk testet robot- og sensorteknologi, fikk vi heller ikke innhentet faktiske data knyttet lønnsomhet, arbeidsforhold, miljøpåvirkning og kvalitet.

For videre forskning kan det være interessant å gjøre nye undersøkelser hos Bergen Renhold når faktiske data foreligger etter at implementering av robot- og sensorteknologi er gjennomført. Dette vil naturligvis gi et mer reelt bilde på hvilke effekter dette kan ha for bedriften. Det kan også være interessant å gjøre en studie av Bergen Renhold om noen år, for å se på eventuelle utfordringer som har oppstått i kjølvannet av implementeringen. Videre kan det være interessant å gjøre lignende undersøkelser hos en annen renholdsbedrift for å se om funnene her samsvarer med det vi har funnet.



## 9. Litteraturliste

- Alami, A. (2016). Why Do Information Technology Projects Fail. *Procedia Computer Science*, 62-71. Hentet fra [https://www.researchgate.net/publication/313903292\\_Why\\_Do\\_Information\\_Technology\\_Projects\\_Fail](https://www.researchgate.net/publication/313903292_Why_Do_Information_Technology_Projects_Fail)
- Alshenqueeti, H. (2014, 31. mars). Interviewing as a Data Collection Method: A Critical Review. *English Linguistics Research*. Hentet fra <http://www.sciedu.ca/journal/index.php/elr/article/view/4081/2608>
- Andreassen, T.W. (2016, 23. januar). Slik blir den 4. industrielle revolusjon. *Dagens perspektiv*. Hentet fra <https://www.dagensperspektiv.no/synspunkt/tor-wallin-andreassen/slik-blir-den-4-industrielle-revolusjon>
- Avdeling for offentlige anskaffelser. (2018, 4. mai). Klima- og miljøkriterier for renholdsanskaffelser. Hentet fra <https://www.anskaffelser.no/verktoy/veiledere/klima-og-miljokriterier-renholdsanskaffelser>
- Avidbots (2018). Deploying Automated Floor Cleaning Robots in Facilities Management. Hentet fra <https://www.avidbots.com/facilities-management-resources/robotic-ebook/automated-floor-cleaning-robots/>
- Baksaas, K, M. Hansen, Ø. & Winther, T. (2015). *Økonomistyring. Innføring i bedriftsøkonomi og regnskap*. (1.utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Berg, O. T. (2020). Kinas politiske system. I *Store norske leksikon*. Hentet fra [https://snl.no/Kinas\\_politiske\\_system](https://snl.no/Kinas_politiske_system)
- Bjørkliås, S. J. (2014). *Håndbok - renhold*. Licentia forlag. Hentet fra <http://doccdn.simplesite.com/d/a0/c8/287104483713009824/e91aeb23-aeec-436c-8fd8-06ce7310886d/H%C3%A5ndbok%20-%20renhold.pdf>

Bredesen, I. (2019). *Investering og finansiering* (6. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Bruin, L. (2016, 18. September). Scanning the Environment: Pestel Analysis. Hentet fra <https://www.business-to-you.com/scanning-the-environment-pestel-analysis/>

Bøhren, Ø. & Gjørum, P. I. (2020). *Finans: Innføring i investering og finansiering* (2.utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Deloitte. (2018). CEO and board risk management survey: Illuminating a path forward on strategic risk. Hentet fra <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/au/Documents/risk/deloitte-au-rs-ceo-board-management-070319.pdf>

Europakommisjonen (Hentet 2020). EU Ecolabel. Environment. Hentet fra [https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm)

Europakommisjonen. (2018, 11. oktober). Commission staff working document. Hentet fra [https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/cleaning\\_product/en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/cleaning_product/en.pdf)

Fevang, H. J. (2001). Investeringanalyse og styring av usikkerhet i investeringsprosjekter. *Magma*. Hentet fra [https://www.magma.no/investeringsanalyse-og-styring-av-usikkerhet-i-investeringsprosjekter?fbclid=IwAR1X9a\\_yh\\_naYW6A5IEW0s8F9HwLctU2Eli4rvppEc5kIN2Fgt5LcFTX-uA](https://www.magma.no/investeringsanalyse-og-styring-av-usikkerhet-i-investeringsprosjekter?fbclid=IwAR1X9a_yh_naYW6A5IEW0s8F9HwLctU2Eli4rvppEc5kIN2Fgt5LcFTX-uA)

Forskrift om godkjenning av renholdsvirksomheter m.m. (2012). Forskrift om offentlig godkjenning av renholdsvirksomheter og om kjøp av renholdstjenester. FOR- 2012-05-08-408. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-05-08-408>

Grouping, L., Yun, H. & Aizhi, W. (2017). Fourth Industrial Revolution: technological drivers, impacts and coping methods. *Chinese Geographical Science*. 27(4), 626-637. Hentet fra

---

[https://www.researchgate.net/publication/318510498\\_Fourth\\_Industrial\\_Revolution\\_technological\\_drivers\\_impacts\\_and\\_coping\\_methods](https://www.researchgate.net/publication/318510498_Fourth_Industrial_Revolution_technological_drivers_impacts_and_coping_methods)

Hagen, K. P. (2011). *Verdsetting av fremtiden: Tidshorison og diskonteringsrenter*. (Concept rapport 27). Hentet fra [https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/CONSEPT\\_27\\_web.pdf](https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/CONSEPT_27_web.pdf)

Hall, R. (2019, 24. oktober). Nettbrett, sensorteknologi og datateknologi i renholdsarbeidet. Hentet fra <https://blogg.toma.no/nettbrett-sensorteknologi-og-datainnsamling-i-renholdsarbeidet>

Haugen, S. O. (2020, 9. mars). Lange renter stuper videre. *Finansavisen*. Hentet fra <https://finansavisen.no/nyheter/finans/2020/03/09/7505203/lange-renter-stuper-videre>

Haugland, J. (2016) Digitalisering og renholdsbransjen – hvilken verdi har de digitale hjelpemidler for driftskostnader og prosjektering av renhold? <http://www.consulent-partner.no/www/?p=3171>

Hillestad, T. R. (2019a). Fortsatt mange myter rundt roboter. *Renholdsnytt*, 2019(6), 16-17.

Hillestad, T. R. (2019b). Vit hva du vil. *Renholdsnytt*, 2019(6), 18-19.

Hockstein, N. G., Gourin, C. G., Faust, R. A. & Terris, D. J. (2007, 17. mars). A history of robots: from science fiction to surgical robotics. *Journal of Robotic Surgery*, 1(2), 113-118. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4247417/>

Innovasjon Norge. (2019). Virkemiddelapparatet. Hentet fra <https://www.innovasjonnorge.no/no/om/hva-gjor-vi/virkemiddelapparatet/>

Innovasjon Norge. (2020). Hva gjør vi. Hentet fra <https://www.innovasjonnorge.no/no/om/hva-gjor-vi/kort-om-oss/>

Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.

- Kajornboon, A. B. (2004). Using interviews as research instruments. *Chulalongkorn University: Language Institute*. Hentet fra [https://pdfs.semanticscholar.org/57e1/87565ff9c19fb9d7673b964cd77f485bcab0.pdf?\\_ga=2.131259471.1739013083.1592577048-1406713602.1591616875](https://pdfs.semanticscholar.org/57e1/87565ff9c19fb9d7673b964cd77f485bcab0.pdf?_ga=2.131259471.1739013083.1592577048-1406713602.1591616875)
- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Lien, T. K. (1993). *Industrirobot-teknikk*. (2.utg.). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Lien, L. & Bogen, H. (2018). *Sykefravær i private og kommunale sykehjem og renholdsvirksomheter*. (Fafo-rapport 2018:20). Hentet fra <https://www.fafo.no/index.php/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/item/sykefravaer-i-private-og-kommunale-sykehjem-og-renholdsvirksomheter>
- Massari, M., Gianfrate, G. & Zanetti, L. (2016). *Corporate Valuation: Measuring the Value of Companies in Turbulent Times*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Miljøfyrtårn.(2017, 7. juni). Strategiske mål for 2017-2020. Hentet fra <https://www.miljofyrtarn.no/om-oss/arsrapport-og-strategiske-mal/>
- Miljøfyrtårn (2019, 20. desember) Hvorfor bli sertifisert? Hentet fra: (<https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/om-oss/hvorfor-ta-miljoansvar/>)
- Miremadi, M., Musso, C. & Weihe, U. (2012, 1. oktober). How much will consumers pay to go green? *McKinsey Quarterly*. Hentet fra <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-much-will-consumers-pay-to-go-green#>
- Monsen, T. (2019, 21. februar). Godkjent renhold: 5 tips til å velge riktig leverandør. Hentet fra: <https://blogg.toma.no/godkjent-renhold-5-tips-til-a-velge-riktig-leverandor>
- Monsen, T. (2020, 6. februar). Bedre kvalitet på renholdet med behovsstyrt renhold. Hentet fra: <https://blogg.toma.no/behovsstyrt-renhold-hva-det-er-og-hvorfor-det-er-viktig>

NAV. (u.å.). Ukentlig statistikk over arbeidsledige. Hentet 30. april fra <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/flere-statistikkomrader/relatert-informasjon/ukentlig-statistikk-over-arbeidsledige>

Nilsen, S.K. (2012). *Alt om renhold*. Oslo: SINTEF akademisk forlag.

NHO Service og Handel. (2009). *Profesjonelt renhold. Suksessfaktorer for etablering og drift*. Hentet fra <https://www.nhosh.no/contentassets/1665c26d640343a1a9150598eb3f98d2/proftrenhold2009.pdf>

NHO Service og Handel. (2016, 10. mars). Trygt innkjøp. Hentet fra <https://renholdsportalen.no/trygt-innkjop>

NHO Service og Handel. (2017). *Statistikk og trender 2016/2017*. Hentet fra <https://www.nhosh.no/contentassets/475415d9e1ef489ab4e17dc33499a662/statistikk-og-trender-2016ny.pdf>

NHO Service og Handel. (2018). *Renhold & Eiendomsservice: Statistikk og trender 2018*. Hentet fra <https://www.nhosh.no/contentassets/033781a327ca4c34a4c90a92c2b2da6a/statistikk-og-trenderrenhold2018.pdf>

NHO Service og Handel. (2019, 4. mars). Krav og vilkår. Hentet fra <https://renholdsportalen.no/hvordan-kj%C3%B8pe-renhold/krav-og-vilk%C3%A5r>

NHO Service og Handel (2019, 6. juni). Allmenngjort minstelønn for renhold. Hentet fra <https://www.nhosh.no/jus-hjelp/lonn-og-tariff/oppgjoret-2019/allmenngjort-minstelonn-for-renhold/>

Nordisk miljømerking. (2017, 1. januar). Rengjøringstjenester. Hentet fra <https://www.svanemerket.no/svanens-krav/rengjoringsprodukter/rengjoringstjenester/>

Norges Bank. (u.å.). Statsobligasjoner daglige noteringer. Hentet 10. juni fra <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Daglige-noteringer/>

Obeirne, S. (2019, 29. november). Commercial cleaning robots could save 11,000 tons of greenhouse gases per annum. *Cleaning Hygiene Today*. Hentet fra <http://chtmag.com/commercial-cleaning-robots-could-save-11000-tons-of-greenhouse-gases-per-annum/>

Orupabo, J. & Nadim, M. (2020). Men Doing Women's Dirty Work: Desegregation, Immigrants, and Employer Preferences in the Cleaning Industry in Norway. *Gender Work & Organization*, 27(3), 347-361. Hentet fra <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gwao.12378>

Pandey, S. C. & Patnaik, S. (2014). Establishing Reliability and Validity in Qualitative Inquiry: A Critical Examination. *Jharkhand Journal of Development and Management Studies*. Hentet fra [https://www.researchgate.net/publication/266676584\\_ESTABLISHING\\_RELIABILITY\\_A\\_ND\\_VALIDITY\\_IN\\_QUALITATIVE\\_INQUIRY\\_A\\_CRITICAL\\_EXAMINATION](https://www.researchgate.net/publication/266676584_ESTABLISHING_RELIABILITY_A_ND_VALIDITY_IN_QUALITATIVE_INQUIRY_A_CRITICAL_EXAMINATION)

Proff. (u.å.). Regnskapstall. Hentet 30. mars fra <https://www.proff.no/nokkeltall/bergen-renhold-as/bergen/rengj%C3%B8ring/IG2GMCW08NB/#tab-info-EKA>

Pwc (2019). Risikopremien i det norske markedet. Hentet fra <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/pwc-risikopremie-2019.pdf>

Regjeringen. (2014, 6. desember). Digitalisering i offentlig sektor. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/>

---

Rystad, K., Westgaard, S. & Vestrum, G. (1998). Styring av markedsrisiko i finansielle organisasjoner. *Magma*.

Sarniak, R. (2015, august). 9 types of research bias and how to avoid them. *Quirk's media*. Hentet fra <https://www.quirks.com/articles/9-types-of-research-bias-and-how-to-avoid-them>

Saunders, M. Lewis, P. & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students* (7.utg.). Essex: Pearson Education Limited.

Schoonenboom, J. & Johnson, R. B. (2017). How to Construct a Mixed Methods Research Design. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*. 69(2), 107-131. Hentet fra <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11577-017-0454-1.pdf>

SINTEF Byggforsk. (2010). Miljøbevisst renhold gir gevinster. Hentet fra <https://www.sintef.no/globalassets/upload/03-2010-miljobevisst-renhold.pdf>

Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum*. Hentet fra <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>

Song, J., Sun, Y. & Jin, L. (2017). PESTEL analysis of the development of the waste-to-energy incineration industry in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017(80), 276-289. Hentet fra [https://www.researchgate.net/publication/317275439\\_PESTEL\\_analysis\\_of\\_the\\_development\\_of\\_the\\_waste-to-energy\\_incineration\\_industry\\_in\\_China](https://www.researchgate.net/publication/317275439_PESTEL_analysis_of_the_development_of_the_waste-to-energy_incineration_industry_in_China)

Statistisk sentralbyrå (2020, 5. februar). *Lønn. 11418: Yrkesfordelt månedslønn, etter sektor, kjønn, arbeidstid 2015-2019* [Datasett]. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/11418/>

Statistisk sentralbyrå. (2019, 20. juni). Befolkningens utdanningsnivå. Hentet fra <https://www.ssb.no/utniv>

The Standish Group (2015). *The CHAOS Report 2015*. Hentet fra [https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-Final.pdf](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf)

Trygstad, S. C., Nergaard, K., Alsos, K., Bergen, Ø.M., Bråten, M & Ødegård, A.M. (2011). *Til Renholdets pris* (Fafo-rapport 2011:18). Hentet fra <https://www.fafo.no/zoo-publikasjoner/item/til-renholdets-pris>

Trygstad, S. C., Bråten, M., Nergaard, K. & Ødegård, A. M. (2012) *Vil tiltakene virke?: Status i renholdsbransjen 2012* (Fafo-rapport 2012:59). Hentet fra [https://www.fafo.no/media/com\\_netsukii/20286.pdf](https://www.fafo.no/media/com_netsukii/20286.pdf)

Trygstad, S. C., Andersen, R. K., Jordfald, B. & Nergaard, K. (2018) *Renholdsbransjen sett nedenfra* (Fafo-rapport 2018:26). Hentet fra <https://fafo.no/index.php/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/item/renholdsbransjen-sett-nedenfra>

Yin, R.K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. (4. utg.). Thousand Oaks, CA: Sage

Yunna, W. & Yisheng, Y. (2014). The competition situation analysis of shale gas industry in China: Applying Porter`s five forces and scenario model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032114006911?via%3Dihub>

Whelan, T. & Fink, C. (2016, 21. oktober). The Comprehensive Business Case for Sustainability. *Harvard Business Review*. Hentet fra <https://everestenergy.nl/new/wp-content/uploads/HBR-Article-The-comprehensive-business-case-for-sustainability.pdf>

World Economic Forum. (2018). The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Hentet fra <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>

Østmoe, L. O. G., Rieker, A. C. & Glømmen, E. A. J. (2017). Teknologi som verdidriver. *Magma*. 2017(3), 42-53. Hentet fra <https://www.magma.no/teknologi-som-verdidriver1>



## **10. Vedlegg**

### **10.1 Samtykkeerklæring**

#### **Samtykke om deltakelse i forskningsprosjekt**

##### **Bakgrunn og formål**

Studiens hensikt er å se på hvilken effekt bruken av robotisering og sensorteknologi har for Bergen Renhold med tanke på lønnsomhet, kvalitet og miljø, og hvilke forventninger de ansatte har til denne endringen. Forskningsprosjektet skal resultere i en masteroppgave levert ved Norges Handelshøyskole.

Med disse intervjuene ønsker vi å få en innsikt i hvilke forventninger de ansatte har til endring av arbeidsoppgaver og i hvilken grad de har blitt involvert i utformingen av prosjektet. Vi har valgt å intervju ansatte på ulike nivåer i organisasjonen for å få kartlagt forskjellige synspunkter på utviklingen.

##### **Hva innebærer deltakelse i denne studien?**

Deltagelse i forskningsprosjektet innebærer at deltakeren blir intervjuet om forventningene de har til endringene bruken av roboter og sensorteknologi vil ha på deres arbeidshverdag, og i hvilken grad de føler de har en påvirkningskraft på dette. Intervjuet vil ha en varighet på mellom 30 og 60 minutter. Vi ønsker å ta opptak av intervjuene, for deretter å transkribere disse.

##### **Hva skjer med informasjonen om deg?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt for å ivareta individenes deltakende posisjon i studiet. Det er kun studentene som vil ha tilgang til informasjonen, og denne informasjonen vil kun brukes til studiens formål.

Lydfilene fra intervjuene vil bli lagret på en passordbeskyttet PC, og vil bli slettet når forskningsprosjektet avsluttes. Den transkriberte informasjonen av intervjuene vil ikke inneholde navn eller kjønn, men selskapet vil være identifiserbart.

Forskningsprosjektet vil etter planen avsluttes 01.06.2020.

##### **Frivillig deltakelse**

Deltakelsen i forskningsprosjektet er frivillig, og du kan trekke samtykke ditt uten grunn når som

helst i intervjuprosessen. Alle opplysningene som er hentet fra deg vil da bli slettet.

Har du noen spørsmål angående forskningsprosjektet kan du kontakte Rikke Sofie Amundsen, e-post:

[Rikke.Amundsen@student.nhh.no](mailto:Rikke.Amundsen@student.nhh.no) eller Kristine Dalland Ulvang, e-post:

[Kristine.Ulvang@student.nhh.no](mailto:Kristine.Ulvang@student.nhh.no). Eventuelt kan veileder kontaktes på: [Trond.Olsen@nhh.no](mailto:Trond.Olsen@nhh.no) og

NHHs personvernombud på [personvernombud@nhh.no](mailto:personvernombud@nhh.no).

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk senter for forskningsdata AS.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

### **Samtykke til deltakelse i studien**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om studien, og er villig til å delta på intervju

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## **10.2 Intervjuguide- Ledelse**

### **Innledning**

- Hvor lenge har du jobbet i Bergen Renhold?
- Har du noen utdanning eller erfaring innen digitalisering?
- Fortell om en typisk arbeidsdag?

### **Vurderinger**

- Hva er årsaken til at dere ønsket å ta i bruk robot- og sensorteknologi?
- Hvilke vurderinger er tatt i forkant av bruken av robot- og sensorteknologi?

- Har dere gjort beregninger på kostnader/inntekter?
- Har dere vurdert kvaliteten roboten leverer?
- Hvilke tanker har dere gjort rundt personvern og datasikkerhet, overvåkning av ansatte?
- Kobles dette nye systemet opp mot det gamle?
  - Har det vært noen problemer med å få disse systemene til å snakke sammen?
- Hva har dere gjort for å sikre at teknologien dekker de kravene dere har?
  - Har dere testet ulike leverandører?
- Hvilke vurderinger har dere gjort med tanke på antall ansatte?
  - Hvordan vil et eventuelt kutt i antall ansatte håndteres?
- Tror du det blir behov for en annen type kompetanse? Eventuelt hvilken?

### **Forventninger**

- Hvilke forventninger har du til pilotprosjektene/ robotiseringen/sensor?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på kvalitet?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på tidsbruk?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på miljøet?
- Hvilke fordeler ser du for deg med robotene og/eller sensor bruken?
- Hvilke ulemper ser du for deg med robotene og/eller sensor bruken??
- Hvilke nye arbeidsoppgaver tror du kommer og hvilke arbeidsoppgaver vil forsvinne?

### **Involvering**

- I hvilken grad har renholderne og driftsledere blitt involvert i utviklingen?
- I hvilken grad har de ansatte hatt en rolle i utviklingen?
- Er det planlagt noen opplæring for driftsledere og renholdere?

### **Kommunikasjon**

- Hvilke reaksjoner har renholdere og driftsledere på robotiseringen/sensorbruken?
- Hva mener du er viktig for at renholderne og driftsledere skal ha et positivt syn på bruken av robot og sensorteknologi?
- Hvordan har kommunikasjonen vært rundt bruk av vaskeroboter og sensor?
- Har oppfatningene dine av robot og sensorteknologi endret seg siden dere startet med prosjektet?
- Hvordan har du kommunisert videre informasjon til de ansatte?

### **Avslutning**

- Hvilke utfordringer tror du kan forekomme ved bruk av robot og sensorteknologi?
- Hvilke konsekvenser tror du bruken av robot og sensorteknologi har for renholders fremtid?
- Er det noe mer du ønsker å tilføye som kan være nyttig for denne studien?

## 10.3 Intervjuguide- Driftsledere

### Innledning

- Hvor lenge har du jobbet i Bergen Renhold?
- Har du noen utdanning eller erfaring innen digitalisering?
- Fortell om en typisk arbeidsdag?

### Om renholdere

- Hvor mange renholdere har du ansvar for per dags dato?
- Hvordan er deres arbeidsoppgaver nå?
- Hvilke reaksjoner har dine medarbeidere på robotiseringen/sensorbruken?
- Hva mener du er viktig for at renholderne skal ha et positivt syn på bruken av robot og sensorteknologi?

### Forventninger

- Hvilke forventninger har du til pilotprosjektene/robotiseringen/sensor?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på kvalitet?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på tidsbruk?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på miljøet?
- Hvilke fordeler ser du for deg med robotene og/eller sensorbruken?
- Hvilke ulemper ser du for deg med robotene og/eller sensorbruken?

### Arbeidsoppgaver

- Hvordan tror du robotene/sensor bruken vil påvirke dine arbeidsoppgaver?
- Hvilke nye arbeidsoppgaver tror du kommer og hvilke arbeidsoppgaver vil forsvinne?
- Hva blir dine viktigste oppgaver som driftsleder knyttet til robotiseringen/sensor?

### Involvering

- I hvilken grad har du blitt involvert i utviklingen?
- I hvilken grad opplever du å ha innflytelse på valgene som er blitt tatt?
- I hvilken grad har renholderne blitt involvert i utviklingen?
- Hvilken betydning tror du involvering i prosessen har for medarbeideres oppfatning av robotisering?

### Kommunikasjon

- Hvordan har kommunikasjonen vært rundt bruk av vaskeroboter og sensor?
- Hvordan synes du informasjonsflyten fra ledelsen har vært?
- Er det noen informasjon du har savnet i løpet av denne prosessen?

- 
- Har oppfatningene dine av robot og sensorteknologi endret seg siden dere ble informert om at dette skulle tas i bruk?
  - Hvordan har du kommunisert videre denne informasjonen til dine medarbeidere?
  - Hvilke utfordringer tror du kan forekomme ved bruk av robot og sensorteknologi?
  - Hvilke konsekvenser tror du bruken av robot og sensorteknologi har for renholders fremtid?
  - Er det noe mer du ønsker å tilføye som kan være nyttig for denne studien?

## **10.5 Intervjuguide- Renholdere**

### **Innledning**

- Hvor lenge har du jobbet i Bergen Renhold?
- Har du noen erfaring innen digitalisering?
- Fortell om en typisk arbeidsdag?

### **Forventninger**

- Hvilke forventninger har du til pilotprosjektene/robotiseringen/sensor?
- Hvilken effekt tror du det har på kvalitet?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på kvalitet?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på tidsbruk?
- Hvilken effekt tror du implementering av robot- og sensorteknologi vil ha på miljøet?
- Hvilke fordeler ser du for deg med robotene og/eller sensorbruken?
- Hvilke ulemper ser du for deg med robotene og/eller sensorbruken?
- Hvordan har du opplevd at kollegaene dine har reagert på informasjonen om bruk av robot/sensor?

### **Arbeidsoppgaver**

- Hvordan tror du robotene/sensor bruken vil påvirke dine arbeidsoppgaver?
- Hvilke nye arbeidsoppgaver tror du kommer og hvilke arbeidsoppgaver vil forsvinne?
- Hva blir dine viktigste oppgaver knyttet til robotiseringen/sensor?
- Har du fått noen opplæring når det gjelder bruk av roboter og sensorteknologi? Vet du om det er planlagt noen opplæring?

### **Involvering**

- I hvilken grad har du blitt involvert i utviklingen?
- I hvilken grad opplever du å ha innflytelse på valgene som er blitt tatt?
- Hvilken betydning mener du involvering i prosessen har for din oppfatning av robotisering?

**Kommunikasjon**

- Hvordan har kommunikasjonen vært rundt bruk av vaskeroboter og sensor?
- Hvordan synes du informasjonsflyten fra ledelsen har vært?
- Er det noen informasjon du har savnet i løpet av denne prosessen?
- Har oppfatningene dine rundt robot og sensorteknologi endret seg siden dere ble informert om at dette skulle tas i bruk?
- Hvilke utfordringer tror du kan forekomme ved bruk av robot og sensorteknologi?
- Hvilke konsekvenser tror du bruken av robot og sensorteknologi har for renholders fremtid?
- Er det noe mer du ønsker å tilføye som kan være nyttig for denne studien?