

Lena Almås

Robotteknologi i renholds - Norge

Trondheim, 8. juli 2013





Oppgavens tittel: Robotteknologi i renholds-Norge	Dato: 08.07.13		
	Antall sider (inkl. bilag): 94		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Stud.techn. Lena Almås			
Faglærer/veileder: Nils Olsson			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

Ekstrakt:

Renhold har stor betydning for omgivelsene. Man gjennomfører renhold ikke bare av estetiske grunner, men også for å forebygge spredning av sykdommer og smitte. I tillegg kan renhold som utføres på riktig måte bidra til et godt arbeidsmiljø og innemiljø. Renhold er viktig, samtidig så utgjør den store deler av driftskostnadene i hvert bygg.

På 1960 – tallet så har industrien begynte å bruke roboter. Det har bidratt til mange fordeler og de største er effektivisering og økonomisk gevinst. Siden da har roboter kommet i mange områder. Alt fra roboter i industrien og militæret til leketøysroboter. Etter hvert så har det kommet roboter som kunne hjelpe til med renholdsoppgaver – renholdsroboter.

I denne masteroppgaven ligger hovedfokuset på å se på hvor langt man har kommet i Norge med å bruke robotteknologi for å utføre renhold, kartlegge dagens renholdsmuligheter ved hjelp av robotteknologi og å se på fordeler og ulemper ved bruk av renholdsroboter, spesielt i kommunal sektor.

Det er brukt kvalitative metoder i form av et litteraturstudium, intervjuer med representanter fra kommuner, kartlegging av renholdsroboter som er tilgjengelig på markedet i Norge pr. i dag. Som et supplement til kartlegging av renholdsroboter så ble det gjennomført to intervjuer med forhandlere av renholdsroboter. I tillegg så er det gjort observasjoner av tre forskjellige type renholdsroboter.

Undersøkelser tyder på at det finnes mange forskjellige typer renholdsroboter. Blant de vanligste typene er støvsugerroboter, bassengroboter og vaskeroboter. Det er flere store produsentene som satser for tiden på renholdsroboter, noe som gjør at roboter har blitt mer tilgjengelig og prisen på de har gått ned. Etter intervjuene med kommunene viste det seg likevel at det er lite eller ingen kjennskap om slike teknologier. Resultatene fra intervjuene viste også at det er blandet forståelse på hva en renholdsrobot er og hva den kan brukes til. Bare en av de forespurte har en bevist forståelse og bekrefter at kommunen som intervjuobjekt representerer bruker renholdsroboter. Alle intervjuobjektene var positivt innstilt til bruk av renholdsroboter, men visste ikke hvordan de kan komme i gang. Noen av de største grunnene til hvorfor kommunene ønsker å investere i slike teknologier er økonomisk gevinst og frigjørelse av tiden hos renholdspersonell.

Uansett at ikke alle av de renholdsroboter som nevnes i oppgaven er like effektivt, så det finnes et stort potensiale for slike teknologier i framtiden. Renholdsroboter kan bidra til økonomiske gevinster, effektivisering, hjelpe med å redusere sykefravær og kan brukes som fortrinn i anbudskonkurranser.

Stikkord:

1. Robot
2. Renhold
3. Renholdsrobot
4. Cleaning robots

Lena Almås

(sign.)



Saksbehandler
Ero

**MASTEROPPGAVE I STUDIEPROGRAMMET MASTER I
EIENDOMSUTVIKLING OG FORVALTNING**

for

Masterstudent : Lena Almås

Fagområde: Eiendomsutvikling og -forvaltning:

Utleveringsdato: 01.12.12

Innleveringsdato: 22.09.2013

Tittel (Norsk): Robotteknologi i renholds-Norge

Tittel (Engelsk): Robotics in cleaning in Norway

Formål

Formålet med oppgaven er å undersøke hvilke muligheter som finnes i dagens marked i Norge med tanke på bruk av robotteknologi i renholdsbransjen. Kartlegge de vanligste typene av renholdsroboter i Norge pr. i dag og belyse eventuelle fordeler og ulemper ved bruk av slike teknologier.

Følgende hovedpunkter skal behandles:

1. Renholdsrobotteknologi
2. Erfaringer og forventninger

Trondheim

.....
(sted)

.....
(dato)


.....
Veileder / Faglærer ved NTNU


.....
Leder for studieprogrammet

Forord

Masteroppgaven er skrevet som avsluttende del av et mastergradsstudium innenfor Eiendomsutvikling og Eiendomsforvaltning ved NTNU i Trondheim, ved Fakultetet for arkitektur og billedkunst og Institutt for byggekunst, prosjektering og forvaltning.

Formålet med denne oppgaven er å belyse muligheter til bruk av robotteknologier i renholdsbransjen og å se på fordeler og ulemper som slike teknologier kan medføre. Ved å gjennomføre denne masteroppgaven har jeg lært mye nytt om renhold, robot og temaet renoldsrobotteknologier.

Jeg vil takke alle intervjuobjektene som har hjulpet meg å skaffe nødvendig informasjon og bidratt med mye bra innspill i forhold til oppgaven.

Jeg vil takke mine veiledere Nils Olsson og Nora Johanne Klungseth for utrolig mye støtte gjennom hele skriveprosessen av masteroppgaven. Dere var til stor hjelp.

Takk til teamet ved NTNU og spesielt Elin Røsok som har vært en fantastisk støtte under hele studiet.

Jeg vil også benytte anledning og takke alle lærere og alle medelever på kull 2010 for 3 veldig krevende, men meningsfulle og fantastiske år.

Sist men ikke minst, vil jeg takke min fantastiske ektemann Anders Almås som var utrolig støttende gjennom hele studietiden.

Trondheim, 8. juli 2013

Lena Almås

Sammendrag

Renhold har stor betydning for omgivelsene. Man gjennomfører renhold ikke bare av estetiske grunner, men også for å forebygge spredningen av sykdommer og smitte. I tillegg kan renhold som utføres på en riktig måte bidra til et godt arbeids- og innemiljø.

Det er som oftest slik at renhold utgjør en stor post i driftskostnadene i hvert enkelt bygg. Hva som skal vaskes, hvor ofte skal det vaskes, hvor rent skal det være, hvor mange timer skal renholdspersonellet bruke på de forskjellige oppgavene og om renholdet kan effektiviseres. Dette er spørsmål som ofte blir diskutert når man vurderer behovet for renhold i et bygg.

På 1960 – tallet tok industrien i bruk roboter. Disse har bidratt til mange fordeler og som de to største er effektivisering og økonomisk gevinst. Siden da har roboter kommet innen mange områder. Alt fra industrien og militæret til leketøysbransjen. Etter hvert så ble det utviklet roboter som kunne hjelpe til med renholdsoppgaver – renholdsroboter.

I denne masteroppgaven ligger hovedfokuset på å se på hvor langt man har kommet i Norge med å bruke renholdsroboter, kartlegge dagens renholdmuligheter ved hjelp av robotteknologi og å se på fordeler og ulemper ved bruk av renholdsroboter, spesielt i kommunal sektor.

Det er brukt kvalitative metoder i form av litteraturstudie og empiri. Empirien består av intervjuer med representanter fra kommuner, kartlegging av renholdsroboter som er tilgjengelig på markedet i Norge pr. i dag, to intervjuer med forhandlere av renholdsroboter og observasjoner av tre ulike typer renholdsroboter.

Litteratursøket ble fordelt på fire hovedtema: robot, renhold, renholdsrobot og endringsledelse (implementering av nye teknologier). Innsamlingen av litteratur på temaene robot og renhold dreier seg om den generelle utviklingen for disse to områdene. I tillegg tar kapittelet om renhold opp de viktige temaene som sykefravær og konkurranseutsettelse i renholdsbransjen. Etter min mening så kan implementering av renholdsroboter bidra til å redusere/minske overnevnte problemstillinger.

Temaet renholdsroboter er dårlig belyst, spesielt på norsk, mens det finnes litt mer engelskspråklig informasjon. Likevel finnes det noe bøker, artikler og nettsider som har bidratt til samling av informasjon. Første prototype på renholdsrobot var laget så langt tilbake som i 1971. Renholdsroboter har i hovedsak kommet på markedet på slutten av 1990 – tallet og starten på 2000 – tallet, når prisene på roboter var mer overkommelig. Roboter har bidratt til effektivisering på enkelte områder og etterspørselen av slike roboter ser ut til å være økende. De helt vanligste typene av renholdsroboter er bassengroboter, vaskeroboter og støvsugerroboter.

Innføring av nye teknologier fører ofte til endringsprosesser. For å lykkes med disse må prosessene ledes på en smart måte. Planlegging av alle endringer som skal gjennomføres er en av hovedfaktorene til suksess. I tillegg så er det viktig med involvering og en helhetlig forståelse hos alle parter som er med i en endringsprosess.

I masteroppgaven så har det blitt gjort en kartlegging av renholdsroboter som kan kjøpes i Norge pr. i dag. Roboter som brukes for renhold i industrien er ikke med i denne kartleggingen. Viktigheten ved kartleggingen av renholdsroboter er for å se hvilke roboter som er tilgjengelige og hvilke funksjoner disse robotene har. Støvsugerroboter og bassengroboter er de som dominerer på det norske markedet med tanke antall modeller. Litteraturstudiet bekrefter også at disse robotene er blant de vanligste og mest populære.

Selv om det finnes en god del modeller av renholdsroboter på markedet og fra intervjuer med forhandlere som bekrefter økende interesse, så ser det ikke ut som at kommunene er så veldig orienterte på dette området. Resultatene fra intervjuene med representantene fra kommunene viste at det er ulik forståelse på hva en renholdsrobot er og hva den kan brukes til. Alle intervjuobjektene var positivt innstilte til bruk av renholdsroboter, men visste ikke hvordan de kunne komme i gang. Noe de av største grunnene til hvorfor kommunene ønsker å investere i slike teknologier er økonomisk gevinst og frigjøre tid hos renholdspersonell.

Som siste måte å samle inn informasjon på, så ble det gjennomført observasjoner av tre forskjellige typer renholdsroboter: vaskerobot for gulv – Robo 40, bassengrobot for gulv og vegg - Dolphin Plus og støvsugerrobot – Samsung Navibot. Observasjonene viste at alle disse tre robotene var effektive på hver sin måte. Likevel er det Robo 40 og Dolphin Plus som kan gi både økonomiske besparelser og frigjøre tid for drifts/renholdspersonell. Samsung Navibot har sine begrensninger ut i fra bruken der den er egnet til. Støvsugerroboter kan passe best som et supplement til renhold og ikke en erstatning for ordinært renhold.

Det er mye potensiale i å bruke renholdsroboter. Med denne masteroppgaven ønsker jeg å sette fokus på at satsning på renholdsteknologier bør være større enn det er i dag. Man kan oppnå økonomiske fordeler, bruke som fortrinn i anbudskonkurranser, redusere sykefravær, utføre rengjøring på ugunstige tidspunkter i døgnet, muligheter for omorganisering og å gi en renholder en mer variert og spennende arbeidsdag. Ved vurdering for investering i en renholdsrobot så bør kommunene gjennomføre en grundig gjennomgang av bygningsmassene, behovene og andre faktorer som kan spille inn. Det er viktig at en vurderer positive og negative sider ved en slik investering som kan være varierende fra kommune til kommune.

Det anbefales at kommuner som har behov til å komme i gang med å bygge kompetanse både på planlegging for å bruke og selve bruken av renholdsroboter får starthjelp av staten, slik at man kan komme i gang på en bedre og mer effektivt måte. Det anbefales også for kommunene som allerede har bygd opp kompetanse på området at de kan dele mer av sine positive og negative erfaringer til andre kommuner. Det er også viktig at brukere og produsenter av roboter samarbeider bedre sammen slik at framtidige renholdsroboter som kommer på markedet blir tilpasset det behovet som brukere har.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	i
Sammendrag	ii
Figurliste.....	vi
Tabelliste	vii
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven	1
1.2 Oppgavens oppbygging	2
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	5
1.4 Avgrensning og valg.....	5
1.5 Definisjoner/begrepsavklaring.....	5
2. Metoder	7
2.1 Kvalitativ eller kvantitativ metode	7
2.2 Metodisk tilnærming	8
2.2.1 Litteraturstudie	8
2.2.2 Intervjuer med intervjuksjema med dagens og potensielle robotbrukere.....	9
2.2.3 Kartlegging av dagens renholdsroboter som finnes på markedet i Norge pr. i dag og intervjuer med forhandlere ved bruk av intervjuksjema	11
2.2.4 Observasjoner	12
2.3. Sterke og svake sider ved mine metodiske tilnærminger	12
2.4 Viktige begreper.....	14
2.4.1 Triangulering	14
2.4.2 Validitet.....	15
2.4.3 Reliabilitet	15
3 Litteratur	17
3.1 Robotteknologier – historie og utvikling	17
3.2 Renhold.....	21
3.2.1 Historiske fakta om renhold.....	21
3.2.2 Mennesker i jobb. Bransje med høyt sykefravær	23
3.2.3 Er renholdsbransjen konkurranseutsatt? Og hva innebærer det?.....	26
3.3 Renholdsrobot – cleaning robot	28
3.4 Endringsledelse - innføring av nye teknologier generelt og i renholdsbransjen	34
4 Intervjuer med potensielle og dagens robotbrukere.....	39
4. 1 Intervjuguide og utvalg.....	39

4.2 Sammenfatning av intervjuer med kommunene	39
4.2.1 Organisasjonen i kommunene	40
4.2.2 Renholdsrobot – hva er det?.....	41
4.2.3 Bruker kommunen renholdsrobot eller ikke?.....	42
4.2.4 Hvilke type roboter kjenner representanter fra kommunen til	43
4.2.5 Hvorfor kommuner ikke bruker renholdsroboter	44
4.2.6 Hvilke typer renholdsroboter som kunne være aktuelt å bruke.....	46
4.2.7 Forventninger til renholdsroboter	47
4.2.8 Positive og negative erfaringer (sider) ved bruk av renholdsroboter	48
4.2.9 Kommune B og renholdsroboter.....	51
4.3 SWOT-analyse for dagens bruk av renholdsrobotteknologier i norske kommuner.....	52
5 Kartlegging av dagens renholdsrobotteknologier i Norge	54
5.1 Kartlegging av dagens renholdsrobotteknologi i Norge.....	54
5.2 Intervjuer med leverandører	64
5.2.1 Forhandler og robottype.....	65
5.2.2 Hva produktet egner seg for	65
5.2.3 Når kom den første roboten på markedet.....	65
5.2.4 Har det skjedd mange forandringer siden den første utgaven av roboten.	66
5.2.5 Hvem og hvor mange som bruker roboter i Norge pr. i dag.....	66
5.2.6 Kan man oppnå besparelser ved bruk av roboter	67
5.2.7 Assistanse underveis, drift og vedlikehold av robot.....	68
5.2.8 Positive og negative sider ved bruk av roboter.....	69
6 Observasjoner.....	71
6.1 Observasjon av Robo 40	71
6.2. Observasjon av Dolphin Pluss	73
6.3. Observasjon av Samsung	75
7. Drøfting av resultater	78
8 Konklusjon	82
8.1 Forslag til videre arbeid	84
Referanseliste	85
Vedleggsliste.....	89

Figurliste

Figur 1. Robot serverer mat. L. Rafaelsen (2013) Foto: Reuters / Sheng Li A	1
Figur 2. En robot fra 1893. Ukjent fotograf.	1
Figur 3. Oversikt over empiri-kapitlene	4
Figur 4. Litteraturstudie basert på sammenligning av to fagområder. Olsson (2011 s. 35).....	9
Figur 5. Oversikt over kommuner som deltok på intervjuer	10
Figur 6. Fordeling av temaer i litteraturkapittelet	17
Figur 7. Første industrielle robot.	19
Figur 8. Quasar Industries sin prototype Klatu. Fra 1970-tallet.	28
Figur 9. Taksonomi av renholdsroboter	29
Figur 10. Kärcher RC3000(til venstre), iRobot Roomba Discovery og Electrolux Trilobite	30
Figur 11. Utvikling av renhold av bassenger. Hentet fra web 7.....	31
Figur 12. Oppbygning av en organisasjon. Jacobsen (2004)	35
Figur 13. Robo 40 som tas ut av lagerrommet	71
Figur 14. Driftslederen sjekker filteret.	72
Figur 15. Display til Robo 40.	72
Figur 16. Hvordan roboten beveger seg.	72
Figur 17. Robo 40 i arbeid.	73
Figur 18. Bassengrobot som er klar til bruk.	73
Figur 19. Bevegelsesmønster i starten (til venstre) og bevegelsesmønster etterhvert.	74
Figur 20. Illustrasjon som viser veggrensing	75
Figur 21. Roboten på ladestasjonen	75
Figur 22. Displayet til roboten.....	75
Figur 23. Fjernkontroll.....	76
Figur 24. Robot møter en dørstokk.....	76
Figur 25. Beholderen med støv.	77

Tabelliste

Tabell 1. Sterke og svake sider ved valgte metoder	13
Tabell 2. Statistikk for sykefravær for områdene renhold, helse og kantine. Fiksdal (2012).....	23
Tabell 3. Oversikt over kommuner, ansatte og bygningsmassene som må rengjøres	40
Tabell 4: SWOT - analyse basert på intervjuene med kommunene	52
Tabell 5. Oversikt over robotstøvsugere	56
Tabell 6. Oversikt over vaskeroboter	58
Tabell 7. Oversikt over Kombinasjonsroboter	59
Tabell 8. Oversikt over bassengroboter	61
Tabell 9. Oversikt over fasaderoboter (vindusroboter)	62
Tabell 10. Oversikt over andre roboter.....	63

1. Innledning

Innledningskapittelet forteller hvilket tema som er valgt og hvorfor dette temaet er interessant og viktig. Det trekkes frem en problemstilling og de eventuelle forskningsspørsmålene som er knyttet til problemstillingen. Videre beskrives det hvilke avgrensninger som er gjort for å kunne besvare problemstillingen på en tydelig og oversiktlig måte.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Man snakker mye om utvikling og hvor fort den går. Hver dag hører vi om noe nytt. En har mulighet til å styre alle elektriske ting i huset gjennom mobiltelefonen (eller smarttelefonen



Figur 1. Robot serverer mat. L. Rafaelsen (2013)
Foto: Reuters / Sheng Li A

er vi på vei til å erstatte mye av menneskers arbeid bare med ett trykk på en knapp? Kan vi i det hele tatt erstatte menneskers arbeid med bare maskiner – roboter?

som det kalles i dag), vi kan åpne dører med stemmen, vi går sjelden til en bank fordi vi har internett. Man leser i avisen at i Kina så serverer roboter mat på forskjellige spisesteder og sånn kan man fortsette til det uendelig. Videre så kan man nevne mange ting som kan overraske de fleste i dag og dagen etter så kommer det noe nytt, noe enda mer uvirkelig, noe vi aldri trodde ville være mulig bare for en kort stund tilbake.

Samtidig så kan man spørre seg om utviklingen har nådd alle områder i menneskenes liv. Hvor har utviklingen gått lengre enn andre steder? Og



Figur 2. En robot fra 1893. Ukjent fotograf.

Enkelte mener at renhold er en av de kjedeligste og monotone oppgaver som finnes. Jeg tror at man ikke kan finne mange som gleder seg til vaskedag(helg) hjemme. Hvor kan vi ha nytte av effektivt renhold, renhold som ikke krever for stor innsats verken fysisk eller økonomisk. Hvem som ikke ønsker det?!

Det er vel kanskje ikke private hjem som utgjør den største økonomiske belastningen for samfunnet med tanke på renhold, det er nok mest de store bygningene som sykehus, idrettshaller, bibliotek, skoler, store kontorbygninger, barnehager osv. Som regel så utgjør renhold en stor post i driftskostnaden hos hvert enkelt bygg.

Hva som skal vaskes, hvor ofte skal det vaskes, hvor rent skal det være og hvor mange timer skal renholdspersonellet bruke på forskjellige oppgaver – det er spørsmål som ofte blir diskutert når man vurderer behovet til renhold i et bygg. Hva alt dette koster, om man har mulighet til å effektivisere renholdsprosessen og hvor er mulighetene til å gjøre noen besparelser er også noe ting som bør undersøkes.

Man skal selvsagt ikke undervurdere private hjem. I media hører man ofte diskusjoner om at samfunnet bør tilrettelegges slik at både eldre mennesker og mennesker som er funksjonshemmede kan bo så lenge hjemme som mulig. Renhold er en av de tingene som mennesker ofte trenger hjelp til. Siden utviklingen går så fort så kan man spørre seg om det er mulig å erstatte en vanlig person som vasker/støvsuger med en robot for å gjøre de samme oppgavene? Dette er noe som kan medføre at renholdspersonell/hjelpetjenesten kan få mulighet til å ha større fokus på andre oppgaver som de kanskje ikke nødvendigvis får tid i en travel hverdag. Her snakker jeg ikke bare om økonomiske gevinster, men også om mulighet til å sette seg ned med et eldre menneske og ta en prat og for få hverdagen til å bli litt hyggeligere.

Alt dette med roboter og renhold kan høres ganske nyttig og interessant ut, men er det virkelig mulig? Har utviklingen på renholdssiden kommet så langt at det kan gi store nok økonomiske besparelser, fysisk avlastning og eventuelt andre gevinster?

Det er flere tema som man kan se på i forbindelse med renholdsroboter som f.eks mindre slitasje på renholdspersonell, mulighet til å redusere sykefravær, om byggene er tilrettelagt for robotrenhold, etiske spørsmål ved bruk av robotteknologi, økende outsourcing osv.

I denne masteroppgaven ligger hovedfokuset på å se på hvor langt man har kommet i Norge med å bruke renholdsrobot - teknologier, kartlegge dagens renholdmuligheter ved hjelp av robotteknologi og å se på fordeler og ulemper ved bruk av renholdsroboter, spesielt i kommunal sektor. Oppgaven tar for seg også en del av temaer som er nevnt i avsnittet over, siden mange av disse temaene er knyttet til hverandre på en eller annen måte.

1.2 Oppgavens oppbygging

Denne masteroppgaven består av 8 kapitler, pluss referanseliste og vedlegg. Vedleggene er intervjueskjema både for kommunene og leverandørene og andre data som var til hjelp for å gjennomføre oppgave.

Innledning:

Innledningskapittelet forteller om valgte tema og beskriver hvorfor det er viktig og interessant. Kapittel 1 inneholder også problemstilling, metodevalg, forklaring av viktige begreper og de avgrensninger som måtte til for å lage en tydelig og oversiktlig oppgave.

Metoder:

I dette kapittelet beskrives ulike metoder som finnes og hvilke av disse som er brukt for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene som jeg stiller.

Ved å bruke metoder så kan man samle inn informasjon på en kontrollert måte, noe som er viktig i ethvert forskingsarbeid både for å få en ordentlig oversikt over informasjonen, å begynne de valgene som er gjort og å beskrive det slik at andre i etterkant kan forstå tankegangen i arbeidet.

Jeg starter med en litteraturstudie og ser på litteraturen som kan være relevant for temaet. Videre så gjennomføres det intervjuer i 6 forskjellige kommuner (med 7 representanter) som både har og ikke har erfaring med bruk av renholdsroboter. Etter det så kartlegges dagens renholdsrobot-teknologier som finnes tilgjengelig på markedet i Norge pr. i dag. Som supplement så gjennomføres det to intervjuer med forskjellige forhandlere av renholdsroboter i Norge. I det siste metodekapittelet så gjennomføres det observasjoner av tre typer renholdsroboter: bassengrobot, vaskerobot og støvsugerobot.

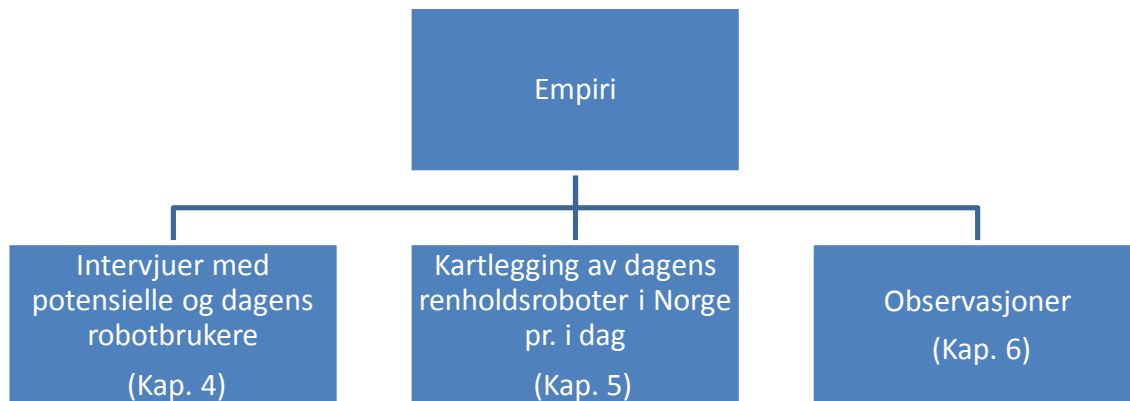
Litteratur og teori

Litteraturkapittelet inneholder tidligere forskning på området, terminologi og begreper. Litteratursøket gjennomføres ved å søke gjennom lover, forskrifter, rapporter, bøker, artikler, gamle masteroppgaver og enkelte internettsider som har betydning for oppgaven og som er til hjelp for å belyse problemstillingen.

Her velges det å se både på litteratur som tar seg av temaet robothistorikk, om renholdets historikk, utvikling av teknologier, implementering av ny teknologi, endringsledelse og renholdsrobotteknologier. I tillegg så tas det med litteratur som dreier seg om årsaker og konsekvenser av stort sykefravær i renholdsbransjen og om problemstillinger knyttet til konkurranseutsettelse i renholdsbransjen. Temaene sykefravær og konkurranseutsettelse i renholdsbransjen er valgt fordi renholdsroboter kan være til hjelp for å delvis løse disse problemstillingene.

Empiri (resultat fra forskning)

I empiri-delen så presenteres resultatene fra innsamlingen av data. Jeg velger å dele empirien opp i 3 deler som man kan se av figur 3.



Figur 3. Oversikt over empiri-kapitlene

Intervjuer med potensielle og dagens robotbrukere

Her legges det fram resultater fra intervjuene med kommunene, det vil si en oppsummering av de viktigste punktene som ble diskutert med intervjuobjektene.

Dette kapitlet suppleres med en SWOT analyse som viser styrker, muligheter, svakheter og trusler ved bruk av renholdsroboter i Norge pr. i dag. Denne er laget med bakgrunn av resultater fra intervjuene med representantene fra kommunen.

Kartlegging av dagens robotrenholdsteknologier i Norge pr. i dag

I dette kapitlet så kartlegges dagens robotrenholds-teknologier som er tilgjengelige på markedet i Norge pr. i dag. Videre så legges det fram resultater fra to intervjuer med to forhandlere av to forskjellige typer renholdsroboter.

Observasjoner

Her beskriver jeg observasjoner av tre forskjellige typer renholdsroboter. Det legges fram resultater som ble oppdaget ved observasjoner av vaskeroboten Robo 40, bassengroboten Dolphin Plus og støvsugerroboten Samsung Navibot.

Diskusjon

Her ser jeg på resultatene fra empirien og diskuterer dette mot funn som er gjort i litteraturkapitlet.

Konklusjon

I dette kapitlet ser jeg på de funnene som jeg har gjort og reflekterer disse mot problemstillingen og forskningsspørsmålene. Videre så kommer jeg med anbefalinger til videre arbeid på dette området.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Problemstilling er et mer presist spørsmål som blir stilt med et bestemt formål og på en så presis måte at de lar seg belyse gjennom bruk av samfunnsvitenskapelig metode. Halvorsen (2008, s.35)

I mitt tilfelle så formuleres problemstillingen slik:

Robotteknologi i renholds-Norge

Problemstillingen deles opp i to forskningsspørsmål for å kunne gå enda mer i dybden på valgte tema:

1. Renholdsrobotteknologi: erfaringer og forventninger
2. Kan renholdsroboter erstatte menneskelige renholdere?

1.4 Avgrensning og valg

I denne masteroppgaven så er det gjort noen valg og avgrensninger. Disse er gjort for å belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene på en best mulig måte.

- Temaet sosial dumping i renholdsbransjen berøres ikke.
- Det sees lite på problemstillingen som er knyttet til bruk av roboter og etikk.
- Kommuner deles i forskjellige størrelser (stor, mellomstor og liten). Definisjon på det kan finner man på sb.no.
- Kommunene er valgt tilfeldig fra tre ulike fylker i Norge.
- Både navn på kommunene og intervjuobjektene er anonymiserte.
- I oppgaven diskuteres bare renholdsroboter som er tilgjengelige på markedet i Norge pr. i dag.
- Jeg går ikke inn på temaet om renholdsroboter som er egnet for industriell bruk.
- Hovedfokuset er rettet mot bruken av renholdsroboter i kommunal sektor. Det nevnes selvsagt muligheter til bruk av renholdsroboter i private hjem, men det er i mindre omfang.

1.5 Definisjoner/begrepsavklaring

I dette kapittelet beskrives betydningen av enkelte ord og begreper som er brukt i masteroppgaven. Noen begreper defineres av andre, og noen begreper defineres av meg. I tillegg forklares noen forkortelser som er benyttet.

Renhold – *renhold er summen av alle oppgaver som er nødvendig å utføre for å holde et området rent.* Nilsen (2012, s. 11)

Renholdsrobot – en datastyrt enhet som kan programmeres til å utføre renholdsoppgaver uten menneskelig hjelp.

Driftskostnader - er alle de kostnader som er knyttet til den løpende driften av virksomheten

Endringsledelse – *å lede endringsarbeid på en slik måte at medarbeidere er i stand til å mestre nye krav og arbeidsoppgaver.* Banken og Solberg (2002, s. 272)

Et arbeidsmiljø - *Forholdene for arbeidstakerne på en arbeidsplass, særlig de fysiske, vernetekniske, yrkeshygieniske og velferdsmessige forhold. Det er arbeidsgiveren som i henhold til arbeidsmiljøloven skal sørge for at arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd blir ivaretatt på alle plan i virksomheten.* Store Norske leksikon (2013)

Velferdsteknologi – *teknologisk assistanse der velferd leveres gjennom teknologi som brukes av og understøtter brukeren, i ulike samspill mellom kommune og pårørende. Velfredsteknologier er spesielt rettet mot eldre mennesker, personer med kroniske sykdommer eller personer med funksjonsnedsettelse i ulike former og grader.* KS og NHO (2009, s. 4)

HMS – Helse Miljø og Sikkerhet

SSB – Statistisk sentralbyrå

NHO Service – Næringslivets hovedorganisasjon Service

2. Metoder

Metode er snevert definert den håndverksmessige siden av vitenskapelig virksomhet, eller mer presist læren om de verktøy en kan benytte for å samle inn informasjon. Halvorsen (2008, s.20)

Dette kapittelet handler om hvilke metoder som brukes for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. I tillegg nevnes hva som er sterke og svake sider ved bruk av de valgte metodene.

Ved å bruke metoder samler man informasjon på en kontrollert måte, noe som er viktig i hvert forskingsarbeid. Måten man samler inn informasjon på er helt avgjørende for hvilket resultat man får tilslutt.

I tillegg til en beskrivelse av metoder som brukes, så kommer det en forklaring av noen viktige begreper som trianguleringsmetode, validitet og reliabilitet i et eget kapittel.

2.1 Kvalitativ eller kvantitativ metode

Det er to typer av metoder som er vanlige å bruke for å samle inn data: kvantitativ eller kvalitativ metode. Kvantitativ metode tar utgangspunkt i tall og i det som er målbart (en mer presis metode).

Kvalitativ metode er basert på muntlig eller tekstlig informasjon. (.....) Kvalitativ metode kan bidra til å forstå meningen med tallene fra kvantitative metoder. Olsson (2011, s.40)

En beskrivelse av hvilke metoder som brukes og hvordan man bruker de blir viktigere og viktigere. Det finnes mange grunner til det som blant annet:

- Man kvalitetssikrer sitt eget arbeid.
- Man gir mulighet til andre å forstå hvordan man kommer fram til konklusjoner.
- Man gir mulighet til andre å jobbe videre med det arbeidet du har gjort.

Olsson (2011) mener at det viktigste med metodebeskrivelsen er at en forklarer tydelig hva som er gjort og hvordan informasjonen er samlet inn. Det er også viktig å reflektere rundt styrker og svakheter i informasjonsmaterialet.

Masteroppgaven handler ikke om renhold i seg selv, men mer om mulighetene til å bruke roboter i renholdsarbeidet og å se på positive og negative sider ved å benytte slik teknologi.

I denne masteroppgaven velger jeg å bruke bare kvalitative metoder. Viktigste med denne oppgaven er å få et overordnet innblikk i temaet og ikke gå i detaljer.

2.2 Metodisk tilnærming

Larsen (2010) deler tilnæringsmåten i to ulike former. Den første er induktiv og egner seg mer hvis man har en klar problemstilling. I denne typen tilnærming er forsker mer opptatt av å få en helhetlig forståelse av temaet. Den andre typen er hypotetisk-deduktivt og her har forskeren en konkret problemstilling. Svaret på problemstillingen bør også være ganske spesifikt og presist.

I denne oppgaven velger jeg en induktiv tilnærming. Jeg forventer ikke å få svaret ja eller nei på min problemstilling eller finne noen helt konkrete tall. Jeg er mer opptatt av å få en helhetlig forståelse av temaet. I tillegg ser jeg på hva som er årsaken til at noen av kommunene velger å bruke renholdsroboter og andre ikke gjør det.

Det er mange måter å samle inn informasjon på. I denne oppgaven samles informasjonen inn på følgende måter:

1. Litteraturstudie.
2. Intervjuer med intervjueskjema med dagens og potensielle robotbrukere.
3. Kartlegging av dagens renholdsroboter som finnes på markedet i Norge pr. i dag og intervjuer med forhandlere ved bruk av intervjueskjema.
4. Observasjoner.

2.2.1 Litteraturstudie

Kapittelet inneholder summen av informasjon som er funnet i forbindelse med temaet.

Ved søk etter litteratur har jeg brukt disse norske ordene: renhold, robot, teknologi, renholdsrobotteknologi, utvikling, implementering, avlastning, besparelse, endringsledelse, sykefravær i renholdsbransjen, historie og konkurranseutsettelse.

Og disse engelske ordene: robots, cleaning robot, cleaning robotics, sensor technology, implementation of new technologies, robotics history, pool robots and types of robots.

Denne masteroppgaven er mest rettet mot de norske forholdene rundt bruken av robotteknologier ved renhold, men jeg ser også på utenlandsk litteratur som kan ha betydning. Grunnen til dette er at mye av utviklingen og forskningen både for teknologier generelt og renholdsteknologier foregår utenfor Norge.

Tema teknologi innen renholdsroboter er ikke så godt belyst på norsk. Ved å søke på dette begrepet både ved hjelp av Google, Google Scholar og generelt i BIBSYS database finner man lite litteratur som kan være direkte relevant. Jeg får mange flere treff ved å søke på engelsk. Ved nærmere undersøkelse av en rekke med linker til forskjellig type litteratur, viste

det seg at nesten ingen av kildene går i dybden på temaet om renholdsroboter. Begrepet blir bare nevnt i konteksten og ikke noe mer. Slike linker gav ikke så mye innspill til forskningsarbeidet.

Temaene renhold, implementering og endringsledelse er godt belyst på forskjellige måter både i bøker, rapporter og artikler. Mye av denne typen litteratur er selvsagt til stor hjelp i masteroppgaven.

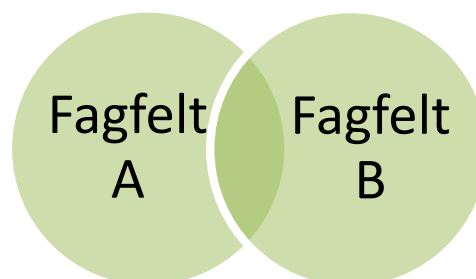
Temaet robot er også relativt bra belyst, men mange bøker, rapporter og artikler som er funnet ved å søke i Google Scholar og BIBSYS dreier seg mest om industrielle roboter, oppbygging og modellering av roboter. Likevel finnes det noen enkelte bøker som er nevnt i litteraturkapittelet som gir et bra innblikk i temaet.

Det har også kommet noen tips om forskjellig type litteratur som kan leses gjennom møter med veileder, forhandlere og de personene som deltok på intervjuer.

I denne masteroppgaven diskuteres det flere fagretninger parallelt. Retninger som er valgt er: renhold, robot, renholdsrobot og endringsledelse.

En type oppgaver tar utgangspunkt i to eller flere fagretninger. Et godt litteraturstudium kan inkludere en sammenligning av likheter og forskjeller mellom ulike fagretninger, og hvordan man kan få ny kunnskap ved å kombinere teori og tilnærminger fra de studerte områdene. Olsson (2011, s. 35)

For å kunne belyse temaet på en bra måte brukes det en kombinasjon av teori fra forskjellige fagfelter slik det anbefales av Olsson (2011, s. 35). Mørkegrønt område i midten viser et nytt fagfelt (se figur 4).



Figur 4. Litteraturstudie basert på sammenligning av to fagområder. Olsson (2011 s. 35)

Kombinasjonen av flere fagretninger hjelper til å vise utviklingen i hvert fagområde for seg og hvilken nytte hver av disse fagfeltene kan få i kombinasjon med hverandre.

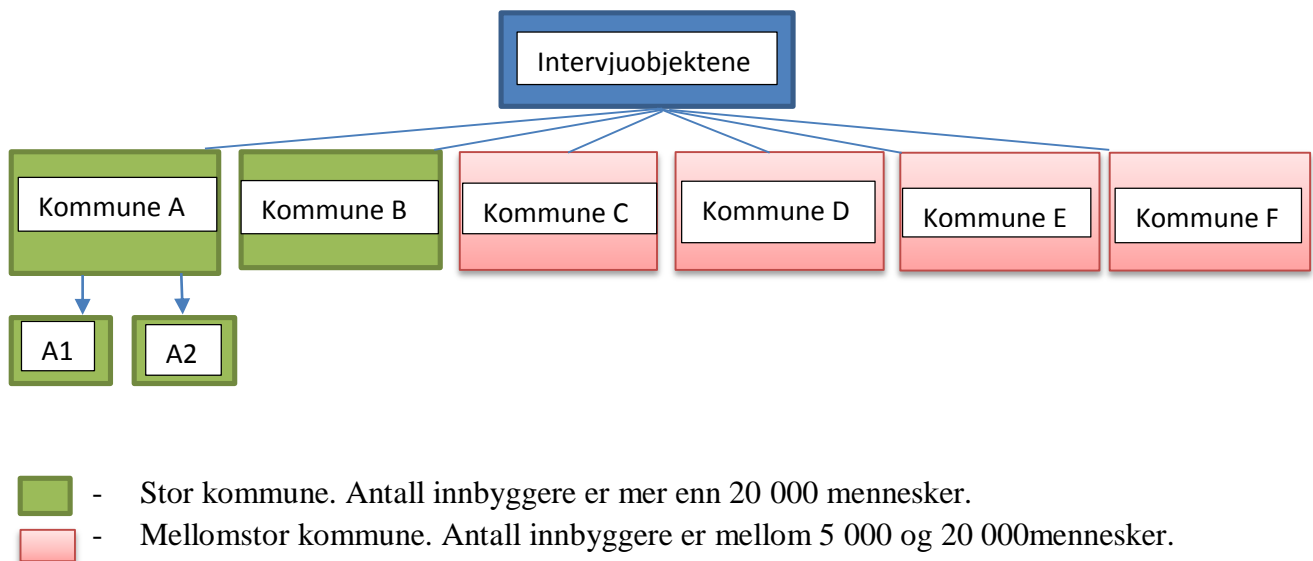
2.2.2 Intervjuer med intervjuuskjema med dagens og potensielle robotbrukere

Hva er egentlig intervju med intervjueskjema?

Dette er et strukturert intervju med åpne svar. I forberedelsene til slike intervjuer lager forskeren et intervjueskjema med ferdige formulerte spørsmål. Disse spørsmålene skal til sammen gi et godt grunnlag for å dekke problemstillingen og de temaer som inngår i problemstillingen. Larsen (2010, s. 83).

Det er gjennomført 7 intervjuer i 6 forskjellige kommuner. Kommunene deles i to grupper:

1. Kommuner i Norge som bruker renholdsrobot
2. Kommuner i Norge som ikke bruker renholdsrobot.



Figur 5. Oversikt over kommuner som deltok på intervjuer

Det er valgt å bruke forskjellige typer kommuner, hvorav noen er store og noen er mellomstore. Dette er gjort for å se på om det er noen forskjeller på utfordringer for å få gjennomført renhold. Jeg tror at kommuner med mange innbyggere ofte har veldig stor belastning på fasiliteter som haller, basseng, skoler og barnehager til sammenligning med mindre kommuner.

Store deler av intervjuene ble gjennomført i Midt-Norge på grunn av at jeg bor der, men det var også tatt hensyn til kommuner i Norge som ligger andre steder i landet. Til sammen var det gjennomført intervjuer med representanter fra 3 forskjellige fylker.

De fleste intervjuene ble gjennomført i form av et personlig møte, hvor jeg og intervjuobjektet møttes og diskuterte spørsmål fra intervjueskjema i oppgitt rekkefølge. Svarene fra intervjuobjektene ble tatt opp på bånd med samtykke av samtlige. Opptakene blir slettet ved innlevering av masteroppgaven. Kun ett intervju ble gjennomført i form av en telefonsamtale. Grunnen til dette var begrensninger i tid hos begge parter. I dette tilfellet så ble det notert ned det som intervjuobjektet svarte. I etterkant har jeg en sendt e-post til vedkommende med eventuelle sitater som var aktuelle for å bruke videre i oppgaven. Telefonsamtalene er ikke oppfattet som et hinder, eller noe som kan påvirke validiteten av innsamlet informasjon. Det er fordi jeg og representanten fra aktuell kommune har fått gått gjennom alle spørsmålene på

samme måte som ved de personlige møtene med de andre intervjuobjektene. Alle representantene har fått vite i starten av samtalen at verken deres navn eller kommune som de representerer vil bli nevnt i masteroppgaven. Dette gjorde at intervjuene foregikk i en mer åpen og behagelig tone.

2.2.3 Kartlegging av dagens renholdsroboter som finnes på markedet i Norge pr. i dag og intervjuer med forhandlere ved bruk av intervjuskjema

I masteroppgaven brukes kartlegging av markedet for renholdsroboter i Norge som tredje metode. Det er viktig for forståelsen av temaet å få oversikt over hvilke produkter som finnes tilgjengelig på markedet pr. i dag.

Jeg lager en oversikt over roboter som man finner ved hjelp av søkemotoren Google og beskriver hva hver enkelt robot gjør. Her presiseres det at det også kan finnes andre typer roboter, men jeg beskriver bare de som jeg har funnet selv ved hjelp av Google, altså renholdsroboter som markedsføres og kan fås tak i. Informasjonen som brukes er det som ligger fritt tilgjengelig på internett, derfor har ikke jeg vært i kontakt med forhandlerne og leverandørene av produktene får å få godkjenning til bruk av informasjonen. I dette kapittelet vurderes ikke produktene, de bare beskrives.

Som supplement til kartleggingen av renholdsroboter så ble det gjennomført to intervjuer med forhandlere av roboter:

1. Vaskerobot
2. Støvsugerrobot.

Intervjuene ble gjennomført på likedan måte som for intervjuene med kommunene. Vedlegg 3 viser de spørsmål som ble gjennomgått på intervjuene.

Målet var å komme i kontakt med tre forskjellige forhandlere: en for vaskerobot, en for bassengrobot og en for støvsugerrobot. Dette for at det er disse tre robotene som er mest omtalt av representantene fra kommunene og som er mest markedsført av renholdsroboter i Norge.

Jeg lyktes med å komme i kontakt med forhandlere av vaskeroboter og støvsugerroboter, men ingen forhandlere som driver med salg/formidling av bassengroboter. Det var forsøkt å komme i kontakt pr. telefon for å kunne avtale et møte, men jeg fikk ikke noen god respons på dette. Jeg har også forsøkt å sende en mail til tre forskjellige bassengrobotforhandlere med spørsmål fra intervjuskjema, men har dessverre ikke fått noen respons på det heller.

Her, som i de to første metodene som brukes, er det ikke meningen å gå inn på tall som antall solgte roboter eller hva en robot koster. Det er av mer interesse å finne ut hva forhandlerne synes om markedet for sine produkter, om markedet i Norge er stort nok og om det er økende eller ikke.

2.2.4 Observasjoner

Den siste metoden som brukes i denne masteroppgaven er observasjon. I følge Larsen (2010, s.89) er observasjoner en av de vanligste kvalitative metoder. Hun skriver følgende:

Passiv deltagende observasjon. I disse undersøkelsene vil forskeren unngå at tilstedeværelsen påvirker utviklingen av situasjonen som studeres. Dette er den mest vanlige formen for deltagende observasjon, forskeren konsentrerer seg her om å beskrive det som skjer.

Det observeres tre forskjellige typer roboter og sees på om det finnes likheter mellom de. I tillegg sees det på om robotene virkelig klarer å gjøre jobben og lever opp til forventningene. Det er også interessant å se hvor mye assistanse fra mennesker som roboten trenger for å gjøre arbeidet.

Observasjonen av Robo 40 er gjennomført i kommune F.

Observasjonen av Dolphin Plus og Samsung Navibot er gjennomført i kommune A.

Det er valgt å se på roboter i følgende rekkefølge:

- a) Robo 40 – vaskerobot for gulv. (Beregnet for vask av idrettshaller og større gangsoner. Areal som kan rengjøres er opp til 1200m².)
- b) Dolphin Plus – bassengrobot for gulv og vegger. (Areal som kan rengjøres opp til 200m², kan også være avhengig av lengde på basseng.)
- c) Samsung Navibot – støvsugerrobot for gulv (Beregnet for mindre areal, opp til 200 m².)

Som oppsummering av alle observasjonene lages det en tabell som viser en oversikt over forskjellige kriterier som er aktuelle for disse tre renholdsrobotene (se vedlegg 4).

2.3. Sterke og svake sider ved mine metodiske tilnærminger

Det er bestandig slik at ved forskjellige metodiske tilnærminger så har man både sterke og svake sider, sånn er det bare.

Alle undersøkelser har sine blindsoner, ting de ikke ser fordi de ikke vet hva de skal se etter, og ingen undersøkere har mulighet til å samle inn all informasjon. Jacobsen (2005, s. 38).

Olsson (2011) er enig med Jacobsen (2005) i at det finnes både sterke og svake sider ved bruk av metodiske tilnærminger. Olsson (2011) presiserer at det er viktig å være klar over hva det innebærer for forskningen som gjennomføres.

I tabellen under beskrives det styrker og svakheter som er knyttet til metodene som er valgt for å samle inn informasjon. Det presiseres at styrker og svakheter som nevnes her er aktuelt for dette temaet/problemstillingen og ikke generelt ved bruk av disse metodene. Ved valg av et annet tema/problemstilling kan denne tabellen se ganske annerledes ut.

Informasjonskilde	Styrker	Svakheter
Litteraturstudie	<ul style="list-style-type: none"> • Mye litteratur som både gjelder tema renhold, ny teknologi og endringsledelse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lite litteratur som berører temaet renholdsrobot direkte. • Vanskelig å finne historikk om renholdsroboter
Intervjuer med intervjueskjema med dagens og potensielle robotbrukere	<ul style="list-style-type: none"> • Redusert informasjonsmengde. (ift. ustrukturerte intervjuer) • Åpent svar, intervjuobjekt kan snakke fritt. • Øke validitet ved å ta korreksjoner underveis i samtalen. • Fleksibilitet i samtalen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidskrevende å bearbeide info i etterkant. • Info som kommer fra intervjuobjekt kan påvirkes av situasjonen rundt, kan påvirke reliabiliteten. • Kan ikke generaliseres.
Kartlegging av dagens renholdsroboter som finnes på markedet i Norge pr. i dag og intervjuer med forhandlere* ved bruk av intervjueskjema	<ul style="list-style-type: none"> • Viser hvilke muligheter markedet har. • Viser hvordan forhandlere oppfatter sitt produkt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usikkerhet om hvor mange produkter som er ukjent. Som ikke ble funnet ved søk. • Bare info om produkter, ikke vurdering. Ukjent nytte/effekt av produkter i virkelighet.
Observasjoner	<ul style="list-style-type: none"> • Jeg ser på om produktet fungerer som det er beskrevet av forhandler. (danner en egen mening) • Jeg kan fange opp små detaljer som man ikke visste om på forhånd. • Roboter kan ikke forandre atferd. Opptrer likedan i alle sammenhenger og påvirkes ikke av situasjon rundt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observerer tre <u>forskjellige</u> typer roboter. • Vanskelig å sammenlikne roboter mellom hverandre siden alle har ulike arbeidsområder.

* For intervjuer med forhandlere så gjelder det også de samme styrker og svakheter som var for metoden intervjuer med intervjueskjema med dagens og potensielle robotbrukere.

Tabell 1. Sterke og svake sider ved valgte metoder

Det finnes mange andre måter å samle inn informasjon på. For denne masteroppgaven kunne det også være aktuelt å bruke: ustrukturerte intervjuer og gruppeintervjuer.

Hvis man er interessert i mer konkrete tall så kunne man satse på spørreskjema med presise spørsmål - kvantitativ metode.

I denne rapporten velges det ikke å gå nærmere inn på disse måtene til informasjonsinnsamling, men bare nevne at de finnes og kan brukes ved eventuelt seinere forskningsarbeid.

2.4 Viktige begreper

Det er tre begreper som er viktig å tenke over før man starter informasjonsinnsamling.

- Triangulering
- Validitet
- Reliabilitet

I kapitlene under går jeg mer i dybden på hvert av disse begrepene.

2.4.1 Triangulering

Ved å bruke trianguleringsmetoden så samler man inn informasjon ved hjelp av flere metoder. Trianguleringsmetoden hjelper ofte til å få en bedre oversikt over informasjonen som er knyttet til temaet. Dette kan hjelpe på å øke troverdigheten og påliteligheten i den informasjon som samles inn. Metoden kan også hjelpe til å avdekke eventuelle feil eller mangler i informasjonen.

Grønmo (2004, s. 56) nevner tre måter som metodetriangulering kan være fruktbart på.

- Det kan gi mulighet for teorimangfold, og dermed bidra til en mer allsidig og nyansert belysning av de fenomenene som studeres og dermed gjøre det mulig å forstå disse fenomenene i lys av ulike teoretiske perspektiver.

- Styrke tilliten til både metodene og resultatene i en bestemt studie.

- Danne grunnlag for faglig fornyelse, ved at interessante avvik stimulerer til nye tolkninger.

I denne masteroppgaven velges det å bruke metodetriangulering. Jeg bruker bare kvalitative metoder, men det er ikke noe i veien for å kalle det triangulering. Det er flere metoder som er valgt for å samle inn data. Dette hjelper å avdekke svakheter, misforståelser og ufullstendigheter i mitt forskningsarbeid.

2.4.2 Validitet

Høy validitet innebærer at man har data som er relevante for problemstillingene. Validiteten er et uttrykk for om man måler de rette tingene. Olsson (2011, s. 41).

Hvis man samler inn data som har lav validitet, kan i verste fall all innsamlet data være bortkastet. Dette kan bety en ny runde med innsamling av informasjon, som igjen er ganske tids- og resurskrevende.

Larsen (2010, s. 80) skriver følgende om validitet:

Det kan være enklere å sikre høy validitet gjennom kvalitative undersøkelser enn ved kvantitative. Gjennom for eksempel intervjuer kan en foreta korreksjoner underveis, hvis en oppdager at det er andre momenter enn det en i utgangspunktet tenkte på som viktig for problemstillingen. Nettopp ved at informantene får snakke fritt og ta opp ting de selv ser på som viktige, kan flere forklaringsmåter komme opp. En fleksibel prosess hvor en kan endre spørsmål underveis, bidrar til mer valid informasjon.

I denne masteroppgaven er det mye informasjon som samles gjennom intervjuer. For å sikre at informasjon som jeg samler er valid i første omgang så ble spørsmålene fra intervjueskjema diskutert med min veileder i forkant av intervjuene. I tillegg er det foretatt små justeringer i selve intervjuet med intervjuobjektene da det kom informasjon som var av betydning til problemstillingen.

2.4.3 Reliabilitet

Med reliabilitet siktes det til hvor pålitelige målingene er. Høy reliabilitet betyr at uavhengige målinger skal gi tilnærmet identiske resultater, det vil si at målene har små målefeil. For å oppnå dette må de ulike leddene i måleprosessen være fri for unøyaktigheter. Halvorsen (2008, s. 68).

Det er ikke bestandig lett å snakke om høy reliabilitet når man bruker bare kvalitative metoder. Det er ikke noe som bestandig hører sammen. I denne rapporten ligger hovedfokuset på å få en helhetlig forståelse for temaet og ikke for å gå inn i smådetaljer. Det er heller ikke meningen å måle noe i oppgaven som kan gi noen konkrete tall.

Samtidig kan man forsøke å oppnå høy reliabilitet om man velger å bruke bare kvalitative metoder. I følge Larsen (2010, s. 81) så handler reliabilitet om hvordan man behandler den informasjonen som man får inn. Hun skriver dette:

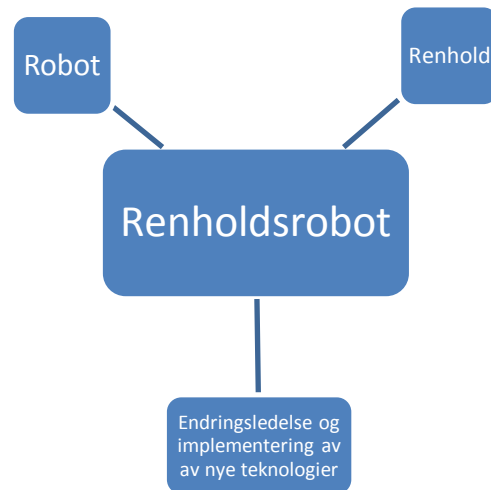
En måte å sikre høy reliabilitet på er å holde orden på intervjuer og observasjonsdataene.

Gjennom intervjuene så har jeg stilt kontrollspørsmål for å forsikre meg at jeg har forstått intervjuobjektene på riktig måte. I tillegg var de fleste samtalene tatt opp på bånd. Noe som var til stor hjelp til å bearbeide informasjonen i etterkant.

I løpet av en kort periode var det gjennomført mange intervjuer og observasjoner. For å holde orden på alle disse, ble det skrevet en oppsummering av innsamlet data samme dag, slik at ingen informasjon ble glemt eller blandet med informasjon fra andre intervjuobjekter. Slik har jeg forsøkt å oppnå høyest mulig reliabilitet.

3 Litteratur

I dette kapittelet ser jeg på litteraturen som omhandler roboter, renhold, renholdsroboter og endringsledelse ved implementering av nye teknologier (se figur 6). For roboter ser jeg på historikken og utviklingen av robotteknologier. Renholdskapittelet deles inn i tre deler. Den første delen dreier seg om generell utvikling av renhold. Den andre og tredje delen tar seg av to store utfordringer i renholdsbransjen: sykefravær og konkurranseutsettelse. Det er mange temaer som kan være knyttet til renhold. Grunnen til at jeg valgte å fokusere på sykefravær og konkurranseutsettelse er at jeg tror roboter kan være med på å minske disse problemene. Det ble også avdekket gjennom intervjuene at det er fokus på disse temaene. Videre så ser jeg på renholdsroboter hvor det beskrives både opprinnelse av forskjellige typer roboter og utviklingen av de. I tillegg ser jeg på synspunkter på produktene fra ulike hold. Som avslutning av litteraturstudiet tar jeg for meg temaet endringsledelse. Dette er for å vise utfordringer som er knyttet til innføringen av nye teknologier og hvordan man går frem for å lykkes med prosessen.



Figur 6. Fordeling av temaer i litteraturkapittelet

Jeg ser både på lover, forskrifter og på andre litteratur kilder som bøker, artikler, tidsskrifter, gamle masteroppgaver og eventuelt internettsider som kan være relevant for å belyse problemstillingen.

3.1 Robotteknologier – historie og utvikling

Dette kapittelet handler om robotteknologier. Hvor alt startet, hvordan roboter har utviklet seg, hvilke type roboter man bruker og hvilke områder roboter brukes i. Det er mye variasjon i bruken av roboter og i områder som de brukes til. Det eneste man kan si for sikkert er at

roboter har blitt en del av hverdagen for mange mennesker. Her snakkes det ikke bare om renholdsroboter, men om alle slags typer roboter.

I Store norske leksikon (2013) blir en robot definert slik: *en datastyrt enhet som ved hjelp av sensorer kan motta data fra omgivelsene, bearbeide disse og reagere ved å iverksette handlinger i henhold til forhåndsprogrammerte regler.*

Denne beskrivelsen passer best til dagens utgave av roboter. Opprinnelig så kommer ordet robot fra det tsjekkiske ordet «robota» som betyr arbeider.

Those, briefly, are the main chapters in the life story of the robot. As to the meaning of that life, etymology provides a clue. When Czech writer Karel Capek first forged the term in 1921, he knew just what he meant. He coined it from the Czech word for work, rabota, to mean «servant, enslaved worker». Ichbiah (2005, s.11).

Fra denne uttalelsen så ser man at begrepet robot ble første gang bevist brukt for å beskrive menneskelignende maskiner. Her presiseres det at det bare er snakk om når begrepet ble benyttet for første gang og ikke når de første roboter egentlig ble tatt i bruk.

De første robotliknende maskiner ble laget og tatt i bruk lenge før år 0. Da ble det laget bevegelige masker som skulle utføre «falske mirakler» for å forsterke gudetroen.

Ichbiah (2005) deler utviklingen av roboter i ulike nivåer.

- *The moving masks and statues of the Ancient World*
- *Timekeeping*
- *The automaton*
- *Informatics*
- *Artificial Intelligence*
- *First-generation robots*
- *Second-generation robots*
- *Third-generation robots*

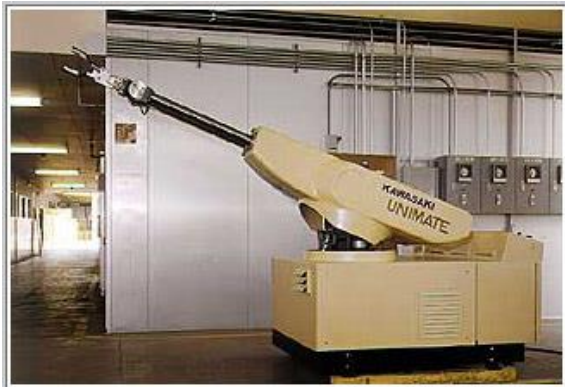
Når Karel Capek beskriver maskinene som roboter så er en i perioden *the automation*. Det man kan se er at det gikk lang tid fra man startet å bruke robotlignende maskiner til at det faktisk ble definert hva det er.

Hockstein, Gourin, Faust og Terris (2007) har skrevet en artikkel som heter *A history of robots: from science fiction to surgical robotics*. I denne artikkelen bekrefter forfatterne den samme teorien som Ichbiah (2005) om hvor ordet robot kommer ifra.

Lien (1993) omtaler også i sin bok når ordet robot ble beskrevet. Samtidig så mener forfatteren at ordet ikke ble endelig definert. Lien (1993, s. 7) beskriver en robot slik:

Roboten er mer utholdende, nøyaktig, nøysom og intelligent enn mennesket. Men den mangler følelses- og sjelsliv, og den adlyder i alle fall til å begynne med menneskenes kommando uten å mukke.

De første robotene som ble laget var med intensjon for å avlaste mennesker som jobbet i industrien med repeterende, kjedelig eller farlig arbeide.



Figur 7. Første industrielle robot.

Industriroboten er ingen helt fersk oppfinnelse. Den første automatiske mekaniske arm ble patentert i USA i 1959 av de personene som senere bygde opp firmaet Unimation. I 1961 presenterte de produktet sitt på markedet, industriroboten Unimate. Lien (1993, s.1). Se figur 7.

Ichbiah (2005, s. 28) er uenig med Lien (1993) og mener at patentet på dette produktet ble gitt i 1961.

I følge Tachi (2004) så var industriroboter starten for første generasjons roboter. Videre så sier han at første generasjons roboter egentlig var maskiner som gjorde repeterende oppgaver som var forhåndsprogrammert. Andre generasjons roboter kom på slutten av 1970-tallet. Disse hadde sensorer som de kunne bruke til å tilegne seg informasjon utenfra. Den siste generasjonen som er utviklet hittil er tredje generasjons roboter. Denne generasjonen roboter skal kunne takle miljø som ikke er strukturert og ordnet på forhånd. De skulle kunne jobbe på farlige og skadelige områder som for eksempel på dypt vann, ved atomreaktorer eller områder ødelagt av katastrofer. Ichbiah (2005) støtter denne inndelingen av robotgenerasjoner i sin bok.

Siden den første industriroboten kom på markedet så har utviklingen av robotteknologi eksplodert de siste 50 årene. På internettsiden www.allonrobots.com (web 1) så oppgis ulike typer roboter fordelt på bruken av de. Disse typene er:

- Industriroboter – roboter som brukes til for eksempel bygging biler, sveising, pakking av varer.
- Husroboter – roboter som brukes til for eksempel støvsuging, vasking av gulv, stryking, klippe plen, overvåking og bassengvasking.
- Medisinske roboter – roboter som brukes ved blant annet operasjoner og rehabilitering.
- Tjenesteytende roboter – roboter som brukes til forskning, til å vise teknologi
- Militære roboter – roboter som brukes til militære formål som for eksempel fjerning av bomber, transportering og rekognoseringsdroner.
- Underholdningsroboter – roboter som brukes for underholdning deriblant lekeroboter.
- Romfartsroboter – roboter som brukes i forbindelse med romfartsteknologi deriblant ekspedisjonsfartøy som Mars Rover.

- Hobby- og konkurranseroboter – roboter som blir laget bare for moro skyld.

Som man kan se fra denne oversikten så er det et stort spekter av roboter som benyttes i dag, fra militærroboter til lekeroboter. Det bør også presiseres at roboter kan høre under flere kategorier samtidig. Et godt eksempel på en robot som hører til i flere kategorier er vaskeroboter Robo 40. Den hører verken til kategorien industrirobot eller husrobot, men er en blanding av disse.

Imidlertidig så definerer Fiorini og Prassler (2000 s. 1) at renholdsroboter er en underkategori av tjenesteytende roboter.

Cleaning Robots are among the first members of the service robot family to reach the marketplace with practical and economical solutions.

En grunn til at Fiorini og Prassler (2000) kategoriserer renholdsroboter under serviceroboter kan være at de legger noe annet i hva service er.

I denne masteroppgaven så er det funksjonen til robotene som er relevante og ikke under hvilken kategori de havner i. Funksjonen som er av interesse her er renhold.

I januar 2009 har SINTEF utarbeidet en rapport som heter «Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i helse- og omsorgssektoren». Forfatterne av rapporten lager en oppsummering på hvor man har behov til hjelp i helse- og omsorgssektoren og hva som er muligheter for hjelp som en robot kan bidra med. Behovene for områdene der det trengs hjelp er mange, som eksempel så kan det nevnes følgende: assistanse ved stell i seng, assistanse ved hjelp på bad og dusjing, assistanse ved forflytning, assistanse ved tilsyn av personer med demens, varsling ved fall, rengjøring i hjemmet og andre praktiske oppgaver. Som man kan se, så er behovet for bruk av teknologien stor. I rapporten fokuseres det på at en økende eldrebølge og utfordringer knyttet til bemanningssituasjonen i helse- og omsorgssektoren i framtiden kommer til tvinge ledere i denne sektoren i Norge til å satse mer på robotteknologier. Videre i rapporten oppsummeres det hvilke typer roboter som kunne være aktuelt å satse på. Her nevnes det fire kategorier av roboter:

- Husroboter (rengjøringsroboter og hente-rydderoboter)
- Robot – assistenter
- Roboter for sosial stimulering
- Rehabiliteringsroboter

Viktigheten av denne rapporten er ganske klar. Den viser både hvor stort behov helse- og omsorgssektoren har til bruk av roboter og hvilke muligheter robotteknologien har.

Som man ser i dette kapittelet så har utviklingen av roboter foregått med økt aktivitet de siste 50 årene. Bruksområdene er varierte med tanke på hvilke krav som stilles til robotene for det arbeidet de er tiltenkt å gjøre. Det er mange sektorer som har bruk for robotteknologier. I tillegg så kan ulike sektorer ha bruk for flere ulike typer roboter.

3.2 Renhold

Temaet renhold berøres i mange lover, forskrifter og generelt i andre typer litteratur. Det er en bransje som ikke mangler oppmerksomhet. Det er mange temaer som kan diskuteres i forhold til renhold: høyt sykefravær, fysisk slitasje på personell, konkurranseutsettelse, tilrettelegging av renhold, svart arbeid i renholdsbransjen, HMS innenfor renholdsbransjen, ufaglærte medarbeidere, renhold som en del av driftskostnader osv. Det er ikke tilfeldig at det er så mange temaer som er knyttet til renhold. Renholdsbransjen er en relativt stor bransje med mange tusen årsverk.

Trygstad, Nergaard, Alsos, Berge, Bråten og Ødegård (2011, s. 17) skriver følgende: *NHO Service har anslått at om lag 41 000 ansatte, som samlet utgjør 31 000 årsverk, arbeider med renhold i Norge i dag (NHO Service 2010). Dette omfatter både renhold i egen regi, i privat og offentlig sektor, og renholdstjenester for andre.*

Når man ser slike store tall kan man raskt forstå at det er mange som er involvert og mange som har lyst å involvere seg. Renholdsbransjen er en bransje med store muligheter til forbedringer på mange forskjellige områder.

I dette kapittelet tar jeg for meg disse temaene: historiske fakta om renhold, en bransje med høyt sykefravær og en bransje som er konkurranseutsatt.

3.2.1 Historiske fakta om renhold

Renhold, rengjøring, vasking, støv og skitt – disse begrepene brukes nesten daglig av alle. Vi snakker om det både på jobb og hjemme. Hvorfor er det så viktig med renhold?

Norsk Forum for Bedre Innemiljø for Barn (Web 2, www.innemiljo.net) gir en ganske god beskrivelse på hva viktigheten av godt renhold er.

Renholdet kan avgjøre om innemiljøet er godt eller dårlig, og om noen blir syke eller holder seg friske. Med renhold mener vi ikke bare rengjøringen, selv om rengjøring er en viktig del av det hele. Godt renhold betyr imidlertid at vi:

- passer på å trekke inn minst mulig smuss og forurensninger,
- har sørget for en innredning der det ikke legger seg støv som er vanskelig å nå,
- har så få som mulig av kjemiske stoffer som kan avgasse og sette seg på støvet, gjør det lett å rengjøre, gjennomfører rengjøring ofte nok, grundig, med egnet utstyr og på riktig måte.

Denne beskrivelsen er skrevet for barn, men er egentlig ganske forklarende på hvorfor man ønsker å ha det rent.

Nilsen (2012) i kapittel 1 skriver både om historikken, betydningen av renhold og om hygiene. Forfatteren mener at renholdsyrket er et av verdens eldste yrker på grunn av at

mennesker oppdaget tidlig at hygiene var viktig for å overleve. Videre skriver han at det har blitt funnet spor etter kunnskap om koking av såpe fra rundt år 3000 f. Kr. I antikken så innførte romerne daglige bad som et hygienisk rituale. Romerne var først ute med å lage kloakk- og sanitærsystem. Nilsen forteller så om at i middelalderen ble personlig hygiene og renhold sett på som nytelse og var umoralsk og burde derfor unngås. Dette førte med seg en del epidemier, der svartedauden var den verste. Hygiene og renhold fikk først økt bevissthet fra midten av 1800 – tallet.

Sundt (1869) publisert en bok hvor han beskrev hvordan renhold ble utført på den tiden. I sin bok beskriver han hvordan huset og klærne ble vasket og hvordan personlig renhold/hygiene foregikk. Han skrev også om hvordan rensligheten var ved matlaging. I tillegg skriver han om hjelpemidler som var tilgjengelig på den tiden for å gjennomføre renhold, slik som såpe, kost, våt klut for å tørke skitt og støv. Sundt fokusere på hvordan hverdagsrengjøring og rengjøring til høytider foregikk.

Klungseth og Olsson (2013) forteller at det ble utført en del søk etter om det fantes noen norsk renholdsrelatert forskning utført før Sundt sin. Ingenting var funnet og det kan tyde på at Sundt var den første å publisere forskning om renhold i Norge. Videre i sin artikkel forteller Klungseth og Olsson at det finnes en del renholdsrelaterte bidrag som er publisert mellom 1900 og 1950, men at disse ikke kan regnes for å være forskning, siden de er av kommersiell art.

Fra 1900 og fremover begynte det sakte men sikkert å komme flere hjelpemidler for å gjennomføre renholdsoppgaver. Finne, Indset og Sagen (1997) forteller i sin bok at mopper kom på markedet i 1930-årene, men likevel var det mange som hadde problemer med å akseptere den nye teknologien. De nevner også at før 1950 så fantes det omtrent bare salmiakk, soda og grønnsåpe som rengjøringsmiddel. Men deretter så kom bonevoks, zaloog rivitt som var det første syntetiske rengjøringsmiddelet. Ved starten av 1960-tallet kom renholdsvognen – dette var et steg i riktig retning med tanke på ergonomi. Videre forteller de at i 1990 – årene begynte lett moppsystemene komme på markedet. Det har også skjedd store forandringer på den tiden i klut-teknologien. Syntetiske materialer har etter hvert tatt over en større del av klutemarkedet. Nye teknologiske framskritt gjorde at man kunne redusere bruken av rengjøringsmidler. Etter hvert kom det også mikrofiberkluter som ga gode resultater, til og med uten bruk av rengjøringsmidler.

I 1991 oppsummerer Myrvang i sin masteroppgave hvilke renholdsmetoder, renholdsmidler og renholdsutstyr som fantes på den tiden. Hun gir også en forklaring på over 50 forskjellige begreper som benyttes i renholdsbransjen på den tiden. Myrvang fokuserer mye på renholdet av gulvoverflatene, innredningen og inventaret. Slik som det ser ut så nevnes det ikke i oppgaven noe om renholdsmaskiner som kjøres ved hjelp av menneskelig assistanse og i hvertfall ikke noe om renholdsroboter som en del av utstyret som ble brukt på den tiden. Det har selvsagt kommet etterhvert flere bøker og artikler som beskriver utviklingen av renhold. Blant en av de er Wibe (2003). Wibe tar seg hovedsakelig av de samme temaer som Myrvang gjør i 1991, bare at han går mer i dybden på disse. Et nytt tema som berøres av Wibe

er maskinelt utstyr som kan brukes til gjennomføring av renholdsoppgaver. På side 19 i sin bok skriver han følgende:

I et moderne og rasjonelt renhold inngår maskinelt renhold som en viktig del. Det har etter hvert kommet renholdsmaskiner på markedet som til sammen dekker en stor del av de tidligere manuelle arbeidsoppgavene i forbindelse med renhold.

Wibe nevner at kostnader knyttet til renhold består i hovedsak av lønn til renholdere. Og at 80 % av renholdsjobben består av renhold av gulvoverflatene. Ved bruk av maskinelt renhold kan man redusere antall arbeidstimer, og med dette gjøres investeringene lønnsomme. Wibe beskriver også om ulike typer av renholdsmaskiner. I tillegg tar forfatterene seg temaet om bruk av kjemikalier og ergonomiske skader hos renholdere.

Dette er den siste boka som jeg nevner i dette kapittelet siden problemstillingene som Wibe tar for seg i boken er ganske like som de vi har i dag.

Som man kan se i dette kapittelet så har renholdsbransjen gjennomgått mange forandringer på 150 år.

3.2.2 Mennesker i jobb. Bransje med høyt sykefravær

I følge Statistisk sentralbyrå, som har laget en oversikt over sykefravær i forskjellige yrker (Web 3), så lå tallene på sykefraværet blant renholdere på 10,1 % i 4. kvartal 2008. Dette er ganske høye tall sammenlignet med andre yrker som man kan finne i tabellen. Som et eksempel kan man nevne at sykefraværet blant vaktmestere i 4. kvartal 2008 lå på 5,6%, bygningsarbeidere på 6,6% og kokker på 7,4 %. Man klarer dessverre ikke å finne nyere statistikk som viser oversikt over sykefraværet fordelt på yrker på ssb.no.

Fiksdal (2012) publiserte en artikkel på NHO Service sin nettside som heter «*Lavere sykefravær i privat sektor*». Artikkelen viser til tall for sykefraværet i på områdene renhold, helse og kantine. Se tabell 2.

	1 kv. 2011			1 kv. 2012		
	Kommunene	Privat	Differanse	Kommunene	Privat	Differanse i %
Renhold	11,5	9,8	17,3 %	10,51226	9,62067	9,3 %
Helse	10,3	8,3	24,1 %	9,76895	7,91993	23,3 %
Kantine	9,7	10,6	-8,5 %	8,74896	6,81215	28,4 %

Tabell 2. Statistikk for sykefravær for områdene renhold, helse og kantine. Fiksdal (2012)

NHO Service og SSB har jobbet sammen for å få fram disse tallene. Tallene er bare publisert på NHO Service sin nettside og ikke på nettsiden til SSB.

Det som presiseres i artikkelen er at sykefraværet i renholdsbransjen falt fra 9,8% i 2011 til 9,6 % i 2012 i privat sektor. Det har også skjedd forandringer i offentlig sektor hvor sykefraværsprosenten gikk ned fra 11,5% i 2011 til 10,5% i 2012. Artikkelen nevner ikke hva som er grunnen til at sykefraværet har gått ned.

Det er selvfølgelig veldig positivt at man kan vise til tall som sier at sykefraværet går ned i renholdsbransjen. Samtidig er tallene likevel ganske høye. Hvis man ser på det gjennomsnittlige tallet for både privat og offentlig sektor i 2012 så viser den et sykefravær på 10,05%. Noe som igjen ikke er så veldig annerledes i sammenlikning med tallene på sykefravær i 2008.

Hvorfor er tallet på sykefraværet i renholdsbransjen så høyt?

Nilsen (2012) mener renholdsyirket er et yrke med mange risikoforhold.

Renholdere håndterer forurensninger (smuss), renholdskjemikalier, mange forskjellige typer redskaper, og tunge maskiner, og utfører mye manuelt og fysisk tungt arbeid. Nilsen (2012, s. 505).

Forfatteren mener at det er vanskelig å oppnå et godt arbeidsmiljø for renholdere på grunn av risikoene som hører til yrke. Han nevner blant annet disse:

- Belastningssykdommer (skuldre, armer, belastning på skjelettet og muskulaturen).
- Hudproblemer som er forårsaket gjennom mye kontakt med vann og kjemikalier.
- Slimhinneirritasjoner på grunn av mye kontakt med støv i daglig arbeid.
- Forgiftningssymptomer.
- Andre sykdommer som kan forårsakes av giftige gasser i rengjøringsmidler.
- Kuttskader og overføring av smittsomme sykdommer ved håndtering av farlig avfall.
- Fallskader på grunn av renholdsoppgaver i høyden som for eksempel ved vinduspussing.

Det er ikke bare disse faktorene som kan føre til at en renholder kan bli sykemeldt. I virkeligheten kan tidspress være en av årsakene på hvorfor man utfører renholdsarbeid på feil måte. Trygstad, Nergaard, Alsos, Berge, Bråten og Qdegård (2011, s. 124) skriver følgende:

Måten arbeidet er organisert på i renholdsbransjen skaper utfordringer. Tidspress og spesialisering av arbeidsoppgaver bidrar til at det generelt er vanskelig med tilrettelegging i arbeidet, og det er ikke enkelt å finne alternative arbeidsoppgaver for renholdere som trenger dette i en periode, for eksempel hvis de har slitasjeskader. Full sykemelding er i mange tilfeller det eneste reelle alternativet.

Forfatterene av rapporten skriver videre at tilrettelegging av andre oppgaver for en renholder kan være et utfordrende tema. I mange tilfeller kan det å bytte oppgaver være utfordrende på

grunn av språkproblematikk. Det er også sjelden at man kan få renholdere til å jobbe sammen som et team, på grunn av forskjellig arbeidstempo hos forskjellige renholdere.

Arbeidstilsynet (Web 4) nevner også andre forhold som kan være årsaken til helseplager, noe som ikke oppgis så tydelig av Nilsen (2012):

- *psykososiale forhold som mistriivsel og manglende sosial støtte fra leder/kolleger eller forhold ved selve arbeidsoppgaven (lav status, manglende følelse av sammenheng og mening)*
- *organisatoriske forhold som lite kontroll, manglende medvirkning, manglende medbestemmelse, uklare ansvarsforhold, lite variasjon, manglende opplæring, manglende rutiner, dårlige samarbeidsforhold, for lav bemanning, tidspress og omstilling*

Med andre ord så er det mange årsaker til hvorfor renholdsyrket er så utsatt for sykdommer og på hvorfor man ikke klarer å tilrettelegge arbeidet til renholdere med ulike typer skader.

I Arbeidsmiljøloven § 4 – 1 (2) står det følgende:

Ved planlegging og utforming av arbeidet skal det legges vekt på å forebygge skader og sykdommer. Arbeidets organisering, tilrettelegging og ledelse, arbeidstidsordninger, lønnsystemer, herunder bruk av prestasjonslønn, teknologi mv. skal være slik at arbeidstakerne ikke utsettes for uheldige fysiske eller psykiske belastninger og slik at sikkerhetshensyn ivaretas.

Arbeidsmiljøloven er klar og tydelig at det må legges til rette for å forsøke å forebygge skader som kan føre til sykdommer og sykemeldinger. Det som er interessant å merke seg er at setningen starter med ordene ved planlegging og utforming av arbeid. Arbeidsmiljøloven fokuser på at arbeidet må planlegges i forkant før en ansatt skal begynne å jobbe. Slik at man kan forebygge skader på forhånd og ikke snakke om årsaker til en sykdom i etterkant.

På hjemmesiden til Arbeidstilsynet (Web 5) kan man finne råd både for ansatte og arbeidsgivere på hva man skal gjøre for å forebygge ergonomiske skader. Dette er kanskje en av de vanligste årsakene til sykemeldinger blant renholdere. Det nevnes blant annet:

For å unngå sykdom og belastningsskader, må både arbeidsgiver og arbeidstaker ta hensyn til hva som er god ergonomi. Riktig belastning er sunt og bevegelse er nødvendig. Målet er å redusere feilbelastning og overbelastning. Tungt og ensformig arbeid, svært belastende arbeidsstillinger og tidspress er spesielt uheldig.

Produktloven er også en av de lovene som det bør tas spesielt hensyn til i renholdsbransjen. Loven krever at virksomheter skal vurdere bruken av stoffer som kan være farlig for helse, miljø og sikkerhet. Skader som er forårsaket av bruken av renholdskjemikalier nevnes av Nilsen (2012) som en av grunnene til sykefravær og livsvarige skader. Hver virksomhet bør sette seg nøye i hva produktet inneholder, før det tas i bruk og eventuelt se på muligheter til å erstatte produktet med mer vennlige alternativer hvis det er behov til dette.

Det finnes flere lover som for eksempel Smittevernloven, Matloven og Folkehelseloven. Disse lovene gir diverse retningslinjer for hva som er viktig å ta hensyn til for å forebygge fare for blant annet skader og sykdommer. I denne masteroppgaven har jeg valgt å ikke gå i dybden på disse lovene.

Som vist i dette kapittelet så er det mange faktorer i renholdsyrket som kan være skadelig både for psykisk og fysisk helse. Renholdere gjør en veldig viktig jobb og bør virkelig tas på alvor slik at de kan være i yrket over en lengre periode.

3.2.3 Er renholdsbransjen konkurranseutsatt? Og hva innebærer det?

Berge og Sønsterudbråten (2011) forteller i sin rapport at i de siste årene har det vært mye fokus i media på renholdsbransjen. Mye av denne oppmerksomheten er kommet etter en rekke avsløringer fra NRK Brennpunkt og Dagbladet. Disse avsløringene gikk ut på papirløse innvandrere, skatteunndragelser, hvitvasking av penger, lønnsdumping, manglende arbeidskontrakter og fravær av kontroll fra offentlige og private innkjøpere av renholdstjenester. Mange av disse avsløringene var veldig urovekkende.

I 2010 publiserte Dagbladet en artikkel som heter «*Lover full opprydding i renholdsbransjen*». I denne artikkelen kritiserer daværende LO-leder Roar Flåthen de offentlige for et prispress som skaper et marked for useriøse underleverandører. Videre i denne artikkelen så sier daværende arbeidsminister Hanne Bjurstrøm seg enig med Roar Flåthen i at det offentlige skaper prispress og med dette hjelper useriøse aktører å presse ut fra markedet de renholdsfirmene som driver sin virksomhet på en lovlig og seriøs måte.

Renholdsbedriftene får stort sett sine oppdrag gjennom anbud, der pris spiller en viktig rolle. (...) Gjennom konkurranse mellom ulike tilbydere fremholdes det at anbudene fører til at samfunnets ressurser brukes mer effektivt. Samtidig påpekes det at innenfor renoldsbransjen finnes det konkurranser som er så urimelige at seriøse aktører som ønsker å følge lover og regler, ikke har mulighet til å nå opp i konkurransen. Berge og Sønsterudbråten (2011, s. 46)

Trygstad, Nergaard, Alsos, Berge, Bråten og Ødegård (2011) er enige i dette og skriver at ca. 85 % av renholdskostnadene er knyttet til lønn og lønnsrelaterte kostnader.

Noe som betyr i virkeligheten at det største virkemiddelet for bedrifter som ønsker å redusere kostnader er å presse ned lønn for renholdere.

Dagens regelverk kan også gjøre det vanskelig for offentlige kunder å gjøre et reelt valg i en konkurranse. Lov og forskrift om offentlige anskaffelser opererer med begrepene *kvalifikasjonskrav* og *kvalifikasjonsgrunnlag*. For å si det på en enklere måte, så for hver utlysning så lages det en rekke krav til leverandørene som er obligatoriske og i tillegg kan det komme krav som er spesifikke til denne utlysningen. De spesifikke kravene må ikke være i strid med andre lover og forskrifter. Hvis alle leverandørene som ønsker å konkurrere om jobben oppfyller kravene som er stilt i utlysningen, betyr det at de er alle kvalifisert til å

konkurrere om jobben. Noe som i virkelighetsten tilsier at leverandører med lavest pris får jobben. Mange av de offentlige kundene kan føle seg ukomfortabel med slike valg. Det kan være en av grunnene til hvorfor enkelte offentlige etater velger å gjennomføre renhold i egen regi.

I 2011 har regjeringen forsøkt å rydde opp i renholdsbransjen. 21. juni 2011 kom forskriften om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter. Forskriften ble fastsatt av Tariffnemnda 23. mai 2013. Fra samme tidspunkt opphørte forskrift av 21. juni 2011 nr. 673 om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter.

På nettsiden til Arbeidstilsynet (Web 6) står det følgende:

Forskriften gjelder for private bedrifter som driver salg av renholdstjenester og for ansatte i slike bedrifter som utfører renhold. Forskriften gjelder regulering av lønns- og arbeidsvilkår, og utgifter til reise, kost, losji og arbeidstøy.

I Forskrift om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter § 3 finner man et kapittel som heter Lønnsbestemmelser. I dette kapittelet presiseres det hva minstelønnen til en renholder kan være og hvilke tillegg en renholder bør få hvis renholdsjobben gjennomføres i tidsrom mellom klokka 21:00 og 06:00:

- *Arbeidstakere som utfører arbeid i henhold til § 2, skal minst ha en lønn per time på kroner 161,17.*
- *Arbeidstakere under 18 år som utfører arbeid i henhold til § 2, skal minst ha en lønn per time på kroner 121,01.*
- *For arbeid mellom klokken 2100 og 0600 avtales lønnstillegg i hvert enkelt tilfelle. Lønnstillegget skal være minst 25 kroner per time.*

I tillegg til Forskrift om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter så er det kommet krav om ID – kort til alle virksomheter som driver med renhold. Hensikten med kortet er å kunne identifisere hvem man er og hvem man jobber for.

Det har vært gjennomført en del tiltak for å bedre situasjonen i renholdsbransjen, likevel kan man stadig ofte se artikler om både for lite lønn, diskriminering og generelt lovbrudd på arbeidsmiljøloven.

Blant slike artikler kan den nevnes en artikkel som heter *Rekordmange bedrifter blir tatt for lovbrudd*. Artikkelen skrevet av G. Thorenfeldt (2012) og publisert i Dagbladet.

Siden 2007 har Arbeidstilsynet nesten tredoblet antall tilsyn i renholdsbransjen - fra 87 tilsyn i 2007 til 237 tilsyn i 2011.

Videre står det i artikkelen at likevel er Arbeidstilsynet usikker på om det er godt nok og om det er gitt de etterlyste resultatene.

Det som er positivt å se er at renholdsbransjen blir mer og mer regulert. Det finnes ulike forskrifter og Norsk Standard som både stiller krav og gir retningslinjer. Blant disse kan man nevne: Forskrift om offentlig godkjenning av renholdsvirksomheter og om kjøp av

renholdstjenester, Forskrift om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter, NS – INSTA 800:2010 – Rengjøringskvalitet. System for å fastsette og bedømme rengjøringskvalitet, NS 8431 Alminnelige kontraktsbestemmelser om levering av fast renhold, NS – INSTA 810 Krav og anbefalinger for anskaffelser av renholdstjenester.

Det har skjedd en del endringer i renholdsbransjen de siste 5 årene. Kravene til bedriftene som driver med renhold har blitt skjerpet. Likevel er det fortsatt en bransje med stort forbedringspotensial.

3.3 Renholdsrobot – cleaning robot

Som nevnt i kapittel 3.1 så handler denne masteroppgaven om roboter som har renholdsfunksjon. Disse robotene kalles for renholdsroboter, eller cleaning robots som det heter på engelsk. Altså roboter som egner seg for å gjennomføre rengjøringsoppgaver av en eller annen form. Man kan blant annet nevne disse type robotene som ligger under kategorien renholdsroboter: støvsugerroboter, vaskeroboter, kombinasjon av både vaske og støvsugerroboter, bassengroboter (som også kalles for automatisk bunnsuger), takrennerroboter, fasaderoboter (vinduer), i tillegg kan det være spesielle roboter som er laget for sære formål som f.eks fjøsrengjøring, rengjøring av oljetanker og fiskehaller (nesten ingen av disse roboter markedsføres på vanlig måte og må bestilles spesielt).



Figur 8. Quasar Industries sin prototype Klatu. Fra 1970-tallet.

Hva vet man egentlig om renholdsroboter? Hvor kommer de fra? I følge Fiorini og Prassler (2000) så begynte man å tenke på renholdsroboter på 1970-tallet. Man så da for seg en *iron maid* (vaskekone), slik som Quasar Industries sin prototype, Klatu. Se figur 8. Denne prototypen skulle hjelpe til med husarbeidet og å avlaste mennesker for kjedelige vaskeoppgaver. På den tiden var en vaskerobot et produkt som kunne være aktuelt for de rike familiene og ikke for vanlige mennesker.

Prassler, Ritter, Schaeffer og Fiorini (2000) skrev en artikkel som het *A short history of cleaning robots*. I denne artikkelen prøver de å vise en representativ oversikt over utviklingen av renholdsroboter i perioden fra rundt 1985 og frem til år 2000.

Forfatterne gir en oversikt over renholdsroboter som enten bare ble på stadiet at de var forskningsprototyper, som prototyper i industrien eller ble til et kommersielt salgbart produkt. De lager også en taksonomi over renholdsroboter for å kunne beskrive disse. Den taksonomien kan sees i figur 9.

Table 1. A taxonomy of cleaning robots.

	Cleaning robots	
	Home	Industrial
Commercial products	Robotic vacuum cleaners, sweepers, and floor scrubbers Pool cleaning robots	Robotic vacuum cleaners and carpet cleaners Robotic floor scrubbers and sweepers Duct cleaning robots
Industrial prototypes	Robotic vacuum cleaners, sweepers, and floor scrubbers	Robotic floor scrubbers and sweepers
Research prototypes	Robotic vacuum cleaners, sweepers, and floor scrubbers	Robotic road sweepers

Figur 9. Taksonomi av renholdsroboter

Hovedskillet er på om roboten er ment å være for hjemmebruk eller i industrien. Det andre skillet var på hvor langt i prosessen utviklingen av roboten kom, det vil si om det bare ble en forskningsprototype, industriell prototype eller om det faktisk ble et kommersielt produkt. Det siste skillet var på faktisk bruk som var ment for den aktuelle roboten. Ved å bruke en slik taksonomi så kan en se hvordan utviklingen har foregått over en periode og også kunne sammenligne roboter på likt grunnlag med hensyn til hva den skal brukes til og hvor den er tenkt å bli benyttet.

Videre så er det interessant å se at renholdsroboter først på slutten av 1990-tallet og fremover ble til kommersielle produkter. Selv om forskningen startet tidligere og det fantes en prototype på 1970 – tallet så tok det en god stund før de første robotene kom på markedet. Renholdsroboter er mer kompliserte enn de industrielle robotene som ble først tatt i bruk. En av grunnene til at det tok tid før det ble salgbare produkter kan være at salgsprisen ble for høy, fra rundt 400\$ til 3000\$ for renholdsroboter i hjemmet, i forhold til hva man fikk som resultat av jobben som ble gjort. Prassler, Ritter, Schaeffer og Fiorini (2000). Dette bekreftes også av Schofield (1999) at prisen er vesentlig for at selskaper eller private er villige til å investere i slike produkter i forhold til å bruke menneskekraft til å utføre renholdet. Videre så ser man at kjente elektronikkelskaper var tidlig ute med å være med i utviklingen av slike roboter. Spesielt støvsugerroboter ser ut til å være et satsningsområde for mange produsenter.

Som et eksempel på et selskap som var tidlig ute med salg av støvsugerroboter, er iRobot. Ichbiah (2005, s. 161) skriver *On September 18, 2002, his company put the vacuum cleaner Roomba on the market at a price of \$200*. Videre skriver forfatteren at 2 år senere så hadde de solgt over 500.000 eksemplarer av den i USA.

Ichbiah (2005, s. 163) forteller også at det tyske selskapet Kärcher var det første europeiske selskapet som kom med en støvsugerrobot, RC3000. Den kom på markedet i mai 2003.

Et annet eksempel på et selskap som var tidlig ute med produksjon av støvsugerroboter, ifølge Ichbiah (2005, s. 164), var Electrolux som er et svensk selskap. Forfatteren skriver at Electrolux Trilobite støvsugerrobot var 16 cm høy og hadde ingen funksjonalitet for stoppe ved trapper og høye kanter. Det måtte legges magnetiske striper som kunne hjelpe den for å

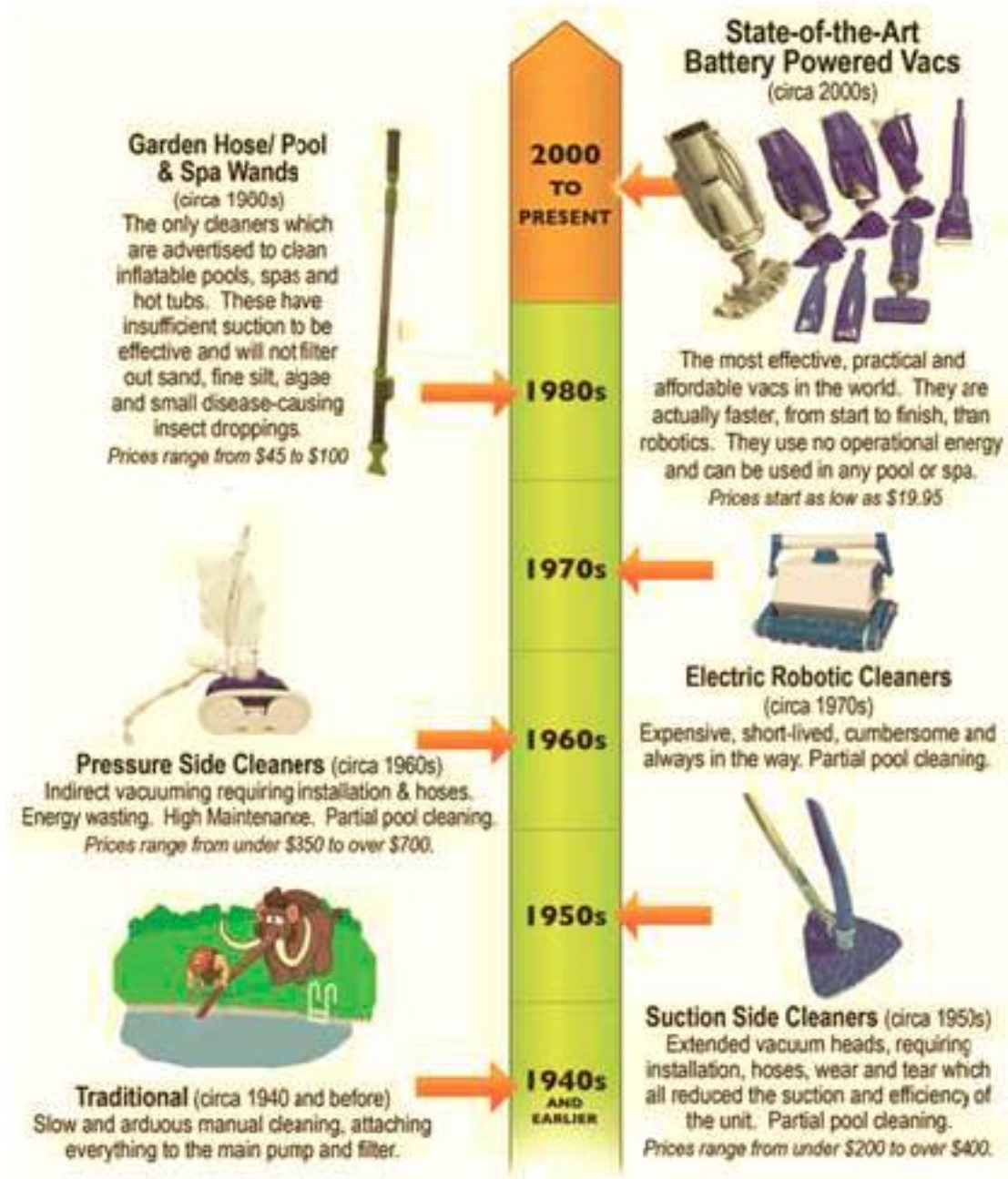
stoppe. Den sendte ut ultralydbølger for å kunne merke om det var gjenstander foran den. Se figur 10 for illustrasjon av robotene.



Figur 10. Kärcher RC3000(til venstre), iRobot Roomba Discovery og Electrolux Trilobite

Likevel så ser bassengroboter ut til å være den eldste roboten i renholdsrobotfamilien. Dette kan dokumenteres av en rekke patenter for denne typen produkter: U.S. Pat. No. 3032044, U.S. Pat. No. 2923954, U.S. Pat. No. 3108298, U.S. Pat. No. 3551930 og U.S. Pat. No. 3822754. Det som er interessant å merke seg er at i virkeligheten roboter som er nevnes i tre første patenter er ikke «reelle roboter». Prinsippet for «roboten» som nevnes i patent U.S. No. 3032044 dreier seg om en automatisk maskin som brukte vanntrykk for å spyle bunnen slik at alt skitt ble samlet ved sluket. Med andre ord roboten samlet ikke noe skitt selv, bare spylte den mot dypet hvor det etter hvert havnet til sluket som er plassert på det dypeste punktet. I 1967 startet Robert B. Myers å jobbe med sin utgave av en robot som omtales i Wikipedia som var en reell bassengrobot. Dette var første roboten som brukte elektrisitet. Patentet til denne roboten ble godkjent av amerikanske myndigheter 5. januar 1971(U.S. Pat. No. 3551930). I 1972 har Melvyn L. Henkin sendt en søknad for å få patentert sin utgave av bassengrobot. Patentet ble godkjent 9. juli 1974 (U.S. Pat. No. 3822754). Den typen robot brukte vanntrykk for å rense bassenget. Roboten var bygget med hjul som var ment for å kjøre vilkårlig rundt på bunnen. Hjulene beveget seg ved hjelp av en vandrevet turbin som gav roboten en fremoverrettet kraft. Vannet kom fra en slange som var festet til den og koblet til en ekstern kilde utenfor bassenget. Den hadde også en mekanisme for å oppdage når den holdt på å kjøre seg fast slik at den unngikk det. Roboten hadde en sugemekanisme som skulle suge rasket opp i en pose som den hadde med seg. Både Myers og Melvyn sine bassengroboter var ganske like, bortsett ifra en stor vesentlig forskjell som var at Myers sin robot brukte elektrisitet for å få kraften, mens Melvyn sin brukte vanntrykk for å bevege seg, suge og generere kraft.

I 2011 ble det utgitt en brosjyre av Water Tech Corp som heter *A fascinating Look at: The history of pool cleaners* og skrevet av Cacioppo sr (Web. 7). I tillegg til å reklamere for sine produkter beskriver brosjyren generelt utviklingen av bassengroboter. De viser blant annet utviklingen av bassengroboter med en illustrasjon (figur 11)



Figur 11. Utvikling av renhold av bassenger. Hentet fra web 7.

Forfatteren av brosjyren, Cacioppo sr. (Web 7, s. 6) skriver at det er ganske utrolig at nå, når man har millioner av bassenger verden rundt, så er det fremdeles slik at flertallet av bassengeierne rengjør sine bassenger på den gammeldagse måten. De renser overflaten med et nett, børsting og støvsugning ved å koble en lang slange til bassengets filtreringssystem.

Nilsen (2012) nevner bare noen ord om renholdsroboter. Forfatteren mener at renholdsroboter må være en del av renholdsframtiden. I kapittel 22.4.5 (s. 353) skriver Nilsen om noe han kaller for *automatisk basseng suger*. Dette uttrykket betyr egentlig det samme som bassengrobot. Det som nevnes i det kapittelet er at i moderne store bade- og svømmeanlegg er

det vanlig å bruke en *automatisk bassensuger*. I sin bok beskriver ikke Nilsen verken om hvilke type av bassengroboter som finnes eller hvilke prinsipper robotene jobber etter.

Nilsen skriver at det er bare store bade- og svømmeanlegg hvor det er vanlig å bruke bassengroboter. I virkeligheten så er det slik at alle bade- og bassenganlegg kan bruke bassengroboter, men på grunn av for dårlig kjennskap til hva markedet har å tilby, så rengjøres de på den gammeldagse måten. I følge Cacioppo sr. (Web. 7) var det gjennomført en undersøkelse av Water Tech Corp. som viser at det finnes ikke mindre enn 150 forskjellige merker og modeller av bassengroboter i 2011.

Renholdsroboter har fått noe oppmerksomhet både hos dem som tester forskjellige produkter, som for eksempel i PC World og Dagbladet Teknologi, men også i bransjerelaterte blad som Renholdsnytt og hos enkelte kommuner og politikere. Samtidig kan man si at med det potensiale renholdsroboter har, har det ikke vært for mye oppmerksomhet rundt produktene.

Her er et eksempel på at noen politikere som har fått øye for renholdsroboter. I en artikkel som er skrevet av Werner (2010) «*Vil støvsuge med roboter*» snakker stortingsrepresentant Gjermund Hagesæter om nytten som støvsugerroboter kan gjøre for pleiehjem i Norge. I artikkelen oppsummerer Werner diskusjonen mellom stortingsrepresentant Hagesæter og daværende helseminister Strøm-Erichsen. Hagesæter mener at ved innføring og bruk av støvsugerroboter kan man spare det offentlige for 5000 årsverk. Videre i artikkelen fortelles det at Hagesæter har sendt et brev til Strøm-Erichsen om mulighetene til å vurdere for å kunne hjelpe kommuner til å komme i gang med bruk av slike teknologier (velfredsteknologier som støvsugerroboter). Hagesæter viser i sitt brev til en dansk beregning som viser nytten av slike roboter og peker på at støvsugerroboter nå prøves ut ved fire danske pleiesentre. I sitt svar er Strøm-Erichsen uenig at kommuner skal få penger til å kunne innføre slike teknologier og svarer følgende:

Man kan spørre seg om kommunene trenger ekstra økonomiske incitament for å gjøre noe som er åpenbart lønnsomt. (...) Mitt utgangspunkt er imidlertid at dette ikke skal drives fram som effektiviseringstiltak, skriver Strøm-Erichsen. Hun mener målet med slik teknologi må være å bidra til at den enkelte skal kunne mestre sin livssituasjon uavhengig av andre og bidra til å skape økt trygghet for pårørende, hjelpepersonell og den enkelte.

Strøm-Erichsen er uenig i grunnleggende ønsker om bruk av roboter, altså effektivisering. Hagesæter er uenig i dette og mener at mange kommuner i Norge er for små for å klare å sette seg inn i hvordan velfredsteknologier kan brukes i dag.

Artikkelen er viktig å nevne siden den viser politisk engasjement i temaet renholdsrobot.

Et annet eksempel på politisk engasjement om renholdsroboter kan man finne i møteprotokoll (2012) for styret i Sørums kommuner. I referatet står det at kommunen ønsker å se på muligheten til bruk av renholdsrobotteknologier i nye utbyggingsprosjekter. I referatet står det ingenting om hvilke type roboter som kommunen har vurdert eller hvor store investeringer i slike teknologier kommunen tenker seg. Likevel vises det at temaet er blitt tatt opp i kommunestyret og dermed er blitt diskutert på et visst nivå.

Som det nevnes i starten av kapitlet så finnes det mange variasjoner av renholdsroboter. Noen er bare i startfasen av sin utvikling som for eksempel vaskeroboter og noen av dem som for eksempel bassengroboten har eksistert i mange år. Mye av utviklingen av slike produkter styres av etterspørsel. Og etterspørselen etter alle slags renholdsroboter ser ut til å være økende.

Gamme (2008) har skrevet en artikkel om en test av iRobot Scooba vaskerobot.

Forfatteren av artikkelen mener at Scooba (beregnet til hjemmebruk) er ingen robot og skriver følgende:

Det er feil å kalle Scooba for en vaskerobot. Selv om den av utseende nærmest er identisk som støvsugeren Roomba kan ikke Scooba programmeres til å starte gulvvasken av seg selv til bestemte tider.

Den har heller ingen egen ladestasjon hvor den kan parkere seg når batteriet er tomt for strøm. Årsaken er ganske enkel. For det første må Scooba fylles opp med vann - og tømmes etter bruk. For det andre er det neppe noen god idé og la en konstruksjon full av vann koble seg selv til og fra strømmettet.

Gamme også skriver at vaskeroboten bruker ganske lang tid i forhold til hva et menneske ville ha brukt. Selv om vaskeresultatet blir bra, så er det rett og slett for mye styr med roboten både i forkant, underveis og etter vask. Gamme mener at Scooba på ingen måte er tids- og ressursbesparende for bruk i et vanlig hjem.

Det ser sånn ut at Scooba fortsatt har stort utviklingspotensiale og kanskje ikke passer overalt.

Sønsteli (2012) har skrevet en artikkel som heter *Robot gjør renholdsjobben*. I denne artikkelen beskrives det en annen type av vaskerobot, en robot produsert av Cleanfix og heter Robo 40. Roboten egner seg til idrettshaller og store korridorer. Artikkelen viser bruk av roboten i Fillipstad i Sverige. Artikkelen beskriver hvordan renholderen Margaretha Jonsson og renholdsleder Rose-Marie Falk opplever bruken av vaskerobot Robo 40. Følgende utsagn blir brukt i artikkelen:

Dette handler om effektivitet, ergonomi og ikke minst økonomi.

Renholdsbransjen er en ganske konservativ bransje, som er redd for å ta i bruk nye verktøy.

Vår politikk er å slite ut maskiner, ikke mennesker. Å være renholder er et monotont arbeid, og derfor vil vi gi maskiner en sjanse.

Fra den første uttalelsen så ser man at det er mange ting som er positivt ved bruk av en slik robot til å gjøre renholdsjobben. Samtidig så innrømmer renholdslederen i artikkelen at det ikke er enkelt å introdusere nye ting i bransjen, men at de ser behovet for å avlaste renholdspersonell slik at de kan holde ut lengre i jobben.

Det er vanskelig å sammenligne Scooba og Robo 40 siden den ene er egnet til hjemmebruk og den andre for bruk på større områder som idrettshaller. Likevel ser det slik ut at det har vært en utvikling i teknologien for vaskeroboter i de siste årene. Det er kanskje ikke så synlig på

utsiden av robotene, men vaskeroboter er ganske intelligente produkter. Vaskeroboter må blant annet forstå forskjellen på ulike overflater, noe som er ikke nødvendig for en støvsugerrobot.

Renholdsroboten iRobot Looj som er en automatisk takrennevasker har fått noe oppmerksomhet. Gamme (04.06.2008) skrev en artikkel om den litt spesielle oppfinnelsen. Mening med artikkelen var å lage en oppsummering av en test på iRobot Looj. Gamme beskriver produktet som en spesiell oppfinnelse som kan passe for villaeiere med høye trær i hagen som forsøpler takrennene i løpet av høsten. Han skriver også at roboten er lett i bruk:

I teorien trenger du bare å klatre opp stigen i ytterkant av husveggen, slippe roboten ned i takrennen og deretter bruke fjernkontrollen til å manøvrere den gjennom skitten frem til den andre siden av huset. Deretter er det bare å rygge tilbake.

De lange gummibeltene sørger for å drive enheten fremover i rennen, mens en roterende propell med to gummiblader effektivt kaster møkka ut av takrenna. Ved å bruke fjernkontrollen velger man enkelt om enheten skal kjøre fremover eller bakover og om propellen skal rotere til høyre eller venstre.

I sin test av produktet nevner Gamme også at roboten ikke tåler alle utfordringer som den kan møte i en skitten takrenne full av bløt løv. Når det blir for mye motstand blir det fort for tungt for Looj.

Som man kan se så finnes det en del renholdsroboter på markedet. Noen av dem egner seg mest til hjemmebruk, andre egner seg til bruk i større virksomheter og noen egner seg for industrien. Industriroboter omtales ikke i denne masteroppgaven. Det ser ut at det begynner å bli mer oppmerksomhet og forståelse for å kunne benytte seg av slike velfredsteknologier. Likevel ser man at det er mye skepsis som kan tyde på en uvitenhet og generell redsel for nye ting. Uansett at vi mennesker oftest ønsker forandringer, så betyr det ikke nødvendigvis at vi er klar for de.

3.4 Endringsledelse - innføring av nye teknologier generelt og i renholdsbransjen

Vanens makt er stor. Marcus Tullius Cicero (ordtak).

Vane er vane og kan ikke slenges ut av vinduet av noe menneske, men bør lokkes ned trappen et trinn av gangen. Mark Twain (ordtak).

Det er oftest slik at når man er vant til en ting så ønsker man som regel ikke å forandre på den. Vi mennesker er «vanedyr» og er sjelden glade for forandringer. Endringer/forandringer, innføring og bruk av nye ting skaper uro og usikkerhet. Samtidig som vi mennesker ønsker forandringer er vi redde for dem.

Endringer er en del av hverdagen for de fleste organisasjoner i så vel offentlig som i privat sektor. De er ikke bare en påtvunget nødvendighet, men også en naturlig del av mange organisasjoners liv og utvikling. For å gjennomføre en endring på best mulig måte trenger man en som er ansvarlig for prosessen, lederen eller kanskje en egen organisasjon, avhengig av hvor store forandringer som det er snakk om. Hvem som skal lede prosessen er avhengig av omfanget av endringen(-e).

I boken *Markedsplanlegging* skriver Banken og Solberg (2002 s. 272) følgende:

Bedrifter og organisasjoner er under konstant press i form av nye krav fra interessentene, teknologiske nyvinninger, ny lovgiving, verdiendringer i samfunnet osv. Strategisk planlegging resulterer ofte i store forandringer i form av nye produkter, nye markeder, nye kunder, nye distribusjonskanaler, virkemidler i markedsføring og ny organisering av bedriften. Alt dette får store konsekvenser for den enkelte ansatte.

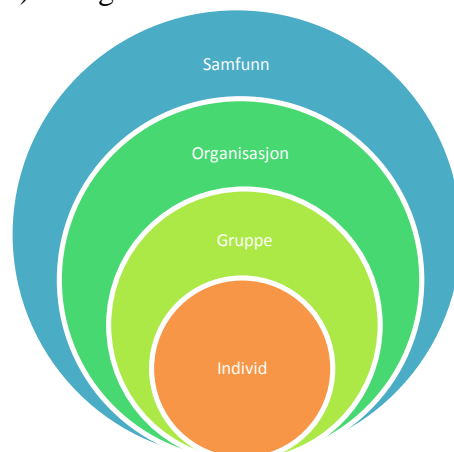
Banken og Solberg (2002) skriver videre i sin bok at det er mange faktorer og problemstillinger som man skal ta hensyn til for å få til endringer i en organisasjon. Det kan være dilemmaer av ulik art, både praktiske og etiske.

Banken og Solberg (2002) er ganske bevist på at innføring av nye ting kan være veldig utfordrende og bør håndteres på en riktig måte.

Det er flere forfattere som har skrevet om endringsledelse og prosesser rundt den. Blant dem er Jacobsen (2004). Forfatteren deler endringer opp i flere kategorier som: planlagt endring, endringer som livssykluser, endring som evolusjon, endring som maktkamp og tilfeldig endring. Videre skriver Jacobsen (2004) at alle disse endringene fører til at det er mange som blir berørte.

Organisasjoner består jo av flere mennesker som samhandler. Derfor må man også forstå hvordan grupper endrer seg, det vil si hvordan flere mennesker utvikler seg og endrer atferd sammen. Jacobsen (2004 s. 73)

Jacobsen (2004) viser til en figur som forteller hvordan en organisasjon er bygd opp (i en ganske forenklet versjon) Se figur 12.



Figur 12. Oppbygning av en organisasjon. Jacobsen (2004)

Forfatteren mener at endringens innhold vil avgjøre hvilke av gruppene som blir berørt og hvilket omfang dette kan få. Jo større omfanget av endringer er, jo mer krevende kan prosessen bli.

Johannessen og Olaisen (1995, s.7) skriver følgende:

Et synspunkt på innovasjon er at det er en rasjonell prosess som kan styres, reguleres og kontrolleres.

Med innovasjon mener forfatterne endringer.

Johannessen og Olaisen (1995) har samme tanker som Jacobsen (2004) om at det er flere ledd som henger sammen og bare ved samarbeid og felles endringsvillighet kan man lykkes med endringer.

For at organisasjonen skal kunne møte behovene til kundene, de ansatte og leverandørene, er en kultur bygget på samarbeid som strategi en nødvendig forutsetning. Johannessen og Olaisen (1995, s. 29)

Banken og Solberg (2002, s.272) skriver om helt bestemte faktorer som de mener kan hjelpe til for å lykkes med endringsprosesser. De kaller det for *suksessfaktorer for endringsledelse*. Disse faktorene er:

- *Etablere et beslutningsdyktig styringsteam.*
- *Skape forståelser for endringer.*
- *Bryte ned frykt og motstand mot forandringer.*
- *Vise resultater av endringsarbeid.*
- *Bygge opp kultur og forandring for nye verdier.*
- *Fullføre løpet – kontinuerlig prosess.*

Irgens (2011) er i sin bok også opptatt av bestemte faktorer som kan hjelpe ledelsen til å lykkes med endringer. Han mener at en av hovedpunktene kan være tilgang på informasjon og god kommunikasjon mellom ledelse og ansatte. Irgens (2011, s. 39) skriver følgende:

Når ledelsen planlegger endringer, øker medarbeiderens behov for informasjon. Kjennskap for organisasjonens mål og retninger er vesentlig for de fleste (....) Ledere forventes å være formidlere av mål og mening i endringsfasen..

«Alt om renhold» er tittelen på boken til Nilsen (2012). Forfatteren av boka skriver om de viktigste temaene som gjelder renhold, hvor implementering av nye ting er en av de.

Når det gjelder endringer og implementering av nye ting i renholdsbransjen viser jeg til kapittel 7 i Nilsen (2012) hvor det beskrives om bakgrunnen til endringer i renholdsbransjen:

Renhold er ressurskrevende, og man søker hele tiden etter mer kostnadseffektive løsninger. Endrede rammebetingelser og den tekniske utviklingen innen renholdsfaget kan av og til gjøre det nødvendig å gjennomføre omstillingsprosesser (.....) Omstillingsprosesser innen renhold krever god organisering og systematisk gjennomføring.

Som bakgrunn til omstillinger nevnes blant annet: endring i bygningsmasser, ønske om å ta i bruk nye teknologier, ønske om mer moderne renhold og reduserte renholdskostnader, ønske om bedre arbeidsmiljø og redusert sykefravær. Her går Nilsen(2012) i mer spesifikke faktorer som gjelder endringer i renholdsbransjen enn Banken og Solberg (2002) som beskriver bare grunner til endringer på et generelt nivå.

I kapittel 7 (Nilsen 2012) skisseres det også hvordan man etablerer og gjennomfører et omstillingsprosjekt i renholdsbransjen. Videre skriver forfatteren at en endringsprosess bør gjennomføres som et prosjekt. Hvis prosjektet har stort omfang bør lederen være det øverste leddet med styringsgruppe som støtte. Styringsgruppen kan bestå av ledelsesrepresentanter, prosjektledere og tillitsvalgte. Under styringsgruppen ligger prosjektgruppen som igjen består av renholdsansvarlig, konsulenter og delprosjektledelse. Videre deler forfatteren oppgavene til prosjektgruppen opp i tre trinn: kartlegging, utvikling og implementering. Nilsen(2012) presiserer at prosjektet bør bygges opp på en sån måte at alle parter blir involvert og har eierskapsfølelse til prosessen. Forfatteren nevner også at alle endringsprosesser bør gjennomføres trinnvis. Nilsen (2012 s. 126) beskriver følgende trinn som eksempel:

1. *Kartlegging av eksisterende renhold og fastsetting av mål*
2. *Utvikling av nytt renholdssystem*
3. *Implementering av nytt renholdssystem og implementering*

I 1991 Myrvang(1991) skrev en masteroppgave som dreier seg om renhold. I kapittel 3.3 i masteroppgaven til Myrvang (1991) så står det følgende om temaet omorganisering av renhold:

En omorganisering av renhold starter som oftest med en ide/forespørsel fra økonomiavdelingen i enhver bedrift.

I sin masteroppgave skriver ikke Myrvang(1991) noe om hvorfor hun mener at det bare er økonomiske årsaker som kan være pådriver til endringer. Hun skriver heller ikke noe om hvilke endringer som skal til for å forbedre situasjonen, men har samme tanker som Nilsen (2012) at omorganisering/endring bør være godt gjennomtenkt før det gjennomføres.

Myrvang(1991) nevner også at i endringsprosesser så kan enkelte personer bli frustrerte over omstillinger.

Renholdere må få opplæring, og ikke bare hva de skal gjøre, men også hvordan og hvorfor.

Her tar Myrvang for seg et ganske viktig poeng om at alle individer som blir berørt i prosessen, slik som Jacobsen (2004) også skriver om i sin bok. I tillegg til at disse individene, og i dette tilfellet, renholdere blir involverte i en endringsprosess som mest sannsynlig var

besluttet av andre. Det er viktig at de får lov til å vite ikke bare hva de skal gjøre, men også hvorfor og hvordan, slik at de kan få eierskap til endringsprosessen på sin måte.

Det som er interessant å legge merke til er at endringsprosesser er ganske like uansett om man snakker på generelt basis eller konkret om renholdsbransjen. Det som utgjør en forskjell er grunnene på hvorfor man ønsker endringer, og hvorfor endringer kan eller ikke kan gjennomføres. Men gjennomføringsmåte og hvem og hvordan man skal involvere alle berørte er ganske likt.

Holbø, Schjøberg, Svagård, Øderud, Storholmen og Sandsund (2009) skrev en rapport som heter «Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i helse- og omsorgssektor». Her beskriver de hvilke robotteknologier som kan tas i bruk og hvordan disse teknologiene kan avlaste helsepersonell i framtiden. De tar også for seg tema om endringer og innføring av nye teknologier.

I pleie- og omsorgssektoren vil både mottakere og ytere av tjenester bli påvirket av en innføring av robot- eller sensorteknologi. På arbeidsplassene vil dette først og fremst involvere arbeidstakere som kommer i kontakt med teknologier, men også arbeid til de øvrige ansatte i organisasjonen vil kunne påvirkes. Holbø, Schjøberg, Svagård, Øderud, Storholmen og Sandsund (2009, s. 10).

Pleie- og omsorgssektoren er en av de sektorene hvor man ser et stort potensiale for innføring av forskjellige type teknologier som hjelpemidler. Forfatterne av rapporten «Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i helse- og omsorgssektor» er enige med Jacobsen (2004) og Johannessen og Olaisen (1995) at ved innføring av nye teknologier er det flere i omgivelsene som kan bli påvirket og at det er viktig å jobbe med hele organisasjon. Noe som igjen kan tyde på at hovedprinsippene for endringsprosesser er likt for ulike sektorer.

4 Intervjuer med potensielle og dagens robotbrukere

Dette kapittelet er en del av empirien. Som det er nevnt i kapittel 2 så er det gjennomført intervjuer i forskjellige kommuner i Norge. Dette for å undersøke om kommunene bruker renholdsroboter, om renholdsroboter klarer å erstatte mennesker og om bruk av slike roboter gir økonomiske eller andre fordeler. Svarene fra intervjuobjektene bidrar til grunnlaget for å diskutere problemstillingen og forskningsspørsmålene som er stilt i denne masteroppgaven.

4.1 Intervjuguide og utvalg

Det er gjennomført sju strukturerte intervjuer med åpne svar. Seks av disse intervjuene ble gjennomført ved et personlig møte med meg og intervjuobjektet. To av intervjuene ble gjort i samme kommune (kommune A) på grunn av at det er to enheter som har ansvaret for renholdet av de forskjellige bygningsmassene. I teksten kaller jeg disse enhetene for A1 og A2. Se figur 5. Intervjuet med kommune F ble gjennomført i form av en telefonsamtale.

Oversikt over intervjuer:

- 6 kommuner
- 7 intervjuer

Kommunene deles opp i to grupper slik som det blir nevnt i kapittel 2:

1. Kommuner i Norge som bruker renholdsrobot
2. Kommuner i Norge som ikke bruker renholdsrobot.

Intervjuguidene ligger som vedlegg 1 og 2 etter referanselisten. Utvalget av kommuner er tilfeldige og intervjuobjektene er anonymiserte. I kapittel 7 så drøftes resultatene fra dette kapittelet sammen med resten av empirien mot funnene som er gjort i litteraturkapittelet.

4.2 Sammenfatning av intervjuer med kommunene

I dette kapittelet trekkes det fram de viktigste oppsummeringene fra alle intervjuene med representantene fra kommunene, slik at det kan dannes et fullstendig bilde på hva som er viktigst for de.

Presentasjonen inneholder både mine egne kommentar og utsagn fra intervjuobjektene i form av sitater. Alle sitatene fra intervjuobjektene er merket med *kursiv*.

4.2.1 Organisasjonen i kommunene

I løpet av syv intervjuer har det kommet tydelig fram at alle intervjuobjektene er opptatt av renhold, at de ønsker å levere et best mulig produkt til sine kunder og tar sine oppgaver på alvor.

Hver av disse seks kommunene som jeg har snakket med har en egen avdeling som har ansvaret for bare renhold, bortsett fra enhet A2 i kommune A. Det vil si at renholdsavdelingen framstår som en egen enhet i kommunen med egen leder. Enhet A1 og kommunene B, D, E og F ligger som egen enhet under eiendomsavdelingen. I kommune C ligger renholdsavdelingen som en egen avdeling under Teknisk etat.

A2 er en eget enhet i kommune A, men der ligger det flere oppgaver for enheten enn bare renhold. Dette er blant annet ansvaret for renhold av idrettshaller, drift av park og skogsområder og generelt drift av uteområdene i kommune A. Renholdet av idrettshaller i kommune A tas av driftsledere og ikke av egne renholdsansatte.

Tabell 3 viser en oversikt over størrelsen på kommunene, hvem som var tilstede på intervjuet, hvor mange ansatte som jobber i renholdsavdelingen i disse kommunene og hvilken bygningsmasse som renholdsavdelinger har som portefølje.

Kommune/ Enhet	Størrelse	Benevnelse	Antall ansatte/ antall årsverk	Type av bygningsmasse
A1	Stor	Avdelingsleder	330/275	Skole, barnehager, sykehjem (ikke sykehus), administrasjonsbygg og alle offentlige næringsbygg
A2	Stor	Arbeidsleder	*	Idrettsanlegg
B	Stor	Representant fra renholdsavdeling	80/61	Skole, barnehager, idrettshaller, administrasjonsbygg og helseinstitusjoner
C	Mellomstor	Enhetsleder	70/55	Skole, barnehager, sykehjem (ikke sykehus), administrasjonsbygg og idrettshaller
D	Mellomstor	Husøkonom	60/50	Skole, barnehager, sykehjem (ikke sykehus), administrasjonsbygg og idrettshaller
E	Mellomstor	Driftsleder	47/43	Skole, barnehager, sykehjem (ikke sykehus), administrasjonsbygg, idrettshaller og fellesareal i omsorgsboliger
F	Mellomstor	Renholdsleder	25/23	Skoler, barnehager, idrettshaller, alle kontorer/næringsbygg

Tabell 3. Oversikt over kommuner, ansatte og bygningsmassene som må rengjøres

* Ikke egne renholdsansatte. Det er driftsledere som har ansvar for renhold i idrettshaller. Driftsledere har også andre oppgaver som ikke er relatert til renholdsoppgaver.

Som man ser fra tabell 3 så er det slik at alle de overnevnte kommunene har ansvaret for tilnærmet de samme type bygningsmassene. I hovedsak er det snakk om skoler, barnehager, idrettshaller og offentlige administrasjonsbygg. 4 av 6 kommuner nevner at de også har ansvaret for renholdet på sykehjem eller helseinstitusjoner. Ingen av intervjuobjektene har sagt at de har ansvaret for renhold av sykehus.

Som man også kan se fra tabellen er at det veldig varierende grad av antall renholdsansatte og antall årsverk. Ut ifra intervjuene har det kommet fram at enkelte kommuner er preget av mye sykdom blant ansatte og som årsak av dette redusert stillingsprosent. Det har også kommet fram fra intervjuene at i noen kommune velger ansatte selv redusert stilling på grunn av familiesituasjon eller høy alder.

KLP har orientering/kurs hvert år, og da sender vi brev til alle som er fra 58 år og oppover. I år så har jeg sendt 33 brev sa representanten fra kommune C.

Det er blant annet slike uttalelser som viser at noen av kommunene har en stor andel av ansatte med relativt høy alder og grunnlag for redusert prosentstilling.

I tillegg sa intervjuobjekt fra kommune C:

På grunn av et så høyt antall ansatte med høy alder så skjer det etter hvert en naturlig avgang av enkelte ansatte. Da kan man selvsagt vurdere om det er mulig å erstatte noe av det arbeidet som nå utføres av mennesker med roboter. Man må hele tiden jobbe med organisasjonen og muligheter for forbedringer.

4.2.2 Renholdsrobot – hva er det?

Hva er egentlig en renholdsrobot/cleaning robot? Hvis man prøver å lete etter en definisjon av dette begrepet på for eksempel internett og Store norske leksikon så får man ikke noen reelle treff. En finner at begrepet er i bruk, men ingen gir en konkret definisjon av det så langt jeg har kunnet se. Dette kan da tyde på at det kan finnes mange ulike oppfatninger av hva det egentlig er for noe. For meg var det viktig å vite hvordan hver enkelt representant fra kommunene tolker begrepet renholdsrobot og om det finnes en felles forståelse for begrepet hos de.

4 av 7 intervjuobjekter klarte ikke å komme på noe svar på hvordan de definerer begrepet renholdsrobot.

3 av 7 svarte følgende:

Renholdsrobot er noe som rengjør på egen hånd – Enhet A1 i kommune A.

Da tenker jeg på noe stort, ikke slike som støvsugerroboter. Jeg tenker på roboter som kan hjelpe til med store oppgaver, som for eksempel gulv i idrettshaller. – Kommune F.

En robot som kan rengjøre på egen hånd - Enhet A2 i kommune A.

I løpet av samtalene med 5 av de 7 intervjuobjektene så viste det seg at de tenkte mer på typene av renholdsroboter som for eksempel støvsugerroboter, bassengroboter, vaskeroboter og ikke på hva begrepet egentlig innebærer. Det man kunne se ganske klart etter at alle intervjuer var gjennomført, var at det ikke finnes en felles forståelse for begrepet. Det var bare enhetene A1 og A2 i kommune A som hadde tilnærmet samme oppfatning av begrepet.

4.2.3 Bruker kommunen renholdsrobot eller ikke?

Tittelen på dette avsnittet gjenspeiler ett av de viktigste spørsmålene i hele masteroppgaven. Hvor mange av de forespurte kommunene som faktisk bruker en eller annen type av renholdsrobot.

6 av 7 intervjuobjekter svarte at kommunen ikke bruker renholdsroboter. Bare 1 av 7 forespurte hadde et bevist forhold til bruk av renholdsroboter.

I løpet av intervjuene har jeg blant annet fått følgende svar:

Nei, vi bruker ikke roboter pr. i dag. Finnes det noen roboter som kan brukes i idrettshaller?
– Enhet A2, kommune A.

Neste svar var følgende:

Nei, ikke i dag. Vi ønsker å bruke, men ikke i dag. Vi må finne noe som er godt nok, spesielt i idrettshaller hvor man har store umøblerte områder– Kommune C.

Svar fra kommunen som har bevist forhold til at de bruker renholdsroboter:

Ja, vi bruker en vaskerobot på en idrettshall i en av våre skoler. I tillegg bruker vi en liten vaskerobot på kantina i rådhuset og en støvsugerrobot i korridorer i rådhuset. Virksomhetslederen hos oss i kommunen er veldig opptatt av nye teknologier og ønsker å teste produkter for å se om hva som er virkelig fungerer. – Kommune B.

Underveis i samtalene så kom det frem at fire av seks som svarte at de i utgangspunktet ikke bruker noe form for robotrenhold i kommunen, så stemte ikke det helt.

Når du sier det så har vi en bassengrobot, men det er ikke renholdsavdelingen i kommunen som har ansvaret for rensingen av selve bassenget. Derfor har jeg ingen kjennskap til den. Tenkte ikke på den som bassengrobot. Hos oss kaller vi det bassengstøvsuger. – Kommune D.

Intervjuobjekt fra kommune F svarer følgende:

Nei, det er ikke noen roboter pr. i dag som brukes i kommunen. Eller forresten ja en bassengrobot, men det er vaktmesteren som bruker den. Den vet ikke jeg noe om. Rensing av basseng er ikke en oppgave som utføres av renholdsavdeling.

I tillegg hadde kommune F noen støvsugerroboter på prøve.

Disse robotene var så små, på størrelse med en tallerken. Det er ikke noe som jeg oppfatter som en robot.

Enhet A1 bruker bassengroboter. Grunnen til at jeg kjenner til det er at jeg har vært og sett på disse som en del av observasjonsmetoden. I løpet av intervjuet med intervjuobjektet fra enhet A1 blir det stilt spørsmål om dette:

Nei, det visste jeg faktisk ikke at vi har slike roboter i bruk. Grunnen til det kan være at bassenget ikke er med i «gulvarealet» som vi planlegger rengjøring for.

Dette kan tyde på at i noen av kommunene er driften/renholdet av bassenger ikke en av de oppgavene renholdsavdelingen tar seg av. Derfor klarer ikke de forespurte representanterne fra kommunene å kjenne til produkter (i dette tilfelle renholdsroboter) som er i bruk for å rengjøre basseng.

Det man kan se er at i virkeligheten så brukes renholdsroboter i 5 av 6 kommuner, men bare en kommune har et bevist forhold til dette. Grunnen til det kan være at man oppfatter ikke produktet som en robot eller på grunn av at det er andre som bruker produktet som for eksempel vaktmester/driftsoperatør og ikke renholdere. Det er også ulik forståelse på hva en renholdsrobot egentlig er.

4.2.4 Hvilke type roboter kjenner representanter fra kommunen til

For å gå enda mer i dybden om kjennskap til renholdsroboter hos intervjuobjektene ble det stilt spørsmål om hvilke typer renholdsroboter som er kjent for representantene av kommunene.

Her fikk jeg mange interessante svar som blant annet:

Jeg kjenner bare til bassengrobot, støvsugerrobot og hørte noe om vaskeroboter som kan brukes i idrettshaller. Men i virkeligheten har jeg stort sett bare hørt om disse, men kjenner egentlig ikke til produktet. – svarer representanten fra Kommune F.

Neste intervjuobjekt svarer følgende:

Roboter som kan brukes i idrettshaller, roboter som kan brukes til store arealer og som kan gå på natta. Det er det første jeg tenker på når man snakker om roboter. Og det er det eneste jeg har hørt litt om. Jeg leste om det i Renholdsnytt og hørte at en del leverandører har forsøkt å implementere slike roboter, men ikke noe konkret. – Kommune E.

Representant fra kommune C svarer følgende:

Jeg kjenner ikke til noe av renholdsroboter, bare hørt om dem.

Som man kan se fra de ulike uttalelsene til intervjuobjektene er at kjennskapen om renholdsroboter er ganske begrenset. Bassengrobot, støvsugerrobot og vaskerobot (type Robo

40) er de typene av renholdsroboter som er mest kjent for representanter i kommunene. Samtidig presiserer mange av de forespurte at de bare vet om produktet, men har for liten eller ingen reell kunnskap om de.

I enkelte kommuner mener intervjuobjektene at forhandlere/leverandører må være mer på banen og reklamere slike produkter bedre.

Jeg har rett og slett for lite kjennskap om noe slikt. Jeg kan ikke huske at noen av våre leverandører har nevnt renoldsrobot som et alternativ for renholdsmaskin – sier representanten fra enhet A2.

Representanten fra Kommune E sier følgende:

Det er vanskelig å finne riktig informasjon om roboter og leverandører er alt for passive til å komme med innspill til bruk av slike produkter.

Hvorfor kommuner mener at leverandørene er alt for passive er vanskelig å si, men det tyder på at det er rom for forbedringer.

Alle de forespurte intervjuobjektene var svært positivt innstilt til bruk av slik teknolog og ønsker mer kjennskap om dette. Noen av intervjuobjektene sammenliknet bruk av renholds-teknologier med framtidig måte å gjennomføre renhold på.

Framtiden må man se på uansett – Kommune E

4.2.5 Hvorfor kommuner ikke bruker renholdsroboter

Som jeg har skrevet i kapittel 4.2.3 så var det 6 av de 7 intervjuobjektene som svarte at de ikke bruker renholdsroboter, eller ikke har et bevisst forhold til det. For meg var det interessant å vite hvorfor kommunene ikke velger å bruke renholdsroboter pr. i dag. Hva er årsaken til dette?

For to år siden undersøkte vi muligheten til å bruke renholdsrobot. Vi har sjekket til og med i Tyskland, men ikke funnet noen som kunne ta (rengjøre) så store areal som vi har behov til. – Kommune C.

Her mener intervjuobjektet at de har forsøkt å finne noe som kan passe, men ikke lyktes med det.

I tillegg har samme kommune en annen årsak:

Første tiden så går det bra, så begynner tekniske problemer å oppstå. Og hva da? Når den står? Hvem tar den da? Vi må nesten ha en vedlikeholdsavdeling for robotene da.

Representanten fra kommune C er også skeptisk om teknologien er bra nok. Og stiller seg kritisk til muligens teknisk svikt som kan forekomme ved bruk av robotrenhold.

Representanten fra enhet A1 mener at renholdsroboter pr. i dag ikke klarer å gjøre den samme jobben som menneskelige renholdere. Intervjuobjektet mener at bruksområdet for roboter er fortsatt ganske begrenset.

Sånn som f.eks. i barnehager så er det alt for mye ting som ligger på gulvet slik at en robot kan få vasket skikkelig. Dette gjelder også skoler. Annen årsak er at de roboter som tilbys pr. i dag er for dyre.

I tillegg mener representanten fra enhet A1 at renholdsroboter er alt for dyre og tror at om noen år, når utviklingen har kommet lengre så blir roboter både mer brukervennlig, smartere og billigere.

Intervjuobjekt fra kommune E sier dette:

Årsaken til det er at for det første så er det lite kjennskap om det og det andre er økonomi, men interessen er stor. For lite kjennskap til den totale pakken, hva vil det gi meg sånn rent praktisk og økonomisk.

En annet svar kommer fra kommune F:

Vi har rett og slett ikke vurdert slike alternativer på alvor. Vi har for tiden en stor andel ansatte i avdelingen som er sykemeldte av forskjellige grunner. Det er travle hverdager og de som kan vurdere slike spørsmål og investeringer har rett og slett ikke tid til å sette seg ned ordentlig for å diskutere slike ting. Hver gang man innfører nye ting så må man jobbe med organisasjonen. Pr. i dag så har ikke vi kapasitet til dette. Alt nytt er dyrt. Det er mye penger det er snakk om, og det må vurderes nøye.

Svarene på hvorfor kommunene velger å ikke bruke renholdsroboter i dag er varierende. Kommune C vurderte bare en investering i forhold til store idrettshaller, men har ikke funnet noe som er bra nok og som kunne ta et så stort areal som kommunen har behov til. I tillegg virker det slik at representanten fra kommune C er litt i tvil om teknologien er bra nok og om den klarer å holde mål. En representant fra en annen kommune mener at det kan bli utfordrende å bruke, spesielt vaske- og støvsugerroboter i slike lokaler som skoler og barnehager på grunn av at det må gjøres mye forarbeid før man kan starte å bruke robot, i tillegg til at intervjuobjektet mener at prisen på enkelte av renholdsroboter pr. i dag er alt for høy. Neste kommune har tydeligvis for lite kjennskap om det de kaller for den «*totale pakken*» for å kunne bestemme seg for å investere eller ikke. Og det siste intervjuobjektet fortalte at det er så travelt på jobb om dagen at ledelsen i renholdsavdelingen rett og slett ikke har tid og kapasitet til å vurdere slike investeringer.

Alle disse svarene viser at det finnes mange ulike meninger og grunner på hvorfor man kan velge eller ikke velge å bruke renholdsroboter pr. i dag.

4.2.6 Hvilke typer renholdsroboter som kunne være aktuelt å bruke

Som det har blitt nevnt tidligere så virket det som at alle de forespurte intervjuobjektene er svært positive til nye teknologier (i dette tilfelle renholdsroboter). Da var det ganske naturlig for meg å gå nærmere inn på temaet og spørre om hvilke typer renholdsroboter som kunne være aktuelt å bruke i fremtiden.

Det kan være bassengroboter og roboter for idrettshaller. Når det gjelder støvsugerroboter har vi for lite areal med teppebelagte gulv som man tradisjonelt bruker slike roboter til. I tillegg kjenner jeg støvsugerroboter for lite for å kunne si om det kan være aktuelt eller ikke. Mulighetene er kanskje større enn jeg er klar over selv. – Kommune E.

Her sier representanten fra kommune E veldig tydelig at han ikke er klar over hvilke muligheter bruk av renholdsrobot kan gi. Da er det selvsagt veldig lett å forstå at en investering i renholdsroboter kan være et vanskelig tema når man ikke vet hvilket «utbytte» man kan forvente.

Representanten fra kommune D sier dette:

Pr i dag så ser ikke jeg at det går an å bruke roboter på en fornuftig måte i barnehager eller skoler, det er rett og slett for rotete der. Jeg ser ikke at vi kan gjøre nytte av små roboter ennå. Ikke på sykehjem enda. Men det er helt klart en interessant vurdering for eksempel i korridorer på sykehjem med vaskerobot.

Videre så ser man på uttalelsen fra representanten hos enhet A2:

Vårt største problem er at vi ikke finner tidspunkt for å vaske haller (.....) Vi har nesten ikke faste rutiner for vasking av haller, alt må tilpasses etter aktiviteter. Det kan være en stor utfordring med tanke på arbeidsmiljøloven når haller er opptatt fra kl. 06.30 på morgenen til kl. 22 – 23 på kvelden. Det er vanskelig å oppnå normal arbeidsdag for de som skal drive med renhold. For oss selvsagt så kunne det være aktuelt med en vaskerobot som kan vaske gulvet i idrettshaller, spesielt på natta.

Siste sitat i kapittel 4.2.6 kommer fra intervjuobjektet i kommune C:

Vi er åpne på hva det skal være, hvis det kommer noe virkelig brukbart. Vi er veldig åpne for å kjøpe nye, gode, fungerende maskiner.

Her ser man mer likhet i svarene enn på hvorfor kommuner velger å ikke bruke roboter. De fleste kommuner er mest interessert i økonomiske besparelser. Det ser slik ut at de forespurte tror at vaskeroboter (type Robo 40) kan gi store fordeler, men kan bare brukes til idrettshaller og store korridorer. Noen intervjuobjekter mener også at bassengroboter kan være nyttige. Støvsugerroboter derimot er kanskje ikke den beste investeringen noen av intervjuobjektene ser for seg, men samtidig mange som nevner de. Grunnen til det er at man ser for seg at det må gjøres for mye forarbeid før roboten kan starte å jobbe. Det siste intervjuobjektet som er

nevnt ovenfor er mer åpen for alle mulige slags roboter, men forutsetter at disse fungerer bra og lever til det som er lovet av leverandør.

4.2.7 Forventninger til renholdsroboter

Det er slik at når man velger å investere i noe, så har man visse forventninger til investeringen. Det har selvfølgelig også de forespurte intervjuobjektene. Det er flere grunner på hvorfor vi danner oss forventninger. I dette tilfellet så kan forventninger først og fremst begrunnes med at renholdsroboter i seg selv kan være en stor økonomisk investering.

Jeg ville hatt forventninger til levetid. Hvis det er en så pass dyr investering, så er 6-7 års levetid for lite. Jeg kunne tenke meg dobbelt så lenge, 12-14 år. Produktet må være litt solid. Solid i bruk. – Kommune C.

Her ser man veldig tydelig at kommunen er opptatt av levetiden på renholdsroboter.

Levetid på den må ikke være mindre enn på de renholdsmaskiner vi bruker pr. i dag. Roboten bør ikke være vanskelig i bruk og man må forvente å få hjelp av leverandøren hvis ting ikke fungerer som det skal. – Enhet A2

Representanten fra enhet A2 har også forventninger til renholdsmaskiner, som etter min mening er forventninger som er litt mer realistiske enn forventningene til representanten fra kommune C.

Jeg forventer at det må bli bedre enn det er i dag. Vi ønsker å oppnå stabilitet. Roboter er aldri syke. – Kommune F.

I denne kommunen er sykefraværet blant renholdspersonellet et stort problem. Det er tydelig at intervjuobjektet ønsker å redusere problemstillingen med sykefravær ved bruk av renholdsroboter.

Hvis vi skal kjøpe en slik robot (her menes det Robo 40) så ser vi på det som en mulighet til å kunne gjøre en omorganisering. Hvis man skal gjøre en slik type nyvinning så må man kunne se at man kan redusere kostnader og å gjøre besparelser. Forventningene må også være at vi skal få det samme resultatet på gulvet, pluss at vi sparer lønnskostnader. Forventninger til levetid er minimum 5 år, dette er på grunn av at kostnadmessig så er det en like stor investering som renholdsmaskinen vi bruker i dag og der forventer vi levetid på minimum 5 år. Investeringer skrives av i løpet av 5 år – Kommune D.

Intervjuobjektet i denne kommunen har ganske klare forventninger til en muligens framtidig investering i en renholdsrobot: mulighet til omorganisering, økonomiske besparelser, bra vaskeresultat og levetid som er minst 5 år. Denne representanten klarer å se et tilnærmet helhetlig bilde av investeringen og tenker på flere faktorer samtidig.

Roboter må være effektive, enkle i bruk, kunne gi god renholdskvalitet og ikke minst gi en økonomisk gevinst. – Enhet A1.

Enhet A1 har også klare forventninger til en investering.

Vi ønsker å oppnå en besparelse både med tanke på økonomi men også med tanke på helse miljø og sikkerhet og ikke minst kvaliteten på renholdet. – Kommune E.

Dette er eneste kommune som tenker på at en investering i renholdsroboter kan være bra for HMS til de som driver med renhold.

Det er interessant å se at intervjuobjektene har så ulike forventninger. Det som kanskje skiller seg mest ut er at alle kommuner ønsker å oppnå en økonomisk gevinst, uansett om det blir nevnt i starten av sitatet eller på slutten. Det er selvfølgelig ønskelig med andre typer fordeler som mulighet til omorganisering, økt effektivitet, bedre HMS og mindre sykefravær, men økonomiske gevinst står høyt på liste til alle.

4.2.8 Positive og negative erfaringer (sider) ved bruk av renholdsroboter

Uansett hvor bra et produkt kan være, så finnes det både positive og negative sider ved de. Hva som er positivt og hva som er negativt oppfattes på helt forskjellig måter avhengig av hvem som bruker produktet og hva som er målet. På slutten av samtalene med hver av intervjuobjektene har jeg spurt hvilke positive og negative erfaringer kommunen kan få ved bruk av renholdsroboter.

Først vil jeg nevne de positive erfaringer som representantene fra kommunene håper på å få ved bruk av roboter.

Positive erfaringer er at man kan bruke roboten på nattes tid, når ingen er tilstede. Hvis vi har en robot som kan vaske om natta, da kan vi ivareta resten av bygningsmassen på en mer forsvarlig og effektiv måte.

Klare å gjøre lokaler rent til det tidspunktet forbrukere ikke er vant til. Man kan bruke tid på renhold andre steder, så vil man se på det som en økonomisk gevinst, besparelse helsemessig og besparelse av menneskelige ressurser. – Kommune E.

Her snakker intervjuobjektet i hovedsak om vaskeroboter (type Robo 40) og om muligheten til å rengjøre idrettshaller om natta.

2 av de 7 forespurte intervjuobjektene har store problemer med å finne et tidspunkt for rengjøring av idrettshaller på dagstid og muligheten til å kunne utnytte roboter på nattes tid kunne forenkle logistikken for renholdere av idrettshaller.

Videre kommer et sitat til som bekrefter ønsket om å kunne utføre renhold utenom åpningstidene:

Det mest positive for oss er at vi kan få bruke roboten på nattes tid. Det er den største fordel som kanskje kan oppnås for oss. Vi ønsker selvsagt også å oppnå økonomiske fordeler, men fornøyde brukere er vel kanskje enda viktigere. Vi kan frigjøre tid og kapasitet til både driftspersonell og å forlenge utnyttelsestiden av idrettshaller. – Enhet A2.

Representanten fra kommune F er mer opptatt av økonomiske fordeler og stabilitet. Med stabilitet mener intervjuobjektet å minske sykefraværet:

Positive erfaringer er vel at man kan oppnå økonomiske fordeler og å få bedre stabilitet.

Intervjuobjektet fra kommune E svarer følgende:

Vi som kommune tenker nytt og tenker økonomi. Vi må forholde oss til en annen verden som er konkurransesatt og vi må ikke være så langt i fra dem. Det er vår utfordring å være så nære som forsvarlig mulig.

Her som i andre kommuner er intervjuobjektet opptatt av økonomiske gevinster som man kan få ved bruk av renholdsrobotteknologi. Representanten ønsker å bruke eventuelle økonomiske fordeler som fortrinn i anbudskonkurranser for renholdsjobben i kommunen.

Positive erfaringer som man kan oppnå er vel at roboter kan rengjøre arealer på kveld/natt, vi kan effektivisere renholdet, få bedre kvalitet på renholdet og ikke minst gjøre renholdsjobben mer "spennende". – Enhet A1.

Det som er interessant med uttalelsen fra intervjuobjektet hos enhet A1 er at i tillegg til de positive erfaringer som de andre intervjuobjektene nevner, håper representanten å forsøke å gjøre jobben til renholdere mer interessant og som han kaller det, *spennende*. Vaskejobben kan være ganske monoton og kjedelig og derfor er det kanskje ekstra viktig med variasjon. Intervjuobjektet håper renholdsrobotteknologier delvis kan løse denne problemstillingen.

Alle de forespurte intervjuobjektene håper på å få positive erfaringer i form av en økonomisk gevinst ved bruk av roboter. 3 av 7 intervjuobjektene håper på å få bruke produktet om natta. I tillegg ble det nevnt at positive erfaringer kan gjenspeiles i form av redusert sykefravær og mulighet til å gjøre jobben til renholdspersonell mer varierende.

Videre vil jeg nevne de negative erfaringer intervjuobjektene tror de kan få ved bruk av renholdsrobotteknologi.

Av de negative erfaringer som jeg kan komme på er at det er en mulighet til teknisk svikt som kan medføre ustabilitet og at roboter rett og slett kan være for dyre. – Enhet A1.

Negative erfaringer som vi kan få er at hvis produktet ikke lever ikke til det som er lovet og hvis det kommer til å skje kontinuerlige svikt i det tekniske. Da kan man ikke stole på en robot. – Enhet A2.

Representantene fra enhetene A1 og A2 er bekymret for at teknologien kan svikte. I tillegg mener representanten fra enheten A1 at prisen på produktet ikke tilsvarer de fordeler man kan oppnå ved bruk av slike teknologier.

Neste intervjuobjekt sier følgende:

I en idrettshall så ser jeg ingen negative sider ved å bruke robotrenhold. Det er ingen etiske spørsmål her. Jeg forutsetter at man på forhånd har løst problematikken med at faste ansatte kan føle seg truet av teknologier. På et helsehus har man mye sosial kontakt med beboere når man gjennomfører renhold, noe som kan delvis forsvinne hvis kommunen velger å bruke robotrenhold.

Den menneskelige kontakten mellom renholder og pasienter er veldig stor i dag. Det blir et menneske mindre blant beboere. Det synes jeg er en ulempe – Kommune D.

I sin uttalelse på spørsmålet om negative sider ved bruk av renholdsrobotteknologi berører intervjuobjektet et ganske vesentlig tema. Dette er etiske spørsmål ved bruk av robotteknologi generelt, problematikken som kan oppstå hvis renholdspersonell ikke blir involvert i beslutninger om bruk av renholdsrobotteknologier (endringsledelsesprosesser) og ikke minst mulighet til reduksjon av menneskelig kontakt, spesielt når det gjennomføres renhold på helseinstitusjoner.

Negative erfaringer er at uansett hvor bra en robot er så må det delvis være en tilstedeværelse av mennesker. Roboter klarer ikke å komme seg til alle steder, spesielt ikke på WC og bad. – Kommune F.

Representanten fra kommune F er generelt i tvil om en robot kan erstatte mennesker og hvis ja, i hvor stor grad.

Det er ikke sikkert at det vil være noen negative erfaringer, vi lager ofte de negative sidene selv. Det eneste som kan være negativt er at vi ikke får bruke roboter overalt siden kommunen har mange gamle bygg. – Kommune E.

I sine svar nevner intervjuobjektene flere forskjellige negative erfaringer som teknologisvikt, etiske spørsmål ved bruk av teknologier, bygninger som ikke er tilpasset til bruk av teknologier og ikke minst renholdspersonell som kan være truet ved innføring av nye ting.

Alt som er nevnt over, både positive og negative sider, er viktig ved en eventuell vurdering for å gjøre en investering i renholdsroboter. Hver enkelt kommune er forskjellig og hver av de har sine egne utfordringer.

Og til slutt fra representanten til kommune D:

Det kreves involvering og engasjement fra både ledelse og de som skal bruke de. Det er en forutsetning at slike investeringer skal fungere.

Intervjuobjektet fra kommune D prøver å si at det er veldig viktig med involvering av alle parter i endringsprosesser. Alle som er involvert i en endringsprosess må kunne få vite hva som er årsaken, hva som skal endres og hvordan det skal gjennomføres.

4.2.9 Kommune B og renholdsroboter

Av alle forespurte kommuner så er kommune B den eneste som har et bevist forhold til bruken av renholdsroboter. Derfor velger jeg å skrive et eget kapittel om denne kommunen.

Denne kommunen bruker:

- 1 vaskerobot type Robo 40. Roboten brukes på idrettshallen til en av skolene
- 1 liten vaskerobot på kantina i Rådhuset. (ukjent type)
- 3 støvsugerroboter av typen I Robot Roomba 534. Brukes i korridorer og inngangspartier på Rådhuset

Alle disse robottypene gjør jobben på hver sin måte. Det er bare Robo 40 som gir økonomiske fordeler. Både vaskerobotten i kantina og støvsugerrobotene brukes som supplement til renhold. Med andre ord så ser ikke kommunen noen økonomiske gevinster ved å bruke disse to typene roboter, men får andre gevinster som mer fornøyde brukere. Noe som lederen i renholdsavdelingen i kommunen mener er minst like viktig.

Litt mer om vaskerobotten Robo 40

Årsaken til at vi valgte denne typen robot er at det ikke fantes noen andre alternativer. Det finnes ikke det nå heller. Denne roboten er ganske unik.

Kommunen virker ganske fornøyd med investeringen. Roboten er lett i bruk og det kreves ikke mye opplæring for å bruke den.

Når vi fikk den så forklarte forhandleren oss hvordan roboten skal brukes og hvor mye vaskemidler som trenges hver gang man vasker gulvet. Så det er det vi gjør. Vi har ikke hatt noe store problemer med bruk av roboten.

Hvis man skal snakke om de negative sider ved bruk av den store vaskerobotten så blir det sagt at man må passe på å rydde godt før man starter roboten. Roboten egner seg ikke for rom med møbler. Alt utstyr må ryddes bort og benker må flyttes nærmest mulig veggene. Roboten klarer heller ikke å komme seg i alle kanter og kroker, så derfor må noe av jobben likevel gjøres manuelt, men det er ikke mye. Intervjuobjektet presiserer at dette også bør gjøres før man eventuelt bruker en vanlig renholdsmaskin.

Det er ikke store driftskostnader som er knyttet til roboten: lading, kostnad på vaskemiddel og service som bør gjennomføres to ganger i året. Noe man igjen bør gjennomføre på vanlige rengjøringsmaskiner også.

Vi har regnet på det og tror at vi klarer å tjene (spare) inn igjen det beløpet som var investert i produktene på ca. ett år. Vi bruker roboten ca. 5 dager i uka på en hall som er ca. 400m². For å rengjøre hallen bruker roboten en time. Med andre ord klarer vi å spare 5 timer arbeid på ei uke i tillegg til at vår driftsansatt kan gjøre andre ting imens.

Intervjuobjektet sier at de er fornøyd med sine investeringer i renholdsroboter og for dem fungerer det bra, men presiserer at hver kommune må selv bestemme om det er noe de ønsker å satse på eller ikke.

4.3 SWOT-analyse for dagens bruk av renholdsrobotteknologier i norske kommuner

SWOT-analyse er et fint verktøy som hjelper til med å få frem forskjellige sider i en bestemt situasjon og i dette tilfelle er det flere forskjellige sider. Ved hjelp av en SWOT-analyse kan man få frem svakheter, muligheter, styrker og trusler mer tydelig.

Analysen er laget på bakgrunn av intervjuene med kommunene og hjelper til med å vise fram en oversikt over de punktene som er viktig for intervjuobjektene. Siden det bare ble utført 7 intervjuer så er det viktig at man ikke generaliserer for mye på de punktene som analysen består av.

Styrker	Svakheter
<ul style="list-style-type: none"> - Økonomisk gevinst til brukerne. - Redusere fysisk belastning hos brukere. - Effektivisere arbeid. - Kan brukes om natta og andre ugunstige tidspunkter. - Gjøre dagen mer varierende/interessant. - Stort potensiale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknisk svikt. - Trenger mer eller mindre menneskelig hjelp. - Klarer ikke å komme seg til alle steder. - Avhengig av flater som er ryddet. - Bygninger som ikke er tilpasset framtidige teknologier. - For lite kjennskap og kunnskap om renholdsroboter. - Interne uenigheter om bruken av teknologien.
Muligheter	Trusler
<ul style="list-style-type: none"> - Å få gjort mer arbeid på samme tid. - Redusere bemanning (omorganisering). - Kompetanseheving hos ansatte ved å bruke annen type utstyr. - Redusere kostnader – gjøre seg mer konkurransedyktig. - Bryte gamle vaner/holdninger. - Få mulighet til å bedre HMS (helse miljø og sikkerhet) på arbeidsplassen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Folk føler seg truet av teknologier. - Etiske spørsmål ved bruk av teknologier. - Bruk av roboter kan være årsak til økt arbeidsmengde hos andre. (F. eks. reparatører av teknisk utstyr). - Produktet klarer ikke å innfri forventninger. - For høye priser på produktet. - Manglende forandringsevne hos potensielle brukere.

Tabell 4: SWOT - analyse basert på intervjuene med

I tabell 4 vises det punkter som er basert på erfaringer og forventninger til intervjuobjektene ved både innføring og bruk av renholdsroboter. Som man kan se fra tabellen så finne det både positive og negative sider. Som positive ting kan man blant annet oppnå bedre utnyttelse av tiden og arbeidskraften som igjen gir mer konkurransedyktige virksomheter og økonomiske gevinster. Videre så kan man redusere risikoer på jobb og unngå store fysiske belastninger/skader, noe som renholdsbransjen er preget av. Dette gir igjen en mulighet til å

skape bedre trivsel på jobben og kanskje få en mer variert arbeidsdag. Innføring av nye teknologier kan hjelpe til å bryte gamle mønstre hos ansatte og å få andre holdninger i forhold til noe som er nytt og annerledes. Det er også mulighet til å få kompetanseheving blant ansatte ved å innføre nye ting samt at en kan forbedre det som går på HMS. Forbedringer på HMS gjelder for eksempel det at en kan benytte roboter på plasser som har større risiko for at en ulykke kan skje. Her kan man som eksempel nevne roboter som kan vaske vinduer, spesielt i store høyder. Innføring av nye teknologier kan også brukes som en mulighet for å gjennomføre en omorganisering på arbeidsplassen.

Det er nå slik at det ikke er bare styrker og fordeler som kan oppnås ved bruk av robotrenhold. Det finnes selvsagt andre sider som svakheter og trusler. En av de store svakhetene ved bruk av robotrenhold i Norge pr. i dag, er at det er for mange gamle bygninger. Dette gjør at både framkommeligheten og lagringen av roboter kan være en utfordring. Faktisk så kan det være en så stor utfordring at det er nesten lettere, raskere og mer kostnadseffektivt å gjennomføre jobben ved bruk av menneskelige ressurser. Teknisk svikt av roboter er en av de store svakheter som kan forventes ved bruk av teknologier. Mennesker klarer ikke å stole 100% på teknologier og ikke minst føler de seg truet av dem. Da kan man stille seg spørsmålet i hvilken grad kan vi bruke robotteknologier før etiske spørsmål blir stilt?! Spesielt hvis produktet ikke kommer til å tilsvare forventninger.

Hver enkelt kommune må selv vurdere hva som er beste investering for de og om de er klare til å bruke robotrenhold. Dette fordi det finnes både ulemper og fordeler og disse må vurderes nøye siden man har forskjellige forutsetninger i hver enkelt kommune.

5 Kartlegging av dagens renholdsrobotteknologier i Norge

Som en del av forskningen har jeg gjennomført en kartlegging av de renholdsrobotteknologier som finnes i Norge pr. i dag. Først kartlegges det hvilke renholdsroboter som finnes på markedet. Her vil for hver robot nevnes type, beskrivelse av selve roboten og hvor tilgjengelig den er. Det er vanskelig å vurdere fordeler og ulemper til de renholdsroboter jeg finner siden det som oftest er slik at de beskrivelser av produktene som finnes, er fra leverandørene/forhandlerne sine sider, og er for det meste bare positive.




Som et supplement til kartleggingen så vises det til oppsummeringer av to intervjuer med forhandlere av renholdsroboter. Jeg bruker samme typer roboter i observasjonen (bortsett fra bassengroboten). Dette er for å se om forhandlerenes oppfatninger av produktene stemmer med mine egne oppfatninger etter at jeg selv har observert robotene.


5.1 Kartlegging av dagens renholdsrobotteknologi i Norge

I dette kapittelet deles robotene inn i forskjellige tabeller etter den funksjonen de har.

Støvsugerroboter

Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
 <p>iRobot Roomba 650</p>	<p>Roomba 650 robotstøvsuger kan enkelt stilles inn til å rengjøre når det passer. En virtuell vegg er inkludert slik at en kan spesifisere hvilke arealer som robotstøvsugeren skal jobbe i. Når jobben er gjort returnerer støvsugeren automatisk tilbake til ladestasjonen. Støvsugeren har avansert støvsporing noe som sikrer en intensiv rengjøring når støv er oppdaget. Vekt 3 kg. Lastet: http://www.elkjop.no/product/hjem-og-pleie/stovsuger/ROOMBA650/irobot-roomba-650-robotstovsuger</p>	<p>Bra. Selges i vanlige butikker som selger elektronikk. I tillegg kan den bestilles i flere nettbutikker som selger elektronikk.</p>
 <p>Samsung NaviBot robotstøvsuger SR8845</p>	<p>En kan skru den på før man drar på jobb og la den støvsuge. Hvis støvsugeren blir tom for strøm går den tilbake til ladestasjonen. Støvsugeren vil lades automatisk opp ved behov. Støvsugeren er liten i størrelse og kommer lett til mange steder. Et virtuelt gjerde forhindrer støvsugeren fra å bevege seg inn i uønskede områder. Navibot har en forbedret evne til å samle opp dyrehår slik at en slipper at hårene henger seg fast i børstene. Støvsugeren fungerer selv på ujevne underlag og passerer dørterskler på opp til 1,5 cm. Støvsugeren har 37 kollisjonssensorer.</p>	<p>Bra. Selges i vanlige butikker som selger elektronikk. I tillegg kan den bestilles i flere nettbutikker som selger elektronikk.</p>

	<p>Lastet: http://www.elkjop.no/product/hjem-og-pleie/stovsuger/VCR8845T3A/samsung-navibot-robotstovsuger-sr8845</p>	
<p>Hoover Robocom robotstøvsuger RBC003</p> 	<p>Meget stillegående robotstøvsuger fra Hoover med ladestasjon. 60 minutters brukstid og 7 program inkludert: 4 autoprogram, 1 flekkjerningsprogram, Full&Go program og manuell navigering. AAI™ infrarød navigering gir presis og effektiv rengjøring. Kommer med brukervennlig LCD-display og fjernkontroll. En sensor forhindrer at robotstøvsugeren faller dersom den befinner seg i et rom med trapper. Returnerer automatisk til ladestasjonen når jobben er gjort.</p> <p>Lastet: http://www.elkjop.no/product/hjem-og-pleie/stovsuger/RBC0035011/hoover-robocom-robotstovsuger-rbc003</p>	<p>Ikke like bra som for eksempel Samsung støvsugerroboten, men kan likevel kjøpes i noen enkelte store elektronikk-butikker eller nettbutikker.</p>
<p>Philips EasyStar robotstøvsuger FC8802/02</p> 	<p>EasyStar robotstøvsuger er kun 50 mm høy og kommer seg lett til mange steder. Støvsugeren har ekstra lange koster på sidene. Man trenger bare å skru den på ved å trykke på "ON"-knappen, så vil EasyStar øyeblikkelig starte å støvsuge gulvet. Den er meget enkel å bruke. Sidekostene og selve sugesystemet fjerner skitt og støv som samler seg på gulvet. Støvfilteret samler opp støvkorn og partikler. Samtidig som robotstøvsugeren kjører rundt i huset vil infrarøde sensorer plassert på undersiden sørge for at den ikke faller ned eller setter seg fast. Sensorene bestemmer hvilken vei støvsugeren skal og sørger for at den ikke kjører på/ ned trapper og kanter.</p> <p>Lastet: http://www.elkjop.no/product/hjem-og-pleie/stovsuger/FC8802/philips-easystar-robotstovsuger-fc8802-02</p>	<p>Ikke like bra som for eksempel Samsung støvsugerroboten, men kan likevel kjøpes i noen enkelte store elektronikk-butikker eller nettbutikker.</p>
<p>Neato XV-15</p> 	<p>Neato XV-15 er den første robotstøvsugeren som er like velegnet til både private hjem, bedrifter og institusjoner. Støvsugeren har ett kraftig sugesystem, er hurtig og effektiv og støvsuger opp til 300 m² per programmering. Neato XV-15 skanner rommet lynraskt. Skanningen lagres i hukommelsen som et kjørekart over rommet som Neato XV-15 arbeider ut fra. Deretter går den i gang med å støvsuge. Neato XV-15 kjører enkelt utenom møbler og andre fysiske objekter. Den arbeider også like effektivt i lys som i mørke. Starter når du vil og lader underveis om nødvendig. Husker selv hvor langt den er kommet.</p> <p>Lastet: http://www.komplett.no/k/ki.aspx?sku=648720</p>	<p>Jeg har bare funnet den i noen få nettbutikker.</p>

<p>Indream 9300 XR</p> 	<p>Roboten er enkel å bruke med store knapper og har en meget brukervennlig fjernkontroll med lettlest LCD-display. Støvsugeren er liten og nett, 8,7 cm høy, 32 cm i diameter og veier bare 3,2 kg.</p> <p>Den kan suge opp til 90 m² pr ladet gang. Robot støvsugeren er nesten lydløs, noe som er veldig behagelig hvis man er til stede under rengjøringen. Den har en multifunksjonell fjernkontroll som gjør at man kan sitte på sofaen og slappe av mens man samtidig kan styre maskinen med noen få tastetrykk. Rekkevidden på fjernkontrollen er ca. 10 meter.</p> <p>Lastet: http://www.komplett.no/k/ki.aspx?sku=744963</p>	<p>Jeg har bare funnet den i noen få nettbutikker.</p>
<p>Ecovacs Deebot D68</p> 	<p>D68 fungerer på flere forskjellige overflater (tregulv, klinker og tepper med luv opp til 2cm.). Det følger med 2 ekstra lange sidebørster, og de gjør, at rengjøringsflaten blir større enn hos andre robotstøvsugere. Det er installert støvsensorer i bunnen av støvsugeren, som sikrer, at alt støv oppdages. Roboten har Stair Saftey noe som sikrer, at den ikke kjører utover kanter. Ved rengjøring på mindre og kompliserte arealer, slår støvsugeren automatisk over i et program, hvor den beveger seg i et tett sikk-sakk-mønster. Det betyr, at den også under vanskelige forhold utfører et meget effektivt rengjøringsresultat. Støvsugeren har automatisk oppladning, så den kjører selv over til ladestasjonen, når den holder på å gå tom for strøm.</p> <p>Lastet: http://www.whiteaway.no/product/ecovacs-deebot-d68/</p>	<p>Vanskelig. Noen få nettbutikker.</p>
<p>Asus Agait mini - Verdens minste robotstøvsuger</p> 	<p>Kun 7 cm høyde kommer denne roboten til nærmest overalt. I tillegg er den utstyrt med børster på begge sider som kompenserer det kompakte designet med en god støvsugerbredde.</p> <p>Støvsugern er enkel i bruk. Med kun 1 knapp kan denne robotstøvsugeren brukes av alle. Roboten er veldig støysvak. Roboten kan brukes med de aller fleste gulv, som parkett, fliser, vegg til vegg og gulvbelegg. Anbefales for de som har mindre flater, eller til smårommene. Roboten er ypperlig for de som bor i leilighet eller hybel.</p> <p>Lastet: http://www.robotspesialisten.no/robotstovsugere/asus-agait-mini-verdens-mindste-robotstovsuger.html</p>	<p>Vanskelig. Jeg har funnet den kun i et nettbutikk.</p>

Tabell 5. Oversikt over robotstøvsugere

Som man kan se fra tabell 5 så finnes det mange forskjellige typer støvsugerroboter. Det som er interessant å legge merke til er at nesten alle av de overnevnte støvsugerrobotene har ganske lik form - sirkulær, og bare en av de støvsugerrobotene jeg finner, er mer firkantet i formen. Dette kan tyde på at de fleste av produsentene er enige om at man kan oppnå best mulig resultat med en robot som har sirkulær form. Diameteren og høyden på selve roboten er det som er ulikt. Noen av robotene, som for eksempel Samsung NaviBot SR8845 og iRobot Roomba 650, har display på toppen. Disse to robotene har forskjellige programmeringsmuligheter. Asus Agait mini derimot har bare en knapp og fokuset hos produsenten ligger her på enkelhet ved bruk.

Som man kan se fra bildene og i beskrivelsene så har Asus Agait mini, Ecovacs Deebot D68, Philips EasyStar FC8802/02, Hoover Robocom RBC003 og Samsung NaviBot SR8845 sidebørster som hjelper til med å samle både skitt og støv bedre og bidrar til god støvsugingsresultat.

Mange av produsentene nevner at når roboten straks blir tom for strøm, så returnerer den tilbake til ladestasjonen. Etter at roboten er ferdig ladet så fortsetter den der den stoppet.

I noen av beskrivelsene så angis arealet som roboten er beregnet for. Indream 9300 XR kan støvsuge ca. 90 m² pr. lading. Neato XV-15 ser ut til å være mer effektiv. Den klarer å støvsuge opp til 300 m² pr. programmering. Det oppgis ikke for Neato XV-15 hva som menes med programmering og om den må lades i mellomtiden. I beskrivelsen av Asus Agait mini står det verken hvor mye tid den bruker eller hvor stort areal den egner seg til. Men det presiseres at roboten passer best til små rom, som for eksempel en hybel.

Mange av produsentene mener at deres robot er veldig stillegående. Forhandlerne av Indream 9300 XR, går så langt i sin beskrivelse som å kalle produktet «*nesten lydløst*».

Fjernkontroller ser ut til å være et vanlig tilbehør for de fleste av de overnevnte robotene. I tillegg har enkelte roboter som for eksempel Samsung NaviBot SR8845 og iRobot Roomba 650 en virtuell vegg som følger med produktet. Den kan spesifisere hvilke områder som robotstøvsugeren skal jobbe i.



I beskrivelsen av Neato XV-15 kan man finne følgende påstand:

Det er den første robotstøvsugeren som er like velegnet til både private hjem, bedrifter og institusjoner.

Dette er den eneste beskrivelsen som inneholder en påstand om at roboten passer til flere steder enn bare til hjemmebruk. I beskrivelsen finner man at støvsugeren har et kraftig sugesystem, er hurtig og effektiv. Dette er vanskelig å bekrefte siden jeg ikke har testet produktet selv. Paulsen (2011) har testet roboten og er enig med påstandene i beskrivelsen om at Neato XV-15 er en bra, nyttig og effektiv robot.

Utifra tabell 5 så er det mange forskjellige roboter å velge mellom hvis man ønsker å investere i en.

Vaskeroboter



Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
iRobot Scooba 385 	iRobot Scooba - selvgående gulvvasker for hjemmebruk. Man må fylle på vann og vaskemiddel, og Scooba koster, vasker og tørker gulvet. Det skitne vannet samles i en egen vanntank. Scooba rengjør opptil 4 gjennomsnittlige rom pr. oppladning, og kan benyttes på tregulv, fliser og linoleum. Tepper og filleryer kjører den utenom, og den kjører ikke utfor trapper. Vaskeområdet kan begrenses ved å bruke «Virtual Wall» som følger med. Lastet: http://www.komplett.no/k/ki.aspx?sku=421788	Jeg har bare funnet den i noen få nettbutikker.
Cleanfix Robo 40 	Vaskerobot som passer til større arealer. The «robo 40s» is a cleaning robot that can clean up to 1200m ² without human input. The «robo 40s» is controlled by the CURONA* navigation system which represents its eyes and brain. 8 ultrasonic sensors and 3 infrared sensors ensure that the robot is perfectly aware of its environment. Three modes (random areas, corridor cleaning and hallway cleaning) allow the «robo 40s» to optimise cleaning efficiency. This system represents the most advanced automatic cleaning technology in the world today and it is combined with simple controls and sensible prices. Lastet: http://www.cleanfix.com/en/produkte/Scrubber+Dryers-3/ROBO+40s-364.php	Jeg har bare funnet en forhandler i Norge som selger den pr. i dag.

Tabell 6. Oversikt over vaskeroboter.

Antall vaskeroboter som jeg finner ser ut til å være betraktelig mindre enn for støvsugerroboter. Jeg klarer ikke å finne mer enn to roboter som kalles for vaskerobot. Første robot som er vist i tabell 6 er produsert av iRobot og egner seg til hjemmebruk. Scooba 385 ligner veldig på støvsugerrobot type Roomba. Likevel er det mange vesentlige forskjeller mellom Scooba og Roomba. For det første så må vaskerobotten fylles med vann og vaskemiddel. Den kan heller ikke lade seg selv. Ut i fra beskrivelsen så ser Scooba ut til å være «litt smartere» enn Roomba. Vaskeroboter forstår hvor man har for eksempel tepper og kjører utenom disse.

Den andre vaskerobotten er Robo 40. Robo 40 egner seg til bruk i idrettshaller og store åpne korridorer. Pr. i dag så er det bare en forhandler i Norge som selger den. Robo 40 er betraktelig større enn Scooba og kan rengjøre overflater opp til 1200 m². Robo 40 ser ut som en kuppel og har en høyde på nesten 50 cm. Roboten må også fylles med vann før oppstart. Disse to representantene ser ut til å være eneste de vaskerobotene på markedet i Norge pr. i dag.

Kombinasjonsroboter (vaske og støvsugingsfunksjon)

Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
 <p>Evo Dirt Devils M678</p>	<p>Evo Dirt Devils M678 feier og mopper dine gulv helt automatisk med medfølgende vaskbare våt- og tørrmopper. Roboten kan vaske i opptil 3 timer før den må lades på nytt. Smarte sensorer gjør at den unngår trapper og tepper. Den firkantede formen får den til å gjøre rent helt inn i kantene. Den er ultra stillestående ifølge leverandøren. NorthStar Navigasjonssystem fungerer som en innendørs GPS. NorthStar-kuben sender ut et signal som Evo bruker for å bestemme posisjonen. Evo lager et kart over området som den vasker, lagrer posisjonen til vegger og andre hindringer på dens vei. Evo Dirt Devil starter med å rense åpne områder ved metodiske bevegelser frem og tilbake over gulvet. Når Evo er ferdig med rengjøringen, går den tilbake til der den startet og parkerer seg selv.</p> <p>Lastet: http://www.robotspesialisten.no/featured/evo-dirt-devil-vaskerobot-robotvasker-med-navigasjonssystem.html</p>	<p>Dårlig. Jeg har funnet roboten i bare en nettbutikk.</p>
 <p>Mamirobot K5 Silver - 2-i-1 Intelligent navigasjon, moppe- og støvsugerrobot</p>	<p>Robotstøvsuger: Den har kraftig sugeevne. Børsten under hjelper i tillegg til med ta opp større partikler. For at ikke leker, penner og andre større gjenstander skal kile seg fast kommer Mamirobot med et utbyttbart beskyttelsesdeksel til børsten. For tepperengjøring kan denne byttes ut med et annet deksel som medfølger.</p> <p>Mopperobot: Mamirobot K5 har store romslige kluter. Disse kan brukes til tørrmopping, men egner seg best til våtmopping. Mamirobot har eget moppeprogram som tillater den å bare moppe om det er ønskelig. Da sparer den strøm og kan moppe over større flater før den må lades. Moppingen kan også gjøres sammen med støvsugerfunksjonen.</p> <p>I standard modus fungerer Mamirobot som en helt ordinær robotstøvsuger. Imidlertid er mange funksjoner skilt ut som room mapping, hjørnerengjøring og turbo.</p> <p>Lastet: http://www.robotspesialisten.no/robotvaskere/robotvaskere-til-hjemmebruk/mamirobot-k5-silver-2-i-1-intelligent-navigasjon-moppe-og-stovsugerrobot-med-12-mnd-serviceavtale.html</p>	<p>Dårlig. Jeg har funnet roboten bare i en nettbutikk.</p>

Tabell 7. Oversikt over Kombinasjonsroboter.

I tabell 7 presenteres det en slags robohybrid. Altså en renholdsrobot som har to forskjellige funksjoner: vaskefunksjon og støvsugingsfunksjon. Jeg klarer ikke å finne mer enn to typer av denne roboten som er tilgjengelig på markedet i Norge pr. i dag. Evo Dirt Devils M678 beskrives av forhandler i hovedsak som en støvsugerrobot. Jeg kan ikke finne noen sted at roboten må fylles på med vann for å gjennomføre vaskejobben. Det som man kan finne i beskrivelsen er at det medfølger vaskbare våt- og tørrmopper. Det vil si at for å gjennomføre vasking tar man en slags våt klut på moppen under roboten. Mamirobot K5 Silver - 2-i-1 Intelligent navigasjon, moppe- og støvsugerrobot ser ut til å være bygd på samme måten som Evo Dirt Devils M678. Det som er midlertidig uklart for meg er hvor mange ganger man på bytte våtklut slik at gulvet blir skikkelig rent. Det er vanskelig å tro at man kan oppnå et bra

resultat med å vaske hele gulvet bare med en klut. Likevel er det viktig å presisere at slike produkter er tilgjengelig på det norske markedet.

Bassengroboter

Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
 <p>Hayward Robot SharkVac</p>	<p>Vannstøvsuger fra Hayward. Intelligent robot vannstøvsuger som skal sørge for at bassenget blir 100% rent. Renser liner/bassengduken/flisene og hjørnet fra nedre vegg til gulv. Lastet fra: http://www.bassengutstyr.no/produkt/vannstovsugerrenhold/hayward-robot-sharkvac</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>
 <p>"Marihøne" Hayward støvsuger</p>	<p>Lavpris alternativ fra Hayward. Automatisk vannstøvsuger. Denne "marihønen" går rundt for seg selv på bunnen av bassenget og sluker opp alt skitt og løv. Beregnet for mindre basseng. Lastet fra: http://www.bassengutstyr.no/produkt/vannstovsugerrenhold/marihone-hayward-stovsuger</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>
 <p>Vortex 4</p>	<p>Vortex 4 automatisk bassensuger. Den er den første bassensugeren med vortex-teknologi. Vortexeffekten skaper en kraftig strømvirvel i filtertanken der avfallet fanges opp uten at beholderen tettes igjen. Dessuten har den en konstruert filterbeholder slik at når man løfter bassensugeren opp av vannet, så renner vannet som er igjen i bassengroboten ut gjennom filtertanken. Slik forhindrer man at smusset faller tilbake i bassenget, noe som kan forekomme med andre modeller. Lastet fra: http://www.poolkungen.no/bassengtilbehor/vannrensing/bassengrengjoerere/vortex4/</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>
 <p>Automatisk Bassensuger – Cybernaut</p>	<p>Automatisk bassensuger med fjernkontroll. Drives av strøm, skrubber og støvsuger bunn og vegger samt vannlinjen. Separat filterpose. Rengjøringsstiden avhenger av bassengstørrelsen. Maksimalt størrelse på basseng er 200 m². Lastet fra: http://www.poolkungen.no/bassengtilbehor/vannrensing/bassengrengjoerere/cybernaut/</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>



<p>Automatisk Bassensuger – Manta</p> 	<p>Automatisk bassensuger som kobles til kantavløpet og drives av bassengets eget renseanlegg. Beregnet til små bassenganlegg. Maksimal størrelse på basseng er 32 m². Lastet fra: http://www.poolkungen.no/bassengtilbehor/vannrensing/bassengrengjoerere/manta/</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>
<p>Dolphin Plus</p> 	<p>Denne maskinen er beregnet for bassenger som er opptil 12 meter langt. Den rengjør gulv, vegger og vannlinje. Dolphin Plus leveres med enkel fjernkontroll. Maskinen kan programmeres til 2, 3 eller 4 timers gangtid. Ved hjelp av fjernkontrollen kan man velge å styre maskinen manuelt til steder hvor det er smuss, eller velge mellom forskjellige rengjøringsprogram. Lastet fra: http://www.hoh.no/NR/rdonlyres/C099A36E-5498-42F2-A668-F79021EC428F/0/Dolphin_bunnsuger_NO_ver4_web.pdf</p>	<p>Jeg klarer bare å finne den i noen få nettbutikker.</p>

Tabell 8. Oversikt over bassengroboter

Ut i fra tabell 8 så ser man at det er stor variasjon i både type og utseende på bassengrobotene. "Marilhøne" Hayward støvsuger ligner mer på en leke enn på en robot. I tillegg er det interessant å merke at noen av bassengrobotene kalles for roboter, mens andre kalles for bunnsuger eller støvsuger.

For eksempel Automatisk Bassensuger – Manta og "Marilhøne" Hayward støvsuger er beregnet for bruk i mindre anlegg. I beskrivelsen for Dolphin Plus står det ikke nøyaktig antall m², her fokuseres det på lengde av basseng, som skal ikke være mer enn 12 m². Grunnen til det er lengde på ledningen som følger med roboten. Automatisk Bassensuger – Cybernaut ser ut til å være egnet til større arealer og klarer å rengjøre opp til 200 m². Ut i fra beskrivelsen så ser Vortex 4 ut til å være litt annerledes enn de andre bassengrobotene. Den er den første bassensugeren med vortex-teknologi. Vortexeffekten skaper en kraftig strømvirvel i filtertanken der avfallet fanges opp uten at beholderen tettes igjen. I beskrivelsen av Dolphin Plus kan man finne at roboten kan programmeres ut ifra hvor skittent bassenget er. I tillegg til den kan både Vortex 4 og Dolphin Plus «klatre opp» på veggen til en viss høyde. Alle de overnevnte bassengrobotene er elektrisitet drevet.

Fasaderobot er(vindusvask)

Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
EasyRobot Windoro vindusvaskerrobot 	EasyRobot Windoro er verdens første vindusvasker robot laget for kommersielt bruk. Den består av to moduler. En styreenhet og en vaskeenhet. Enhetene holdes sammen av sterke magneter samtidig som roboten rengjør overflaten og kantene systematisk. Under vaskeenheten er det 4 vaskepads som suppleres med EasyRobot Windoro såpe som medfølger i pakken. Den er beregnet på vinduer opptil 2,5 x 2 m for privat bruk eller mindre bedrifter. Maskinen har trinnløs innstilling på såpeforbruk ettersom hvor tilsmusset vinduet er. Den er også utstyrt med en trinnløs regulering av hvor tett den skal vaske. Lastet: http://www.robotspecialisten.no/vindusvaskere/easyrobot-windoro-vindusvaskerrobot.html	Bra. Kan kjøpes i flere nettbutikker.
Indream Hobot WR201 Helautomatisk robotvinduspusser 	Indream Hobot WR-201 - Helautomatisk robotvinduspusser. Hobot rengjør både innvendig og utvendig. Pussekluten er av microfiber og kan brukes til både tørr pussing og pussing med vinduspusemiddel. Den er spesielt praktisk for etasjeleiligheter og villaer der det enten er umulig, vanskelig, farlig eller dyrt å pusse vinduene. I følge leverandøren så har den en høy driftssikkerhet og passer for både privatpersoner, bedrifter og butikker med store glassfasader. Roboten er lett og enkel å starte. Start Hobot og plasser den på innsiden eller utsiden av vinduet. Den stopper automatisk når den er ferdig. Med Indream Hobot WR-201 har en fjernkontroll slik at den kan styres manuelt hvis det er behov for det. Lastet fra: http://www.robotspecialisten.no/vindusvaskere/indream-hobot-wr201-helautomatisk-robotvinduspusser.html	Greit. Kan kjøpes i 3-4 nettbutikker.



Tabell 9. Oversikt over fasaderoboter (vindusroboter).

Blant roboter som egner seg til fasadevasking så har jeg bare funnet to roboter. Den første som heter EasyRobot Windoro er ifølge leverandøren den første roboten for vindusvask som er for kommersielt bruk. I beskrivelsen av roboten så oppgis det hvilke areal den er beregnet for å klare, at den har mulighet til å justere såpeforbruk og hvor tett den skal vaske.

Indream Hobot WR-201 som er den andre roboten som jeg fant har et annet utseende enn den første. Den egner seg både for rengjøring av vinduer på innvendig og utvendig. Roboten passer både til privatpersoner og for bedrifter. Det oppgis ikke hvor store vindusareal den kan ta.

Disse robotene kan passe spesielt bra hvis det er dårlig tilgjengelighet til vindusoverflatene som for eksempel i høyden.

Andre roboter

Type robot	Beskrivelse	Tilgjengelighet
iRobot Looj 330 	iRobot Looj er en fjernstyrt takrennerenser. Den vasker takrennene for blader og annen skitt som hindrer vannet i å renne fritt frem til avløpet. Latet fra: http://www.idg.no/pcworld/tester/gadgets/roboter/article99170.ece	Jeg bare funnet en forhandler i Norge som selger den.
Clever Cleaner vaskerobot 	Fjøs-systemer vant miljøprisen ved Agroteknikk i 2006 med Clever Cleaner vaskerobot for grisehus. Modellprogrammet blir utvidet slik at roboten skal passe bedre inn i ulike hus. Manuell nedvasking av grisehus er en av de verste jobbene som kan gjøres innenfor landbruket. Det er også et arbeid som er forbundet med fare for egen helse. Vaskeroboten har stor arbeidskapasitet, og kan gå kontinuerlig i ca. 2 døgn uten lading. Den arbeider fra gangen, og er datastyrt. Armen er bevegelig i tre plan, og munnstykket med dyse kan dreies 360 grader rundt. Arbeidsrekkevidden er 6 meter, og den kan dermed nå alle punkter i bingen. Roboten programmeres med en joystick som styrer bevegelsene, samtidig som disse lagres i styrecomputeren. Det er ikke nødvendig med mer enn en programmering pr bingetype. Roboten klarer å repetere programmet for hver bingetype. Lastet: http://www.fjossystemer.no/gris/vaskerobot	Jeg har bare funnet en nettbutikk som selger den.

Tabell 10. Oversikt over andre roboter.

Som man kan se ut ifra tabell 10 så finnes det også mer spesielle typer roboter som har renholdsfunksjon. Jeg går ikke i dybden på disse, men vil bare vise at det finnes slike typer roboter.

Leverandørene for de modellene som er vist ovenfor i de ulike tabellene har flere ulike versjoner av renholdsroboter. Disse listes opp nedenfor uten noen nærmere forklaring. Dette er gjort for å vise at det finnes mange flere roboter enn det som er allerede nevnt.

iRobot Roomba støvsugerrobot: Roomba 535, Roomba 560, Roomba 570, Roomba 581, Roomba 760, Roomba 780.

Samsung robotstøvsuger: Navibot VR10ATBATUB/EE, Navibot-S SR8980, Navibot S SR8950, Navibot SR8895, Navibot SR8855.

Hoover Robocom støvsugerrobot: Hoover Robocom RBC009

Philips støvsugerrobot: Philips FC8802/01, Philips FC8802/03, Philips FC8800/01, Philips FC9910/01.

Neato støvsugerrobot: Neato XV – 14, Neato XV – 25.

Indream støvsugerrobot: Indream 9700.

Ecovacs Deebot støvsugerrobot: Ecovacs Deebot 66.

iRobot Scooba vaskerobot: Scooba 390.

iRobot bassengrobot: I Robot Mirra.

Hayward Robot Shark Vac bassengrobot: Hayward Robot SharkVac XL.

Vortex bassengrobot: Votex 1, Votex 3.

Dolphin bassengrobot: Dolphin Wave, Dolphin Prox 2, Dolphin Diagnostic 3001, Dolphin Diagnostic 2001.

Clever Cleaner vaskerobot for fjøssystemer: CC60, CC120, CC240.

Det man klarer å se ut i fra tabellene er at støvsugerroboter og bassengroboter er de mest vanlige typer renholdsroboter som finnes på markedet i Norge pr. i dag. De store produsentene av elektroniske artikler er også med på å bidra til utviklingen av renholdsroboter. Det store utvalget av renholdsroboter kan tyde på at leverandørene ser et visst potensiale i Norge.

5.2 Intervjuer med leverandører

Det har blitt foretatt intervjuer med to forskjellige forhandlere av renholdsroboter. Grunnen til intervjuene var å finne svar på hvordan forhandlere oppfatter renholdsroboter, dagens marked for renholdsroboter og hvor langt utviklingen av roboter har kommet i dag.

Det oppgis ikke navn på representantene fra forhandlerene, men det oppgis navn på produktene som ble diskutert i intervjuene.

Intervjuskjema til forhandlere av renholdsroboter og oppsummering av hele intervjuene ligger som vedlegg 3.

Videre så oppsummerer jeg de viktigste punktene som ble diskutert i løpet av intervjuene med intervjuobjektene.

5.2.1 Forhandler og robottype

Det har blitt gjennomført intervjuer med to forskjellige forhandlere av to forskjellige robottyper.

Forhandler 1 – Denne forhandleren selger vaskeroboter av type Robo 40 som produseres av Cleanfix og er pr. i dag den eneste forhandler i Norge som selger denne typen roboter.

Forhandler 2 – Denne forhandleren selger støvsugerroboter av forskjellige typer produsenter som blant annet iRobot, Samsung og Philips.

5.2.2 Hva produktet egner seg for

Vaskeroboten Robo 40 egner seg for idrettshaller, men også for andre store åpne flater som for eksempel romslige korridorer og andre åpne rom. Roboten kan rengjøre areal opp til 1200 m².

Støvsugerroboten som produseres av iRobot, Samsung og Philips egner seg best til mindre arealer og i utgangspunktet beregnet mest for hjemmebruk. Det er ikke spesifisert hvor store arealer robotene kan klare. Det er avhengig av hva som finnes av møbler og andre gjenstander i rommet. Jo flere gjenstander det er i rommet jo mer tid bruker robotene for å støvsuge.

5.2.3 Når kom den første roboten på markedet

Spørsmålet ble først stilt til Forhandler 1. Intervjuobjektet fortalte at den aller første Robo 40 kom på markedet for 4 år siden og ble først tatt i bruk i Sveits, der hvor den blir produsert. Det er mange som har møtt produktet med skepsis, men etter hvert ble skepsisen mindre og mindre når folk så at produktet fungerte. I Norge ble de første robotene av typen Robo 40 levert til 4 kommuner i slutten av november/desember 2012. Med andre ord er Robo 40 et relativt «ferskt» produkt på det norske markedet.

Det samme spørsmålet ble stilt ved møtet med Forhandler 2.

Forhandleren kan ikke huske når den første roboten kom på markedet, men antyder at dette må være for ca. 10 år siden (i hvert fall i Norge). Intervjuobjektet klarer heller ikke å si hvem av de store produsentene av slike roboter som var først ute med produktet.

Jeg husker ikke akkurat årstallet, men tror at det kan ha vært på starten av 2000-tallet. Da ble det en stor sensasjon. Roboten var dobbelt så stor som de største robotene som vi har i dag og kostet det dobbelte som de dyreste robotene koster i dag.

Her kan man se at små støvsugerroboter har eksistert på markedet over dobbelt så lenge som vaskeroboten av typen Robo 40. Det er kanskje ikke så rart siden vaskeroboter trenger

mer avansert teknologi enn for støvsugerroboter. Utfordringene blir ofte større når man har en robot som har vann i seg og i tillegg at den må lades med strøm. Mye må tenkes annerledes uansett at utseende på både vaskerobot og støvsugerrobot kan være relativt likt. Her tenker jeg for eksempel på iRobot Roomba (støvsugerrobot) og iRobot Scooba (vaskerobot).

5.2.4 Har det skjedd mange forandringer siden den første utgaven av roboten.

Jeg fortsetter å stille spørsmål i samme rekkefølgen:

Forhandler 1 sier følgende

Det har ikke skjedd så mange forandringer i selve mekanikken hos Robo 40. Den største forandringen har skjedd på hvordan man programmerer roboten. Hvis man for eksempel snakker om en hall på 1200m² så var den delt først i åtte soner som vaskeroboten jobbet seg gjennom. Etter hvert har Cleanfix skjønt at roboten bruker for lang tid. Derfor har roboten blitt programmert om og nå består samme hallen av bare fire vaskesoner, noe som gjør vasketiden kortere, men resultatet blir like bra.

Forhandler 2 sier at det har skjedd en del forandringer fra de første utgavene av støvsugerroboten. Støvsugeren har blitt mer effektiv, bruker mindre tid på å lade seg opp og samler støvet bedre. Robotstøvsugeren kan også programmeres, slik at den starter å støvsuge til den tiden det er ønskelig, roboten «går tilbake» til ladestasjonen når den «kjenner» at kapasiteten på batteriet begynner å bli begrenset. Roboten har sensorer som hjelper den til å orientere seg i rommet og ikke faller ned fra trappekanter. Størrelsen på roboten har også blitt forandret, den har blitt mindre og slankere.

De største forandringene for Robo 40 har skjedd i hovedsak på hvordan den har blitt programmert, altså med «hjernen» til roboten og minimalt med de tekniske delene. Støvsugerroboter derimot har tydeligvis gjennomgått større forandringer de siste 10 årene, både hvordan roboten «tenker» og hvordan den ser ut. Det kan være flere grunner til så mange forandringer hos støvsugerroboter som blant annet stor konkurranse mellom store produsenter av roboter og større volum av solgte produkter. Vaskeroboten Robo 40 er ganske unik og har enda ikke blitt utfordret av konkurrenter slik at den bør gjennomgå store forandringer for å kunne konkurrere med andre. Produsentene av Robo 40 kommer selvsagt til å gjøre forskjellige forbedringer i framtiden, men de blir kan kanskje ikke så store som for støvsugerroboter.

5.2.5 Hvem og hvor mange som bruker roboter i Norge pr. i dag

Hver robottype har sin kjøpergruppe. For meg var det selvsagt interessant å vite hvem som bruker disse to forskjellige typene roboter.

Forhandler 1 fortalte meg at pr. i dag brukes Robo 40 bare av 4 kommuner i Norge, men det er selvsagt et stort ønske om at dette produktet blir introdusert også til næringsvirksomheter.

Det er litt mer vanskelig å gi like konkrete svar for Forhandler 2. I dag kan man finne støvsugerroboter i nesten alle butikker som selger elektronikk. I tillegg har man også andre nettbutikker som selger slike type roboter. Intervjuobjektet har ikke oversikt hverken hvor mange slike roboter som selges i Norge eller på verdensbasis. Forhandler 2 mener at det er snakk om tusenvis av roboter som har vært solgt siste 5 år på verdensbasis.

Det er ikke noe vi selger mest av, men det selges litt hele tiden. Det er spesielt unge folk som er interessert i teknologier, travle barnefamilier og faktisk en del eldre folk som synes at det er vanskelig å støvsuge selv, men de kommer gjerne sammen med sine barn eller barnebarn som selv har kjøpt en slik type robot før. Man søker bestandig etter en lettere hverdag og støvsuging og vasking er noe vi gjerne kan la de andre gjøre for oss. Eneste vi kan si er at interessen for alle slike teknologier ser ut til å være økende, både på grunn av at folk ønsker seg mer fritid og på grunn av at de fleste av oss ikke liker å støvsuge.

Det er helt umulig å sammenlikne disse to type robotene. Den ene er mer egnet for kommuner, store bedrifter og næringsvirksomhet og ikke minst til bruk for store arealer, mens den andre typen egner seg best til mindre arealer og i hovedsak for hjemmebruk. Jeg klarer heller ikke å sammenlikne antall roboter som selges. Det er tusenvis av støvsugerroboter som har blitt solgt de siste årene. Samtidig forteller Forhandler 1 at Robo 40 begynner også å bli ganske populær.

Robo 40 begynner å bli ganske populær. Den er populær både i Sveits, Tyskland og Danmark. Første Robo 40 kom til Sverige for 2 år siden og nå er det ca. 40 roboter som «går og gjør jobben sin» der. I Norge er det foreløpig bare fire stykker som er tatt i bruk. Men vi har flere forespørsler som ligger og venter. For oss er det viktig å bli kjent med roboten og levere den til brukere i et kontrollert tempo som vi er komfortabel med, slik at vi også kan følge med produktet og klarer å svare på de eventuelle henvendelser som kommer fra robotbrukere. I Europa er det ca. 700 – 800 roboter som er i bruk. Etter sommeren blir det flere kommuner som skal få kjøpe slike roboter av oss.

Det som man kan se er at interessen for roboter er økende, både for renholdsroboter til hjemmebruk og renholdsroboter til større virksomheter.

5.2.6 Kan man oppnå besparelser ved bruk av roboter

Hovedmotivene for investeringer i en renholdsrobot er at man klarer å oppnå besparelser. Dette spørsmålet ble stilt til intervjuobjektene. Hvis det var noen så ønsket jeg å vite hvilke besparelser som man kunne oppnå.

Forhandler 1 sier at alle kommuner i Norge som har investert penger i Robo 40 forventer å oppnå noen besparelser. Her er det snakk om både økonomiske besparelser, men også

frigjøring av tid hos driftspersonell. Intervjuobjektet forteller at besparelser er selvsagt avhengig hvor stort areal roboten skal vaske og hvor skittent det er. I tillegg må det tas hensyn til hvilket tidspunkt på døgnet man vanligvis bruker å vaske arealet. Hvis man i hovedsak vasker en idrettshall eller korridor seint på kvelden/natta, kan besparelser være større siden drifts/renholdspersonell må jobbe på ugunstige arbeidstider og har med det mest sannsynlig krav til tillegg.

Forhandler 2 har litt andre ting å si om besparelser som kan oppnås.

Man kan ikke si hvor store besparelser en kan oppnå ved bruk av en slik robot, spesielt ikke i kroner og øre. Det er veldig avhengig på hva som er i rommet, har man mye møbler så kan det ta betraktelig lengre tid. Hvis man har mye ting på gulvet, som barneleker, ledninger, blomsterpotter osv., bør det ryddes først før man lar roboten gjøre jobben. Men det gjør man vel også før man støvsuger manuelt med vanlig støvsuger. Den besparelsen man oppnår er vel den tiden man ikke bruker selv til å gjøre jobben. Spesielt hvis man ikke er glad i å støvsuge så kan personlig besparelse være stor.

Det man ser her at det er snakk om to helt forskjellige typer besparelser. Ved å bruke Robo 40 kan man oppnå reelle økonomiske besparelser. Det er vanskelig å si det samme om bruk av støvsugerroboter. Her er det snakk om mer personlige besparelser og mulighet å slippe gjøre den kjedelige jobben selv. For mange som synes at det å støvsuge er det kjedeligste som finnes i verden, kan den personlige besparelsen være ganske stor.

5.2.7 Assistanse underveis, drift og vedlikehold av robot

Alle økonomiske eller personlige besparelser kan være til ingen nytte hvis man stadig ofte må bruke lang tid på å assistere, drifte og vedlikeholde roboten. Derfor ble det også stilt spørsmål om dette til forhandlerne. Hvor mye assistanse trenger roboten og om man må forvente å bruke mye tid og ressurser på drift og vedlikehold av roboten.

Forhandler 1 svarte dette:

Roboten trenger lite assistanse. For å starte roboten må man fylle på vann og vaskemiddel. I tillegg transportere den ved hjelp av et spesial-trillebord (som følger med produktet) til den plassen hvor roboten skal starte å gjøre jobben. Ved å trykke på noen knapper starter roboten å vaske. Ved hjelp av sensorer memoriserer roboten rommet og starter vaskingen. Da kan man bare gå å gjøre andre ting. Når roboten er ferdig kjører den tilbake til den samme plassen hvor den startet. Etter det må man bare trille roboten på plass, tømme det skitne vannet, skylle filteret og sette roboten tilbake for lading. En gang i uka bør man også vaske børstene, noe som igjen ikke tar lang tid, men man må vite hvordan dette gjøres. Renholdspersonell må kunne bruke utstyret, noe vi sørger for når vi selger produktet. Med andre ord så tar det ikke mer tid å forberede roboten enn i forhold til vanlige renholdsmaskiner som man kjører.

Videre så diskuteres det drift og vedlikehold av roboter. Noe som man selvsagt må forvente som på alt annet utstyr man bruker. Når Forhandler 1 selger Robo 40 så bruker de å gi opplæring til en representant fra kommunen på hva man skal gjøre hvis det oppstår noen problemer. Her snakkes det om mer avansert opplæring enn bare slå av og på roboten. Man kan også få hjelp på telefon, hvis det er behov. Hvis man ikke klarer å løse problemet lokalt så kommer en spesialtekniker som forhandleren har avtale med. Samtidig presiserer forhandleren at de ikke har opplevd store problemer med roboter, noe som ble bekreftet av intervjuobjektet fra kommunen som bruker en slik renholdsrobot.

Forhandler 2 sier at de robotstøvsugere som kan programmeres på forhånd (det er ikke alle modeller) trenger ingen assistanse hverken før eller i løpet av støvsuging hvis alt går etter planen. Her menes det at i noen uheldige tilfeller kan roboten sette seg fast under noen gjenstander og da kan ikke roboten komme seg ut. Det som skjer da er at roboten står og spinner til den blir tom for strøm. Hvis man har samme møbler som står i rommet så å si permanent oppdager man fort hvor roboten ikke bør gå neste gang. Man kan også flytte slike gjenstander slik at roboten kan få gjøre jobben. Noen av robotene kan også programmeres til å styre unna visse ting på gulvet. Eneste man trenger å gjøre når den er ferdig er å tømme støvsugerbeholder og rens børster for eventuelt hår og smuss/støv. Noe man også bør gjøre på en vanlig støvsuger (men kanskje ikke like ofte som på robotstøvsuger).

Forhandler 2 sier følgende:

Med hver robot følger det med en bruksanvisning, som for alle andre elektriske artikler som selges i Norge. Men er du som folk flest og ikke liker å lese bruksanvisninger, så kan det fort bli noen små innkjøringsproblemer i starten. Man kan lett bli frustrert og forvirret. Men de fleste finner fort ut av slike ting. Vi ser jo også at en del reklamasjoner på slike produkter kommer på grunn av feil bruk og at folk ikke leser bruksanvisningen godt nok.

Både Forhandler 1 og Forhandler 2 mener at verken vaskeroboter eller støvsugerroboter krever store ressurser for å kunne holde produktene vedlike. De trenger minimalt med assistanse før og i løpet av selve jobben. Det trenges en liten innsats i etterkant av rengjøringen for begge av disse type robotene.

5.2.8 Positive og negative sider ved bruk av roboter

Som med alle produkter finnes det både positive og negative sider. For meg var det selvfølgelig interessant om forhandlerne kunne nevne disse.

Forhandler 1 forteller dette:

Det positive er at den gjør jobben sin. Den funker rett og slett. Negativt at den ikke klarer å vaske rundt kanter, men det er vel ikke der det samles mest skitt.

Intervjuobjekt 2 forteller at de mest positive sidene er at man kan frigjøre tid og outsource jobben til noen andre, i dette tilfellet en robot. Roboten kan avlaste kjøpere for husarbeid som mange ikke trives med og ikke finner tid til i hverdagen. For rom som kjøkken og gangsoner, der hvor de fleste av oss ikke har tepper (eller ihvertfall ikke langhåret tepper), er en slik robot perfekt. Man slipper å bekymre seg for smågrus og smuler som ligger ofte på gulvet. Her gjør roboten en glimrende jobb.

Av de negative sider kan man nevne at de fleste roboter som selges av forhandler 2 ikke klarer å komme seg over terskler som er over 1,5 cm. Det er noe som kan begrense arealet som roboten kan støvsuge mens man er borte. Roboten er heller ikke så flink til å støvsuge langhårete tepper, her kan den lett sette seg fast uten å klare å komme seg videre. Ledninger og generelt for mye gjenstander på gulvet kan være en utfordring i det roboten må bruke en del mer tid på å komme seg rundt. Roboten har heller ikke samme sugekapasitet som vanlige støvsugere, noe som gjør at inntrykket støv som for eksempel når en har satt et fotavtrykk på teppet av en sko kan være vanskelig for roboten å få helt bort.

Forhandler 2 går mer i detaljene i sin beskrivelse av positive og negative sider hos støvsugerroboter. Intervjuobjekt 2 snakker også mer generelt om alle merker av støvsugerroboter som finnes hos forhandleren, ikke en bestemt type eller merke på roboten. Derimot Forhandler 1 er kort i svarene om positive og negative sider, men gjør størst fokus på at den største og beste fordelen er at roboten gjør jobben.

Begge av disse robotene egner seg best for åpne flater uten gjenstander. Det er da roboten få gjort best mulig jobb.

Og til slutt:

Forhandler 1

Jeg har jobbet i denne bransjen siden 1979 og det har egentlig ikke skjedd så mye i de siste årene. Vi har hatt reholdsmaskiner i mange år, de har selvsagt forbedret seg med tiden. De har blitt mer miljøvennlige, vasker bedre og bruker mindre strøm. Men at roboten kan gjøre ting helt selv uten hjelp av mennesker, det er revolusjonerende for renholdsbransjen.

Forhandler 2

For enkelte kan det oppfattes ganske tungvint at man må gjøre så mye forarbeid i forkant av støvsuging. Personlig synes jeg at slike typer produkter ikke passer til alle hus, men de fleste som har kjøpt det av oss er fornøyd og kommer ofte med positive tilbakemeldinger. Alle sammen ønsker å bruke minst mulig tid på rengjøring av huset og robotstøvsuger er definitivt et skritt i riktig retning hvis man ønsker seg en enklere hverdag.

6 Observasjoner

I dette kapittelet beskrives de observasjonene som har blitt gjort av renholdsroboter. Først beskrives hver enkelt robot for seg, så om hvordan jeg opplevde de. I vedlegg 4 kan man se en felles oppsummering av alle disse tre robotene. For å klare å lage en mest mulig komplett oversikt over hvordan jeg opplevde robotene så beskrives de både ved hjelp av bilder og egne kommentarer. Dette kan hjelpe andre i å forstå bedre hvordan disse renholdsrobotene oppleves i virkeligheten.

6.1 Observasjon av Robo 40

Robo 40 er en vaskerobot som brukes til vasking av idrettshaller og andre store overflater som for eksempel store korridorer.

Jeg møter en driftsleder på en skole litt før klokka 06.00 en mandags morgen. Det er veldig stille og det virker som om at det er ingen andre som har kommet på jobb enda. Grunnen til at driftslederen har invitert meg så tidlig er at rengjøringen av gulvet i idrettshallen må være ferdig til kl. 07.30 hver morgen i arbeidsuken. Fra klokken 07.30 starter forskjellige aktiviteter hver dag. Hallen er ikke så stor – 400m², men brukes til mye forskjellig fra vanlig gym til håndball. Jeg observerer at det er ingen utstyr som ligger på gulvet og at alle benkene er flyttet nærmest mulig veggene.

Vi går inn på et lite lager/oppbevaringsrom som befinner seg like bak selve idrettshallen. Der



Figur 13. Robo 40 som tas ut av lagerromet

står det forskjellige rengjøringsmidler, noen bøtter, en stige, en liten vask og Robo 40 som er koblet til en stikkontakt. Driftslederen forklarer meg at roboten har et batteri og derfor trenger ingen ledning når den gjør jobben, men den må derimot lades når den er ferdig. Roboten er tung og ifølge forhandleren veier den rundt 100 kg. Driftslederen forteller at med Robo 40 følger det med et trillebord som hjelper til med å transportere den til riktig plass (se figur 13).

Videre observerer jeg hvordan Robo 40 blir transportert til der hvor den skal starte jobben. Roboten er forhåndsprogrammert av forhandleren og vet hvor den skal «gå». Derfor bør roboten settes på omtrent samme startplass hver gang. Driftslederen forklarer at her er det ikke snakk om på millimeteren, men bare omtrent på samme sted. Driftslederen går tilbake til lagerrommet og henter en vannkanne med rent vann. Robo 40 trenger ca. 30 liter med vann

for å rengjøre idrettshallen. Etter det gjør han to turer til på lagerrommet. Først for å hente mer vann og for det andre for å hente rengjøringsmiddel. Det er et bestemt antall milliliter av



spesialvaskemiddel som må tilsettes i vannet. Videre så sjekker driftslederen at filteret sitter ordentlig på plass (se figur 14).

Etter det, så trykker han på startkappen på displayet (se figur 15). Imens driftslederen gjør alt dette forklarer han videre til meg at displayet er veldig lett og det er ikke mye man kan gjøre feil med det. Displayet består av 9 knapper som viser forskjellige ting som blant annet startknappen, valg av vaskeprogram, hvor mye vann man ønsker å bruke på overflatene og noen andre knapper.

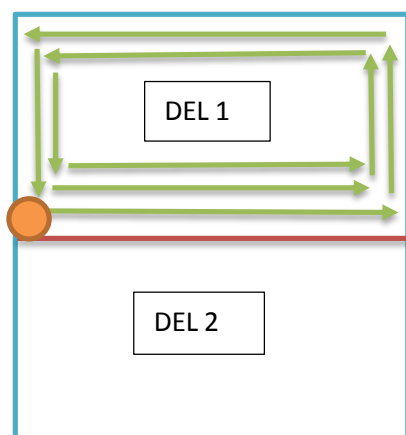
Figur 14. Driftslederen sjekker filteret.

Samtidig presiserer han at det selvsagt ble gitt opplæring på hvordan man skal bruke produktet. Og ikke minst hvor mye vaskemiddel man skal bruke. Det er viktig å følge instruksene når man bruker roboten.



Figur 15. Display til Robo 40.

Etter at roboten er i gang ser driftslederen på at Robo 40 gjør sin første runde rundt i hallen (på figur 16 er det vist med tykk lyseblå strek) og bare går ut av hallen. På vei ut av hallen sier han at han har ingen behov for å se/passe på roboten og i tillegg har han andre ting å gjøre. Jeg blir stående og ser hva roboten gjør videre.



- Omriss av idrettshallen
- Pil viser hvordan robot beveger seg
- Midten av idrettshallen
- Startpunktet for robot

Figur 16. Hvordan roboten beveger seg.

Roboten deler hallen i to like deler i midten (se figur 16 – jeg viser det ved hjelp av en tegning, siden det er umulig å få til et slikt bilde), slik det er vist med lilla strek. Etter det begynner roboten rengjøre øverste del av hallen, slik det er vist med grønne piller på figur 16.



Figur 17. Robo 40 i arbeid.

Roboten går runde etter runde og rengjør overflaten (figur 17). I tillegg skanner roboten gulvet slik at den «ser» etter om at det ikke blir noe igjen som ikke er vasket. Etter at Robo 40 er ferdig med del 1 gjør den en stor runde langs ytterste kanten i del 1 en gang til og går mot del 2. Vaskeroboten gjør her en likedan operasjon for andre halvdel av hallen. Til slutt når roboten er ferdig både med både del 1 og del 2 tar roboten

en stor runde langs hele hallen (lyseblå strek i figur 16) og returnerer til startpunktet (startpunktet er merket med en oransje sirkel på figur 16). Etter det slår motoren av seg selv. Etter min mening ser hallen ganske ren ut. Rengjøringen av hele hallen tok litt i underkant av 1 time. Noen minutter etter at Robo 40 er ferdig kommer driftslederen tilbake med trillebordet. Han henter vaskeroboten og triller den på plass på lagerrommet. Ved hjelp av en spesialslange som tilhører roboten så tømmes vannet i sluket som er plassert midt på gulvet. Filteret tas ut og rengjøres i vasken med vann og roboten settes på ladning. Klokka er 07.05 og driftslederen har en liten halvtime på seg til og eventuelt ta noe støv på kanter av hallen der hvor roboten ikke klarte å nå til. Da er klokka 07.30 og hallen er klar til bruk.

6.2. Observasjon av Dolphin Pluss

Dolphin Pluss er en basseng robot.

Jeg møter en driftsleder på en barneskole klokka 08.00 på morgenen. Det er en vanlig dag i arbeidsuken og driftslederen forteller meg at han har allerede vært der i forkant av møtet og måket snø foran inngangspartiet på skolen. Skolen har et lite basseng med tre baner, hver bane er 25 meter lang. Vi går sammen til det bygget hvor bassenget befinner seg. Bassenget ligger i

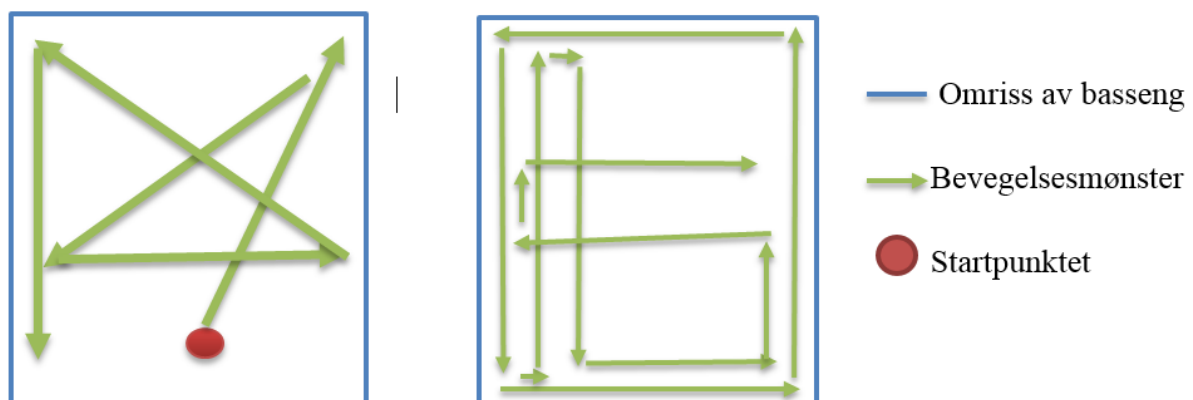


Figur 18. Bassengrobot som er klar til bruk.

underetasjen. Når vi kommer inn i bassengområdet forklarer driftslederen at bassenget nettopp har blitt oppusset og blant annet fått nye flis. Det var også utbedret noen avgrensingsmuligheter for vann rundt bassenget, noe som gjorde at det kommer mindre skitt i selve bassenget. Jeg prøver å se ned til bunnen av bassenget og ser at det ligger noe smårusk, spesielt ved kantene, noe som ligner på sand. Driftslederen går til et teknisk rom i korridoren ved siden av bassenget hvor jeg kan se mange store rørføringer, diverse

koplingspunkter, display som viser luftfuktigheten i bassengområdet og temperaturen i vannet. Her ligger det også en bassengrobot som har et håndtak. Driftslederen tar den opp og bærer den til bassengområdet (se figur 18). Det virker som om at roboten er ganske lett og veier bare noen få kg. Jeg kan se at det er festet en ledning til bassengroboten som er relativt lang (flere meter). Ellers så kan jeg ikke se noen knapper eller brytere som er plassert på selve roboten.

Driftslederen går mot en strømkontakt og kobler ledningen til slik roboten kan startes. Roboten har ikke batteri og må kobles til strøm hver gang den er i bruk. Han tar roboten og legger den forsiktig i vannet. Roboten synker ned av seg selv helt ned til bunnen. Videre blir jeg forklart at roboten kan programmeres til forskjellige programmer, avhengig av hvor skittent bassenget er. Dette bassenget brukes daglig, både av skoleelever og egne ansatte, men er ikke åpent for publikum generelt. Med bassengroboten følger det også en fjernkontroll, den er trådløs og kan minne litt om en fjernkontroll til en TV av den gammeldagse sorten. Det er den driftslederen bruker for å «si» til roboten hvilket program som skal brukes i dag. Roboten starter å gå på bunnen av bassenget, først ser bevegelsene veldig ukontrollerte. Men etter hvert klarer jeg å se et mønster i bevegelsene. Jeg forsøker å ta et bilde av roboten i vannet, men det viser seg til å være vanskelig. Første grunn til det er at roboten er dypt i vannet og den andre er at roboten er i bevegelse. På figur 19 til venstre viser jeg med rød sirkel på hvor bassengroboten startet og hvordan den beveget seg. På figur 19 til høyre viser jeg bevegelsesmønsteret som jeg klarte å se etterhvert.



Figur 19. Bevegelsesmønster i starten (til venstre) og bevegelsesmønster etterhvert.

Roboten gikk i starten mer mot kanten av bassenget, der hvor det lå mest skitt. Etter det begynte roboten å bevege seg i midten av bassenget og tok kantene igjen til slutt. Roboten gikk både på langs og på tvers av bassenget. Denne gangen var roboten programmert til et 2 timers program. Slik det så ut fungerte roboten tilnærmet på samme måte som en vanlig støvsuger, men bare i vann. Etter to timer med arbeid kan ikke jeg se noe som roboten har «glemt». Det lå ingenting igjen på bunnen. Etter at roboten har stoppet tar driftslederen ut stikkkontakten og tar den opp. Åpner deretter roboten og ser på filteret. Der ligger det som før var på bunnen av bassenget.

Driftslederen forteller også at roboten kan også rengjøre veggene i bassenget, (se illustrasjon i bilde 20) men i dag var ikke det behov til dette. Filteret tas ut og rengjøres manuelt. Da er jobben til driftslederen ferdig og bassenget er klart til bruk.



Figur 20. Illustrasjon som viser veggrensing

6.3. Observasjon av Samsung

Samsung – liten støvsugerrobot som egner seg for hjemmebruk

Jeg er på besøk til en bekjent av meg som har kjøpt seg en støvsugerrobot. Det har gått bare



Figur 22. Roboten på ladestasjonen.



Figur 21. Displayet til roboten

en måned siden hun investerte noen tusen kroner i dette produktet, likevel sier hun at roboten har vært i bruk flere ganger. Jeg går inn på stua og ser at roboten står på sin ladestasjon (figur 21). Roboten er ikke så stor, ca. 30-35 cm i diameter og 7-8 cm høyt. Roboten tar dermed ikke mye plass. Jeg prøver å løfte den opp og kjenner at vekten til den ikke kan være mer enn 2 kg. Så setter jeg den på plass og ser på knappene som er plassert på toppen av støvsugeren (se figur 22). Det er 4 knapper som det går an å trykke på. Stopp/start knappen ligger helt øverst og 3 andre knapper som ligger på raden under. Den bekjente av meg forklarer at disse knappene brukes for å programmere roboten for forskjellige ekstra funksjoner. Fra første øyekast forstår ikke jeg mye av hvordan man kan programmere en robot, men regner med at hvis jeg har lest bruksanvisningen på forhånd så kunne jeg fort skjønne hva man må gjøre med disse 3 knappene. Med andre ord virker det ikke så veldig avansert og kan sikkert forstås av de fleste. I tillegg følger det med en fjernkontroll

som ligner veldig mye på en vanlig TV fjernkontroll (figur 23). Den kan også brukes for å starte og programmere støvsugerroboten.



Figur 23. Fjernkontroll.

Min bekjent setter roboten i gang ved å trykke på startknappen på fjernkontrollen. Roboten begynner å gå og samler støv og smårusk som småstein, gresstrå, hår, hybelkaniner og lignende som ligger på gulvet. Jeg kan ikke se noe som helst form for mønster i bevegelsene til støvsugerroboten. Det virker slik at den går helt ukontrollert (med ukontrollert menes det at roboten går i helt forskjellige retninger). Samtidig ser jeg at noen ganger så stopper den og «tenker» i noen få sekunder før den går videre.

Det virker slik at noen plasser går roboten til flere ganger og til andre bare noen få ganger. I tillegg «glemmer» roboten enkelte overflater og aldri kommer seg til disse.

Det er store og åpne overflater i huset. Kjøkken og stua går i ett. Det er heller ingen terskel til rommet ved siden av som brukes til kontor. Arealet på disse rommene utgjør ca. 60 m². Det er ingen langhårete tepper og generelt lite ting som ligger på gulvet. Med andre ord er det lite med hindringer for roboten og den beveger seg fritt på alle disse rommene. Roboten kommer seg på teppet og går tilbake til gulvet. Jeg hører at roboten lager litt bråk, men ikke mer enn en vanlig støvsuger.

Første hindring som roboten sliter med er stoler som står rundt kjøkkenbordet. Roboten klarer å komme seg forbi disse siden avstanden er tilstrekkelig i forhold til størrelsen på støvsugeren,



Figur 24. Robot møter en dørstokk.

men likevel bruker roboten mye lengre tid for å finne ut hvordan den skal gå forbi. Min bekjente forklarer meg at noen ganger så husker hun å flytte på stoler da det går mye fortere for roboten å gjøre det den skal, men det var ikke bestandig hun husket på det.

Neste hindring som roboten treffer er en terskel til korridor (se figur 24). Terskelen er ca. 2.5 cm, likevel klarer ikke roboten å klatre over den. Støvsugerroboten forsøker å komme seg opp på terskelen ved å kjøre opp på den noen ganger. Etter kort tid «forstår» roboten at det

ikke går an og oppfatter det som en hindring/vegg og går en helt annen vei.

Roboten brukte til sammen ca. 40 minutter på å støvsuge ferdig kontoret, stuen og kjøkkenet. Når roboten fant ut at den var ferdig med jobben så gikk den tilbake til ladestasjonen og motoren slo seg av. Alt dette uten noen form for menneskehjelp.

Jeg ser på gulvet for å se om roboten har gjort sin jobb bra eller ikke. Det ser slik ut at støvsugerroboten klarte å ta det meste av små rask som lå på gulvet. Samtidig ser jeg at noe rester ligger igjen, men det er ganske lite. Ut ifra det jeg ser klarte robot å fjerne ca. 85-90 % av alt rasket som lå på gulvet. Videre tar min bekjente av støvbeholderen og viser meg alt

støvet som ligger der (se figur 25). På bildet så vises det litt dårlig hvor mye støv det egentlig er, men i virkeligheten var det mye. Jeg blir ganske imponert på hvor mye robot faktisk klarte å samle.



Figur 25. Beholderen med støv.

7. Drøfting av resultater

I dette kapittelet drøftes resultatene fra empiridelen mot litteraturdelen.

Det er fascinerende å tenke på at for under 150 år siden har Sundt (1869) skrevet en bok hvor han beskriver hvordan man kan vaske huset på hverdager og til høytider, hvordan man kunne vaske klærne og hvordan personlig renhold/hygiene kunne foregå. Som hovedredskap for rengjøringen på den tiden brukte man kost, såpe og våt klut. I tillegg kunne man bruke sand til å skrubbe gulvet. Det som var positivt er at til og med da har mennesker forstått at renhold og personlig hygiene var viktig både for helse og trivselen generelt. Sakte men sikkert har utviklingen rullet fremover også i renholdsbransjen. Man har fått mopper, støvsugere, vaskemaskiner, mikrofiberkluter, renholdsmaskiner og ikke minst begynte å både snakke om og å ta i bruk roboter som kan gjennomføre renholdsoppgaver.

Fra litteraturkapittelet så ser man at roboter ikke lengre er noe nytt og fremmed. Industrien har bevist nytten av roboter allerede fra 1960 – tallet. Roboter avlaster mennesker for kjedelige og monotone oppgaver, i tillegg hjelper de til for effektivisering av prosesser. Det er i midlertid slik at renholdsroboter kom på markedet en del senere enn roboter for industriell bruk. Det vært gjort forsøk på å lage forskjellige typer prototyper av renholdsroboter så tidlig som i 1971. I virkeligheten så har renholdsroboter blitt mer alminnelig i Norge fra slutten av 1990 – tallet og starten på 2000 – tallet når mange store produsenter av elektronikk gjorde renholdsroboter som en del av sitt vanlige sortiment. Prisen på roboter har gått ned og etterspørselen for slike typer produkter har økt. Blant renholdsroboter så er det for tiden støvsugerroboter, bassengroboter og vaskeroboter som er de mest vanlige. Det finnes selvsagt andre typer roboter som egner seg til mer spesiell bruk. Eksempel på det er roboter for å fjerne løv i takrenner.

Fra kapittel 5 og 6 så kan en se at det har skjedd en del endringer både på innsiden og utsiden av robotene fra de først kom på markedet og frem til nå. I litteraturkapittelet så kan man se bilder av de støvsugerrobotene som tidlig kom på markedet. Det som er interessant å merke seg er at formen på de robotene ikke har forandret seg noe vesentlig, displayet på robotene ser også ut til å være ganske likt dagens utgaver av støvsugerroboter. Dette kan tyde på at alle de største produsentene av støvsugerroboter hadde samme tanke om at sirkulær form på robotene var det som gav best resultat. Likevel har det skjedd noen vesentlige endringer som for eksempel at robotene har blitt smalere, lavere høyde, kapasiteten på motoren har blitt større. I tillegg så har robotene fått sensorer slik at de kan kjenne igjen kanter og trapper. Roboten går også selv til ladestasjonen når det er behov for strøm og kan forhåndsprogrammeres til å starte til den tiden det passer eieren av produktet. Vaskerobotene kom på markedet for ca. 5 - 6 år siden, og det har ikke skjedd så mange forandringer siden da. Likevel kan det nevnes at for eksempel robot Robo 40 har fått en oppgradering av «hjernen» noe som gjør at den bruker mindre tid på å vaske enn den gjorde opprinnelig, mekanikken derimot har forandret seg minimalt. Ellers så ser formen på vaskerobotene ut til å være ganske lik de opprinnelige. Bassengroboter, som er den eldste typen i renholdsfamilien har gjennomgått mange forandringer. Det har vært laget roboter som bare brukte vanntrykk og roboter som gikk på

elektrisitet. Det finnes pr. i dag over 150 forskjellige former og modeller av bassengroboter. Bassengrobotene har selvfølgelig blitt bedre med tiden og har fått både kraftigere motorer og bedre evne til å samle skitt. Etter hvert har det også kommet på markedet litt mer spesielle typer roboter som for eksempel roboter som renser takrenner og roboter som egner seg til spyling av fjøs.

Interessen for bruk av renholdsroboter, ifølge forhandlerne som ble intervjuet, ser ut til å være økende. Dette gjelder spesielt i husholdninger, men også i bedrifter. I vanlige husholdninger så har man akkurat samme ønsker som det som de hadde på 1970 – tallet når den første prototypen på renholdsrobot ble laget. Man ønsker seg mer fritid og å frita seg fra det arbeidet som oppfattes som kjedelige hverdagsoppgaver. I tillegg så har privatøkonomien bedret seg og prisene på robotene er på et slikt nivå at flere har råd til å investere i de. Ønskene til kommunene har heller ikke endret seg så mye. Kommunene ønsker å gjøre renholdsarbeidet på mest mulig effektivt, billigst og forsvarlig måte. Blant hovedfordelene som ønskes å oppnå, så står økonomisk gevinst høyest blant kommunene.

Det finnes også andre fordeler som kan oppnås ved bruk av renholdsroboter. Mange av dem er selvsagt relatert til økonomi på en eller annen måte. Som eksempel kan man nevne at ved bruk av renholdsroboter så kan det være mulig å oppnå lavere sykefraværsprosent. Fiksdal (2012) viser til statistikken som var utarbeidet i samarbeid mellom SSB og NHO Service, så ligger sykefraværsprosenten i 2012 blant renholdere på litt over 10 %, noe som er ganske høyt i sammenligning til andre bransjer. Blant de vanligste årsakene til sykdommer hos renholdere nevnes ergonomiske skader og skader som forårsakes ved bruk av kjemikalier. Disse kan delvis reduseres/forebygges hvis man for eksempel kan bruke vaskeroboter til renhold av store overflater. Renholdere kan da unngå å gjøre de samme monotone bevegelsene flere timer i uka, noe som kan avlaste en renholder med tanke på ergonomi betraktelig. Fall fra høyder ved gjennomføring av renhold kan også være årsak til sykemeldinger blant renholdere. I dette tilfellet kan for eksempel bruken av fasaderoboter være til hjelp for å bedre HMS og forebygge fallskader.

En annen fordel ved bruk av teknologi som man kan nevne er at roboter kan rengjøre overflatene på ugunstige tidspunkter, som seint på kvelden eller om natta. Hvis vaskeroboten kan rengjøre en idrettshall på nattes tid så kan det være muligheter til å ha forlenget åpningstid på kvelden. Dette er en fordel som brukere av anlegget kan få nytte av.

Renholdsroboter kan også brukes som fortrinn i konkurranser om renholdsoppdrag. Som man kan lese i kapittel 3.2.3 så er renholdbransjen veldig konkurranseutsatt. 85 % av kostnadene knyttet til renhold er lønnsrelatert. Dette betyr at for å kunne vinne konkurranser så må man enten gå ned i pris, altså redusere lønnskostnader, eller redusere tiden som skal brukes på rengjøringsoppdrag. Ved å bruke renholdsroboter i for eksempel idrettshaller kan man effektivisere jobben. Mens roboten går og gjør sin jobb kan renholderen gjøre noe annet i mellomtiden. Det blir en dobbel gevinst av dette. Dette gjelder også for bassengroboter.

I tillegg kan man nevne at renholdsroboter aldri er syke, trenger ikke pauser og blir aldri sliten. Den kan jobbe på kveldstid uten tillegg i lønn og på natta uten at det er i strid mot Arbeidsmiljøloven.

Ikke alle roboter er pr. i dag egnet til å gi en direkte økonomisk gevinst. Noen av renholdsrobotene kan brukes som supplement til det daglige renholdet. Eksempel på dette er å bruke støvsugerroboter i kontorlokaler, der hvor man må bruke menneskelige renholdere for å gjennomføre hoveddelen av det daglig renholdet.

For private hjem måles besparelsen som tiden man slipper å bruke selv for å gjennomføre jobben. Her snakkes det om personlige besparelser. I noen tilfeller kan besparelsen være veldig stor hvis man misliker husarbeid veldig sterkt.

Som en del av undersøkelsene i denne masteroppgaven så ble det gjennomført syv intervjuer med representanter fra seks norske kommuner for å se hvilken kjennskap de har til renholdsrobotteknologier.

Etter å ha gjennomført intervjuene med representantene fra kommunene så ser det slik ut at det er mange som ikke er kjent med de fordeler og ulemper som knyttet til bruk av renholdsroboter.

Resultatene fra intervjuene med representantene fra kommunene viser at bare 6 av 7 intervjuobjektene har begrenset eller ingen kjennskap til renholdsroboter. Bare en som har et bevist forhold til renholdsroboter og vet hvordan og hva de kan brukes til. Det er generelt blandet forståelse hos 6 av 7 intervjuobjektene hva begrepet renholdsrobot egentlig innebærer. Det som er bra er at alle de forespurte intervjuobjektene har en positiv innstilling til bruk av slike teknologier, men det virker slik at de ikke klarer å komme i gang på egen hånd. Dette spørsmålet ble tatt opp i artikkelen «*Vil støvsuge med roboter*» skrevet av Werner (2010). I denne artikkelen forsøker Gjermund Hagesæter å komme med innspill om at kommunene trenger en liten «starthjelp» for å komme i gang med bruk av slik velferdsteknologi. Det viser seg til å stemme godt med mine erfaringer fra intervjuene med de fra kommunen. De fleste av de forespurte representantene fra kommunene visste ikke hvor de skulle starte for å komme i gang med slike velferdsteknologier. 3 av 7 intervjuobjekter mente at forhandlere av renholdsroboter må være mer på banen og reklamere sine produkter bedre. Nesten alle intervjuobjektene etterspurte muligheter for å komme i kontakt med personer som har bra oversikt over renholdsroboter. Det var ønskelig å få kontakt med noen som vet fordeler og ulemper på slike typer produkter og kan hjelpe til med å vurdere behov til type roboter ut i fra bygningsmassene som kommunene har som portefølje.

Noen av intervjuobjektene uttalte at de er bekymret for at nye teknologier kan true enkelte renholdsansatte. Det er selvfølgelig slik at ved innføring av nye ting så bør man tenke på hvordan slike endringer kan påvirke organisasjonen og hva som er beste måte å gjennomføre endringer på. Dette er veldig avhengig på hvor store endringene er og hvem som bør involveres i endringsprosessene. Det er blant annet Jacobsen (2004), Banken og Solberg (2002) som forklarer i sine bøkene viktigheten av endringsprosesser og ikke minst hvordan disse prosessene skal ledes fram slik at de blir vellykket. Nilsen (2012) fokuserer spesielt på endringer i renholdsbransjen og forteller hvordan nye ting skal implementeres i en organisasjon på best mulig måte. Det som noen av intervjuobjektene nevner som er en utfordring, er at de ikke har kapasitet til å drive med slike endringsprosesser. Med andre ord at de mangler startkapital for å komme i gang, både med å bygge opp kompetanse rundt bruken

av renholdsroboter, investering i renholdsroboter og endringsledelsesprosesser uansett at de vet at endringer i framtiden kan bidra med besparelser.

I kapittel 5 kan man se forskjellige typer roboter og beskrivelser som følger produktene. De fleste av de store produsentene av renholdsroboter lover at produktet ikke bare kan hjelpe med renholdsoppgaver, men også være tidsbesparende, effektive og meget lette å bruke.

Dette ser ut til å bare være delvis sant. I virkeligheten krever de fleste av robotene som er nevnt i oppgaven bistand fra mennesker både før og etter at renholdet er gjennomført. I tillegg så trenger noen av robotene bistand under selve rengjøringen. Noe som gjør at man må passe på roboten underveis. Likevel kan man trygt si at for eksempel vaskeroboten Robo 40 og bassengroboten Dolphin Pluss gjør en utmerket jobb når de først er i gang. Disse robotene er både effektive, tidsbesparende og bruken av de kan gi store økonomiske gevinster. Derimot for støvsugerroboter og små vaske- og kombinasjonsroboter ser det ut til at de bare kan brukes som et supplement til renholdet og ikke som en fullverdig erstatning til menneskelig renhold.

8 Konklusjon

Roboter er ikke lengre noe nytt og fremmed. Mennesker har benyttet seg av robotteknologier på mange områder, alt fra industribransjen og til leketøy. Renholdsbransjen er ikke den som tok i bruk roboter først. Likevel så har det etter hvert begynt å komme flere produkter på markedet som egner seg til å gjennomføre forskjellige typer renholdsoppgaver. Blant de vanligste og mest populære renholdsroboter kan man nevne støvsugroboter, vaskeroboter og bassengroboter. Det finnes også renholdsroboter av mer spesiell typer som for eksempel takrennerroboter.

Pr. i dag så finnes det ingen nøyaktig tall som viser hvor mange renholdsroboter som har vært solgt i Norge siste årene. Ut i fra intervjuer med forhandlere kan det se ut til at interessen for slike produkter er økende. Likevel så gjenspeiles ikke dette helt fra intervjuene som er blitt utført av de valgte kommunene. Det er faktisk flere av kommunene som bruker en eller annen form for renholdsrobot uten at de nødvendigvis er klar over det. Utifra intervjuene så er det to hovedgrunner til hvorfor representantene fra kommunene ikke er klar over bruken av renholdsroboter i kommunen sin. Den første grunnen er at begrepet renholdsrobot oppfattes på ulike måter og for det andre at det ikke er renholdsavdelingen som bruker roboter som egner seg til renhold. Et eksempel på dette er bassengroboter som oftest brukes av driftsledere og ikke renholdspersonell.

Det er bare en kommune som bruker renholdsroboter aktivt av de som ble forespurt. Derfor er det slik at gjennom studiet så har jeg funnet flere forventninger enn erfaringer med renholdsroboter. De forventninger som har blitt avdekket er økonomisk gevinst, ønske om å bruke robot som fortrinn ved anbudskonkurranser, levetid som minst bør tilsvare renholdsmaskiner som de bruker i dag, redusere sykefraværet og mulighet til å bruke renholdsrobotene på ugunstige tider i døgnet. I tillegg så var det forventninger om å forbedre HMS i forbindelse med utførelse av renhold, mulighet til omorganisering og forsøk om å gjøre renholdsarbeidet mer spennende.

Det finnes imidlertid også negative forventninger til å bruke roboter. Teknisk svikt er noe representantene er redde for. En annen usikkerhet er hvor mye menneskelig bistand som virkelig er nødvendig for at en renholdsrobot skal klare å utføre jobben fra start til slutt. De fleste av representantene har nevnt at de bygningsmassene som kommunene har ansvaret for er gamle og at det kan være utfordrende å bruke teknologier som renholdsroboter. Andre negative forventninger som var nevnt er: for høye priser på renholdsroboter, at enkelte ansatte kan føle seg truet.

Jeg vil få nevne at det virker som om det er lite kommunikasjon mellom kommunene innen sine fagfelt. Nesten alle de forespurte intervjuobjektene har nevnt at de ikke ønsker å være «første mann ute» med en investering i renholdsroboter og vil se hva eventuelt andre kommunene gjør. Samtidig så visste ingen av intervjuobjektene hva de andre kommunene eventuelt bruker pr.i dag. Mitt inntrykk er da at alle intervjuobjektene er positivt innstilt til bruk av renholdsroboter. Samtidig kan man også merke at det var en viss form for skepsis

tilstede hos de fleste. Jeg oppfatter det slik at den største grunnen til skepsisen for en investering er at det er lite eller ingen kompetanse i kommunene på planlegging av bruk av slike teknologier.

Idag er det dessverre slik at en robot ikke kan erstatte en menneskelig renholder i sin helhet.

Vaskeroboten Robo 40 og bassengroboten Dolphin Plus ser ut til å være gode bidrag til daglig renhold. Disse robotene er effektive, frigjør tid til renholds- og driftspersonell og kan gi store økonomiske besparelser. Det behøves ikke mye bistand til disse to robotene, de trenger bare noe bistand før og etter, men ingenting under selve arbeidet. Robotene kan også brukes om natta og det som er kanskje aller viktigst, er at resultatet blir bra. Støvsugerroboter (gjelder forskjellige modeller) kan også være til hjelp. Roboten som ble observert i masteroppgaven bruker dessverre for lang tid og har sine begrensninger på hvor den kan «gå», spesielt med tanke på terskler og ting som ligger i veien. Noe som kan gjøre at roboten kan stoppe her og der hvis den møter for mye motstand. Likevel så vil jeg påstå at roboten kan være et bra supplement til generelt gulvrenhold som for eksempel på skoler, barnehager, pleiehjem og eldrehjem.

Med andre ord så er det pr. i dag bare enkelte roboter som kan være et godt bidrag til å utføre renhold, resten ser ut til å ha et visst forbedringspotensiale.

Det er viktig å ikke generalisere det med bruk av renholdsroboter. Det er mange forutsetninger som kan både telle for og mot hos hver enkelt kommune. Det som er viktig er at det finnes muligheter til å velge mellom forskjellige typer renholdsroboter som kan brukes til ulike typer oppgaver, og at utviklingen for slike teknologier ser ut til å gå framover.

Som et bra eksempel vil jeg trekke frem kommune B som har valgt å satse på renholdsroboter og bygger intern kompetanse i kommunen på å bruke roboter. Kommunen har satset på bruke 3 forskjellige typer roboter. Det er bare Robo 40 gir økonomisk gevinst, mens de andre to brukes bare som supplement til daglig renhold og gevinsten der er mer fornøyde brukere. Representanten fra kommune B sier at de ikke angrer på investeringene i det hele tatt.

Utifra erfaringene som kommune B har, så kan man se at det finnes et potensiale for bruk av renholdsroboter i kommunen.

Man må bare være klar hvilke produkter som finnes på markedet, hvilke produkter som passer best til de behovene og bygningsmassene kommunen har. En trenger ikke å investere i alle typer renholdsroboter på en gang, men heller bare starte med en type robot. Dette kan hjelpe til å bygge kompetanse på området og få bedre forståelse til slike teknologier.

8.1 Forslag til videre arbeid

Det må vurderes om kommunene kan få starthjelp for å bygge seg kompetanse på både vurdering av behov og selve bruken av renholdsroboter.

Kommunene bør samarbeide mer med forhandlere slik at produktene kan tilpasses behov og utvikles på best mulig måte.

Kommunene selv må være bedre til å samarbeide mellom hverandre, ha mer endringsvilje og være mindre redd til forandringer.

Allting forandres, intet består. Pythagoras.

Referanseliste

Bøker:

Banken, K. og Solberg, S.L. (2002). *Markeds planlegging. Fra visjon til kundetilfredshet*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Finne, G. F., Indset, L., Sagen, T. A. (1997). *Renhold - en trivselsfaktor*. Nesbru: Vett og Viten AS

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelig metoder*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet*. 5 utgave. Oslo: J.W. Cappelens Forlag

Ichibiah, D. (2005). *Robots. From science fiction to technological revolution*. New York: Harry N. Abrams, Incorporated.

Irgens, E. J. (2011). *Dynamisk og lærende organisasjon*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Jacobsen, D. I. (2004). *Organisasjonsendringer og endringsledelse*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* 2. utgave. Kristiansand S: Høyskoleforlaget.

Johannessen, J.A. og Olaisen, J. (1995). *Bedriftsutvikling og innovasjon*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Larsen, A. K. (2010). *En enklere metode*. 3 opplag. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Lien, T. K. (1993). *Industrirobotteknikk*. 2.utgave. Trondheim: Tapir Forlag

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

Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag

Sundt, E. (1869). *Om renligheds-stell i Norge. Til opplysning om flid og fremskridt i Landet*. Abelsted, Christiania

Wibe, B. Å. (2003). *Renhold*. 3 utgave. 2 opplag. Bekkestua: NKI Forlaget

Rapporter:

Berge, M. Ø. og Sønsterudbråten, S. (2011). *Anbud og arbeidstakerrettigheter. Et studie av bransjene renhold, vakt og anlegg*. Favo – rapport 2011:14

Holbø, K., Schjølberg, I., Svagård, I., Øderud, T., Storholmen, T. C. og Sandsund, M. (2009). *Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i helse- og omsorgssektoren*. Teknologi og samfunnet og IKT. A9521. Trondheim: SINTEFF.

KS og NHO (2009). *ARTE – arbeidskraft og teknologi*. Rapport fra forprosjekt.

Trygstad, S. C., Nergaard, K., Alsos, K., Berge, Q. M., Bråten, M. og Qdegård A.M. (2011). *Til renholdets pris*. Favo – rapport 2011:18.

Lover, forskrifter og NS

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven). LOV-2005-06-17-62, Arbeidsdepartementet.

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). LOV-2008-06-27-71, Miljøverndepartementet.

Forskrift om allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter. FOR-2013-05-23-530, Arbeidsdepartementet

Forskrift om offentlig godkjenning av renholdsvirksomheter og om kjøp av renholdstjenester. FOR-2012-05-08-408, Arbeidsdepartementet.

Norsk Standard NS – INSTA 800:2010 – Rengjøringskvalitet. System for å fastsette og bedømme rengjøringskvalitet. ICS 03.080.10. Standard Norge, 2010.

Norsk Standard NS 8431 - Alminnelige kontraktsbestemmelser om levering av fast renhold. ICS 03.080.10. Standard Norge, 2005.

Norsk Standard NS – INSTA 810:2011 - Krav og anbefalinger for anskaffelser av renholdstjenester. ICS 03.080.10. Norsk Standard, 2011.

Artikler:

Fiksdal, B. (2012). *Lavere sykefravær i privat sektor*. NHOservice.no
Artikkel laster ned (25.06.13):

<http://www.nhoservice.no/article.php?articleID=3790&categoryID=217>

Fiorini, P. og Prassler, E. (2000). *Cleaning and household robots: A technology survey*. Autonomous Robots utgave 9. 2000

Fiorini, P., Ritter, A, Schaeffer, C og Prassler, E. (2000). *A short history of cleaning robots*. Autonomous Robots utgave 9. 2000.

Gamme, I. (04.06.2008). *TEST: iRobot Looj: automatisk takrennevasker*. PC World.no
Artikkel lastet ned (27.06.2013):

<http://www.idg.no/computerworld/article99170.ece>

Gamme, I. (27.09.2008). *Vi har testet «vaskeroboten»*. VG.no. Artikkel lastet ned: (25.06.13):

<http://www.vg.no/teknologi/artikkel.php?artid=526478>

Hockstein, N. G., Gourin, C. G., Faust, R. A. og Terris, D. J. (2007). *A history of robots: from science fiction to surgical robotics*. Journal of Robotic surgery. Utgave 1. 2007

Klungseth, N. J. og Olsson, N. O. E (2013). *Norwegian cleaning research: an overview and categorization*. Facilities. Vol 31. No.7/8, pp.290-313

Melgård, M. og Hustadnes, H. (2010). *Lover full opprydding i renholdsbransjen*. Dagbladt.no
Artikkel lastet ned (27.06.2013):

<http://www.dagbladet.no/2010/07/06/nyheter/politikk/innenriks/arbeiderpartiet/arbeid/12451692/>

Paulsen, Ø. (2011). *Robotstøvsuger testet: Neato XV-15*. DinSide.no. Artikkel lastet ned (05.07.2013):

<http://www.dinside.no/883308/neato-xv-15>

Rafaelsen, L (2013). *Her ønsker de jordboere velkommen*. Dagbladet.no. Artikkel lastet ned (25.07.13):

<http://www.dagbladet.no/2013/01/13/nyheter/teknologi/robot/forskning/utenriks/25215923/>

Schofield, M. (1999). «Neither Master nor Slave...» *A practical case study in the development and employment of cleaning robots*. Emerging Technologies and Factory Automation

Sønsteli, P. (2012). *Robot gjør renholdsjobben*. Renholdsnytt. Utgave 5. 2012

Tachi, S. (2004). *Robotics Research toward next-generation human-robot networked systems*. Artikkel lastet ned (21.06.2013):

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.103.1420&rep=rep1&type=pdf>

Thorenfeldt, G. (2012). *Rekordmange bedrifter blir tatt for lovbrudd*. Dagbladet.no
Artikkel laster ned (27.06.13)

<http://www.dagbladet.no/2012/05/14/nyheter/renhold/innenriks/arbeidsliv/arbeidstilsynet/21522773/>

Werner, K. (2010). *Vil støvsuge med roboter*. Hadelan.no. Artikkel lastet ned (28.06.13)

<http://www.hadelan.net/Innenriks/Politikk/article5147874.ece>

Masteroppgaver:

Myrvang, R. (1991). *Renhold. Organisering – Planlegging – Prosjektering*. Institutt for husbyggingsteknikk, NTH

Møteprotokoll:

Møteprotokoll. Styret for Sørums kommunale eiendomsselskap KF. Møte gjennomført 23.10.2012. Arkivsak 12/00359

Internettsider og søkemotorer:

Søken etter litteratur er gjort i databasen BIBSYS, i søkemotoren Google og Google Scholar.

For innsamling av info var det også benyttet disse internettsidene.

www.ssb.no – Statistisk Sentral byrå

www.snø.no – Store Norske leksikon

www.nhoservice.no - Næringslivets hovedorganisasjon Service

Web 1. Inndeling av roboter i kategorier etter bruken av de.

www.allonrobots.com

Web 2. Informasjon på hvorfor renhold er viktig

www.innemiljo.net

Web 3. Tall på sykefravær blant renholdere i 2008

<http://www.ssb.no/a/kortnavn/sykefratot/arkiv/tab-2009-03-24-30.html>

Web 4. Faktaside: Ensformig arbeid

<http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=227752>

Web 5. Ergonomi.

<http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78183>

Web 6. Allmenngjøring av tariffavtale for renholdsbedrifter

<http://www.arbeidstilsynet.no/forskrift.html?tid=230206>

Web 7. Brosjyre. A Fascinating Look at: The history of pool cleaners.

<http://idea2icon.com/history-of-pool-cleaners.pdf>

Vedleggsliste

Vedlegg 1: Intervjuskjema til kommunene som bruker renholdsrobot

Vedlegg 2: Intervjuskjema til kommunene som ikke bruker renholdsrobot

Vedlegg 3: Intervjuskjema til forhandlere av renholdsroboter

Vedlegg 4: Felles oppsummering av observasjoner.

Vedlegg 1**Intervjuskjema til kommuner som bruker robotrenhold**

1. Navn på kommunen?
2. Størrelse på kommunen?
3. Organisasjonsform i renholdsavdelingen?
4. Bruker kommune renholdsrobot?
5. Hvilken type robot som er i bruk (desinfeksjon, bassengrensing, fasadevask, vaskerobot – gulv, støvsugerobot – gulv osv.)?
6. Hva er deres mest positive erfaringer ved bruk av renholdsroboter?
7. Hva er deres mest negative erfaringer ved bruk av renholdsroboter?
8. Når kommunen bestemte seg for kjøpet?
9. Hvor langt tid har kommunen brukt denne roboten?
10. Årsak til valgte type renholdsrobot?
11. Forventninger til investering?
12. Er renholdsroboten vanskelig å bruke? Er det behov for spesiell opplæring i forkant/underveis?
13. Trenger roboten assistanse underveis? Eller bare i starten og slutten av renholdet?
14. Er det store driftskostnader knyttet til roboten?
15. Trenger renholdsroboten service? I så fall hvor ofte? Og hvem som kan utføre dette?
16. Hvor store besparelser i driftskostnader oppnår kommunen ved å bruke en slik robot?
17. Kan dere anbefale denne typen renholdsrobot til andre?

Vedlegg 2Intervjuskjema til kommuner som ikke bruker robotrenhold

1. Navn på kommunen?
2. Størrelse på kommunen?
3. Organisasjonsform i renholdsavdelingen?
4. Bruker kommune renholdsrobot?
5. Hvilken type renholdsrobot kjenner du til?
6. Hva tenker dere på når jeg sier «renholdsrobot»?
7. Har kommune noen ganger før brukte renholdsrobot? Hvis ja:
 - Hvilken type robot som var i bruk (desinfeksjon, bassengrensing, fasadevask, vaskerobot – gulv, støvsugerrobot – gulv osv. Navn på robot, produsent til robot)?
 - Når kommunen bestemte seg for å kjøpe?
 - Hvor langt tid har kommunen brukt denne robot?
 - Årsak til valgte type renholdsrobot?
 - Forventninger som var knyttet til investeringen?
 - Var renholdsroboten vanskelig å bruke? Er det behov for spesiell opplæring i forkant/underveis?
 - Trengte roboten assistanse underveis? Eller bare i starten og slutten av renhold? (Evt. Hvilken type assistanse)
 - Var det store driftskostnader knyttet til roboten?
 - Trengte renholdsroboten service? I så fall hvor ofte? Og hvem som kan utføre dette?
 - Hvor store besparelser i driftskostnader oppnådd kommune ved å bruke en slik robot?
 - Hvorfor sluttet kommunen å bruke roboten?
8. Hvorfor ikke? Årsak (ikke behov, ikke kjennskap, ikke mulighet til investering – for dyrt)
9. Ønsker kommunen å prøve renholdsrobot?
10. Hvilke typer roboter som kan være aktuelt?
11. Forventninger til renholdsroboter?
12. Hvilke positive erfaringer kan dere få ved bruk av renholdsrobot?
13. Hvilke negative erfaringer kan dere få ved bruk av renholdsrobot?

Vedlegg 3

Intervjuskjema til forhandlere av renholdsrobot

1. Navn på forhandler?
2. Hvilken type renholdsrobot som denne forhandleren leverer?
3. Hvor mange som bruker denne typen robot? Hvem er kjøpegruppen/brukerne?
4. Hvor mange kommuner i Norge som bruker denne typen robot?
5. Hvor populært er denne typen robot ellers i verden?
6. Når ble den første robotet av denne typen introdusert på markedet?
7. Har det skjedd mye forandringer i forhold til teknologier siden første utgave av roboten?
8. Hvor store besparelser kan man oppnå ved å bruke en slik robot?
9. Trenger roboten assistens underveis? Eller bare før og etter renhold?
10. Trenger drifts/renholdspersonell spesiell opplæring for å kunne bruke produktet?
11. Positive sider?
12. Negative sider? Hva som kan/skal forbedres?
13. Noe annet du ønsker å tilføye?

Vedlegg 4

I tabellen under kan man se hvilke kriterier som var brukt for å vurdere robotene. Jeg vil presisere at dette bare er mine vurderinger og ikke en test av produktene.

Navn	Cleanfix Robo 40	Dolphin Plus	Samsung Navibot-S SR8980
Type/og hvor den brukes	Vaskerobot (brukes i idrettshall, men kan også brukes i større gangsoner, korridorer).	Bassengrobot (basseng)	Støvsugerrobot (hjemmebruk, men kan også brukes andre steder som f. eks kontorlokaler)
Beskrivelse av roboten	Her legges det en link som har fullstendig beskrivelse av produktet. http://www.cleanfix.com/admin/filez/news_pdf_en_78_Robo40_engl_28_05.pdf	Her legges det en link som har fullstendig beskrivelse av produktet. http://www.hoh.no/NR/rdonlyres/C099A36E-5498-42F2-A668-F79021EC428F/0/Dolphin_bunnsuger_NO_ver4_web.pdf	Her legges det en link som har fullstendig beskrivelse av produktet http://www.samsung.com/no/consumer/appliances-kitchen/vacuum-cleaners/vacuum-cleaners/VCR8980L3K/XEE-spec
Størrelse (mulighet for oppbevaring)	Roboten har form som en kuppel og hvis man skal snakke om mål så blir det ca. 50cmX50cmX50cm. Roboten er relativt tung og veier litt over 100 kg, men kan lett transporteres med spesialtrillebord som følger med produktet.	Robot veier ca. 2 kg. Liten i størrelsen.	Robot veier ca. 2 kg. Selve størrelsen på roboten er 350mm x 80mm x 350 mm
Trenger roboten assistanse før oppstart. Hvor lang tid tar det?	Ja. Roboten må flyttes til den plassen hvor den skal gjøre jobben, fylles med ca. 30 liter vann og vaskemiddel. Dette tar ikke mer enn 5 minutt. Tiden kan også varieres hvis roboten oppbevares langt borte fra plassen som skal rengjøres	Ja. Først må roboten transporteres til den plassen som skal rengjøres. Etter det må roboten kobles til strøm. Dette tar bare noen få minutter. Ved hjelp av en enkelt fjernkontroll må roboten programmeres til det nødvendige regjeringsprogrammet.	Nei. Roboten programmeres på forhånd (første gang) til et bestemt program. Ved programmering oppgir man starttidspunkt for når støvsuging skal skje den dagen. Støvsugeren går og lader seg selv. Roboten «kjenner» når den begynner å blir tom for strøm, da går roboten automatisk tilbake til ladestasjonen. Når roboten er ferdigladet returnerer den til den plassen hvor den stoppet opp og fortsetter jobben.
Trenger roboten assistanse under selve rengjøring. Hvor langt tid tar det?	Nei	Nei	Nei
Trenger roboten assistanse etter rengjøring. Hvor langt tid tar det?	Ja. Roboten må trilles på plass. Skittent vann må tømme ut, filter må skylles med rent vann og man må koble roboten til strøm. Dette tar ikke mer enn 10-15 min. Hvis roboten brukes ofte må man rense børstene	Ja. Roboten må tas ut av basseng, kobler fra strøm. Det er et filter (flergangsbruk) som er inne i roboten. Den må tas ut og rengjøres for skitt og smuss som roboten samler. Driftslederen gjør dette manuelt. Dette tar ikke mer enn 15 min.	Ja. Tømming av støv fra støvsamlebeholder. Dette tar bare noen få minutter

	ca. 1 gang i uka noe som kan ta litt lengre tid.		
Hvor stort areal kan roboten vaske?	Fra 20 til 1200 m ²	Denne roboten anbefales å brukes på basseng som ikke er større enn 200m ² , men det finnes andre typer fra samme produsent som er beregnet til større areal. Det som er egentlig viktig at roboten har en lang nok ledning.	Det er ikke oppgitt nøyaktig areal, men roboten er beregnet til hjemmebruk og mindre kontorlokaler, gangsoner osv.
Hvilke overflater roboten egner seg for?	De fleste overflatene, ikke teppe	Flis og muligens stål	Alle overflatene (parkett, teppe, flis, laminat)
Hvor langt tid bruker roboten for å rengjøre overflatene?	På 400m ² bruker roboten ca. 1 time	Forskjellige type programmer fra 2 time til 4 timer.	Det kan være veldig varierende. Dette er avhengig om man har mye gjenstander som står i rommet eller rommet er helt tomt. Man kan heller ikke å skru opp tempo på roboten
Hvor bra blir resultat?	Vasker gulve på bra måte. Ingen smuss igjen.	Bra resultat. Bunnen er helt rein. Vurdert fra overkant av basseng	Bra resultat. Robot fjerner ca. 85-90% av alt skitt som er på gulvet
Trenger menneskelig renholder rengjøre overflatene i etterkant for å få de rein nok?	Nei, bare der hvor robot ikke kommer til. I hjørner og på kantene	Nei	Både ja og nei. I utgangspunktet bare i noen hjørner, Hvis man har flekker på gulvet tar roboten ikke det heller, men det er ikke det som er meningen med støvsugerroboten.
Hva trenger roboten for å fungere? (f.eks. strøm, vann, spesielle vaskemidler osv.)	Roboten trenger spesial vaskemiddel, vann og strøm for å lades	Roboten trenger strøm og filter som er rengjort fra forrige gangen	Roboten trenger strøm
Hvor ofte brukes lokaler som roboten rengjør	Brukes svært ofte, omtrent hele dagen.	Brukes av skoleelever og ansatte. Ikke åpent for publikum.	Eier bor i huset. Brukes hver dag.
Hvor mange timer skal menneskelig renholder bruke for å gjøre samme jobben?	Bruker ca. samme tid som roboten	Brukes ca. 3 timer ved manuell rengjøring.	Bruker kortere tid.
Positive sider	Roboten kan brukes på natta. Bruker veldig lite vann og vaskemiddel (miljøvennlig). Driftsleder kan gjøre andre ting imens roboten gjør jobben.	Roboten kan brukes på natta. Driftsleder kan gjøre andre ting imens roboten gjør jobben.	Kan programmeres til å starte mens eier er på jobb. Samler skitten bra. Avlaster eier for kjedelig jobb.
Negative sider	Klarer ikke å komme seg alle steder. Lokalen må ryddes i forkant, slik at det ikke ligger noe gjenstander igjen.	Består i hovedsak av plast. Ikke så robust. Svakheter i overgang mellom selve ledning og roboten.	Kommer seg ikke til alle steder. Kommer seg ikke over alle terskler (bare de som er under 1,5cm).
Hva som kan forbedres?	Vanskelig å si, lite å sammenligne med.	Koplinger mellom roboten og ledning. Bør lages mer robust.	Hastighet på rengjøring.

ISBN 00-0000-000-0