



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2022 30 stp**

Fakultet for realfag og teknologi

## **RPA som virkemiddel for økt sikkerhet på norske byggeplasser**

RPA as a Tool for Increased Safety on Norwegian  
Construction Sites

Amalie Tronsdatter Haugland

Industriell økonomi



## Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på fem år ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet og en mastergrad i industriell økonomi med fordypning i byggeteknikk. Arbeidet med oppgaven har til tider vært krevende og utfordrende, men samtidig lærerikt og interessant.

Det føles som det var i går jeg sto på plenen utenfor fakultetet for realfag og teknologi og kikket etter kjente ansikt. Den gang fant jeg ingen kjente ansikt, men hadde vi stilt oss opp igjen i dag, hadde jeg blitt varm i hele meg. For en studentmasse å tilbringe fem år sammen med. Tusen takk til hver og en som har møtt meg med et smil både på campus, på KRIK, på Samfunnet, på butikken, i skogen, på treningssenteret og foran Eika i solnedgang.

En ekstra takk rettes til alle som har hjulpet meg å lande denne masteroppgaven. Takk til Gabrielle Bergh for veiledning og konstruktive tilbakemeldinger, samt gode innspill på struktur og utforming. Takk til Morten Barreth fra Veidekke for all hjelp underveis, samt alle informanter som har stilt opp. En stor takk til kollektivet, dere har blitt min lille familie her på Ås og jeg hadde ikke klart meg uten dere. En stor klem til alle jeg har delt mastersal med, masterperioden hadde ikke vært så gøy uten dere, og det hadde vært kjedelig å ha is-pauser helt alene. Takk til Buttsveis, verdens beste kollokviegruppe. Til vennegjengen min her på Ås som ikke er ferdig studert helt enda, takk for all glede og motivasjon dere har gitt. Vi sees igjen!

Jeg vil også rette en stor takk til mamma, pappa og Leah. Takk for utallige timer med korrekturlesing, veiledning, spørsmål og oppmuntrende ord.

Den største takken rettes til de som har fått meg gjennom denne oppgaven med latter, gode ord, veiledning, opptørking av tårer, klemmer, ferdig lunsj og engasjement. Ingrid og Kristian, jeg er deres største fan.

---

Amalie Trondsdatter Haugland

Ås, 15. mai 2022



## Sammendrag

Det aller viktigste på en byggeplass er at alle skal komme trygt hjem. Det er dessverre ikke alltid tilfelle, og det er alltid rom for forbedringer av sikkerheten. Samtidig er økt digitalisering i vinden, og potensialet for hva det kan gjøre for byggebransjen er enda langt fra oppnådd. RPA er en virtuell robot som brukes på repetitive prosesser, og hensikten med masteroppgaven er å utforske om RPA kan øke sikkerheten på byggeplassen.

Ved bruk av kvalitativ metode har datainnsamlingen foregått gjennom observasjon og ni dybdeintervju. Gjennom arbeidet er det kartlagt hvilke rutinebaserte oppgaver en verneleder har og muligheten for å automatisere disse ved bruk av RPA, utfordringer på byggeplassen som er knyttet til verneleders oppgaver, samt hvilke effekter automatisering av oppgavene kan føre til.

Funnene viser at ikke alle oppgavene egner seg for automatisering, men at noen prosesser har potensiale. Før de kan automatiseres må de standardiseres og optimaliseres, noe som kan være utfordrende i en så prosjektbasert bransje som byggebransjen. «Lavthengende frukter» er prosesser som kan gi store gevinster med minimalt arbeid. Innregistrering kan være en slik prosess.

En utfordring på byggeplassene er at det slippes inn uregistrert mannskap. På den måten glipper kontrollen på om alle har gjennomført obligatoriske sikkerhetskurs. Ved å automatisere innregistreringen kan prosessen blir enklere og mindre tidkrevende, noe som kan føre til en sikrere byggeplass.

En del HMS-avvik blir ikke registrert inn slik de skal. Ved å sørge for nok kunnskap om teknisk kompetanse, forståelsen av dokumentering og forenkling av avviksføring kan potensielt alle avvik registreres og verdifull data samles inn. Ved å få komplette datasett kan en RPA-bot produsere ut tolkbare analyser som blant annet kan synliggjøre HMS-nøkkeltall for ulike bedrifter, og brukes som grunnlag i anbudsplassen. Dette kan være med på å øke sikkerheten på byggeplassen.

## Abstract

The most important part on the construction site is to ensure the safe return of the staff. Unfortunately, this is not always the case, and there is always room for improvement regarding safety. Increased digitalization is in demand, and the potential benefits it can offer the construction industry has not yet been realized. RPA is a virtual robot used in repetitive processes, and the purpose of the thesis is to explore whether RPA can increase safety on the construction site.

Using a qualitative method, data collection has taken place through observation and nine in-depth interviews. Through the process, it has been established which routine-based tasks a safety supervisor has and the opportunity to automate these using RPA, as well as challenges on the construction site that are related to the supervisors' tasks, and what effect it can have to automate these.

The results show that not all tasks are suitable for automation, but that some processes show potential. Before the automation can proceed, they must be standardized and optimized, which can be challenging in such a project-based industry as the construction industry. «Low hanging fruit» are processes that can provide great benefits with minimal work. Registration may be such a process.

A major challenge on the construction site, is that unregistered crew sometimes are allowed in. Because of this, there is no way to ensure everyone has completed the required safety courses. By automating the registration, the process can become simpler and less time consuming, which can lead to a more secure worksite.

Some HSE-nonconformities are not registered as they should. By ensuring sufficient technical competence and understanding of documentation and simplification of non-conformance record keeping, all registration of these deviances can provide valuable data. By obtaining a complete data set, an RPA-robot can produce interpretable analyzes that can visually demonstrate HSE-numbers to various companies and be used as requirements in the contract process. This can increase safety on the construction site.

## Innholdsfortegnelse

|   |     |
|---|-----|
| Forord.....                                     | III |
| Sammendrag.....                                 | V   |
| Abstract.....                                   | VI  |
| 1 INNLEDNING.....                               | 1   |
| 1.1 Bakgrunn for oppgaven.....                  | 1   |
| 1.2 Hensikt og formål.....                      | 3   |
| 1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....  | 4   |
| 1.4 Avgrensing av oppgaven.....                 | 4   |
| 1.5 Veidekke Bygg Oslo.....                     | 5   |
| 1.5.1 Automatisering av innregistrering.....    | 5   |
| 1.6 Ordforklaringer.....                        | 6   |
| 1.7 Disposisjon over oppgaven.....              | 6   |
| 2 METODE.....                                   | 7   |
| 2.1 Undersøkelsesprosessen.....                 | 7   |
| 2.2 Valg av problemstilling.....                | 8   |
| 2.3 Valg av undersøkelsesdesign.....            | 9   |
| 2.4 Valg av metode.....                         | 10  |
| 2.5 Innsamling av data.....                     | 10  |
| 2.5.1 Primærdata: Intervju.....                 | 11  |
| 2.5.2 Primærdata: Informasjonsinnhenting.....   | 14  |
| 2.5.3 Primærdata: Observasjon.....              | 14  |
| 2.5.4 Sekundærdata: Litteratursøk.....          | 15  |
| 2.6 Analyse av data.....                        | 16  |
| 2.7 Vurdering av konklusjonene.....             | 16  |
| 2.8 Etikk.....                                  | 17  |
| 2.9 Kritikk til egen metode.....                | 18  |
| 3 TEORI.....                                    | 19  |
| 3.1 Digitalisering.....                         | 19  |
| 3.2 Automatisering.....                         | 19  |
| 3.3 Robotic Process Automation.....             | 21  |
| 3.4 Lavthengende frukter.....                   | 22  |
| 3.5 Fordeler med RPA.....                       | 22  |
| 3.6 utfordringer ved å implementere RPA.....    | 23  |
| 3.7 Hvordan implementere RPA.....               | 24  |
| 3.8 Hvilke oppgaver er mest egnet for RPA?..... | 26  |
| 3.9 HMS.....                                    | 27  |

|   |    |
|---|----|
| 3.9.1 HMS i Veidekke .....  | 28 |
| 3.10 Tidligere forskning .....  | 29 |
| 4 RESULTATER .....  | 32 |
| 4.1 Informanter .....   | 32 |
| 4.2 Hvilket potensial har RPA for verneleders oppgaver? .....                               | 32 |
| 4.2.1 Potensielle oppgaver.....   | 32 |
| 4.2.2 Utfordringer med å automatisere rutineoppgavene .....                                 | 35 |
| 4.2.3 Potensial for automatisering .....  | 37 |
| 4.3 Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?..... | 40 |
| 4.4 Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?.....               | 44 |
| 5 DISKUSJON .....   | 45 |
| 5.1 Hvilket potensial har RPA for verneleders oppgaver? .....                               | 45 |
| 5.1.1 Potensielle oppgaver.....   | 45 |
| 5.1.2 Utfordringer med å automatisere rutineoppgaver.....                                   | 47 |
| 5.1.3 Potensial for automatisering .....  | 51 |
| 5.2 Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?..... | 54 |
| 5.3 Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?.....               | 56 |
| 6 KONKLUSJON.....   | 62 |
| 7 VIDERE ARBEID .....   | 64 |
| LITTERATURLISTE .....   | 65 |
| VEDLEGG .....   | 70 |



## ***Tabelloversikt***

Alle tabeller er egenproduserte.

|  |    |
|--|----|
| Tabell 1: Forkortelser .....   | X  |
| Tabell 2: Disposisjon over oppgaven .....  | 6  |
| Tabell 3: Oversikt over informantene.....  | 13 |
| Tabell 4: Observasjon av ulike prosesser .....   | 34 |
| Tabell 5: Sammenstilling av rutineoppgaver og vurdering av automatiseringsmuligheter ..... | 46 |
| Tabell 6: Oppsummering av prosessers egnethet for RPA.....                                 | 50 |

## ***Figuroversikt***

Alle figurer som ikke henviser til kilde i figurtekst, er egenproduserte.

|  |    |
|--|----|
| Figur 1: Markedsestimat og prognose for RPA i Nord-Amerika mellom 2017 og 2028. Bearbeidet etter Mishra og Chaudhary (2020)..... | 3  |
| Figur 2: Faser i undersøkelsesprosessen. Bearbeidet etter Jacobsen (2015, s.68).....   | 8  |
| Figur 3: Ordsky av de mest brukte søkeordene i litteratursøk for denne oppgaven .....  | 15 |
| Figur 4: Prosentandel av antall oppgaver som har mulighet for automatisering. Basert på Lacity og Willcocks (2016). .....        | 20 |
| Figur 5: Skjerm bilde av UiPath. Viser "dra og slipp"-metode og aktiviteter som kan brukes .....                                 | 21 |
| Figur 6: Capgeminis modell for en vellykket implementering. Oversatt etter Buvat et al. (2018, s. 25) .....                      | 25 |
| Figur 7: Kriterier for automatisering .....  | 26 |
| Figur 8: Andel arbeidsrelatert sykefravær av totalt sykefravær. Bearbeidet etter Tysnes (2015, s. 159). .....                    | 28 |
| Figur 9: Utklipp av Dalux Field. Viser avvik fra et av Veidekkes prosjekt. ....  | 36 |
| Figur 10: Oppsummering av gevinstene automatisering kan føre til .....   | 61 |

## ***Forkortelser***

Tabell 1: Forkortelser

| <b>Forkortelse</b>  | <b>Betydning</b>  |
|---------------------|---|
| <b>BH</b>           | Byggherre   |
| <b>ENT</b>          | Entreprenør   |
| <b>UE</b>           | Underentreprenør  |
| <b>RPA</b>          | Robotic Process Automation (robotisert prosessautomasjon)   |
| <b>RPA-bot</b>      | Brukes om en programvarerobot som kan utføre avgrensede, spesifikke og gjentakende oppgaver på samme måte som mennesker |
| <b>HMS</b>          | Helse, miljø og sikkerhet   |
| <b>RUH</b>          | Rapportere uønskede hendelser. Også kalt avvik.   |
| <b>BAE-næringen</b> | Bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen  |
| <b>SHA</b>          | Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø  |
| <b>SJA</b>          | Sikker jobbanalyse (risikovurdering for en aktivitet)   |

# 1 INNLEDNING

I dette kapitlet presenteres bakgrunnen for valg av oppgave. Aktualiteten av oppgaven belyses ved å presentere hensikt og formål, problemstilling og forskningsspørsmål. Videre vil også avgrensning av oppgaven fremstilles.

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

Den industrielle revolusjon endret måten å utvikle og produsere varer på. Overgangen fra håndverksproduksjon til avansert industrialisert serieproduksjon har gått gradvis og i små skritt fra sin begynnelse på slutten av 1700-tallet (Schrumpf et al., 2021).

Teknologiutviklingen går i et stadig høyere tempo, og den fjerde industrielle revolusjon, Industri 4.0, er allerede godt i gang. Datateknologi og elektronikk er blitt allemannseie, og vi har fått en enorm utvikling i ytelse til stadig lavere pris. Mer tilgjengelig teknologi gir mulighet til å digitalisere flere prosesser og oppgaver. Avansert programvare bidrar til en rivende utvikling i både omfang og bruksområder det kan benyttes i. Gjennom digitalisering av produkter og tjenester, samt teknologisk integrasjon både horisontalt og vertikalt i verdikjeden, er det mulig å øke effektiviteten både tids- og kostnadmessig (Geissbauer et al., 2016).

Til tross for gevinster som kvalitet og produktivitet ved å digitalisere og automatisere, er det lite utbredt i byggebransjen (Oesterreich & Teuteberg, 2016). Fra 2000 til 2016 økte arbeidsproduktiviteten på fastlands-Norge med 30 %, samtidig som produktiviteten i bygge- og anleggsvirksomheten falt med 10 % (Todesen, 2018). I en undersøkelse om produktivitet blant ledere i byggebransjen, kommer det fram at 45 % bruker mer tid enn nødvendig på suboptimale oppgaver og i snitt over 14 timer i uka på ikke-produktive oppgaver (Thomas et al., 2018). Et verktøy for å øke effektivitet og optimalisere bedriften er ved å automatisere (Manyika et al., 2017).

En teknologi som er utbredt i administrative bransjer som finans og bank, og som har vært med på å øke arbeidskapasiteten, er verktøyet RPA- robotisert prosessautomasjon (Lacity & Willcocks, 2016). Hyperautomasjon, et samlebegrep for ulike verktøy å automatisere på, deriblant RPA, ble spådd å bli et av de tolv mest strategiske teknologitrendene for 2022,

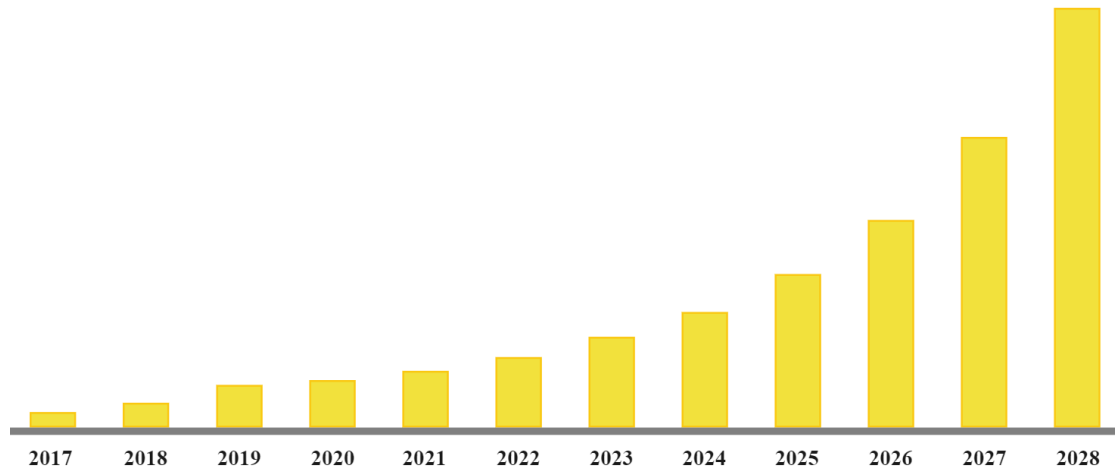
ifølge Groombridge (2021) fra Gartner. Automatisering ved bruk av RPA kan gi nye muligheter i form av kostnadsreduksjon og økt produktivitet, samtidig som en robot arbeider mer systematisk og eliminerer menneskelige feil i utførelsen av oppgave (Taulli, 2020). Selv om roboter kan være med på å øke produktivitet, effektivitet og redusere kostnader, er fortsatt det viktigste aspektet på en byggeplass å ivareta menneskene på arbeidsplassen.

Helse, miljø og sikkerhet har vært sentralt i byggebransjen i mange år, og det blir stadig flere krav til hvordan sikkerheten skal ivaretas på best mulig måte. Noe av det viktigste i byggebransjen er at alle skal komme trygt hjem, men det er dessverre ikke alltid tilfelle. I 2021 var bygg- og anleggsbransjen den næringen med høyest antall arbeidsskadedødsfall i Norge (Arbeidstilsynet, 2022). Til tross for at det totale antallet av arbeidsulykker med dødelig utfall har vært nedadgående de siste ti årene, har antallet i BAE-virksomheten holdt seg stabil (Arbeidstilsynet, 2022). Byggebransjen er på topp også når det kommer til antall brudd på HMS-rutiner. Ved nesten 50 % av alle HMS-kontroller i 2021 ble det påvist brudd (Arbeidstilsynet, u.å.).

I en tid hvor det er økende fokus på teknologisk utvikling, er det fortsatt viktig å ta vare på menneskene. Derfor ble det interessant å se nærmere på om teknologi og sikkerhet kan sees i lys av hverandre.

## 1.2 Hensikt og formål

Bruken av RPA har økt de siste årene, og er forventet å øke ytterligere de neste årene basert på tall fra Nord-Amerika, slik figuren under viser.



Figur 1: Markedsestimat og prognose for RPA i Nord-Amerika mellom 2017 og 2028. Bearbeidet etter Mishra og Chaudhary (2020).

Byggebransjen strever med å ta i bruk ny teknologi (Armstrong & Gilge, 2016). Samtidig er det tydelige tendenser til økende bruk av RPA. Disse to forholdene er interessante å se på i sammenheng. Med utgangspunkt i den begrensede litteraturen og studier gjort på temaet, er det også interessant å finne ut om det faktisk er muligheter for fenomenet RPA i andre bransjer enn der det brukes mest i dag. I samtale med Morten Barreth, avdelingsleder i Veidekke, ble det nevnt utfordringer med at innregistrering av nye personer på byggeplassen tar unødvendig mye tid. Barreth nevnte RPA som mulig løsning, og gav uttrykk for at verktøyet har potensiale i bransjen. Med ønske fra bransjen om å se på potensialet, ble det svært interessant å utforske dette temaet. For å avgrense oppgaven ble fokuset satt på sikkerhet og verneleders oppgaver, som blant annet er innregistrering.

Hensikten med denne masteroppgaven er å undersøke om det faktisk er potensial for å automatisere noen av verneleders oppgave ved hjelp av RPA, og om det kan føre til at byggeplassen blir tryggere, sett fra ulike aktørers perspektiv. De ulike aktørene er ansatt i Veidekke, men har forskjellige roller som verneleder, prosjektleder, anleggsleder og mer overordnede stillinger med fokus på digitalisering og HMS. I tillegg er det også tatt med synspunktet til en ekstern RPA-utvikler.

Formålet er at denne oppgaven vil kunne brukes som begrunnelse på hvorfor, eller hvorfor ikke, Veidekke bør satse på å gjøre en grundig RPA-analyse av verneleders (og eventuelt andre stillingers) oppgaver og muligheter ved å implementere RPA. Videre er det vist velvillighet og ønske fra Veidekke om å implementere RPA som et verktøy for å redusere ressurser brukt på innregistrering. Om resultatet fra masteroppgaven skulle tilsi at det kan være lønnsomt både økonomisk og tidsmessig å satse på RPA, vil den bli brukt som grunnlag i en innovasjonssøknad internt i Veidekke med formål om å implementere RPA.

### 1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Basert på bakgrunn, hensikt og formålet med oppgaven, er problemstillingen formulert som:

**Hvordan kan RPA føre til økt sikkerhet på byggeplassen?**

For å kunne besvare problemstillingen er det utformet tre forskningsspørsmål:

1. Hvilket potensial har RPA for verneleders oppgaver?

*Undersøke om det finnes potensielle oppgaver for automatisering og eventuelle utfordringer fra verneleders perspektiv. Samtidig undersøke potensialet for å automatisere sett fra andre perspektiv.*

2. Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?

*Undersøke dagens opplevde utfordringer med sikkerheten knyttet til verneleders oppgaver.*

3. Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?

*Undersøke om automatisering kan føre til kvantitative eller kvalitative effekter som påvirker verneleders arbeidsoppgaver og den generelle sikkerheten på byggeplassen.*

### 1.4 Avgrensning av oppgaven

En masteroppgave har begrensinger i form av tid og ressurser, og må derfor avgrenses i omfang. Samtidig som ønsket om å kartlegge om bruk av RPA på verneleders oppgaver kan være med på å øke sikkerheten, vil oppgaven avgrenses til undersøkelser innen forretningsavdelingen Veidekke Bygg Oslo. Bakgrunnen for det er (1) at oppgavens tematikk ble foreslått av en ansatt i Veidekke og (2) hovedkontaktpersonen i Veidekke er avdelingsleder innen dette forretningsområdet.

Tidligere masteroppgaver innen temaet RPA har gjerne utført en mulighetsstudie i et firma der ledelsen har etterspurt en analyse av hvilke prosesser som er lønnsomme å automatisere, og da innen andre mer administrative bransjer. I lys av relativ lite faglitteratur på området, var det hensiktsmessig å utforske potensialet i byggebransjen, slik at en eventuell videre forskning kan gå i dybden på hvilke spesifikke oppgaver som kan automatiseres hvis det viser seg at potensialet er stort. Dermed fokuserer også oppgaven mer på informantenes oppfatninger rundt temaet, enn den mest tekniske delen med selve implementeringen. Informantene er også begrenset til ansatte innen Veidekke, med unntak av en ekstern RPA-utvikler.

## 1.5 Veidekke Bygg Oslo

Veidekke har til enhver tid rundt to hundre prosjekter av forskjellig størrelse i drift. Av disse hører omtrent 20 til under forretningsområde Oslo. Per dags dato (april 2022) er det i Oslo 22 prosjekter i drift, med like mange verneledere. I snitt er det omtrent 100 innregistrerte personer pr. prosjekt pr. dag i Oslo, noe som gir et anslag på 2200 innregistrerte personer hver dag i hele forretningsområde bygg Oslo. I hele Veidekke Bygg Norge er aktiviteten tre ganger så stor som i forretningsområde Oslo, noe som gir ca. tre ganger så mange innregistrerte til sammen, altså rundt 6600 mennesker. Om vi antar lik fordeling av innregistrerte pr. aktivitet i hele konsernet, vil det tilsvare snaut 20 000 innregistrerte hver dag (Barreth, 2022).

Sammensetningen av bemanningen på et prosjekt er sjelden den samme fra måned til måned. Grunn og råbygg kjennetegnes av lav bemanning i forhold til omsetning, og med ganske faste personer, og lav andel tilfeldige personer fra dag til dag. Etter ferdig råbygg vil det være større variasjon i hvem som er på plassen, og flere bedrifter vil være involvert. Et typisk prosjekt har omtrent 1000 ulike personer inne på byggeplassen, og alle må registreres første gang de kommer på prosjektet (Barreth, 2022).

### 1.5.1 Automatisering av innregistrering

Helt i starten av masteroppgaven fikk undertegnede tillatelse fra Veidekke til å opprette kontakt med en ekstern utvikler (ikke samme som ble intervjuet) for å se på muligheten til å automatisere innregistreringsprosessen. Det ble holdt et par møter med blant annet utvikler, prosjektleder, avdelingsleder og verneleder på den ene byggeplassen. Grunnet travle dager for utvikler ble det sendt over forslag og budsjett i starten av mai. Innspurten på masteroppgaven

i denne perioden medførte at dette prosjektet ble satt litt på vent, det kan eventuelt tas opp igjen etter innlevert masteroppgave.

## 1.6 Ordforklaringer

Dalux Field – En programvare til både PC og mobil som gir oversikt over prosjektets fremgang. Veidekke bruker blant annet Dalux til å rapportere om avvik på HMS, kvalitet og ytre miljø.

HMSREG – Et informasjonssystem som brukes på tvers av entreprenør, leverandør og samarbeidspartnere for å ha kontroll på mannskap. Hovedsakelig brukt for å opprettholde seriøsitet i bransjen.

Infobric – Adgangskontrollsystem som gir oversikt over prosjekt og brukerne av det. Brukes blant annet for å gi tilgang til inngangsporter.

## 1.7 Disposisjon over oppgaven

Under følger en tabell over disposisjonen i oppgaven, og innholdet i hvert kapittel.

Tabell 2: Disposisjon over oppgaven

| <b>Kapittel</b>    | <b>Innhold</b>  |
|--------------------|---|
| 1 Innledning       | Her presenteres bakgrunn, hensikt og formål, problemstilling og avgrensinger for oppgaven, samt litt statistikk fra Veidekke. |
| 2 Metode           | Beskrivelse av forskningsmetodene for oppgaven. Valg av metode og gjennomføring begrunnes.                                    |
| 3 Teori            | Teoretisk rammeverk og tidligere forskning for å besvare forskningsspørsmålene fremstilles.                                   |
| 4 Resultater       | Resultater fra datainnsamlingen presenteres.  |
| 5 Diskusjon        | Resultatene fra kapittel 4 diskuteres i lys av det teoretiske rammeverket.  |
| 6 Konklusjon       | Forskningsspørsmål og problemstilling besvares basert på oppgavens hovedfunn.   |
| 7 Videre forskning | Tema som kan være grunnlag for videre forskning presenteres.  |
| Vedlegg            | Tre verneundeprotokoller innhentet fra verneledere er vedlagt til slutt.  |

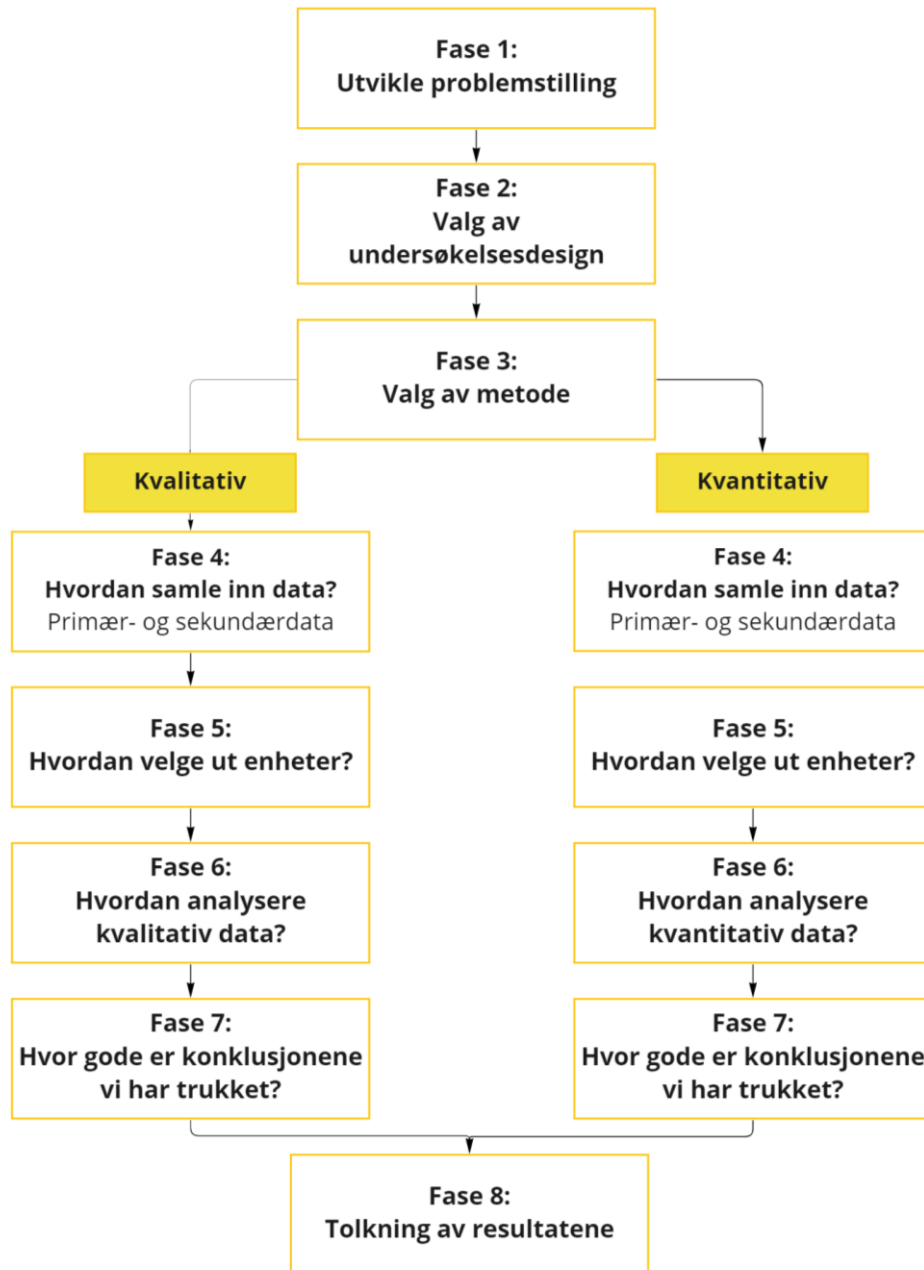


## 2 METODE

Metode kan sees på som et verktøy som brukes for å innhente informasjon på spørsmål, kunnskap og vitenskap innenfor et nytt felt (Larsen, 2017). I dette kapitlet blir det presentert metodiske fremgangsmåter som er benyttet gjennom oppgaven, og grunnlaget for hvorfor disse metodene er valgt. Det vil også bli presentert hvordan informantene ble valgt ut og hvordan intervjuene ble gjennomført, samt hvordan datagrunnlaget ble samlet inn og håndtert. Til slutt presenteres pålitelighet og gyldighet samt etiske aspekter for oppgaven.

### 2.1 Undersøkellesprosessen

Jacobsen (2015) deler opp undersøkelsesprosessen i åtte faser. Disse fasene kan sees i figur 2, er brukt som utgangspunkt i denne oppgaven. De syv første fasene presenteres i dette kapitlet, før tolkningen av resultatene kommer i et eget kapittel.



Figur 2: Faser i undersøkelsesprosessen. Bearbeidet etter Jacobsen (2015, s.68)

## 2.2 Valg av problemstilling

Den første fasen handler om å velge tema og problemstilling. Det ble tidlig interessant å skrive om digitalisering fordi det er et stort og spennende tema, samt at en bransje som byggenæringen med så mye manuelle prosesser kan tenkes å ha stort potensial for nettopp dette. Etter å ha snakket med fagfolk i bransjen, kom RPA opp som aktuelt tema. Dette virket som et spennende tema med muligheter for å lære mye nytt. Etter å ha lest mer om RPA ble det tydelig at det var dagsaktuelt, og det opplevdes spennende å fordype seg i. Når

problemstillingen skal spisses er de viktigste hjelpemidlene tidligere forskning og teori (Ringdal, 2018), og avgrensing et viktig aspekt (Jacobsen, 2015). Mange artikkelsøk senere ble det klart at det er skrevet lite om RPA i byggebransjen. Med begrensede ressurser er det nødvendig å avgrense oppgaven innen gitte rammer. Med kun 19 uker til rådighet ble det viktig å finne en problemstilling det var mulig å finne svar på.

Uavhengig av hvor en byggeplass er, eller hva som bygges, skal det viktigste være sikkerhet for de som befinner seg på byggeplassen. Som nevnt i kapittel 1.1 skjer det dessverre ulykker med tragisk utfall. En slik ulykke er alltid en for mye. Et tema som vekket interesse, var om RPA kan være med på å påvirke sikkerheten på byggeplassen. Ut fra dette ble problemstillingen «Hvordan kan RPA føre til økt sikkerhet på byggeplassen?» utformet, for å avdekke om sikkerheten kan økes ved å automatisere noen av verneleders oppgaver. Med valgt problemstilling kommer ideer til valg av forskningsdesign og teknikk for datainnsamling og analyse (Jacobsen, 2015).

### 2.3 Valg av undersøkelsesdesign

Fase to går ut på å velge undersøkelsesdesign. En oppgave kan bygges opp ved bruk av et deduktivt eller induktivt design. I første omgang vil fokuset i et induktivt design være å forstå og tolke det aktuelle temaet, og ofte også å utvikle hypoteser om mulige sammenhenger (Johannessen et al., 2010). Fordi kunnskapen om temaet var relativt liten ble det brukt induktivt design i denne oppgaven, og for å finne en hypotese, ble det nødvendig å forstå tema.

For å forstå temaet RPA ble det i starten brukt Googles søkemotor for å skimlese på diverse nettsider. Deretter ble det systematisk søkt på ord som «byggebransjen», «HMS», «construction», «BAE-næringen» og «knowledge work», i tillegg til «RPA». Dette for å få litt overordnet kunnskap om temaet relatert til byggebransjen. Etter den grunnleggende forståelsen om RPA var styrket, ble det bestemt at oppgavens tema skulle være nettopp RPA.

Det finnes mange artikler, videoer og nettsider om RPA, men veldig lite om hvordan det blir utnyttet i en så «praktisk» bransje som byggebransjen. Derfor gikk den første tiden med til å finne en problemstilling som knyttet RPA og byggebransjen sammen, slik at det var tydelig hvilken retning litteraturstudier og intervjuguide skulle ta. Dette kalles en eksplorativ

undersøkelse og er en mer egnet metode når det finnes lite tidligere forskning på feltet (Johannessen et al., 2010). Selve litteratursøkingen som er brukt til å innhente teori til teorikapittelet beskrives i kapittel 2.5.2.

## 2.4 Valg av metode

Undersøkelsesdesign er den overordnede strategien for hvordan man skal samle inn informasjon om virkeligheten, mens fase tre, valg av metode, er knyttet til hva slags type informasjon man skal hente inn (Jacobsen, 2015).

Grunnet begrenset forkunnskap og sparsom litteratur, ble det hensiktsmessig å samle inn data ved bruk av en metode som er åpen og utforskende. Lund (2006) påpeker at ved bruk av kvalitativ metode er det mer sannsynlig å oppnå en bedre dybdeforståelse og subjektivitet. Fordi oppgaven går ut på å utforske potensialet til RPA og muligheten for å øke sikkerheten på byggeplassen, ble det nødvendig å samle inn subjektiv informasjon om hvordan sikkerheten oppleves på byggeplassen.

Det kan være utfordrende å samle inn sensitive opplysninger om uansvarlige forhold, som for eksempel utførte regelbrudd (Krumsvik, 2014). Ved kvalitativ metode er tilnærmingen åpen, og respondenten kan selv legge føringer på det respondenten vil belyse og mener er relevant (Jacobsen, 2015). Videre sier Jacobsen (2015) at på den måten blir data som innhentes mer virkelighetsnære og direkte knyttet til informantenes meninger og perspektiv. For å sikre så ærlige svar som mulig ble det viktig å bygge opp tillit før potensielle sensitive spørsmål ble stilt. Kvalitativ metode ble derfor vurdert som mest hensiktsmessig og relevant i denne oppgaven.

## 2.5 Innsamling av data

Fase fire tar for seg hvordan det er hensiktsmessig å samle inn data. Denne oppgaven henter informasjon både ved bruk av primærdata og sekundærdata. Primærdata er data som selv må innhentes ved bruk av selvvalgt metode, utvalg og analyseverktøy (Grenness, 2001). Av måter å hente inn primærdata er det i oppgaven benyttet både intervju, observasjon og informasjonsinnhenting. Sekundærdata er data som kommer fra andres forskning, og som ikke nødvendigvis er helt relevante. Men sekundærdata kan gi nyttig informasjon fra lignende

undersøkelser som kan sammenlignes med egen undersøkelse, og dermed gi bedre grunnlag for å trekke konklusjoner. I oppgaven er det brukt litteratursøk som kilde til sekundærdata.

### 2.5.1 Primærdata: Intervju

Det finnes lite tidligere forskning om RPA og automasjon relatert til sikkerhet i byggebransjen. For å kunne gi best mulige svar på forskningsspørsmålene, var det nødvendig å hente mest mulig relevant informasjon.

#### *Semistrukturerte intervju*

Det ble foretatt semistrukturerte intervjuer for å samle inn data fra fagkyndige personer som jobber ute på prosjekt og har kunnskap som svært sjelden finnes i litteraturen. Svarene på forskningsspørsmålene kommer hovedsakelig fra informantene, da det er de som har erfaring og innsikt i bransjen. Det ble også gjennomført intervjuer med aktuelle personer i mer administrative stillinger. Dette for å få et innblikk i hva Veidekke som bedrift ser på som aktuelle utfordringer og løsninger. Funnene fra de semistrukturerte intervjuene er presentert i kapittel 4, resultater.

Da intervjuguiden skulle utformes ble det brukt god tid på å utforme spørsmål for å få mest mulig relevante svar og dermed et godt grunnlag for bearbeiding av materialet i ettertid. Fordi informantene har ulik kunnskap og tilnærming til de aktuelle temaene for oppgaven ble det ikke utarbeidet en felles intervjuguide, men en til hver stilling for å belyse temaene fra ulike vinkler. Alle intervjuguidene besto av spørsmål knyttet til tre hovedtemaer: generelt om stillingen, HMS og digitalisering/automatisering. Samtlige informanter fikk samme spørsmål om det første tematet. For de to neste temaene var intervjuguidene utarbeidet med relevante spørsmål til hver stilling.

På bakgrunn av tilnærmet fraværende kunnskap om RPA hos informantene, samt at undertegnede kunnskap om verneleders spesifikke oppgaver begrenser seg til antakelser, ble det stilt åpne spørsmål om rutineoppgaver til verneleder, og informantene fikk mulighet til å nevne de oppgavene de kom på. Samtidig førte begrensingen av oppgavens og informantens tid til at det ikke ble gjort en systematisk gjennomgang av alle verneleders oppgaver.

Intervjuguiden inneholdt en rekke spørsmål som var utarbeidet på forhånd, med fokus på det som var ønsket belyst. Intervjuene var imidlertid åpne for andre tema informantene ønsket å fokusere på. De første spørsmålene var av enkel og spesifikk karakter, som alle har mulighet til å svare på. Videre var det mer åpne refleksjonsspørsmål, som kan tolkes på forskjellige måter. Ingen av intervjuene hadde samme struktur, da det naturlig kom oppfølgingsspørsmål. Dette endret rekkefølgen på spørsmålene i intervjuene, og det som kom opp under ett spørsmål kunne være relevant for et annet spørsmål. Intervjuguiden med gjennomtenkte spørsmål gav en overordnet struktur, og det ble lettere å hente informanten inn igjen med relevante spørsmål om svarene lå for langt unna tema. Samtidig var det mulig å følge informantens tanker og refleksjoner. Semistrukturerte intervju fører også til større sannsynlighet for naturlige og ærlige svar, noe som gir bedre grunnlag for oppgaven (Grenness, 2001).

### ***Velge ut enheter å intervju***

Fase fem handler om å velge ut relevante enheter til datainnsamlingen. Det er ønskelig å komme tett på personene som er relevante for den aktuelle problemstillingen, slik at de kan gi dybde i besvarelsene (Johannessen et al., 2010). Hvor mange som skal intervjues kan være vanskelig å bestemme på forhånd, og avgrenses ofte av tiden som er tilgjengelig. Strategisk utvelgelse av informanter går ut på å velge ut en målgruppe, for så å velge informanter fra denne målgruppen (Johannessen et al., 2010). På bakgrunn av samarbeidet med Veidekke, ble ansatte der en naturlig målgruppe, og det ble sendt ut forespørsel til Veidekke for å finne relevante informanter, hovedsakelig verneledere. Veidekke sendte en liste over fire prosjekter med kontaktinformasjon til aktuelle kontakter, og det ble sendt ut forespørsel om å delta i intervju på epost. Eposten inneholdt informasjon om undertegnede, formålet med oppgaven og hva som krevdes av informantene.

Av forespørselene til de fire vernelederne, var tre positive. Prosjektledere har ofte oversikten over mye av det som skjer både ute på plassen og inne på kontoret. Derfor ble også de aktuelle å intervju. En prosjektleder sa ja, de tre andre hadde ikke tid. I stedet for prosjektleder ble en anleggsleder på det ene prosjektet intervjuet. Etter at disse første intervjuene var gjennomført, opplevdes datagrunnlaget litt begrenset. Derfor ble det igjen opprettet kontakt med Veidekke, og to nye navn ble tilsendt. Dette førte til et intervju med en tidligere verneleder. For å få et bredere bilde av Veidekke som konsern, fra andre enn

verneledere på byggeplasser i Oslo, ble det sendt ut epost til personer som jobber med digitalisering og HMS på hovedkontoret. Dette førte til ytterligere to intervjuer. Grunnet sparsomt med litteratur om hvordan RPA fungerer i praksis, og for å styrke egen forståelse av RPA, ble det også vurdert som hensiktsmessig å intervju en fagekspert. Etter et søk på LinkedIn, ble det opprettet kontakt med en ekstern RPA-konsulent som villig stilte til intervju. Alle informantene som stilte til intervju opplevdes svært engasjerte.

Oppsummert ble 17 personer forespurt, av disse stilte ni opp til intervju. I og med at det er en oppgave som går over fire måneder, er det begrenset tid til både gjennomføring av intervju, transkribering og analyse. Derfor ble utvalget begrenset til det som virket mulig å gjennomføre i praksis. Det endelige utvalget av informanter fremstilles i tabellen under.

Tabell 3: Oversikt over informantene

| <b>ID</b>     | <b>Stillingstittel</b>                     |
|---------------|--|
| <b>VL1</b>    | Verneleder                                 |
| <b>VL2</b>    | Verneleder                                 |
| <b>VL3</b>    | Verneleder                                 |
| <b>VL4</b>    | Tidligere verneleder                       |
| <b>PL1</b>    | Prosjektleder                              |
| <b>AL1</b>    | Anleggsleder                               |
| <b>UTVKL1</b> | RPA-konsulent/utvikler                     |
| <b>DGTL1</b>  | Representant fra digitaliseringsavdelingen |
| <b>HMS1</b>   | Representant fra HMS-avdelingen            |

Heretter vil de enkelte informantene beskrives som deres ID.

### ***Transkribering***

Under alle intervjuene ble det gjort lydopptak, og de ble transkribert nøye umiddelbart etter gjennomførelse. Det å ha intervjuene tilgjengelig i både lyd- og tekstformat i ettertid gjorde arbeidet med analyse lettere, og det var fint å bruke lydopptakene til ettertanke og bevisstgjøring. De første intervjuene var mer nølende og ustrukturerte enn de siste, hvor mer erfaring bidro til økt trygghet.

Transkripsjonene er direkte gjengivelse av hva som ble sagt under intervjuene for at resultatene ikke skal mistolkes. En del av informantene har et ganske muntlig språk som er mer ustrukturert enn skriftlig språk. Derfor er noen av sitatene som er gjengitt i kapittel 4 modifisert på den måten slik at enkelte ord som ikke tilfører noe er fjernet, uten at det endrer meningene.

### 2.5.2 Primærdata: Informasjonsinnhenting

I tillegg til intervjuene har det også vært mailkorrespondanse med noen av informantene fra intervjuene, i tillegg til Morten Barreth. Bakgrunnen for det er å få tak i diverse informasjon om selskapet som er nødvendig for oppgaven, samt relevant informasjon for å supplere intervjuene i etterkant. Etter intervjurundene ble det også tilsendt tre ulike verneprotokoller fra ulike byggeplasser for å kunne sammenligne dem med hverandre.

### 2.5.3 Primærdata: Observasjon

I en studie som hovedsakelig benytter intervjuer som primærdata kan det tilføre mye tilleggsinformasjon selv i en begrenset periode med observasjon (Tjora, 2012). Etter intervjurundene var fullført og transkribert var det fortsatt ubesvarte spørsmål om hvordan noen av prosessene vernelederne hadde nevnt under intervju ble utført i praksis. Derfor ble det avtalt å ha en observasjonsdag på den ene byggeplassen. Observasjon egner seg godt når det er ønskelig å registrere hva en person faktisk gjør, ikke bare hva han sier at han gjør (Jacobsen, 2015). Målet med observasjonen var å undersøke hvor mye av dagen som går med til repetitive oppgaver, hvordan disse oppgavene utføres og hvordan timeplanen til en verneleder kan se ut en vanlig arbeidsdag.

Observasjonen foregikk i verneleders naturlige omgivelser, altså på vedkommendes kontor og byggeplass. Observasjonen var deltakende for å kunne stille spørsmål underveis og få et større innblikk i arbeidsoppgavene. Undertegnede hadde vært på denne byggeplassen flere ganger tidligere i forbindelse med implementering av RPA, og hadde et profesjonelt bekjentskap til verneleder fra før. Hensikten med besøket var hovedsakelig å se hvordan oppgavene belyst i intervjuet ble utført. Fordelen med å ha vært innom byggeplassen og diskutert repetitive oppgaver tidligere var at verneleder visste hvilke oppgaver som var relevante å observere, og kunne velge en dag som inneholdt utførelse av disse.



#### 2.5.4 Sekundærdata: Litteratursøk

Innledningsvis i oppgaven var det nødvendig å begynne med litteratursøk for å innhente teori om temaene og å få en bredere forståelse. Det er litteraturstudien som danner grunnlaget for det teoretiske rammeverket og resultatene fra litteratursøket er presentert i teorikapittelet.

Det er lite forskning på anvendelse av RPA på byggeplasser og i byggeledelse, så det var nødvendig å være kreativ med tanke på søkeordene. En utfordring ved å finne gode, relevante kilder er at kvalitative undersøkelser ofte har kreative navn der tittelen ikke sier så mye om det faktiske innholdet. Dermed går det mye tid på å forstå hva teksten egentlig handler om, og å undersøke om den er relevant. For å finne relevant litteratur ble det brukt fritekstsøk med åpne søkeord både alene, sammen med hverandre og ved forskjellige sammensetninger av ord. Søkeordene som er mest brukt er visualisert i figur 3. Litteraturinnhenting har foregått ved å bruke søkemotorer på internett for å finne relevant innhold. Søkemotorene som er brukt for å hente litteratur er hovedsakelig Google.com, Google Scholar, Scopus, Oria og Web of Science.



Figur 3: Ordsky av de mest brukte søkeordene i litteratursøk for denne oppgaven

En artikkel som er relevant har gjerne brukt andre relevante artikler som kilde. Ved å lese referanselistene til litteratur som var relevant og troverdig, leder det gjerne til enda mer egnet litteratur. Samtidig ble det benyttet siteringssøk, hvor man på noen nettsider kan se hvem som i nyere tid har sitert den litteraturen man finner, og lese nyere forskning om lignende tema (Søk & Skriv, 2022). Fordi RPA er et fenomen som etter hvert har blitt mer utbredt og mer forsket på kan siteringssøk være en god metode for å finne den nyeste og mest oppdaterte litteraturen.

## 2.6 Analyse av data

Fase seks tar for seg hvordan den innsamlede dataen skal analyseres. Det er først etter at innsamlingen av kvalitative data er gjort, at den ordentlige forskningsoppgaven begynner og «forskeren må bruke sin intellektuelle kapasitet og kreativitet» - Tjora (2012, s. 174).

Grunnlaget for analysen er tekstdokumenter med transkripsjon fra intervjuene, notater fra observasjon, mailkorrespondanse med kontakter fra Veidekke og litteratursøk.

Etter at datainnsamlingen var ferdig startet arbeidet med å systematisere innholdet fra transkripsjonene. Det ble gjort ved å gå nøye gjennom dokumentene og markere tekst i ulike farger som symboliserer temaene. Deretter ble det opprettet et system i Microsoft Excel der relevante uttalelser ble trukket ut og satt inn i underkategorier, for bedre å kunne besvare problemstillingen. Fordi mye av råmaterialet ikke er direkte relevant for problemstillingen, var dette en oversiktlig måte å få et mer nyansert bilde av det som er nyttig å ta med videre til resultatkapittelet.

Observasjonen besto hovedsakelig i å se hvilke oppgaver verneleder gjorde den dagen, og hvordan vernelederen utførte de administrative oppgavene. Observasjonsnotatene av stegene i de administrative oppgavene var stikkordmessig formulert. Dette fordi de ble skrevet underveis som observasjonen foregikk, samtidig som undertegnede spurte spørsmål for å være sikker på at forståelsen var korrekt. For å sikre at materialet var korrekt ble notatene renskrevet og det ble utformet en tabell. Dette gav en oversikt over hvilke steg som ble gjort, tidsbruken og hvilke program som ble brukt. Denne tabellen ble så sendt til vernelederen for å sikre at oppgavene var korrekt oppfattet og beskrevet. Det ble gitt tilbakemelding på det som ikke var skrevet ned korrekt under observasjonen av vernelederen, og rettet på i tabellen. I etterpåklokskapsens lys burde det vært tatt videoopptak under observasjonen. Da ville alle detaljer blitt med.

## 2.7 Vurdering av konklusjonene

Den syvende fasen går ut på å sikre at konklusjonene er gode. I følge Jacobsen (2015) og Tjora (2012) er det viktig å bruke forskningsdesign som gir pålitelige og gyldige resultater for å styrke kvaliteten på oppgaven. Det er utfordrende å sikre pålitelighet i kvalitative forskningsmetoder fordi analyser og evalueringer baseres på egne meninger ut fra et subjektivt perspektiv, og det engasjementet man har i temaet kan betraktes som støy (Tjora,

2012). Det kan sikres ved å intervju flere ulike personer for å få et mer nyansert bilde, og mulighet for å sammenligne svar. Flere like svar gitt under intervju kan styrke påliteligheten ved at det er enighet. Likheter mellom primær- og sekundærdata kan styrke resultatene i lys av tidligere forskning. Fordi det i starten av masteroppgaven ble engasjert en ekstern utvikler og holdt møter med flere av informantene, ble det utviklet et bekjentskap før intervjuene skulle holdes. Dette kan potensielt påvirke påliteligheten i form av at noen av temaene er diskutert tidligere. Ved å være nøye på transkriberingen av intervjuer og trekke fram direkte sitater, kan påliteligheten styrkes ved at dataen ikke er fortolket (Tjora, 2012).

Videre er det viktig at oppgaven har en gjennomiktig prosess slik at man kan etterprøve resultatene for å sikre gyldighet. Ved å være åpen og redegjøre for de valgene man tar underveis i forskningen, er det også med på å styrke oppgavens gyldighet (Tjora, 2012). De foregående delkapitlene er en beskrivelse av valg som er gjort og gir leserne mulighet til å bedømme valg av metode, funn og konklusjoner.

## 2.8 Etikk

I tillegg til de åtte fasene Jacobsen beskriver i Figur 2, er det viktig å ta hensyn til etiske prinsipper og juridiske retningslinjer under forskning (Johannessen et al., 2010).

Denne oppgavens fokus på sikkerhet kan føre til fokus på sårbare temaer samt at noen av intervju spørsmålene fokuserer på brudd av regler. «Etiske hensyn innebærer at man tenker på hvordan et tema kan belyses uten at det får etisk uforvarselige konsekvenser for enkeltmennesker, grupper av mennesker eller hele samfunn» - Johannessen et al. (2010, s. 91). Dermed ble det viktig fra start å formulere spørsmålene på en slik måte at det ikke opplevdes truende eller anklagende. Spørsmålene ble bearbeidet sammen med veileder for å sikre det etiske aspektet og for å sikre at nytten av spørsmålene var relevante for oppgaven. Spørsmålene ble også stilt når det følte naturlig i intervjuet for å sikre at vedkommende følte seg trygg, og det ble gjort nøye vurderinger av informantens reaksjoner før det ble stilt mer utfyllende spørsmål om temaet.

I tråd med at det er gjennomført intervjuer der personopplysninger innhentes, er prosjektet meldt til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Det ble også utarbeidet en samtykkeerklæring der det ble informert om at det er mulighet for å trekke seg fra å delta,

uten at det får konsekvenser for deltakerne. Denne ble sendt ut i forkant av intervjuene. Samtykkeerklæringen tok utgangspunkt i NSD sin mal, og inneholder informasjon om oppgaven og egne rettigheter, samt ivaretagelse av personvern. Alle ble også informert om at de ble anonymisert, og at det kun var stillingstittel og forretningsområde som kom fram.

## 2.9 Kritikk til egen metode

For å få enda klarere og tydeligere svar på spørsmålene kunne intervjuguiden vært sendt ut på forhånd. Informantene fikk liten tid til å tenke gjennom spørsmålene, som kan ha bidratt til noe utydelige svar på spørsmålene som ble stilt. Samtidig kan det ha bidratt til at svarene ble oppriktige og ærlige. Ved å få spørsmålene i forkant, kan det hende at ting som er relevante utelates med vilje for å ikke støte eller henge ut andre, for eksempel i forbindelse med å snakke om brudd på regler. Fordi intervjuene var relativt åpne, ble spørsmålene stilt på ulik måte til ulike vernelederne, noe som kan ha ført til ulik oppfattelse av spørsmålene. For å sikre en mest mulig lik oppfattelse blant informantene, burde spørsmålene vært formulert mest mulig likt.

Grunnet et begrenset antall informanter skal en være forsiktig med å generalisere resultatene. Å observere flere verneledere utføre de samme oppgavene kunne styrket resultatene, og gitt en pekepinn på hvor mye eller lite standardisert oppgavene er. Dette kan være vanskelig å tyde ut fra åpne intervjuer.

For å få bedre forståelse for hele bransjen sett i sammenheng, burde det vært gjort intervju med byggherre og representanter fra HMSREG for å belyse tematikken fra enda flere perspektiv som er relevante. Det kunne med fordel også vært intervjuet noen i IT-avdelingen innad i Veidekke for å få deres erfaringer og holdninger belyst.

Fokuset i oppgaven ble tidlig å utforske muligheten for implementering av RPA. For å få et enda bredere bilde, kunne det vært enda større fokus på informantenes interesser som for eksempel ønsket om å innføre ny teknologi, redsel for noe nytt, motvilje til endring eller manglende kunnskap. De aspektene informantene fokuserte på uoppfordret er tatt med i oppgaven, men det kunne med fordel vært mer fokus på psykososiale forhold.

## 3 TEORI

I dette kapittelet fremstilles resultatene fra litteratursøkingen. Først belyses større tema som digitalisering og automatisering, før det snevres inn på tema som RPA og HMS. Til slutt belyses relevant tidligere forskning.

### 3.1 Digitalisering

*Digitalisering handler om å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre. Det handler om å tilby nye og bedre tjenester som er enkle å bruke, effektive og pålitelige. Digitalisering legger til rette for økt verdiskaping og innovasjon, og kan bidra til å øke produktiviteten i både privat og offentlig sektor- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014).*

Digitalisering omfavner utnyttelse av digital teknologi for å omforme både tekniske elementer som teknologi, oppgaver og rutiner, og samtidig de sosiale elementene som relasjoner, normer og mennesker (Osmundsen et al., 2018). Digitalisering kan føre til at gjennomføringen av prosjekter skjer både raskere og med høyere kvalitet, samt at graden av informasjonsutveksling kan øke når prosessen flyttes fra et fysisk papir til for eksempel en skytjeneste som er tilgjengelig for alle i bedriften (BNL, 2017). Dette vil gjøre det mulig å bruke de tilgjengelige ressursene på en mer effektiv måte. For bygg- og anleggsbransjen ligger effektivisering, fremtidssikring og kostnadsbesparelse sentralt i digitaliseringen (Teknisk ukeblad, 2018). Noen av de største kostnadsbesparelsene ved digitalisering kommer ofte når prosessene ikke bare er digitalisert, men også har mulighet til å automatiseres (Sysco, u.å.).

### 3.2 Automatisering

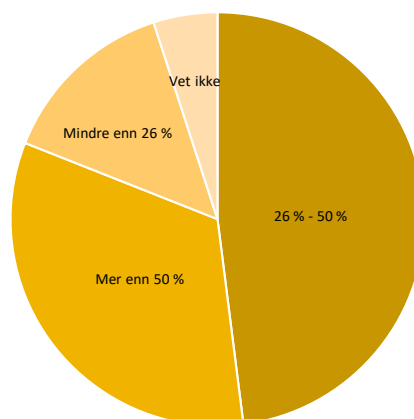
*Automatisering er teknikken å få systemer til å fungere uten, eller med liten grad av menneskelig medvirkning og det benyttes på områder der det er ønskelig å erstatte menneskelig arbeidskraft med selvvirkende systemer - Andersen (2021)*

Automasjon har historie helt tilbake til den første industrielle revolusjonen og var da basert på rent mekaniske prinsipper (Andersen, 2021). Det har helt siden den gang vært et dilemma i

hvor stor grad de menneskelige evnene kan erstattes av maskiner, uten at det går på bekostning av det sosiale, økonomiske, politiske og i økende grad bærekraftige aspektet (Lacity & Willcocks, 2016). Økningen av prosesser som automatiseres har vært drastisk, og nå er de fleste systemene basert på digitale styringsenheter, som for eksempel en datamaskin som programmeres (Groover, 2020).

I dag finner vi det meste av automasjon på såkalte «back-offices». I et selskap vil det si de som støtter opp om «front-offices», det som er bedriftens ansikt utad (Lacity & Willcocks, 2016). I en bank vil kundebehandlere være «front-office», mens IT-avdelingen og HR-avdelingen, finansiering, logistikk og regnskapsførere vil være «back-office» (NAOB, u.å.). På en byggeplass vil for eksempel håndverkerne tilsvarende kunne defineres som «front-office», mens de mer administrative rollene som prosjektleder, anleggsleder og verneleder vil være «back-office».

Det finnes lite forskning på automatisering i den administrative delen av byggebransjen, men Lacity og Willcocks gjennomførte i 2015 en undersøkelse i flere bransjer der de så at bedriftsledere så store muligheter for transformering ved automasjon (Lacity & Willcocks, 2016). I undersøkelsen kom det fram at 48% av respondentene mente at bedriften deres hadde muligheter til å automatisere mellom 26% og 50% av oppgavene. 14% mente de kunne automatisere mindre, og 33% mente de kunne automatisere mer enn halvparten av aktivitetene (Lacity & Willcocks, 2016).



Figur 4: Prosentandel av antall oppgaver som har mulighet for automatisering. Basert på Lacity og Willcocks (2016).

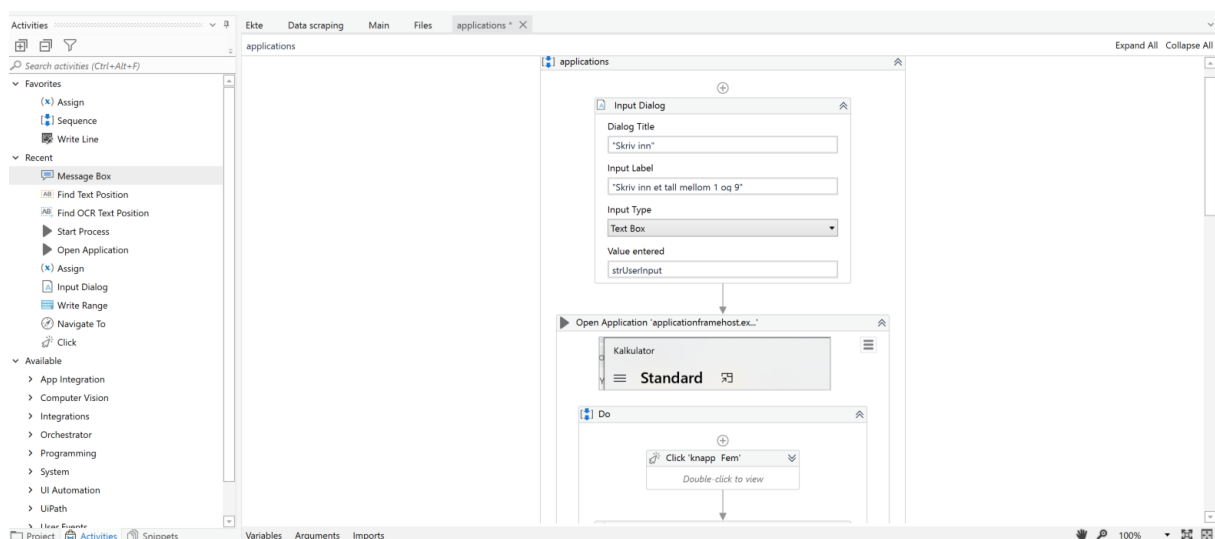
En måte å automatisere på er å ta i bruk roboter, både fysiske og virtuelle. Ofte brukes ordene robotisering og automatisering om hverandre, men forskjellen er at robotisering er et av

virkemidlene for å automatisere – automatiseringen er derfor en konsekvens av robotiseringen (Accountor, 2020). Et mye brukt verktøy for å automatisere er det som kalles «Robotic Process Automation» - RPA.

### 3.3 Robotic Process Automation

RPA står for Robotic Process Automation, robotisert prosessautomatisering. Selv om RPA har robot i navnet, må det ikke forveksles med en fysisk robot. Grunnen til at det heter robot er ifølge Jason Kingdon, grunnleggeren av BluePrism som er et av de største RPA-verktøyene, at RPA gjerne har alle kjennetegnene et virtuelt menneske har (Lacity & Willcocks, 2016). Når det snakkes om en RPA-bot, refereres det til en programvarebasert løsning som kan løse repetitive oppgaver som tidligere har vært gjort av mennesker (Aguirre & Rodriguez, 2017; Lacity & Willcocks, 2016). Essensen av en RPA-robot er at den automatiserer oppgaver eller deloppgaver som er regelbaserte og prosesserer strukturerte data (Lacity et al., 2019). Willcocks brukte uttrykket at RPA-verktøy «tar roboten ut av mennesket» (Willcocks, 2017).

Ifølge Lacity og Willcocks (2016) er det to ting som skiller RPA fra andre typer automatisering. For det første skal RPA-verktøy være både intuitive og enkle å forstå. RPA krever ikke programmering, fordi mange av de største RPA-verktøyene designer prosessene ved å bruke en slags "dra-og-slipp"-metode der koden blir generert automatisk (Aguirre & Rodriguez, 2017; Iden, 2018; Lacity & Willcocks, 2016).



Figur 5: Skjermbilde av UiPath. Viser "dra og slipp"-metode og aktiviteter som kan brukes

For det andre virker en RPA-robot nesten på samme måte som en menneskelig ansatt. Roboten kan få eget brukernavn og ansattnummer, og kan logge seg inn på samme måte som alle andre. Roboten bruker programvarene ved å bli fortalt eller lært hvor den skal trykke på skjermen, og hva den skal skrive eller hente ut (Lacity & Willcocks, 2016; Lhuer, 2016). Det kan være oppgaver som for eksempel å hente ut en tabell fra en nettside, legge den inn i Excel, for så å sende den som vedlegg på e-post (Aguirre & Rodriguez, 2017).

Taulli (2020) er tydelig på at det ofte hersker en feilaktig oppfatning av at ved bruk av RPA er aktiv deltakelse fra de ansatte ute i avdelingene mindre viktig enn IT-avdelingen. Det er avdelingene som «eier» sine egne prosesser, og det er de som må bygge robotene. Taulli (2020) skriver videre at mange forventer at IT-avdelingen skal teste robotene og komme med tilbakemeldinger og forbedringer, men det er de som kjenner prosessene som må gjøre dette. Derfor blir det ofte opprettet et såkalt «Center of Excellence» med ansvar for videreutvikling og vedlikehold (Taulli, 2020). Samtidig uttrykker Watson og Wright (2017) at IT-avdelingen ofte er de som er mest skeptiske til RPA. Wright opplevde at bedrifter der IT-avdelingen var mer involvert og støttende om RPA var prosessene både raskere og mer kostnadseffektive enn der IT-avdelingen var mindre støttende (Watson & Wright, 2017).

### 3.4 Lavthengende frukter

Lavthengende frukter handler om å begynne automatiseringen med en eller flere prosesser som både er enkle å implementere, samtidig som de har høye gevinster (Vié et al., 2019). En prosess som er logisk og enkel å definere kan implementeres raskere med liten sannsynlighet for feil (Luukka, 2018). Det er hensiktsmessig å starte med prosesser som raskt gir stor gevinst da det kan vise potensialet av verktøyet i bedriften, og de ansatte kan se mulighetene i sin egen avdeling eller stilling (Vié et al., 2019). Dette er en av de mest effektive fremgangsmåtene å implementere RPA på, både fordi det ofte krever lite arbeid og kan gi store konkurransefortrinn i form av økt kompetanse etter vellykket implementering (Buvat et al., 2018).

### 3.5 Fordeler med RPA

Som tidligere nevnt er det flere som viser til økt effektivitet ved å implementere RPA. I dette begrepet ligger både reduksjon i tidsbruk, kostnader og menneskelige ressurser, samt redusert



arbeidsmengde og økt produktivitet (Syed et al., 2020). Ved at en robot gjør repetitive oppgaver, vil de menneskelige ansatte få mer tid til mindre rutinebaserte oppgaver, oppgaver som gjerne er mer verdiskapende (Lacity & Willcocks, 2016). I tillegg nevnes det at kvaliteten på gjennomføringen av prosessen øker, fordi det er mindre sannsynlig at en robot gjør feil, samt at roboten kan jobbe alle timene i døgnet, noe som sikrer kontinuitet (Syed et al., 2020). Prosessene vil da bli både raskere og mer presise enn om et menneske skulle gjort det (Lacity & Willcocks, 2016). RPA kan være veldig tidsbesparende om prosessen bruker flere ulike program, da den kan bytte program mye raskere enn et menneske (Sutherland, 2013). En annen fordel med RPA er at det går relativt fort å implementere, det nevnes eksempler på så lite som tre uker (Syed et al., 2020).

En av fordelene generelt ved ny teknologi og digitalisering er at det er en av de største endringsdriverne i dagens arbeidsliv (SINTEF, u.å.), og det gir store muligheter for å forbedre konkurransevnen (Davidsen, 2021). En annen fordel som nevnes med å digitalisere er at en kan samle opp data ved å bruke teknologi, og som ved bruk og utnyttelse kan brukes til beslutningsformål (Dallasega et al., 2018).

### 3.6 utfordringer ved å implementere RPA

Syed et al. (2020) legger vekt på at selv om det er mange gevinster med å innføre RPA, kan det ikke tas for gitt at det blir en vellykket implementering og gevinstene oppnås. Prosessen er avhengig av at bedriften er klar for RPA, har evne til å ta i bruk RPA-teknologi og hvilken RPA-løsning bedriften velger.

Det er lett å tenke at et RPA-verktøy vil gjøre en hel prosess mye enklere, men ofte er det bare en del av en prosess som automatiseres. utfordringen her kan være at mange overser muligheten til å automatisere eller omforme en hel prosess, og bruker RPA som en midlertidig løsning (Iden, 2018).

I takt med at den fjerde industrielle revolusjonen er godt i gang, har byggebransjen fått et eget begrep på utviklingen: Construction 4.0 (Boton & Forgues, u.å.). Construction 4.0 handler blant annet om bruk av eksisterende og ny teknologi i bransjen (Perrier et al., 2020). Det er flere grunner til at innovasjon og ny teknologi ikke har fått fotfeste i byggebransjen. Blant annet nevnes det at 35 % av ny teknologi feiler i byggebransjen fordi teknologien ikke er

tilpasset nåværende prosesser og prosedyrer (Thomas et al., 2018). Noen av de største utfordringene ved å implementere ny teknologi i det som kalles Construction 4.0 er:

- Motstand mot endringer
  - Byggebransjen er ikke kjent for å være den mest endringsvillige bransjen. Derfor er det viktig å ha god kommunikasjon og endringsledelse i overgangsfasen (Oesterreich & Teuteberg, 2016).
- Utydelige fordeler og gevinster
  - Investeringer i teknologi er avhengig av tydeliggjøring av fordeler det kan gi. Tidligere har ikke gevinstene kommet godt nok fram, og vært en utfordring for innovasjon i byggebransjen (Demirkesen & Tezel, 2022).
- Kostnad på implementeringene
  - En barriere for å implementere ny teknologi er den høye kostnaden på utstyr, opplæring og eventuelt eksterne konsulenter (Oesterreich & Teuteberg, 2016).
- Mangel på standardisering
  - Mange selskap sliter med å standardisere, noe som resulterer i økte kostnader og økt tidsbruk (Demirkesen & Tezel, 2022).

For at ny teknologi skal skape verdi er bransjen avhengig av ny kompetanse og nye arbeidsprosesser. Men å innføre ny teknologi går mye fortere enn å endre kompetanse, adferd og arbeidsprosesser og realisere potensielle gevinster (Kolbjørnsrud et al., 2020). For å holde seg konkurransedyktig må man holde seg oppdatert på endringene som stadig skjer innen teknologiens verden, og klare å omstille seg (Serit, u.å.).

### 3.7 Hvordan implementere RPA

Buvat et al. (2018) har for Capgemini utviklet en modell med syv steg (se Figur 6) for å implementere RPA på best mulig måte, og få ut så mye som mulig av potensialet. Steg 0 går ut på å gjøre et grundig arbeid med informasjonsinnhenting og kartlegging av alle prosesser som skjer i den respektive avdeling/bedrift. Dette danner grunnlaget for å plukke ut prosesser som kan automatiseres.



Figur 6: Capgeminis modell for en vellykket implementering. Oversatt etter Buvat et al. (2018, s. 25)

Når de potensielle prosessene er valgt ut, må de dokumenteres videre i steg nummer en. Å dokumentere en prosess vil si å kartlegge alle stegene fra start til slutt, og det er en fordel at de som har mest kunnskap om prosessene gjør dette (Luukka, 2018). Når prosessen er nøye dokumentert må eventuelle flaskehals elimineres og prosessen optimaliseres (Buvat et al., 2018). Videre må prosessen standardiseres. Når dette er gjort kan man gå over til steg tre som er å få en totaloversikt over hele prosessen og alle delprosessene, og prøve å finne den mest effektive gjennomføringen. Alle disse stegene leder til den faktiske implementeringen som kommer i steg fire og fem. I steg seks og syv ser man på hvordan man kan bruke annen teknologi som AI, kunstig intelligens, til å utvide automatiseringshorisonten enda mer. Det viktigste er at alle stegene er gjennomført før implementeringen, for de danner grunnlaget for en god og effektiv automatisering.

Paul Sharrock, sitert i Buvat et al. (2018, s. 24), sier at selv om han er sikker på at de fleste forbedringene i framtiden kommer til å involvere RPA, så er fokuset først og fremst på optimalisering av prosessen. Først må man standardisere, så forbedre prosessen, og deretter kan man automatisere.

### 3.8 Hvilke oppgaver er mest egnet for RPA?

Det finnes mange forskjellige metoder og krav for å finne fram til de viktigste kriteriene en prosess bør ha for å være aktuell for RPA. Dette teoretiske rammeverket dannes av tre litterære kilder:

- Checklist-based Support of Knowledge Workers in Robotic Process Automation Projects (Wewerka & Reichert, 2021)
- The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems (Taulli, 2020)
- Service Automation: Robots and the Future of Work (Lacity & Willcocks, 2016)

Disse tre kildene har blitt sammenlignet og brukt til å sette kriteriene som danner reglene for prosessen mot å kunne ta i bruk RPA. Kriteriene er gruppert i to kategorier, modenhet og egnethet, som vist i figuren under.



Figur 7: Kriterier for automatisering

Egnethet sier noe om prosessen i seg selv er en god kandidat for RPA. Dette er «grunnpilarer» i prosessen og er noe som bør være til stede for at prosessen skal vurderes automatisert. Det er viktig at prosessen er repetitiv og har et høyt transaksjonsvolum, at den gjøres et visst antall ganger i løpet av en uke eller en måned. Det er vanskelig å gi et eksakt tall på hvor ofte den bør gjennomføres, det avhenger av kompleksiteten og tidsbruken på prosessen. Det er viktig at prosessen eller delprosessen er basert på enkle regler med få variabler som for eksempel «ja» eller «nei». Om prosessen krever mye menneskelige avveininger eller vurderinger er den lite egnet.

Videre er det viktig at prosessen oppfyller kravene for modenhet før den automatiseres. Dette er faktorer som ikke nødvendigvis må være tilstede i den opprinnelige prosessen, men muligheten for å oppfylle kravene må være tilstede. For at prosessen skal være moden er det viktig at den er konstant. Det vil si at den ikke endres ofte, da det fører til at også prosessdesignet til roboten må endres. Det er også nødvendig at prosessen er, eller har gode muligheter for å bli, godt dokumentert og standardisert, slik som nevnt tidligere. At prosessen har digitale in- og outputs er svært viktig, ellers er variablene ubrukelige. Om prosessene som skal automatisere er i fysisk format, som for eksempel en bunke med ark, må disse gjøres digitale.

### 3.9 HMS

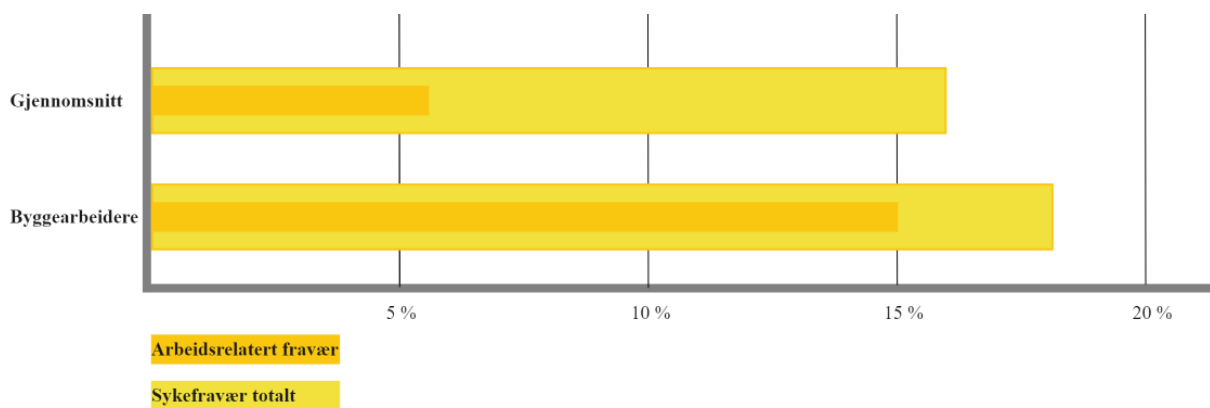
HMS står for helse, miljø og sikkerhet og skal ved interkontroller, regler og systematisk arbeid sikre ivaretagelse av disse tre faktorene på byggeplassen (Botnmark, 2021). Videre belyser Botnmark (2021) at systematisk arbeid med HMS er å sikre god samhandling mellom folk med ulik bakgrunn og forståelse. HMS-arbeidet i Norge er bygget på en ambisjon som formulert i arbeidsmiljølovens første paragraf:

*Å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet - Arbeidsmiljøloven (2005)*

Det er beregnet at totale årlige kostnader på grunn av arbeidsrelatert sykefravær er på over 8 milliarder kroner (Hem et al., 2016). Ved sykefravær får arbeidsgiver direkte kostnader i form av lønn, feriepenger, pensjon og arbeidsgiveravgift (NHO, u.å.). I tillegg kommer verdien av

produksjonstap og lønn til vikar eller kolleger som eventuelt må ta over. En ukes sykefravær kostet i snitt 17.000 kr i 2020, i tillegg til direkte lønnskostnader for den fraværende. Bräunig og Kohstall (2013) kan også vise til 120 % lønnsomhet på investeringer i forebyggende arbeidsmiljøtiltak. For hver krone som investeres, får en igjen 2,20 kroner.

I følge Tynes (2015) kommer det fram at omtrent 16 % av alle yrkesaktive hadde minst ett legemeldt sykefravær på 14 dager eller mer i løpet av 2013, og av disse er arbeidsrelatert fravær på omtrent 6 %. Byggningsarbeidere hadde i gjennomsnitt ca. 18 % legemeldt fravær på over 14 dager, men i denne yrkesgruppen var hele 15 % arbeidsrelatert fravær. Det gjør det til den yrkesgruppen med høyest andel arbeidsrelatert fravær.



Figur 8: Andel arbeidsrelatert sykefravær av totalt sykefravær. Bearbeidet etter Tynes (2015, s. 159).

### 3.9.1 HMS i Veidekke

For å sikre god ivaretagelse av HMS i Veidekke, har de egne verneledere på hvert prosjekt med ansvar for å sørge for at HMS blir ivaretatt på byggeplassen.

Veidekke skriver på nettsiden at økonomiske mål og HMS-mål er likestilt i bedriften (Veidekke, u.å.-a). Veidekke stiller også krav til at underleverandører arbeider i tråd med Veidekkes prinsipper, planer og krav på lik linje med egne ansatte. Kravene inngår i kontrakten, og de som skal jobbe på et av Veidekkes prosjekt, får opplæring og informasjon før arbeidet starter.

For å sikre seriøsitet bruker Veidekke HMSREG, et system for å kontrollere ulik dokumentasjon og holde oversikt over mannskapet på byggeplassen (Veidekke, u.å.-c).

HMSREG bidrar til å ivareta kravene som stilles i et prosjekt ved å blant annet dokumentere status på gjennomføring av Veidekkes obligatoriske sikkerhetsopplæring (kalt modul 1 og modul 2), gi oversikt over nasjonalitet og språk for den enkelte, kontrollere HMS-kort i sanntid, dokumentere arbeidsgivers bekreftelse på kompetanse og sertifikater og tilrettelegge for forhåndsregistrering (så leverandør/UE kan fylle ut, laste opp og sende inn registreringen med nødvendig dokumentasjon før ankomst) og gjenbruk av registreringen samt tilhørende informasjon ved neste prosjekt. Det er kontraktfestet at leverandører og samarbeidspartnere skal oppdatere HMSREG med bekreftelse på gjennomført opplæring for både egne ansatte, innleide og eventuelle kontraktspartnere før arbeidet starter (Veidekke, u.å.-b).

### 3.10 Tidligere forskning

I løpet av de siste årene er det blitt utført flere studier av RPA. De fleste av studiene fokuserer på administrative bransjer, som bank og finans. Forskning på hvordan fysiske roboter påvirker bygg- og anleggsbransjen er også gjort. To rapporter ansees som særlig relevante for denne masteroppgaven, og vil derfor bli omtalt.

Den første er «Forutseende sikkerhetsindikatorer – digitalisering i bygg og anlegg» skrevet av SafeTec og NTNU for Prosjekt Norge i 2020 (Andreassen et al., 2020). Rapporten beskriver hvilke kvalitative og kvantitative data (innen HMS) som samles inn, hvilken programvare og digitale løsninger som ble brukt for å samle det inn, samt hvordan selskapene og bransjen som helhet analyserer, presenterer og anvender innsamlet data. Noen hovedfunn derfra er:

- Det er store mengder data som tilgjengeliggjøres og rapporteres i et bygge- og anleggsprosjekt. Totalt ble det identifisert 102 databeskrivelser, hvor det noteres at listen ikke er komplett, men omfatter et utdrag av de viktigste data som er samlet inn.
- Stort sett er det samme type data som er av interesse for både entreprenør og byggherre å innhente og anvende. Det kan være stor variasjon i hvilken programvare som blir brukt til datainnhenting mellom selskap, men også mellom ulike prosjekter internt i samme selskap. Grunnen til det kan være at (1) byggherre har krav til rapporteringssystem, (2) entreprenør har et foretrukket system for alle/utvalgte prosjekt eller (3) at det er et foretrukket rapporteringssystem til bruk i et aktuelt prosjekt eller i en prosjektgruppe.
- Dagens bruk og fremstilling av data

- Hver entreprenør og hvert prosjekt generer store datamengder som i varierende grad blir brukt. Data som primært anvendes er data for å overvåke seriøsitet i HMSREG og data vedrørende avvik for oppfølging av HMS og kvalitet. Noen bruker også søk i databaser med tanke på læring og gjenbruk av SJA. Disse dataene er i stor grad standardiserte og kvantitative, noe som indikerer at det er forholdsvis enkle data, de er sammenlignbare og strukturerte i de systemene hvor de registreres. Dette er med på å skape verdi innen sikkerhet, men også fremdrift og økonomi.
- Flere bidragsyttere i studien påpeker at dataene må hentes ut og bearbeides, og deretter presenteres i et annet program for å kunne anvendes. Datakildene er i høy grad uisolerte og kobles ikke sammen, noe som reduserer mulighetene til å vise trender og hvordan dataen virker sammen. Det fører til at den ønskede framstillingen av resultatet uteblir og mye tid og ressursbruk går med til å fremstille dataen delvis manuelt.
- Det er ikke mangel på data, men på gode verktøy for å analysere og bruke dataene på en nyttig måte.
- Veidekke har utviklet en erfaringsdatabase for å sikre erfaringsutveksling og tilgjengelighet av informasjon. Dette er et godt eksempel på hvordan store mengder data kan sorteres og bli tilgjengelig og nyttiggjort.

Så nylig som i slutten av mars 2022 kom det en forstudie skrevet av SINTEF for SIBA (Sikkerhetsstyring i bygg og anlegg) med tittelen «Digitalisering og autonom teknologi – mulige effekter på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø» (Aalberg et al., 2022). Rapporten tar for seg (1) hvordan økt digitalisering og bruk av autonom teknologi i BA-næringen kan påvirke sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, og (2) forutsetninger for at ny teknologi skal bidra til redusert sykefravær og frafall i næringen. Når det her snakkes om BA-næringen er fokuset hovedsakelig på fagarbeidere ute på byggeplassen. De viktigste funnene de kommer fram til er:

- Krav og ressurser relatert til sykefravær og frafall
  - Det eksisterer mange faktorer som kan utløse stress i en arbeidshverdag. Ved å sørge for ressurser som god opplæring, medvirkning og bruk av avlastende teknologi, er det grunn til å tro at både ny teknologi og økt digitalisering kan bidra til å forbedre arbeidsmiljø og sikkerhet på en måte som reduserer sykefravær og frafall.



- Kompetanse og opplæring
  - For å lykkes med digitalisering og ny teknologi er det nødvendig med god nok kompetanse. Ved høy brukerterskel kan sikkerheten på enkelte verktøy påvirke negativt, det kan påvirke mestringsfølelsen og opplevelsen av kontroll. I tillegg er det både tids- og kostnadskrevende å sende de ansatte på kurs.
- Involvering og medvirkning i forbindelse med innføring av ny teknologi
  - Det er viktig å involvere arbeiderne i utvikling og implementering for at teknologien skal virke nyttig og håndterbar. Følgelig er det behov for kunnskap om hvordan både motivasjonen og yrkesidentiteten påvirker fagarbeidere når arbeidsoppgavene kan endres drastisk ved digitalisering.
- Digital kommunikasjon og dokumentasjon
  - Arbeidsmiljøet på en arbeidsplass kan bli utfordret når mer av kommunikasjonen flyttes fra ansikt-til-ansikt-kommunikasjon til digitale kommunikasjonsplattformer. En driver for økt digital kommunikasjon er at da kan alt dokumenteres og spores, men en står i fare for å miste den mer dagligdagse kommunikasjonen som kan gå på bekostning av det psykososiale miljøet. Samtidig kan en også gå glipp av mye taus kunnskap og mellommenneskelige relasjoner. Økt krav til dokumentasjon kan videre føre til at enkelte arbeidstakere opplever at prosedyrene primært er for å tilfredsstille juridiske hensyn.
  - Terskelen for rapportering av for eksempel uønskede hendelser kan bli høyere om man ikke kjenner på mestring ved bruk av digitale verktøy. Dermed kan viktig informasjon mistes.

## 4 RESULTATER

I dette kapittelet legges det frem funnene fra primærdatainnsamlingen. Resultatene blir framstilt etter forskningsspørsmålene. Første delkapittel omhandler automatisering av de spesifikke oppgavene som ble nevnt under intervju. Kapittel 4.3 tar for seg status på dagens sikkerhet, og i siste delkapittel fremstilles de opplevde effektene av å automatisere prosesser ved bruk av RPA. For enkelhets skyld brukes «å automatisere» i betydningen av «å automatisere ved bruk av RPA» videre.

### 4.1 Informanter

Som vist i «Tabell 3: Oversikt over informantene» er det fire verneledere, en prosjektleder, en anleggsleder, en RPA-utvikler, en representant fra digitaliseringsavdelingen og en representant fra HMS-avdelingen som er intervjuet. Ingen av informantene hadde kunnskap til RPA fra før, med unntak av utvikleren og representanten fra digitaliseringsavdelingen.

### 4.2 Hvilket potensial har RPA for verneleders oppgaver?

I dette kapittelet belyses oppgavene vernelederne nevner som rutineoppgaver, og utfordringer og muligheter for å automatisere disse oppgavene. I tillegg fremstilles også utfordringer og muligheter for å automatisere sett fra andre informanters perspektiv.

#### 4.2.1 Potensielle oppgaver

For at en oppgave skal kunne automatiseres er det som nevnt i teorikapittelet viktig at oppgaven er repetitiv. Av hensiktsmessighet ble det derfor undersøkt hvilke oppgaver verneleder oppfatter som rutine for å finne potensielle oppgaver å automatisere.

#### ***Rutinebaserte oppgaver***

VL1 oppgir at ca. 10 til 15 % av oppgavene er rutinebaserte oppgaver, mens VL2 sier at opp mot 50 % er rutinebasert. En rutineoppgave samtlige verneledere nevner er ukentlige vernerunder på byggeplassen, hvor den dagsaktuelle sikkerheten blir inspisert sammen med andre som er involvert i prosjektet i følge VL1. Videre forklarer informanten at etter endt vernerunde skrives det vernerundeprotokoll, som ofte blir presentert på et møte for

gjennomgang av status og forbedringspotensial. Protokollen blir også sendt ut til andre involverte i prosjektet på epost.

«Apropos repetitive og kjedelige oppgaver, så er det jo innregistrering da» - PL1.

Innregistreringen på byggeplassen er også tidkrevende i følge VL1, VL2 og VL3. VL3 forteller at alle nyankomne må fremvise gyldig HMS-kort slik at verneleder kan gi vedkommende tilgang til byggeplassen. VL1 forklarer at før ankomst skal vedkommende ha fylt ut sikkerhetsmodul 1 og 2, som er Veidekkes egne digitale HMS-kurs. VL3 forteller også at alle leverandører og UE skal ha fylt inn informasjon om arbeidstaker, blant annet hvilke kurs vedkommende har vært gjennom, i HMSREG før ankomst. I tillegg må alle skrive under på Veidekkes HMS-standard når de ankommer byggeplassen, ifølge VL1.

På spørsmålet om hvilken oppgave som tar mest tid, svarer VL3 å følge opp HMS-avvik. PL1, VL1 og VL2 er enige med VL3 at det brukes mye tid på avvik som kommer inn i Dalux. VL1 forklarer at hvert avvik skal registreres og sendes videre til den som er ansvarlig for å utføre eller forbedre tiltak. Videre må avviket lukkes når det er rapportert fullført. VL3 forteller at det kommer inn avvik på alt fra søppel som må ryddes til mer alvorlige hendelser, eksempelvis skader eller feil bruk av fallsikring.

### ***Observasjon***

Under observasjonen ble det gjennomført både innregistrering, vernerunde, oppretting og utsending av vernerundeprotokoll og en kort gjennomgang av hvordan månedsrapporten som skal til byggherre leveres. Under følger en tabell som i grove trekk skisserer stegene slik denne vernelederen utførte de ulike prosessene, hvor lang tid det tok samt hyppighet og hvilke program som ble brukt.

Tabell 4: Observasjon av ulike prosesser

| Prosess                        | Utførelse  | Tidsbruk  | Programmer som brukes   |
|--------------------------------|--|---|---|
| <b>Vernerunde</b>              | Gå rundt på byggeplassen og sjekke status på HMS   | Mellom 30 og 60min.<br><br>Hver uke.  | Evt Dalux for å føre inn avvik som oppdages                   |
| <b>Vernerundeprotokoll</b>     | Åpne forrige ukes protokoll, endre dato, hente ut nye avvik og slette fullførte, gi manuell score på hvordan de ligger an, manuelt legge inn aktive SJA og fjerne fullførte, lagre og sende på epost til aktuelle personer.  | Ca. 20 minutter.<br><br>Hver uke.   | Dalux<br><br>Excel<br><br>Outlook                             |
| <b>Månedrapport SHA til BH</b> | Hente ut timeverk fra Infobric (dvs hente ut antall personer og gange med antall timer de har vært der), hente ut avvik og SJA fra Dalux, legge til nye risikoer manuelt, hente ut alvorlige RUH fra Dalux, lagre og sende til Byggherre. Skal også signeres for hånd.   | Ca. 30 minutter.<br><br>En gang i måneden.  | Dalux<br><br>Infobric<br><br>Excel<br><br>Word<br><br>Outlook |
| <b>Innregistrering</b>         | Registrere ny kontakt enten ved å legge inn personalia manuelt eller å skanne HMS-kort. Sjekke om firma vedkommende jobber i er godkjent av Veidekke. Be vedkommende vise at modul 2 er gjennomført før den hukes av i HMSREG (arbeidsgiver skal på forhånd huke av hvilke kurs de har tatt tidligere, men det skjer sjeldent. I tillegg skal vedkommende ha tatt modul 1 før ankomst). Be | Mellom 2 og 30 minutter. I snitt ca. 8 minutter.<br><br>Hver gang det kommer ny person på byggeplassen. Avhenger av størrelsen på prosjektet. | HMSREG<br><br>Infobric  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | vedkommende signere på Veidekkes HMS-standard (et fysisk dokument). Gi tilgang til de portene/dørene vedkommende skal ha tilgang til på Infobric. |  |  |
|--|---|--|--|

#### 4.2.2 utfordringer med å automatisere rutineoppgavene

Hvorvidt informantene så utfordringer med å digitalisere og automatisere ble interessant å ta opp under intervjuene. Videre følger belyste utfordringer knyttet til automatisering av verneleders oppgaver.

##### ***Vernerunde***

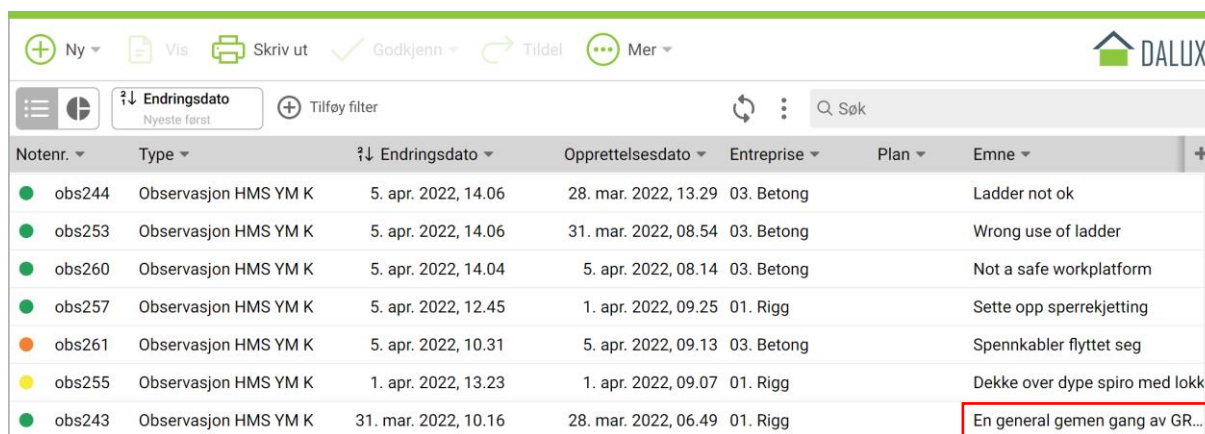
PL1 forteller at vernerunde gjennomføres hver uke ved å observere hele byggeplassen, og legge inn avvik underveis av deltakerne. Videre forteller informanten at det er utfordringer med å automatisere vernerunden selv om det er en repetitiv oppgave: «Rutinen er jo lik, men det er jo analysen og vurderingene per sak som er vanskelig. Den kan du liksom ikke sette bort til en maskin å gjøre» - PL1

##### ***Vernerundeprotokoll***

Som vist i Tabell 4, og som VL1 også belyser under intervjuet, hentes det en del data fra Dalux. Blant annet hentes det ut nye avvik som skal føres inn under diverse forhåndsbestemte kategorier i vernerundeprotokollen, forteller VL3. Her må avvikene manuelt plasseres i de ulike kategoriene, ifølge informanten. Videre poengterer VL3 at det kan være utfordrende å forstå hva avviket består i, basert på tittelen. VL3 sier at en av grunnene til dette er den manuelle inntastingen av emnet på avviket, og eksemplifiserer med at det kan være både skrivefeil og forskjellige versjoner av det samme, eksempelvis «rydd», «rydding» eller «rot». Videre forteller informanten at språk kan være en barriere. Mange skriver dårlig engelsk eller norsk og det er flere som skriver det de hører, noe som kan være utfordrende å tolke sier VL3.

## Avvik

VL3 forteller at avvik som opprettes skal sendes til den som er ansvarlig for å utføre tiltak, men det er ikke alltid like tydelig hvem som er ansvarlig for avviket. Det hender ofte at den som oppretter avviket ikke er sikker på hvem den skal til, og avviket blir sendt til verneleder, i følge VL3. Når tiltak mot avviket er gjort, skal verneleder lukke avviket. Da er det, i følge VL2, viktig at man kjenner til innholdet i avviket, hvem som er riktig mottaker og kan knytte det opp mot driften. «Beslutningen [om å lukke avviket] er ikke så lett å ta hvis du ikke kjenner til saken»-VL2. VL1 forteller at Veidekke bruker Dalux Field til å rapportere om avvik.



| Notenr. | Type                 | Endringsdato         | Opprettsdato         | Entrepri   | Plan | Emne                           |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------|--------------------------------|
| obs244  | Observasjon HMS YM K | 5. apr. 2022, 14.06  | 28. mar. 2022, 13.29 | 03. Betong |      | Ladder not ok                  |
| obs253  | Observasjon HMS YM K | 5. apr. 2022, 14.06  | 31. mar. 2022, 08.54 | 03. Betong |      | Wrong use of ladder            |
| obs260  | Observasjon HMS YM K | 5. apr. 2022, 14.04  | 5. apr. 2022, 08.14  | 03. Betong |      | Not a safe workplatform        |
| obs257  | Observasjon HMS YM K | 5. apr. 2022, 12.45  | 1. apr. 2022, 09.25  | 01. Rigg   |      | Sette opp sperrekjetting       |
| obs261  | Observasjon HMS YM K | 5. apr. 2022, 10.31  | 5. apr. 2022, 09.13  | 03. Betong |      | Spennkabler flyttet seg        |
| obs255  | Observasjon HMS YM K | 1. apr. 2022, 13.23  | 1. apr. 2022, 09.07  | 01. Rigg   |      | Dekke over dype spiro med loka |
| obs243  | Observasjon HMS YM K | 31. mar. 2022, 10.16 | 28. mar. 2022, 06.49 | 01. Rigg   |      | En general gemen gang av GR... |

Figur 9: Utklipp av Dalux Field. Viser avvik fra et av Veidekkes prosjekt.

## Innregistrering

VL2 forteller at noen krever opp mot en time for å registreres inn, og at det ofte går på språkbarrierer fordi informasjonen må repeteres opp mot fire/fem ganger. Et interessant funn både VL2, VL3 og VL4 nevner er at selv om registreringen i HMSREG skulle vært gjort på forhånd, er det ikke alltid tilfellet.

*Når de kommer inn skal de egentlig ha lagt inn all informasjon, så det eneste jeg egentlig trenger er å legge inn kortet og be de fylle ut et skjema så skulle det vært gjort på tre minutter. Der det svikter er at det skjer jo aldri. -VL2*

VL3 uttrykker også en irritasjon over at det krever flere forskjellige program for en ny registrering og manuell avkrysning for kursbevis.

*Sykt irriterende at man må inn i et nytt program for å sjekke at det og det stemmer, eller at man må huke av ting. Irriterende, istedenfor at man kan skanne HMS-kortet og så får jeg opp er det «good» eller ikke. Det kunne sikkert vært gjort på en mye lettere måte, noen må bare finne ut av hvordan - VL3.*

#### 4.2.3 Potensial for automatisering

Her belyses utfordringer og muligheter med å automatisere prosesser som ikke er direkte knyttet til verneleder, men som innvirker på potensialet for å automatisere verneleders oppgaver.

##### ***Mangel på standardisering***

VL2 uttrykker at det er forskjell på måten prosessene gjennomføres på: «Prosjektene blir som en egen bedrift, da alle prosjektene for eksempel bruker Dalux på forskjellige måter og bruker forskjellige skjema». At det er mye ulikheter også innad i prosjektfasene kommer fram når AL1 uttrykker at «Det er aldri noe som er likt fra det første til det siste huset». UTVKL1 sier at det er kritisk at alle prosessene er standardiserte. Informanten nevner også at det kan være hensiktsmessig å automatisere kun en del av prosessen hvis den er standardisert, og gjøre resterende deler av prosessen manuelt. Videre presiseres det at hvis prosessene er unike, er det ikke sikkert at det lønner seg å automatisere. DGTL1 legger til at utfordringer med standardisering og digitalisering som finnes i dag, ikke nødvendigvis trenger å være et problem:

*Jeg tror det også er at man ser begrensinger istedenfor muligheter. Når vi skal jobbe med digitalisering av en prosess så er det alt for mange som ikke klarer å legge fra seg det man vet om den eksisterende prosessen, og legger det til grunn som forutsetning i en digital prosess. Noe som i mange tilfeller bremser opp hele digitaliseringsprosessen. Man har ikke tatt innover seg at når man putter strøm på en prosess og jobber med litt smart teknologi, så kan prosessen se helt annerledes ut. Så det man problematiserer er egentlig et ikke-problem. -DGTL1*

### ***Oppfølging av RPA-prosesser***

DGTL1 har litt erfaring med RPA og mener en av de største utfordringene er når prosessene stopper opp. Da krever det mye av driften, både i form av at prosessen ikke blir gjort og at det fører til forsinkelser, samt at det kreves ressurser for å løse problemet, sier informanten.

Utfordringene øker i takt med antall prosesser som automatiseres, og forvaltningen av det er en bekymring for DGTL1. Videre uttrykker DGTL1 følgende: «Får du mange RPA-prosesser som skal administreres og vedlikeholdes så vil det være helt sinnsykt mye å jobbe med, tror jeg».

UTVKL1 påpeker at den nødvendige oppfølgingstiden avhenger av forarbeidet til både prosesseier og utvikler. Informanten beskrev et eksempel der et firma brukte 20 timer i uka på drift av mellom 10 og 20 prosesser, mens et annet firma brukte rundt to timer på det samme. «Det er viktig med gode prosesser og godt design. Det blir mindre oppfølging da», sier UTVKL1.

### ***Holdninger til RPA***

DGTL1 nevner også at IT-avdelingens oppfattede holdning til verktøyet er at det ikke er en heldigitaliseringsprosess. Videre sier informanten at IT-avdelingen har uttrykt om RPA at «kanskje det ikke fikser noe, annet enn at det tar bort at en person flytter en fil fra A til Å».

Videre uttrykkes det av DGTL1 at RPA kan være et bra effektiviseringsverktøy for å lette hverdagen til en enkeltperson eller enkeltprosjekt, men stiller spørsmål ved bruk av RPA som et verktøy for å drive den teknologiske delen av Veidekke framover. DGTL1 uttrykker at mer robuste digitale plattformer er en forutsetning for å lykkes med det.

Det nevnes av UTVKL1 at en utfordring er at mange ikke vet hva RPA er og hvordan det fungerer. Om en ikke vet hvilke muligheter, men også begrensinger verktøyet har, kan det bli vanskelig å automatisere sier UTVKL1. Hele målet er, ifølge UTVKL1, at verktøyet skal skape så mye nysgjerrighet og forståelse at de ansatte tenker «denne prosessen kan jo automatiseres» eller «ved hvilke tiltak kan vi automatisere denne prosessen» av seg selv. For at det skal skje, sier UTVKL1 at en må skape suksesshistorier i bransjen, slik at en får gode ambassadører for teknologien.



## ***Utvikling og innovasjon***

DGTL1 sier at forståelsen av potensialet er en barriere for å utvikle nye løsninger.

Informanten opplever at beslutningstakere som bevilger penger til utvikling, i stor grad ønsker å se effektene før en eventuell beslutning tas. Videre nevner informanten at det ofte blir sett på økonomiske konsekvenser. «Mye av potensialet som ligger i digitalisering har med konkurransekraft å gjøre, for det spisser seg jo til. Men vi er en lavmarginsbransje, og til syvende og sist er det prisen som teller» - DGTL1.

DGTL1 tilføyer at det ikke er nødvendig med ny teknologi, men at innovasjon dreier seg om å utnytte allerede eksisterende teknologi i nye prosesser. Og informanten mener at det er der byggebransjen henger bak andre bransjer. I tillegg nevner DGTL1 at for å utvikle byggebransjen, må bransjen selv ta ansvar:

*Vi tenker at det er helst noen som skal gjøre det først, så skal vi kjøpe det etterpå. Men det er ingen andre bransjer enn byggebransjen som har de utfordringene byggebransjen har, og som kommer til å digitalisere teknologi til byggebransjen som ikke jobber i byggebransjen. Byggebransjen må gjøre det selv. -DGTL1*

UTVKL1 kan også fortelle at sammenlignet med tradisjonell utvikling er tiden for å utvikle en RPA-løsning utrolig kort. Ifølge informanten kan det gå to uker fra første møte til første RPA-prosess er satt i gang. Videre forklarer UTVKL1 at dette er en fordel hvis for eksempel en fremtidig løsning er planlagt ferdig først om to år. Da er det mulighet for rask utvikling som fører til effektivisering av en prosess i to år, istedenfor å gå å irritere seg over prosessen i mellomtiden.

## ***Kultur***

HMSDIR1 forteller at Veidekke er en bedrift med lang historie med sterk frihetsgrad for den enkelte, og det er en grunn til at så mange trives i Veidekke. Videre sier informanten at det er når de prøver å standardisere, at Veidekke møter seg selv i døren fordi folk anser det som valgfritt. «Det er en vanskelig øvelse i organisasjon og kulturen som har blitt bygd gjennom fryktelig mange år», sier HMS1. Viktigheten av å få en begrunnelse for hvorfor man endrer på ting er både DGTL1 og HMS1 enige i. Å inkludere dem det gjelder i diskusjonen er avgjørende for om de er villige til å endre på ting, i følge DGTL1. HMS1 legger vekt på at det

må føles hensiktsmessig og meningsfullt av den som utfører oppgaven, for at de faktisk skal være med på endringen og utføre oppgaver på nye måter.

### *Analyse av data*

Under intervjuene kom det fram at det finnes mye data som ikke blir så mye brukt. Et av spørsmålene var derfor om informantene kunne se potensiale av å bruke denne dataen enda mer.

PL1 nevner at avvikene potensielt kunne vært brukt til mer analyse. Blant annet sier informanten at det bør være mulig å hente ut rapporter på hvilke firmaer, på tvers av prosjekter, som har mest avvik eller skriftlige varslinger slik at Veidekke internt kan ha en skala for å måle de som er verst og best på HMS. Videre forteller PL1 om hendelser der fagarbeidere har fått skriftlige advarsler og beskjed om at de er blitt utestengt fra Veidekke i to år, men at dette sendes inn som en PDF til hovedkontoret og mest sannsynlig ikke blir distribuert ut til resten av konsernet. «Og da bare går de på et annet byggeprosjekt, og kan fortsette å være idioter», sier PL1.

DGTL1 legger til at ved å lage gode analyser og distribuere erfaringer ut til hele konsernet, kan det bidra til Veidekkes erfaringsbank, samtidig som det bidrar til det arbeidet en selv gjør. VL1 forteller at erfaringsbanken er bygget på statistikk hentet fra Dalux på alle Veidekkes prosjekt, der det er mulig å sortere ut informasjon basert på prosjekt, område, alvorlighetsgrad på avvik, skadeomfang, fravær og aktør. Videre innrømmer informanten at erfaringsbanken sjelden blir brukt. VL1 forteller også at han ikke tror det finnes noe system der det kan hentes ut erfaringer om ulike firmaer: «Sånn med erfaringer med firma så tror jeg ikke det er et eget sted for dette, men at man heller snakker med hverandre fortløpende om ting man bør passe på og hvordan det har gått på andre prosjekt».

### 4.3 Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?

Intervjuene la opp til å utforske verneleders opplevelse av utfordringer med den dagsaktuelle sikkerheten på byggeplassen. For å avgrense utfordringene som er relevant for masteroppgaven, var hovedfokuset på utfordringer som kan begrunnes med «svikt» i administrativt arbeid.

*Det foregår så mye rart der ute som man ikke vet. Det er jo til tider litt cowboy-virksomhet. Selv om vi skal være best på HMS og gjøre alt riktig, er det ikke sånn hele tiden – VL2*

### ***Utfordringer knyttet til innregistrering***

Det viser seg at samtlige av vernelederne, PL1 og AL1 peker på innregistreringsproblematikken som en av de største HMS-utfordringene i den daglige driften. VL1 forklarer at det hender verneleder er utilgjengelig for å registrere inn nye personer. VL2 forteller at hvis ingen som kan innregistrering er tilgjengelig er det fort gjort at nyankomne blir sluppet inn uten å vise gyldige kurs eller gyldig HMS-kort.

*Hvis en av oss som kan innregistrering ikke er tilgjengelig, og det står en mann der klokka syv og det skal skje NÅ, så har de som har kalt inn de bare sendt de rett inn på plassen, for det må bare bli gjort - VL2*

Alle vernelederne, PL1 og AL1 har både opplevd, og vært delaktige i, å slippe inn ansatte uten gyldig registrering på byggeplassen i sammenheng med småjobber. Det at innregistreringen krever mye tid blir et problem for de som skal gjøre småjobber, og ikke har registrert seg på forhånd, i følge VL2. «Skal du gjøre en jobb i en halvtime, og så tar det et kvarter-20 minutter å få registrert deg inn så er det mange som prøver å unngå det» -PL1.

Videre beskriver VL2 at en annen grunn til at det slippes inn uregistrerte er at tiden brukt på registreringen kan ødelegge for framdriften. Informanten uttrykker at hvis det er planlagt varmearbeid klokka syv om morgenen, og det en halvtime senere kommer andre håndverkere som forutsetter at dette er ferdig, så skaper det forsinkelser for resten av arbeidsplanen hvis registreringen må gjøres først. Da har du ikke 15-20 minutter å bruke på innregistrering sier informanten. VL1 stiller spørsmål ved hvor strengt det skal være:

*Det er fort gjort å bare slippe de inn, men jeg vet ikke hvor heftig man skal legge lista der. Er det noe vits at man kommer opp hit da og tar modul 2 og registrerer seg inn også er der i ti minutt i løpet av hele sitt liv? - VLI.*

VL1 nevner at de i stedet for å bruke tid på innregistrering, av og til regner vedkommende som besøkende, og en av Veidekkes ansatte følger med hele tiden. VL1 belyser at det nok ikke er alle som utfører dette i praksis.

En av de nyutdannede vernelederne forteller også om opplevelser der vedkommende prøver å ta ansvaret sitt på alvor, men møter motstand hos Veidekkeansatte med mer erfaring:

*Og jeg kommer inn som nyutdanna, supermotivert, jeg skal gjøre det dere sier. Også møter du noen som har vært her lenge, som sier at «ja men han skal bare være her en dag», og så er jo jeg verneleder og har egentlig det ansvaret. Du vet aldri når du får en sjekk fra Arbeidstilsynet. Og det går jo ut over alle, om ikke mest Veidekke og omdømme. Det er jo ikke bra. Og når det er mitt ansvar og får høre at «ja men det går bra», så vil ikke jeg stå der mot en 50 år gammel formann som sier at «han skal være her i to timer. Nå er han er, og vi kommer ikke videre hvis han ikke kommer!» Også står jeg der og bare jaaa, ja da gjør vi det - VL3.*

VL4 er enig med VL3 i at det kan være utfordrende å være ung og nyutdannet og si ifra. Informanten legger vekt på at arbeiderne ute er skeptiske til å lytte til unge verneledere med lite erfaring. Videre sier VL4 at «da er det viktig at man må være firkantet og streng på ting, selv om det ikke alltid gir mening».

En annen utfordring som nevnes av VL1 og VL3 er når nyankomne ikke benytter rondellen (inngangsporten) for å komme inn på byggeplassen, for eksempel hvis de kommer inn gjennom kjøreporten. Da er det vanskelig å fange opp at det kommer nye folk, og en får ikke sjekket om de har gyldig HMS-kort og nødvendige kurs sier VL3.

Dessuten er det, ifølge VL2, VL3 og AL1, vanskelig og tidkrevende å følge opp om de som utfører arbeid som krever godkjente tilleggskurs faktisk har dette. VL2 legger til at det i HMSREG manuelt må fylles ut hvilke kurs den enkelte har hvis innregistreringen skjer på byggeplassen, og ikke i forkant. AL1 og VL2 nevner at det er få som har kontroll på hvilke kurs de selv har gjennomført, slik at det tar mye tid å registrere det og dermed ikke blir gjort.

Eksempelvis forteller VL2 om en hendelse der det tilfeldigvis ble oppdaget en liftfører uten gyldig kursbevis. «Nå har vi noen som har drevet og kjørt lift her i tre måneder uten kurs, så

det blir liksom litt halvveis da» - VL2. VL3 forteller også om en hendelse der en av fagarbeiderne gikk uten synlig vernetøy, noe som er påbudt. Derfor gikk vernelederen bort for å sjekke om vedkommende hadde HMS-kort, noe det viste seg at han ikke hadde. Videre forteller vernelederen at om han hadde hatt synlig tøy, hadde han aldri fått det spørsmålet. «Så du har litt flaks hvis du merker noen som er der som ikke skal være der» - VL3.

Fra VL2 og VL3 kommer det fram at det å ikke ha registrert inn mannskapet før man ankommer byggeplassen ikke fører til noen konsekvenser for UE. HMS1 nevner at det kan være lurt å ligge noen steg foran ved å kreve denne dokumentasjonen to-tre uker før ankomst. VL3 har en oppfatning om at det er mer fokus på produksjon og økonomi i kontrakten, enn å registrere mannskap på forhånd. Om dette sier HMS1 at selv om folk er klar over at HMS- og økonomimål skal likestilles i Veidekke, er det ikke alle som klarer å vise det i praksis. Samtidig nevnes det av HMS1 at kulturen på byggeplassen legger grunnlaget for hvor langt man aksepterer at reglene strekkes, noe som igjen avhenger av perspektivene til de ulike aktørene som er på byggeplassen.

### ***Utfordringer knyttet til avviksregistrering***

Avvikene som skal føres i Dalux er mange, og AL1 uttrykker at også denne oppgaven er tidkrevende og begrunner det blant annet med at noen syntes det kan være komplisert. Samtidig kommer det frem at fordi det tar lang tid å skrive et avvik, så dropper noen å skrive avviket, og heller løser problemet der og da. AL1 sier at dette oftest skjer med de enkle tingene, som for eksempel rydding. «Vi får klager på at vi har mye mer avvik på arbeid i høyde enn rydding. Det burde vært ti ganger så mye rydding, men det er enklere å bare rydde.» - AL1. VL2 forteller at også bekjentskap kan føre til at avviksregistrering droppes.

*Hvis man har jobbet sammen veldig lenge er det mye lettere å ta en telefon og ringe vedkommende og si «du må gjøre det her» heller enn å lage en RUH. Men hvis det er et nytt selskap man nesten ikke har jobbet med skriver man bare en RUH for å være sikker på at de har fått den. - VL2*

Samtlige verneledere forteller at dataene som kommer inn på grunnlag av avvik, hovedsakelig blir brukt til å utbedre avvikene. VL1 og VL4 har begge brukt avvikene til å lage fokusområder for kommende vernerunde ved å se på hvilke avvik det er mest av i det nærliggende tidsrommet. VL2 belyser at byggherren ser på hvilke type avvik som kommer

inn, men at de leser rapporten uten å kjenne til konteksten og ikke ser hva som ligger bak. Informanten forklarer at statistikken kan være «feil» og eksemplifiserer: «Vi har ikke vært gode til å skrive de mindre alvorlige tingene, og da ser det ut som om 50% er alvorlige hendelser. Da ser vi veldig dårlige ut siden det er så høy andel».

#### 4.4 Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?

Her fremstilles effekter ved automatisering som informantene belyste.

##### *Frigjøring av tid*

Den effekten som trekkes frem flest ganger ved å automatisere prosesser, av både VL1, AL1, VL3, DGTL1 og HMS er redusert tidsbruk på administrative oppgaver. AL1 sier at hverdagen blir enklere for folk flest om det frigjøres mer tid, noe DGTL1 også uttrykker. VL1 trekker fram at ved å redusere tidsbruken på «kjedelige» oppgaver, kan en prioritere tid på oppgaver som føles viktigere, noe som vil gi positive effekter på trivsel og økonomi. VL4 sier at ved å frigjøre tid kan hyppigheten av samtaler med folk ute på byggeplassen økes. HMDIR nevner at dette er viktig for å skape mer interaksjon mellom utførende og administrerende ledd. Videre sier HMS1 at flyten i kommunikasjonen blir bedre om den foregår mer ansikt til ansikt, og at det kan øke forståelsen for hva som er riktig beslutning, samt at det er lettere å fange opp informasjon som ellers går tapt.

##### *Analyse av data*

Ved å automatisere mer analyse av all data som finnes, oppgis det flere mulige effekter av ulike informanter. VL2 nevner at ved å bruke analyser kan det bli mulig å se framover i tid på hva som er viktig å fokusere på, basert på tidligere erfaringer fra andre prosjekt og prosjektfaser. PL1 og VL1 uttrykker at gode analyser kan brukes til å gjøre korrigeringer, snakke med folk og fange opp avvik som vil gjøre byggeplassen tryggere. VL3 sier også at det hadde vært nyttig å bruke dataen til å måle om UE er gode på HMS, for å kunne bruke det i en anbudsprosess. I tillegg nevner DGTL1 at den største driveren for digitalisering er innsikt, slik at det kan brukes som grunnlag for beslutninger.

## 5 DISKUSJON

Diskusjonen er bygd opp etter forskningsspørsmålene, på samme måte som resultatkapittelet. Kapittelet tar for seg resultatene, som ses i lys av teorien. Det er viktig å merke seg at diskusjonen er basert på undertegnede kunnskap og forståelse, og informasjon hentet fra litteratur og intervju kan være misforstått. Det kan også hende det er utelatt viktige aspekter som ikke er fanget opp under datainnsamlingen.

### 5.1 Hvilket potensial har RPA for verneleders oppgaver?

Dette kapittelet tar for seg rutineoppgavene til verneleder, og muligheten for å automatisere disse ved bruk av RPA. Det er viktig å understreke at prosessene er vurdert ut fra slik de er i dag, og ikke det potensielle forbedringspotensialet.

#### 5.1.1 Potensielle oppgaver

##### ***Rutinebaserte oppgaver***

Under intervjuene ble det stilt åpne spørsmål slik at informantene kunne fokusere på det som opplevdes viktig og relevant. At VL1 opplevde 10-15 % av oppgavene som rutinepregede, mens VL2 oppgav opp mot 50 % av oppgavene som rutineoppgaver, kan tyde på at det enten er ulik oppfattelse av hva som kan defineres som rutineoppgaver, at mengden rutinemessige oppgaver er forskjellig fra byggeplass til byggeplass eller eventuelt at spørsmålet ikke ble formulert tydelig nok. Mange av vernelederne nevnte likevel de samme oppgavene på spørsmålet om hvilke oppgaver som opplevdes som rutineoppgaver. Det kan tyde på at selv om hver byggeplass fungerer som en egen bedrift, slik VL2 belyser, har vernelederne likevel en del av de samme oppgavene. Selv om målet med oppgaven ofte er det samme, er det ikke gitt at innholdet i rutinene er like, slik VL2 viser til i sitatet «..alle prosjektene for eksempel bruker Dalux på forskjellig måter og bruker forskjellige skjema.»

For å undersøke om verneleders oppgaver er kandidater for RPA, må de oppfylle noen kriterier, som nevnt i teorikapittelet. Et av kriteriene er at prosessen må være repetitiv. På grunn av lav kompetanse om RPA ble dette kriteriet brukt som utgangspunkt for å få vernelederne til å nevne regelmessige oppgaver, for deretter å vurdere disse oppgavene mot resten av kriteriene.

Tabell 5 sammenstiller rutineoppgavene som ble belyst i intervju og observasjon. I tabellen vurderes prosessene som kandidater for RPA ut ifra kriteriene for automatisering med basis i figur 7 fra teorien, samt potensial og utfordringer fremstilt i resultatene. Som nevnt er ikke gjennomføringen av rutineoppgavene identiske for vernelederne. Selv om «Tabell 4: Observasjon av ulike prosesser» går grundig gjennom prosessene fra observasjonen, kan ikke gjennomføringen generaliseres for alle vernelederne.

Tabell 5: Sammenstilling av rutineoppgaver og vurdering av automatiseringsmuligheter

| Oppgave                                | Kriterier oppfylt fra teori  | Potensial   | Utfordringer   |
|--|--|---|--|
| <b>Vernerunde</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetitiv</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En prosess som er ulik hver gang</li> <li>- avhengig av menneskelige vurderinger</li> </ul>   |
| <b>Vernerundeprotokoll</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetitiv</li> <li>- Ganske høy grad av regelbaserte utfall</li> <li>- Bruker flere program</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mange delprosesser som kun er avhengig av tastetrykk, klipp og lim</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ikke standardisert</li> <li>- Krever menneskelig vurdering på å gi score</li> <li>- Vurderer hvilke SJA som er aktive</li> </ul>                      |
| <b>SHA/månedsrapport til byggherre</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetitiv</li> <li>- Ganske høy grad av regelbaserte utfall</li> <li>- Få variabler</li> <li>- Konstant prosess</li> <li>- Mye digitale in- og outputs</li> <li>- Bruker flere program</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mange delprosesser som kun er avhengig av tastetrykk, klipp og lim</li> <li>- Utrekningen som blir gjort eksklusivt på Excel kan gjøres av en RPA-bot</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legge til nye risikoer manuelt</li> <li>- Må signeres for hånd</li> <li>- Relativt lavt transaksjonsvolum</li> </ul>                                  |
| <b>Innregistrering</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetitiv</li> <li>- Ganske høy grad av regelbaserte utfall</li> <li>- Høyt transaksjonsvolum</li> <li>- Ganske få variabler</li> <li>- Konstant prosess</li> <li>- Ganske høy grad av standardisering</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skanning av HMS-kort gir tilgang på data</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mange UE følger ikke kontrakt om å registrere på forhånd.</li> <li>- Ikke 100% standardisert</li> <li>- Veidekkes HMS-standard er på papir</li> </ul> |



|                    |  |  |   |
|--------------------|--|--|---|
|                    | - Ofte digitale in- og outputs           |  |   |
|                    | - Bruker flere program                   |  |   |
| <b>Lukke avvik</b> | - Repetitivt<br>- Høyt transaksjonsvolum | - Krever bare museklikk for å utføre prosessen | - Krever menneskelig vurdering og kjennskap til saken |

### 5.1.2 utfordringer med å automatisere rutineoppgaver

For hver av oppgavene nevnt i forrige delkapittel er det gjort en vurdering av hvorvidt oppgaven er en aktuell kandidat for RPA, og hvilke utfordringer som hindrer automatisering.

#### *Vernerunde*

Ut ifra Tabell 5 kan det tyde på at vernerunde er en altfor manuell prosess med for mange menneskelige vurderinger, med tanke på automatisering ved RPA. Med dagens RPA-teknologi er det lite sannsynlig å la en virtuell robot utføre vernerunde på byggeplassen med så mange vurderinger som må tas. Dermed er vernerunde en uaktuell kandidat for RPA.

#### *Vernerundeprotokoll*

En vernerundeprotokoll har derimot flere kriterier som gjør den egnet for automatisering. For eksempel har den ganske høy grad av regelbaserte utfall, de samme variablene hentes inn i protokollen hver gang. En av utfordringene ved å automatisere protokollen er at den ikke er standardisert, slik Demirkesen og Tezel (2022) har sett at flere selskaper sliter med. Et eksempel på dette kan sees i vedlegg 1,2 og 3. Vedleggene er vernerundeprotokoller fra tre forskjellige byggeplasser. To av vernerundeprotokollene, vedlegg 2 og 3, er tilnærmet like. Det er kun en kategori (2. belysning) som er lagt til som et punkt i vedlegg 2. I vedlegg 1 er protokollen visualisert på en annen måte, uten kategoriene i vedlegg 2 og 3. I vedlegg 1 hentes alle nye og gamle avvik med kopier og lim inn-metoden fra Dalux (sett under observasjon), mens i vedlegg 2 og 3 er det kategorier hvor avvikene må plasseres manuelt i kategorier, slik VL3 nevnte.

Som vist i figur 9, er det manuell inntasting av emne på avvikene. En RPA-bot kan ha vansker med å vurdere hvilken kategori avviket hører til under, kun basert på emneteksten. På grunn av mulighet for skrivefeil, tvetydighet og misforståelser kan det være utfordrende å bestemme forhåndsregistrerte stikkord som legger avvik automatisk i en kategori. Et eksempel på dette

kan vi se i den samme figuren, som viser et utklipp fra Dalux. Innrammet i rødt i figuren er emnet «en general gemen gang...» som etter undersøkelse viser seg å skulle bety «en generell gjennomgang». En potensiell løsning kan være å opprette kategorier i Dalux, slik at den som legger inn avviket må kategorisere det selv. Om kategoriene skrives på forskjellige språk, er det mulighet for at også språkbarrieren blir mindre. Ved at kategoriene opprettes vil det være mulig å hente alle avvik basert på kategorier inn i vernerundeprotokollen, slik at den kan automatiseres.

Samtidig krever vernerundeprotokollen menneskelig vurdering for å gi score på punktene under «orden og ryddighet» i vedlegg 1,2 og 3, noe en RPA-bot sliter med. I samtlige vernerundeprotokoller er det hentet ut aktive SJA fra Dalux, noe som er enkelt gjort ved bruk av RPA. Vurderingen av hvilke SJA som ikke er aktive lenger blir tatt av mennesker, men det er ikke utenkelig at det kunne vært gjort av en robot ved for eksempel å huke av underveis hvilke SJA som er aktive til enhver tid. Å sende protokollen på epost er også enkelt for en virtuell robot.

For at vernerundeprotokollen skal kunne opprettes, fylles ut og sendes kun ved å trykke på en knapp er det nødvendig med en standardisering av prosessen og optimalisering ved å fjerne de manuelle avveingene. Om det ikke er mulig å fjerne dem, sier både UTVKL1 og Iden (2018) at det kan være lønnsomt å automatisere en del av prosessen. Samtidig er det viktig å sørge for at prosessen er optimalisert før den automatiseres, slik Buvat et al. (2018) uttrykker, og da er det mulig at hele prosessen kan automatiseres. Iden (2018) legger vekt på at flere overser muligheten til å omforme en hel prosess, noe som er viktig å ta i betraktning. Med forutsetning om å fjerne manuelle avveinger underveis i vernerundeprotokollen og mulighet for da å automatisere hele protokollen, kan denne prosessen være en aktuell kandidat for RPA.

### ***Avvik***

Slik som Tabell 5 viser, er en utfordring med å lukke avvik automatisk at det krever kjennskap til saken og en menneskelig vurdering av om utbedringene av avviket er gjort. Selve lukkingen av avviket er enkel sak for en RPA-bot, men det er like raskt for et menneske å gjøre det. Som vist er også registrering av avvik avhengig av vurderinger gjort av mennesker. Dermed er ikke lukking av avvik kandidat for RPA.

### ***Innregistrering***

Innregistreringen oppfyller mange av kriteriene med tanke på å kunne automatiseres. Denne prosessen virker å være den mest standardiserte av de nevnte prosessene, på tvers av prosjektene. Når HMS-kortet skannes kommer det opp en del informasjon om personen som arbeidsgiver skal ha lagt inn på forhånd. Verneleder må inn i HMSREG og sjekke om firmaet som vedkommende arbeider i er godkjent i Veidekkes database. Etter det må verneleder inn i Infobric for å huke av hvilke tilganger vedkommende skal ha på byggeplassen. Det kan være en vurderingssak hvilke tilganger som skal gis til ulike personer. Det er mulig å lage en «grunnpakke» med tilganger de fleste skal ha, for så å manuelt legge inn andre spesifikke tilganger. Slik Sutherland (2013) påpeker, kan RPA være en god løsning når prosessen går på tvers av flere ulike program. Samtidig er det nødvendig at prosessen er både optimalisert og standardisert på tvers av alle prosjekt. Med disse forutsetningen er innregistrering en aktuell kandidat for RPA.

Utfordringen kommer når arbeidsgiver ikke har fylt inn nødvendig informasjon på forhånd og det må legges inn manuelt. En mulig løsning for å få flere arbeidsgivere til å fylle ut dette på forhånd kan være å sørge for at det får konsekvenser, for eksempel i form av en bot eller at tiden som brukes på innregistrering faktureres til det firmaet det gjelder. I disse tilfellene kan det gjøres manuell registrering. En stor fordel med HMSREG er at informasjonen på en person kan benyttes igjen på andre prosjekt slik teorien viser. Derfor er hvert selskap nødt til å legge inn denne informasjonen på én person bare én gang. Så kan den samme informasjonen brukes om igjen på neste prosjekt, og innregistreringen vil da bare ta få minutter. På neste prosjektet vil da informasjonen være klar, og prosessen vil fungere som beskrevet i avsnittet over.

Å sørge for at de som faktisk utfører arbeid har de nødvendige godkjenningene er foreløpig utfordrende å løse, selv ved å automatisere innregistreringsprosessen. Det samme gjelder de som kommer gjennom kjøreporten. Disse prosessene er fortsatt avhengige av manuelle kontroller. Hvis en følger Capgeminis modell videre til steg 6, kan det innføres mer avansert teknologi som kunstig intelligens, og kanskje da finne en måte å løse disse utfordringene på ved bruk av automasjon.

### **SHA-rapport**

Månedrapporten til byggherre ble kun nevnt under observasjonen, ikke under intervjuene. Det kan tyde på at det ikke er den mest tidkrevende og repetitive oppgaven, da ingen verneledere fokuserte på den. Selv med flere kriterier huket av for egnethet og modenhet har den relativt lavt transaksjonsvolum, noe som taler for at kost/nytte-forholdet ved å automatisere den i liten grad kan forsvares som en aktuell kandidat for RPA.

### **Oppsummering av RPA-kandidater**

Basert på antakelsene i de forrige delkapitlene oppsummeres prosessenes egnethet for automatisering ved bruk av RPA i Tabell 6. Egnethet betyr i denne sammenheng totalbildet av kriteriene for egnethet og modenhet, samt utfordringer og potensial for å automatisere prosessen.

Tabell 6: Oppsummering av prosessers egnethet for RPA

| <b>Prosess</b>      | <b>Egnethet</b> |
|---------------------|-----------------|
| Vernerunde          | Ikke egnet      |
| Vernerundeprotokoll | Delvis egnet    |
| SHA                 | Lite egnet      |
| Innregistrering     | Egnet           |
| Lukke avvik         | Lite egnet      |

Thomas et al. (2018) belyser at 35 % av ny teknologi feiler i byggebransjen på grunn av løsninger som ikke er tilpasset arbeidsoppgavene. Som tabellen over viser, er det ikke alle prosessene som egner seg for bruk av RPA. Selv om to av prosessene kan egne seg, er det ikke sikkert at RPA er det mest hensiktsmessige verktøyet for å automatisere disse prosessene. Slik som også Demirkesen og Tezel (2022) viser til, kan det være utfordrende å se tydelige effekter før en eventuell implementering. At gevinster og eventuelt tap er utydelig før implementering kan være grunnen til at det er flere som mislykkes med ny teknologi. Det er kanskje ikke gjort grundige nok analyser. Derfor er det viktig med nøye vurderinger av prosesser før de eventuelt aktualiseres for automasjon, og det kan for eksempel gjøres ved å følge Capgeminis metode fra Figur 6: «Capgeminis modell for en vellykket implementering».

### 5.1.3 Potensial for automatisering

Utfordringer og potensial som ikke er direkte knyttet til verneleders oppgaver er diskutert i dette kapitlet.

#### *Mangel på standardisering*

Som nevnt i rapporten av Andreassen et al. (2020) kan det være store variasjoner i valg av programvare for å hente inn data, blant annet på grunn av ønsker eller krav fra enten byggherre eller prosjektgruppe. VL2 belyser også at det brukes forskjellige skjema på ulike prosjekt, og verneundeprotokollen er et godt eksempel på det. Når ulike aktører har ulike krav til rapporter, kan det være vanskelig å holde en prosess ~~konstant~~ og standardisert på tvers av prosjekt. Slik som UTVKL1 og Buvat et al. (2018) nevner, er det viktig at prosessene er standardiserte før det implementeres RPA, og det er ikke sikkert at det lønner seg å automatisere når prosessene er unike. Men som Demirkesen og Tezel (2022) belyser kan standardisering bidra til å redusere kostnader og tidsbruk på prosessene, noe som kan være et insentiv for å strebe etter standardisering på flest mulig prosesser. Som Paul Sharrock sier, må prosessen først standardiseres, så forbedres og deretter automatiseres (Buvat et al., 2018).

Samtidig nevner UTVKL1 og Syed et al. (2020) at det er mulig å designe en RPA-prosess på rimelig kort tid. Om et prosjekt varer opp mot fire-fem år, er det mange rapporter som skal skrives. Da kan det være hensiktsmessig å designe en RPA-prosess som kan øke effektiviteten i løpet av prosjektets levetid, hvis en felles standardisering på tvers av prosjekt ikke lar seg gjøre. Det kan også hende at det er samme byggherre på flere prosjekt som stiller samme krav, eller at Veidekke selv kan velge innholdet i en prosess. Da kan det være mulig å ha egne standarder for de mest brukte rapportene til for eksempel Veidekke og de tre selskapene som oftest er byggherre. Men det blir en avveining om det lønner seg å utvikle nytt RPA-design hver gang for eksempel en ny byggherre stiller nye krav til prosesser.

Som DGTL1 viser til, er det mange som legger de opprinnelige prosessene til grunn for digitaliseringen, og glemmer å se potensialet i nye muligheter som oppstår når «man putter strøm på en prosess» slik DGTL sier. Videre sier informanten at det kan oppleves utfordrende å digitalisere dagens prosesser på måten de utføres i dag, men det er irrelevant fordi begrensningene blir annerledes ved å optimalisere en prosess. Flere av prosessene som i dag ikke ansees aktuelle å automatisere, vil ved optimalisering av prosessene og nytenkning

likevel kunne bli aktuelle for automatisering. Med unntak av vernerundeprotokoll, er det imidlertid ingen av oppgavene fra Tabell 6: «Oppsummering av prosessers egnethet for RPA» som blir mer aktuelle å automatisere, på bakgrunn av lavt transaksjonsvolum og fortsatt behov for menneskelige avveininger.

### ***Oppfølging av RPA-prosesser***

DGTL1 uttrykker at det kreves mye ressurser til vedlikehold. UTVKL1 forteller at det kan være veldig ulikt hvor mye tid som kreves til oppfølging, og mener at mengden vedlikehold avhenger av hvor godt designet på prosessen er. Derfor må prosessene være godt nok dokumentert og ha et solid design før det implementeres. Slik som i Figur 6 kan stegene i Capgeminis modell følges for å få en solid prosess. Ved å starte med få prosesser kan kompetansen heves underveis, og en blir rustet til å håndtere flere prosesser etter hvert. Ved stort potensial for å effektivisere mange prosesser ved bruk av RPA, kan det være hensiktsmessig å etablere et såkalt «Center of excellence», slik Taulli (2020) sier. Da kan den gruppen ta seg av RPA-prosessene og sørge for både utvikling og vedlikehold.

### ***Holdninger til RPA***

DGTL1 nevner at IT-avdelingens holdning til RPA er at det egentlig ikke endrer noe annet enn å lette prosessen med å flytte informasjon fra A til Å. Dette kan tyde på at IT-avdelingen er litt skeptiske, slik Watson og Wright (2017) også uttrykker at er vanlig. Som Aalberg et al. (2022) finner, er det viktig at de ansatte ute i avdelingene er involverte i både utvikling og implementering av ny teknologi slik at det oppleves både nyttig og håndterbart. I og med at RPA er en prosess der de ansatte eier prosessen, og det er de som kommer med tilbakemeldinger og forbedringer, slik (Taulli, 2020) viser til, er det viktig at det også er de som engasjerer seg i implementering av RPA og ser potensiale i egne prosesser slik UTVKL1 ønsker. Samtidig er det viktig å ha god kontakt med IT-avdelingen, for slik som Watson og Wright (2017) legger vekt på var det i bedriftene der IT-avdelingen var støttende og mer involvert at de så både raskere og mer kostnadseffektive prosesser.

DGTL1 uttrykker at RPA kan være et bra effektiviseringsverktøy for å gjøre hverdagen til en enkeltperson eller et spesifikt prosjekt lettere, men at det er behov for mer robuste digitale plattformer for å drive den teknologiske delen av hele konsernet framover. Som Iden (2018) nevner, så kan det være en utfordring at flere bruker RPA som en midlertidig løsning og

overser muligheten til å omforme hele prosesser. Kolbjørnsrud et al. (2020) sier at for at ny teknologi skal skape verdi er bransjen avhengig av blant annet ny kompetanse, men at det går fortere å innføre ny teknologi enn å endre kompetanse og adferd og se potensielle gevinster. Som DGTL1 selv sier, så er det byggebransjen som må komme med løsninger som byggebransjen trenger, og kanskje RPA er en mulighet som blir oversett fordi det ikke er nok kompetanse eller tydelige nok gevinster, slik også Demirkesen og Tezel (2022) uttrykker som en utfordring.

### ***Utvikling og innovasjon***

DGTL1 uttrykker at det kan være vanskelig å få beslutningstakerne som bevilger penger med på å investere i ny teknologi om effektene er vanskelige å bevise. Som Demirkesen og Tezel (2022) skriver, kan en utfordring med implementering av nye teknologiske løsninger være utydelige gevinster. Det kan være utfordrende å måle kvalitative effekter som kan oppnås ved implementering av RPA uten å gjennomføre målinger gjort først etter implementeringen. Forhold som trivsel, givende arbeid og tettere forhold mellom arbeidsgiver og arbeidstaker er mer subjektive faktorer, men kanskje like viktige som redusert tidsbruk og økonomibesparelser.

Slik DGTL1 nevner, er det byggebransjen selv som må stå for egen utvikling. Ved å høste erfaringer og se hva som har lyktes i andre bransjer, kan det gi en god pekepinn på hvilke løsninger som kan brukes. Byggebransjen har bransjespesifikke utfordringer, så det å se muligheter i hvordan allerede eksisterende teknologi kan utnyttes på en annen måte kan være verdifullt. RPA er ikke i utbredt bruk i bransjen, men som UTVKL1 nevner, er det en utfordring at mange ikke vet hva RPA er og hvilke muligheter det gir. Blant informantene var det kun to som hadde hørt om begrepet, og verken AL1, PL1 eller samtlige VL hadde tenkt mye over at oppgavene som ble gjennomført kunne vært automatisert på en eller annen måte. Ved å være klar over hvilke muligheter som finnes, er det større sannsynlighet for å være med å dra byggebransjen i en mer teknologisk retning. Slik som Davidsen (2021) nevner, gir økt digitalisering store muligheter for å forbedre konkurranseevnen.

Som Syed et al. (2020) legger vekt på, er det flere faktorer som spiller inn for å oppnå en vellykket implementering av ny teknologi som RPA. Hvilken RPA-løsning bedriften velger er viktig. Det er derfor viktig å bruke god tid på å finne den løsningen som er best tilpasset

prosessene som skal automatiseres. Videre nevner også Syed et al. (2020) at en vellykket implementering avhenger av at bedriften er klar for, og evner, å ta i bruk RPA-teknologi. Ved vellykket implementering og tydelige effekter kan det en større forståelse av verktøyet, og flere vil se muligheter i prosesser knyttet til egne arbeidsoppgaver, slik UTVKL1 sier.

### *Analyse av data*

Fra resultatene kommer det fram, slik som også Andreassen et al. (2020) finner, at det samles inn mye data som ikke blir brukt særlig mye. Fra resultatene kan det også konkluderes med at å automatisere oppretting eller lukking av avvik ikke er en egnet prosess, men at dataen som samles inn er verdifull. Andreassen et al. (2020) viser videre til at det finnes mye data, men utfordringen er mangel på gode verktøy for å kunne bruke dataen. I resultatene kommer det fram at dataen kan være noe mangelfull, noe VL1 også tydeliggjør med å fortelle at det er muntlig kommunikasjon som brukes for å oppdatere hverandre om erfaringer med ulike firma. PL1 tror også at viktige hendelser som sendes inn til hovedkontoret på PDF aldri blir gjort kjent for resten av firmaet. Ved å sørge for at viktig informasjon som dette legges inn i Dalux eller annen programvare, blir dataen tilgjengelig for analyse og kan brukes som grunnlag i vurderinger, slik Dallasega et al. (2018) belyser.

Veidekke har allerede utviklet en database der det samles informasjon basert på erfaringer (Andreassen et al., 2020). DGTL1 sier at ved å lage gode analyser kan det bidra inn i eget arbeid, og samtidig til erfaringsbanken slik at hele konsernet kan dra nytte av det. VL1 forteller at erfaringsbanken sjelden blir brukt i eget arbeid. Det kan forklares med for lite kompetanse til å analysere, knapt med tid eller at verdien av å gjøre det virker liten. Derfor er det også et poeng at analysene blir tilgjengelige og at flere bruker dem, slik at verdiene og effektene blir positive og tydelige.

## 5.2 Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?

Sikkerheten på byggeplassen er viktigere enn noe annet. Her diskuteres utfordringer vernelederne møter på i de oppgavene vedkommende utfører, og hvordan sikkerheten eventuelt kan økes.



### *Utfordringer knyttet til innregistrering*

Fra resultatkapittelet kommer det frem flere forhold som kan påvirke sikkerheten på byggeplassen. Flest ganger nevnes utfordringer med innregistrering. Det kan skyldes at ingen er tilgjengelige til å registrere inn nyankomne, at vedkommende kun skal inn for en kort periode, eller at det forsinkes driften om vedkommende må innom for å registrere seg. I tillegg er det tidkrevende om kontraktfestet forhåndsregistrert informasjon ikke er lagt inn. Dette viser seg gjennom intervjuene å blant annet føre til usikkerhet om hvem som faktisk har nødvendige sertifiseringer til spesifikke arbeidsoppgaver. Hvis det skulle skje en ulykke med en lift og det kommer frem at føreren av liften ikke er sertifisert til å betjene den, kan manglende registrering få konsekvenser for Veidekke og de involverte personene. Det samme gjelder om det ikke kan bevises gjennomført HMS-kurs hvis arbeidstilsynet kommer for å gjennomføre kontroll, eller en ulykke skulle skje, slik VL3 også nevner.

En av grunnene til at UE og leverandører kommer uten å ha forhåndsregistrert seg kan være at det har vært uproblematisk på andre Veidekke-byggeplasser, og at de da forventer eller håper å slippe unna med dette neste gang også. Slik resultatene viser, er det ikke helt uvanlig at en slipper inn uten å registreres. Derfor kan det å være konsekvent på reglene endre adferden og være en viktig faktor for å sørge for at mannskapsregistreringen skjer på forhånd. En annen grunn kan være at det ikke får noen konsekvenser på disse byggeplassene. Slik som HMS1 foreslo, så er det mulig å stille krav til at mannskapsregistrering skal være gjort innen en viss tid i forveien. Eventuelt kan det innføres sanksjoner i form av bot eller at tiden brukt på innregistrering blir fakturert den bedriften det gjelder. Slik som HMS1 sier er det ikke alltid HMS-målene likestilles med økonomiske mål i praksis. Det å ikke mannskapsregistrere på forhånd er faktisk et kontraktsbrudd, og det hadde vært interessant å se hvordan det hadde blitt håndtert om det var et kontraktsbrudd på økonomi.

Kulturen på byggeplassen er et viktig aspekt for hvor grensa går og hvor langt reglene kan tøyes. Ved at de mer erfarne tøyer regler, slik VL3 beskriver, vil kanskje de yngre også tenke at det er greit. Slik som det er belyst i Aalberg et al. (2022) kan grunnen til at noen velger å droppe innregistreringen være at det kan oppleves som om dokumentasjonen som kreves kun er laget for å tilfredsstille juridiske hensyn. For ansatte som har jobbet lenge i byggebransjen, er det kommet stadig flere krav knyttet til sikkerhet og dokumentasjon enn det var i starten. Dette, i tillegg til at Veidekke har vært preget av stor grad av frihet, kan medvirke til mindre

fokus på å følge regler. Det kan også hende at forståelsen av reglene er vanskelig å tyde hvis de stadig blir brutt. Slik HMS1 belyser, kan Veidekke gjøre seg selv en bjørnetjeneste ved å tillate skjønn. Derfor er god kultur og konsekvente handlinger viktige faktorer for å øke sikkerheten.

### ***Utfordringer knyttet til avviksregistrering***

Resultatene tyder på at noen avvik aldri blir ført inn i Dalux, slik det skal gjøres. Mye av kommunikasjonen på avvik skjer digitalt på Dalux. Men som VL2 og AL1 sier er det noen avvik som blir tatt over telefon, og flere som ikke blir skrevet ned fordi det er komplisert eller tar lengre tid enn å utbedre avviket der og da. Dermed går mye av statistikken tapt. Dette medfører uriktig datagrunnlag i for eksempel rapporten til byggherre eller i erfaringsbanken. For å få gode nok analyser er det viktig at statistikken er korrekt, og for å sikre det må alle forstå hvorfor det er viktig å dokumentere alt, slik både HMS1 og UTVKL1 legger vekt på. Som Aalberg et al. (2022) belyser, kan terskelen for å rapportere avvik bli høyere om kunnskapen om aktuelle digitale verktøy er lav, slik AL1 beskriver at det kan være. Det kan også være en mulighet å forsøke å forenkle måten avvik føres inn på, med større brukervennlighet og lavere tidsbruk. Sammen med bedre opplæring og forklaring for hvorfor dette er viktig kan det bidra til enklere gjennomføring.

### **5.3 Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?**

DGTL1 opplever at beslutningstakere som bevilger penger til utvikling vil se effektene før beslutningen tas. Det kan gjøre det utfordrende å få bevilget penger, fordi det ikke alltid er like lett å se de potensielle effektene på områder som ikke er godt dokumentert. Dette kapitlet diskuterer de effektene som ble belyst av informantene, samt potensielle effekter basert på funnene som helhet, for å prøve å tydeliggjøre gevinstene av å implementere RPA.

### ***Frigjøring av tid***

Å automatisere vernerundeprotokoll og innregistrering kan medføre flere effekter. Blant annet redusert tidsbruk. Både Lacity og Willcocks (2016) og Syed et al. (2020) underbygger tidsreduksjon som effekt av RPA. Videre følger et estimat over tidsbruk på innregistrering pr. prosjekt. Fordi hvert prosjekt har ca. 1000 unike personer på byggeplassen og hver innregistrering i snitt tar åtte minutter, vil det i snitt ta 8000 minutter å registrere inn alle for første gang pr. prosjekt.

$$\frac{8 \text{ min} * 1000 \text{ pers}}{60 \text{ min} * 7,5 \text{ timer}} = 17,8 \text{ arbeidsdager}$$

Fordi det tidligere er belyst at ikke alle blir registret inn, vil det i snitt i løpet av et prosjekt antageligvis ta over 18 arbeidsdager å registrere inn alle nyankomne totalt. I hele forretningsområde Oslo med 22 prosjekter brukes det da rundt 396 arbeidsdager, som tilsvarer 1,7 årsverk på innregistrering. Et viktig aspekt er at et prosjekt kan vare i flere år. Det kan bety at det i løpet av et prosjekt som tar tre år, går seks dager til innregistrering for verneleder pr. år. Dette er i tillegg kun et tidsestimat på tiden det tar for selve registreringen. Om verneleder står midt i et annet arbeid på andre siden av byggeplassen, krever det tid å flytte seg til kontoret og å komme tilbake til det opprinnelige arbeidet. Det er viktig å merke seg at innregistreringen fortsatt må gjennomføres. Dermed vil utregningen kun representere hvor mye tid som brukes i dag, og den faktiske innsparte tiden vil bli lavere. Flere av tilfellene vil fortsatt kreve manuell registrering, noe som også reduserer innspart tid.

Ved å automatisere aktiviteten med å opprette og sende ut vernerundeprotokollen, vil det potensielt også kunne redusere tidsbruken noe. Ved å anta at hele prosessen blir automatisert, vil det være 20 minutter i uka, i 47 uker pr. år som kan innspares i tid. Da vil utregningen pr. prosjekt pr. år bli som følger:

$$\frac{20 \text{ min} * 47 \text{ uker}}{60 \text{ min} * 7,5 \text{ timer}} = 2,08 \text{ arbeidsdager}$$

Vernerundeprotokollen er en prosess som verneleder egentlig ikke trenger å være tilstede på under oppretting, den kan potensielt automatiseres til å gjøres hver uke. Slått sammen med arbeidsdager brukt på innregistrering, vil det si at i løpet av et prosjekt på tre år, går omtrent 24 arbeidsdager (18 dager til innregistrering + 2 dager \* 3 år til vernerundeprotokoll) til administrativt arbeid som antageligvis kunne vært redusert ved bruk av RPA.

### ***Mer tilstedeværelse og økt kommunikasjon***

Frigjøring av denne tiden kan føre flere fordeler. For eksempel kan den frigjorte tiden bli brukt på andre, mer verdiskapende oppgaver slik VL1 og Lacity og Willcocks (2016) nevner. VL4 legger vekt på at den frigjorte tiden kan bli brukt på samtaler med arbeiderne ute på byggeplassen. Ved å øke kommunikasjonen, kan avstanden mellom utførende og administrerende ledd minskes, slik HMS1 sier. Aalberg et al. (2022) finner at den

kommunikasjonen som foregår ansikt-til-ansikt er viktig for arbeidsmiljøet og relasjonene på arbeidsplassen. Gode relasjoner og godt arbeidsmiljø kan øke kjennskap, respekt og forståelse for hverandre. Økt kjennskap til arbeiderne øker også mulighetene til å ha kontroll på om den enkelte har de nødvendige sertifiseringer. Slik som også Botnmark (2021) belyser, så er det å sikre god samhandling mellom folk med ulik bakgrunn og forståelse systematisk arbeid med HMS, som igjen kan sikre økt sikkerhet. Samtidig kan økt tid ute på byggeplassen bidra til å fange opp situasjoner og avgjørelser som potensielt kan være risikable. Om verneleder er mer til stede på plassen, kan det hende anleggsarbeidernes terskel for å stille spørsmål om regler reduseres, og risikoen for å utføre lite gjennomtenkt arbeid minsker. Til sammen kan de nevnte effektene føre til at HMS blir mer forståelig og en mer naturlig del av arbeidsdagen. Dette kan videre øke sikkerheten på byggeplassen.

### ***Økt innsikt***

Med klare mål for hvilken informasjon som er nyttig å hente ut, kan en RPA-bot produsere forståelige rapporter. Manuell tidsbruk kan reduseres, og med RPA videre sammenstille data som hentes i ulike program slik at det er mulig å se trender og sammenhenger, slik Andreassen et al. (2020) peker på som en utfordring i dag. DGTL1 belyser at innsikt er en god pådriver for å digitalisere slik at informasjonen kan brukes som grunnlag i beslutninger. Ved å dele statistikk på for eksempel hvilke firma som har flest avvik på alvorlige hendelser, kan det brukes som et argument i anbudsprosesser slik VL3 nevner. Ved å ha egen erfaringsbank der det er mulig å se hvor gode firmaer er på HMS, kan det bli lettere å sidestille økonomiske mål og HMS-mål. Ved å velge firmaer som har vist at de tar HMS på alvor, vil det kunne øke sikkerheten på byggeplassen.

Statistikk hentet ut fra erfaringsbanken kunne også vært brukt underveis i prosjektet for å se om det er noe eller noen som har mer avvik enn andre, for så å ta tak i det. For eksempel hvis det er mye avvik på stiger, bør det kanskje holdes et kurs om hvilke regler som gjelder for stiger. Samtidig kan slik statistikk brukes til å se hvilke avvik andre prosjekt har hatt mest av i den aktuelle byggefasen. Med bedre kunnskap om når det oftest forekommer avvik kan forhåndsregler tas for å redusere disse i fremtiden. Det kan bidra til økt fokus på sikkerhet før arbeidet starter, og potensielt være med på å forhindre uønskede hendelser.

### ***Økt kontroll***

Innregistreringen er den mest egnede prosessen for RPA og kan føre til flere effekter enn kun tidsbesparelse. Hvis tiden det tar å registrere inn en person reduseres, kan det senke terskelen for å registrere inn de som skal gjøre småjobber. Ved å gjøre det enklere å registrere inn, vil sannsynligvis flere gjøre det. Om det i tillegg kreves forhåndsregistrering konsekvent av underentreprenørene gjennom å vise til inngåtte avtaler og eventuelle konsekvenser av å ikke gjøre det, kan det endre kulturen slik at alle til slutt blir innregistrert. Da kan situasjoner som VL3 beskriver, der vernelederen prøver å følge reglene, men blir møtt av en formann med mer erfaring som ser bort fra regelen, vært unngått. Det blir lettere å kreve innregistrering hvis det er samstemthet om at alle må gjennom det, enn om det er mulighet for å vise skjønn.

Som VL3 belyser, kan Arbeidstilsynet møte opp når som helst, og da er det ønskelig å ha orden i systemene. Ved at alle blir registrert inn vil det kunne øke kontrollen på hvem som faktisk er på byggeplassen, noe som er viktig i tilfelle det for eksempel skulle være nødvendig å evakuere plassen og Veidekke må sikre at alle er ute. Det kan også gi økt kontroll ved at vernelederne raskt kan sjekke hvem som har hvilke sertifiseringer hvis det skulle være nødvendig. Disse faktorene kan være med på å sikre en tryggere byggeplass.

### ***Konkurranssevne***

Slik som DGTL1 poengterer, er det byggebransjen selv som må stå for løsninger utviklet spesifikt for dem. Det er ingen andre sektorer som ser de bransjespesifikke utfordringene og de potensielle løsningene som gjelder kun for byggebransjen. Det kan være nyttig å hente inspirasjon fra andre bransjer, men noen innad i bransjen må stå i bresjen for å utvikle nye løsninger. Ved å være blant de største aktørene har bedriften mulighet til å være pådriver for resten av bransjen, og utvikle løsninger virksomhetene trenger og som kan gi en konkurransefordel og effektiviseringsgevinst. Hvis en implementering av RPA er med på å øke sikkerheten, vil det kunne brukes på flere byggeplasser for å sikre tryggere arbeidsplasser. Om Veidekke er først ut med en vellykket løsning, gir det et konkurransefortrinn i form av økt kompetanse, slik Buvat et al. (2018) nevner.

### ***Økonomi***

Som Demirkesen og Tezel (2022) sier, er en utfordring ved utviklingen av nye løsninger i byggebransjen kostnadene på implementering. DGTL1 uttrykker enighet i dette med utsagnet

om at det til syvende og sist er prisen som teller. For det første er det en mulighet å se på de økonomiske gevinstene og tapene ved å se direkte på lønn knyttet til administrativt arbeid. Som vist over, brukes det rundt to årsverk på administrativt arbeid i dag på totalt 22 prosjekt. Dette er tid som kunne vært redusert ved å automatisere. Ved å implementere RPA kommer drift- og investeringskostnader i tillegg, og må tas hensyn til.

For det andre kan de økonomiske gevinstene også komme indirekte ved å øke sikkerheten og forhindre skader og ulykker. Slik som NHO (u.å.) forklarer, er det store utgifter ved sykefravær. Tynes (2015) viser at bygningsarbeidere er den yrkesgruppen med høyest andel fravær relatert til arbeid. Hvis det også sikres at innregistrering fullføres, sikres det at alle på byggeplassen har vært gjennom de obligatoriske sikkerhetskursene og har gyldig HMS-kort, som potensielt kan redusere økonomikonsekvenser både hvis det er mangler i systemene, og hvis det eventuelt skulle skje en ulykke. Ved å automatisere verneleders administrative oppgaver, kan sikkerheten økes, som igjen kan føre til reduserte kostnader. Som Bräunig og Kohstall (2013) legger frem, kan hver krone investert i forebyggende arbeidsmiljøtiltak gi en avkastning på 2,20 kroner. Dette kan tas med i vurderingen når det skal beregnes hvor mye penger som skal investeres i ny teknologi og når det vil være lønnsomt.

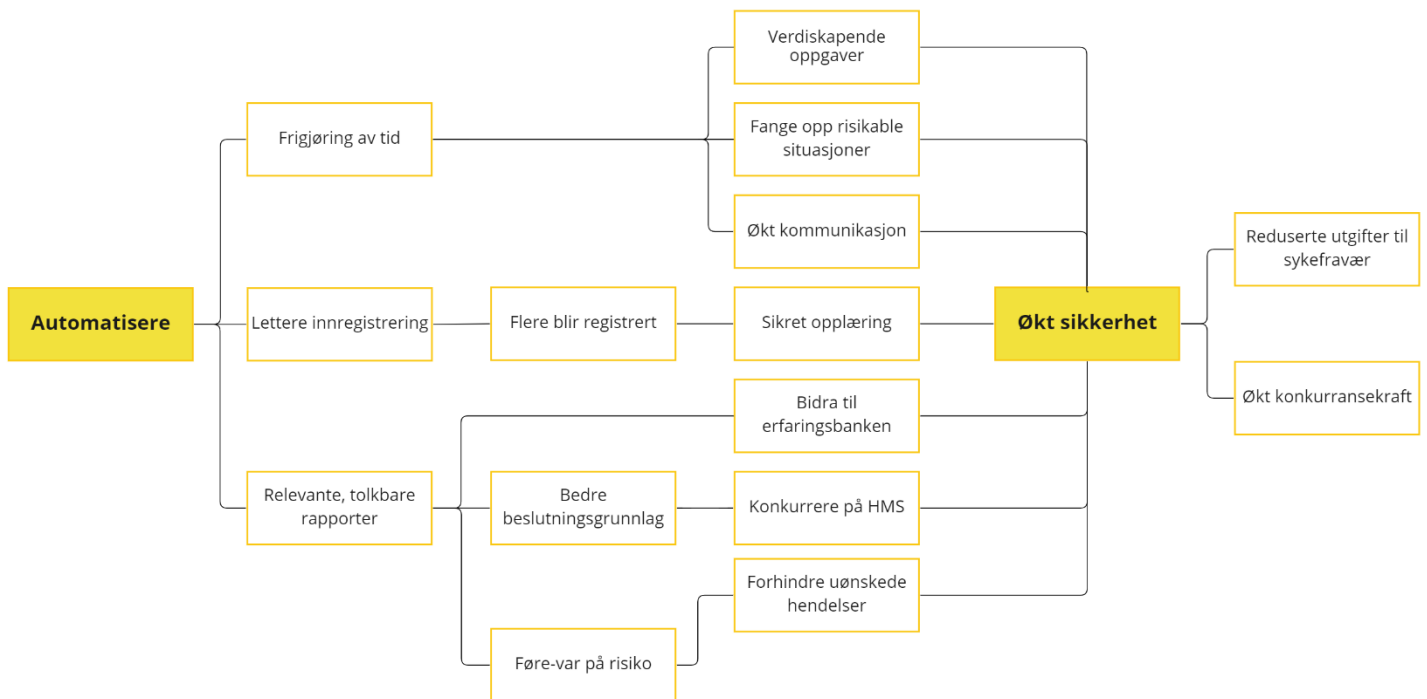
### ***Lavhengende frukter***

For å vise hvilke effekter implementering av RPA kan føre til, burde man ifølge Vié et al. (2019) og Capgemini starte med små og enkle prosesser der gevinsten er stor. Slike prosesser er det teorien kaller lavhengende frukter.

På bakgrunn av resultatene og diskusjonen over er den eneste prosessen som kan være en såkalt lavhengende frukt av de prosessene som er nevnt under intervju og observasjon, innregistrering. Ved å skape suksesshistorier med bruk av RPA, vil oppmerksomheten rundt verktøyet øke og flere vil kanskje ønske å det prøve ut, slik som UTVKL1 hadde som mål.

### ***Oppsummering av gevinster***

Som vist kan automatisering føre til flere effekter. Figur 10 forsøker å oppsummere gevinstene som kan oppnås ved å implementere RPA.



Figur 10: Oppsummering av gevinstene automatisering kan føre til

## 6 KONKLUSJON

Formålet med oppgaven er å besvare «**Hvordan kan RPA føre til økt sikkerhet på byggeplassen?**». Problemstillingen er besvart gjennom tre forskningsspørsmål:

### **Hvilket potensial har RPA for en verneleders oppgaver?**

En verneleder har visse rutinebaserte oppgaver. En rekke av disse oppgavene innebærer menneskelige avgjørelser som gjør det utfordrende og lite hensiktsmessig å automatisere ved hjelp av RPA. Andre utfordringer med å automatisere er at byggebransjen er en fragmentert bransje der prosjektene har ulike føringer på like oppgaver, noe som kan være utfordrende ved en eventuell standardisering. I tillegg kan det være vanskelig å få bevilget penger til ny teknologi dersom det ikke tydelig kan knyttes til gevinster. Dette kan være vanskelig med RPA ettersom det potensielt vil gi kvalitative gevinster som er vanskelig å beregne og presentere verdien av. Av de undersøkte prosessene kan det lønne seg å automatisere utfylling av vernerundeprotokoll og innregistrering. Innregistrering er en enkel prosess med potensial for store gevinster, og defineres derfor som en lavhengende frukt for automatisering.

### **Hvilke utfordringer knyttet til verneleders oppgaver finnes på byggeplassen i dag?**

Den største utfordringen er at ikke alle blir registrert inn ved ankomst på byggeplassen. Dermed mister verneleder oversikt over hvem som har gyldig HMS-kort og fullført nødvendig opplæring. Dette kan føre til konsekvenser for byggentreprenørene. I tillegg er det en del avvik som burde vært registrert, men som ikke blir lagt inn i systemene. En av grunnene til det er at det kan være enklere å løse avviket der og da, enn å registrere det inn. I tillegg blir noen avvik kommunisert gjennom telefonsamtaler eller andre kommunikasjonskanaler enn Dalux. Det nevnes også at noen kan oppleve registrering av avvik som komplisert.

### **Hvilke effekter kan automatisering av verneleders oppgaver føre til?**

Tidsbesparelse er den effekten de fleste informantene nevner som viktigst. Ved å redusere tiden brukt på administrative oppgaver kan verneleder bruke mer tid ute på byggeplass og være til stede blant arbeiderne. Videre kan det føre til bedre relasjoner og kommunikasjon, som igjen kan forhindre uheldige situasjoner og bidra til økt sikkerhet. I mangel av kunnskap om hvordan det lages gode analyser, kan en RPA-bot programmeres til å hente ut relevante og tolkbare data som kan brukes som beslutningsgrunnlag og øke bevisstheten rundt potensielle



farer. Automatisering av innregistreringen kan føre til at flere blir registrert inn. Dette gir bedre oversikt over arbeidstakerne og deres nødvendige sertifiseringer. Konkurranseskraften kan økes ved vellykket implementering, og selv om det er investering- og driftskostnader med RPA kan bedriften oppleve økonomiske gevinster i form av mindre utgifter til sykefravær og skader.

En sammenstilling av de tre forskningsspørsmålene kan brukes til å besvare problemstillingen: «**Hvordan kan RPA føre til økt sikkerhet på byggeplassen?**»

Ved å automatisere innregistrering og sørge for korrekt datagrunnlag til analyser som kan produseres ved bruk av RPA kan flere effekter oppnås. Redusert tid brukt på administrative oppgaver kan føre til økt kommunikasjon med arbeiderne på byggeplass, mer tid til verdiskapende oppgaver og at flere blir registrert inn. Analyser kan brukes til prediksjon og som beslutningsgrunnlag for å redusere risiko. Slik kan automatisering ved bruk av RPA føre til økt sikkerhet på byggeplassen.

## 7 VIDERE ARBEID

Forslag til videre arbeid er å implementere RPA, dokumentere de reelle effektene, og utforske om disse kan øke sikkerheten på byggeplassen i praksis. Det er også interessant å utforske om det er andre prosesser i den administrative delen av et byggeprosjekt som med fordel kunne vært automatisert ved bruk av RPA.

Å utvide forskningen til alle Veidekkes forretningsområder utenfor Oslo, for å se om utfordringene er de samme er også interessant å forske videre på. En naturlig utvidelse av oppgaven er i tillegg å sammenligne funnene med andre store entreprenørselskaper i Norge.

Det kan hende RPA ikke er det verktøyet med mest potensial for å øke sikkerheten. Derfor er et annet forslag til videre arbeid å utforske hvilke andre verktøy som hadde vært enda mer hensiktsmessig å bruke. I tillegg har teknologien kommet så langt at det er mulig å bruke kunstig intelligens sammen med RPA for å bruke den virtuelle roboten på mer avanserte prosesser. Med mulighet for å utvinne mer informasjon og bruke denne kunnskapen videre, er det mulig å forbedre nøyaktighet og utførelse på prosesser, også de som i dag krever menneskelige vurderinger. Forslag til videre arbeid er derfor å utforske om kombinasjonen av RPA og kunstig intelligens kan bidra til å øke sikkerheten ytterlig.

## LITTERATURLISTE

- Accountor. (2020). *Robotisering og automatisering - hva er egentlig forskjellen?* Tilgjengelig fra: <https://www.accountor.com/nb/blogg/robotisering-automatisering-forskjellen> (lest 21.03.22).
- Aguirre, S. & Rodriguez, A. (2017). *Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study*. Tilgjengelig fra: [https://www.researchgate.net/publication/319343356\\_Automation\\_of\\_a\\_Business\\_Process\\_Using\\_Robotic\\_Process\\_Automation\\_RPA\\_A\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/319343356_Automation_of_a_Business_Process_Using_Robotic_Process_Automation_RPA_A_Case_Study) (lest 05.05.22).
- Andersen, P. B. (2021). *Automatisering: Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: [www.snl.no/automatisering](http://www.snl.no/automatisering) (lest 27.02.22).
- Andreassen, E., Edwin, N. J., Kjerpeseth, H. G. & Albrechtsen, E. (2020). *Forutseende sikkerhetsindikatorer - digitalisering i bygg og anlegg: Prosjekt Norge*. Tilgjengelig fra: <https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2020/12/Digitalisering-Forutseende-sikkerhetsindikatorer.pdf> (lest 20.04.2022).
- Arbeidsmiljøloven. (2005). *Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven)*: Lovdata.
- Arbeidstilsynet. (2022). *31 personer døde på jobb i 2021*. Tilgjengelig fra: <https://www.arbeidstilsynet.no/nyheter/31-arbeidsskadedodsfall-i-2021> (lest 22.03.22).
- Arbeidstilsynet. (u.å.). *Tilsynsstatistikk*. Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: <https://www.arbeidstilsynet.no/om-oss/statistikk/tilsynsstatistikk/> (lest 15.04.22).
- Armstrong, G. & Gilge, C. (2016). *Building a technology advantage*: KPMG. Tilgjengelig fra: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2016/09/global-construction-survey-2016.pdf> (lest 16.05.22).
- Barreth, M. (2022). *Litt statistikkhjelp* (Epost-korrespondanse med Morten Barreth 19.04.2022).
- BNL. (2017). *Digitalt veikart -for en heldigitalisert, konkurransedyktig og bærekraftig BAE-næring*. Tilgjengelig fra: <https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/digitalt-veikart-2017---full-rapport.pdf> (lest 11.05.22).
- Botnmark, K. M. (2021). *HMS-boka*: Fagbokforlaget.
- Boton, C. & Forgues, D. (u.å.). *Construction 4.0: Building Transformations*. Tilgjengelig fra: <https://www.buildingtransformations.org/articles/construction-4-0> (lest 09.05.22).
- Bräunig, D. & Kohstall, T. (2013). *Calculating the International Return on Prevention for Companies : Costs and Benefits of Investments in Occupational Safety and Health*. Tilgjengelig fra: [https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/publications/2-ROP-FINAL\\_en-157255.pdf](https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/publications/2-ROP-FINAL_en-157255.pdf) (lest 11.05.22).
- Buvat, J., Slatter, M., Manchanda, N. & Yardi, A. (2018). *Reshaping the future. Unlocking automation's untapped value.*: Capgemini. Tilgjengelig fra: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Report-%E2%80%93-Reshaping-the-Future-Unlocking-Automation%E2%80%99s-Untapped-Value.pdf> (lest 16.03.2022).

- Dallasega, P., Rauch, E. & Linder, C. (2018). *Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review*. Computers in Industry. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361517305043> (lest 01.05.22).
- Davidson, A. (2021). *Digitalisering skal løfte konkurransekraften i norsk industri*. Tilgjengelig fra: <https://afry.com/no-no/aktuelt/nyhetsside/digitalisering-skal-lofte-konkurransekraften-i-norsk-industri> (lest 15.04.22).
- Demirkesen, S. & Tezel, A. (2022). *Investigating major challenges for industry 4.0 adoption among construction companies*. Engineering Construction and Architectural Management. Tilgjengelig fra: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000645254800001?SID=EUW1ED0E586YG73Fj4ly2NRLRK7Vd> (lest 24.04.22).
- Geissbauer, D. R., Vedso, J. & Schrauf, S. (2016). *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. Tilgjengelig fra: <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf> (lest 10.05.22).
- Grenness, T. (2001). *Innføring i vitenskapsteori og metode*. 2. utg. utg. Oslo: Universitetsforl.
- Groombridge, D. (2021). *Top Strategic Technology Trends for 2022*. 12 Trends Shaping the Future of Digital Business: Gartner. Tilgjengelig fra: <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/publications/documents/2022-gartner-top-strategic-technology-trends-ebook.pdf> (lest 11.05.22).
- Groover, M. P. (2020). *Automation*. Encyclopedia Britannica. Tilgjengelig fra: <https://www.britannica.com/technology/automation> (lest 13.05.22).
- Hem, K.-G., Dahl, Ø., Rohde, T. & Øren, A. (2016). *Kostnader ved arbeidsrelaterte sykdommer og skader*: SINTEF. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/globalassets/sintef-teknologi-og-samfunn/rapporter-sintef-ts/rapport-a27430-kostnader-ved-arbeidsrelaterte-sykdommer-og-skader.pdf> (lest 11.05.22).
- Iden, J. (2018). *Prosessledelse : ledelse og utvikling av prosesser*. 2. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 3. utg. utg. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tuft, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 4. utg. utg. Oslo: Abstrakt.
- Kolbjørnsrud, V., Kvålshaugen, R. & Sannes, R. (2020). *Strategiske gevinster ved robotisering i bygg- og anleggsvirksomheten*. Praktisk økonomi & finans: Universitetsforlaget. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2871-2020-01-04> (lest 2022/05/08).
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2014). *Digitalisering i offentlig sektor* Regjeringen. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/> (lest 21.04.2022).
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode*. no: Fagbokforl.
- Lacity, M. & Willcocks, L. P. (2016). *Service Automation: Robots and the Future of Work*: SB Publishing.
- Lacity, M., Willcocks, L. P. & Hindle, J. (2019). *Becoming Strategic with Robotic Process Automation*: SB publishing.

- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode : veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. 2. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Lhuer, X. (2016). *The next acronym you need to know about: RPA (Robotic Process Automation)*. Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/the%20next%20acronym%20you%20need%20to%20know%20about%20rpa/the-next-acronym-you-need-to-know-about-rpa-robotic-process-automation.pdf?shouldIndex=false> (lest 04.02.2022).
- Lund, T. (2006). *Forskningsprosessen*: Unipub.
- Luukka, E. (2018). *En introduksjon til Robotic Process Automation: Hvordan identifisere de riktige prosessene til automatisering*: Digital Workforce. Tilgjengelig fra: <https://digitalworkforce.com/no/rpa-nyheter/en-introduksjon-til-robotic-process-automation/> (lest 17.03.2022).
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P. & Dewhurst, M. (2017). *A future that works: automation, employment, and productivity*. Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/a-future-that-works-executive-summary-mgi-january-2017.ashx> (lest 10.05.22).
- Mishra, S. & Chaudhary, M. (2020). *Robotic Process Automation (RPA). Market analysis, 2017 - 2028*. Tilgjengelig fra: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/robotic-process-automation-rpa-market> (lest 10.05.22).
- NAOB. (u.å.). *Backoffice: Det norske akademis ordbok*. Tilgjengelig fra: [www.naob.no/ordbok/backoffice](http://www.naob.no/ordbok/backoffice) (lest 08.03.2022).
- NHO. (u.å.). *Hva koster sykefravær?* Tilgjengelig fra: [https://arbinn.nho.no/arbeidsrett/sykefravar\\_og\\_permisjoner/sykefravar-statistikk/artikler/kostnader-fravar/](https://arbinn.nho.no/arbeidsrett/sykefravar_og_permisjoner/sykefravar-statistikk/artikler/kostnader-fravar/) (lest 11.05.22).
- Oesterreich, T. D. & Teuteberg, F. (2016). *Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry*. Computers in Industry. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361516301944> (lest 24.04.22).
- Osmundsen, K., Iden, J. & Bygstad, B. (2018). *Hva er digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon?* NOKOBIT. Tilgjengelig fra: [https://www.researchgate.net/publication/329443799\\_Hva\\_er\\_digitalisering\\_digital\\_innovasjon\\_og\\_digital\\_transformasjon](https://www.researchgate.net/publication/329443799_Hva_er_digitalisering_digital_innovasjon_og_digital_transformasjon) (lest 27.03.22).
- Perrier, N., Bled, A., Bourgault, M., Cousin, N., Danjou, C., Pellerin, R. & Roland, T. (2020). *Construction 4.0: a survey of research trends*. Journal of Information Technology in Construction. Tilgjengelig fra: <https://www.itcon.org/paper/2020/24> (lest 10.05.22).
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 4. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Schrumpf, E., Bull, E. & Tvedt, K. A. (2021). *Den industrielle revolusjon*. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/den\\_industrielle\\_revolusjon](https://snl.no/den_industrielle_revolusjon) (lest 10.05.2022).
- Serit. (u.å.). *Den digitale byggeplassen*. Tilgjengelig fra: <https://serit.no/den-digitale-byggeplassen/> (lest 24.04.22).

- SINTEF. (u.å.). *Teknologi i arbeid*: SINTEF. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/ekspertise/digital/teknologiledelse/teknologi-i-arbeid> (lest 03.04.22).
- Sutherland, C. (2013). *Framing a constitution for robotistan. Racing with the machine of Robotic Automation*. Tilgjengelig fra: [https://neoops.com/wp-content/uploads/2014/03/RS\\_1310-Framing-a-constitution-for-Robotistan.pdf](https://neoops.com/wp-content/uploads/2014/03/RS_1310-Framing-a-constitution-for-Robotistan.pdf) (lest 23.04.2022).
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T. & Reijers, H. A. (2020). *Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges*. Computers in Industry. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361519304609> (lest 04.05.22).
- Sysco. (u.å.). *Digitalisering*. Tilgjengelig fra: <https://sysco.no/ordbok/digitalisering/> (lest 01.04.22).
- Søk & Skriv. (2022). *Skriveteknikker*: Nasjonalbiblioteket, Univeristetet i Bergen, Universitetet i Oslo og Høgskulen på Vestlandet. Tilgjengelig fra: <https://www.sokogskriv.no/soking/soketeknikker.html#let-i-referanselister> (lest 15.04.22).
- Taulli, T. (2020). *The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems*. Berkeley, CA: Berkeley, CA: Apress. Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4842-5729-6.pdf>. doi: 10.1007/978-1-4842-5729-6 (lest 26.03.22).
- Teknisk ukeblad. (2018). *Digitalisering av byggenæringen*. Tilgjengelig fra: <https://www.tu.no/bygg/kalender/1771> (lest 24.04.22).
- Thomas, E., Schott, P., Bowman, J., Snyder, J. & Spare, N. (2018). *2018 Industry Report: Construction Disconnected*. Tilgjengelig fra: [http://pg.plangrid.com/rs/572-JSV-775/images/Construction\\_Disconnected.pdf](http://pg.plangrid.com/rs/572-JSV-775/images/Construction_Disconnected.pdf) (lest 10.05.22).
- Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 2. utg. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Todesen, S. (2018). *Produktivitsfall i bygg- og anlegg*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/produktivitsfall-i-bygg-og-anlegg> (lest 10.05.22).
- Tynes, T. S., Tom; Johannessen, Håkon A.; Gravseth, Hans Magne; Løvseth, Eva K.; Alfonso, Jose Hernan; Aasnæss, Steinar. (2015). *Faktabok om arbeidsmiljø og helse 2015 - status og utviklingstrekk* STAMI. Tilgjengelig fra: <https://stami.brage.unit.no/stami-xmloi/handle/11250/284148> (lest 12.05.22).
- Veidekke. (u.å.-a). *HMS*. Tilgjengelig fra: <https://www.veidekke.no/barekraft/hms/> (lest 04.04.22).
- Veidekke. (u.å.-b). *HMS- og sikkerhetskurs*. Tilgjengelig fra: <https://www.veidekke.no/barekraft/hms/sikkerhet/hms--og-sikkerhetskurs/> (lest 01.05.22).
- Veidekke. (u.å.-c). *Mannskapsregistrering i HMSREG*. Veidekke. Tilgjengelig fra: <https://www.veidekke.no/barekraft/hms/hms-krav-til-leverandorer/mannskapsregistrering-i-hmsreg/> (lest 24.04.2022).
- Vié, P., Bollack, A., Bujak, D. A., Buvat, J., Manchanda, N., Nath, S. & Jain, A. (2019). *Intelligent Automation in Energy and Utilities* Capgemini. Tilgjengelig fra: <https://www.capgemini.com/se-en/wp-content/uploads/sites/29/2019/05/Digital-Report-%E2%80%93-93-Automation-in-Utilities-2.pdf> (lest 17.03.2022).

- Watson, J. & Wright, D. (2017). *The robots are ready. Are you?* Tilgjengelig fra: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology/deloitte-robots-are-ready.pdf> (lest 08.05.22).
- Wewerka, J. & Reichert, M. (2021). *Checklist-based Support of Knowledge Workers in Robotic Process Automation Projects*. Tilgjengelig fra: [http://dbis.eprints.uni-ulm.de/2058/1/CHECKLIST\\_ver%C3%B6ffentlicht.pdf](http://dbis.eprints.uni-ulm.de/2058/1/CHECKLIST_ver%C3%B6ffentlicht.pdf) (lest 11.04.2022).
- Willcocks, L. (2017). *The value of robotic process automation: An interview with Professor Leslie Willcocks* I: Lhuer, X. (red.). *Financial Services: McKinsey & Company*. Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Financial%20Services/Our%20Insights/The%20value%20of%20robotic%20process%20automation/The-value-of-robotic-process-automation.ashx> (lest 13.05.22).
- Aalberg, A. L., Kristensen, C., Tinmannsvik, R. K. & Winge, S. (2022). *Digitalisering og autonom teknologi i bygg og anlegg - mulige effekter på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø*: SINTEF. Tilgjengelig fra: [https://sikkerhetba.files.wordpress.com/2022/03/digitalisering-og-autonom-teknologi-i-ba-mulige-effekter-pa-sha\\_forstudie\\_sintef\\_mars-2022-1.pdf](https://sikkerhetba.files.wordpress.com/2022/03/digitalisering-og-autonom-teknologi-i-ba-mulige-effekter-pa-sha_forstudie_sintef_mars-2022-1.pdf) (lest 20.04.2022).

## VEDLEGG

Vedlegg 1 – Vernerundeprotokoll (to sider)

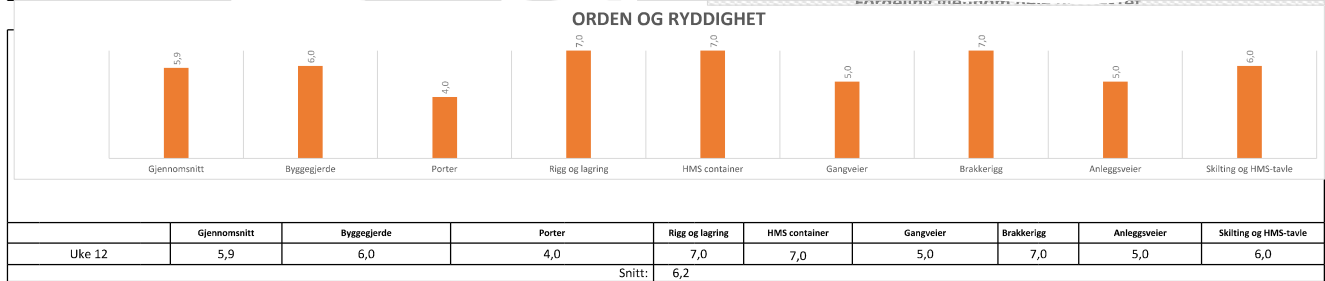
Vedlegg 2 – Vernerundeprotokoll (tre sider)

Vedlegg 3 – Vernerundeprotokoll (to sider)





|            |  |              |            |
|------------|--|--------------|------------|
| Prosjekt:  |  | Rapport nr.: | 26         |
| Deltagere: |  | Uke:         | 12         |
| Referent:  |  | Dato:        | 22.03.2022 |



|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| <b>Neste vernerunde</b> |             |
| Dato                    | 29.03.2022  |
| Tid                     | 11:45       |
| Sted                    |             |
| Fokusområde             | Fallsikring |

| Gamle Avvik |                 |      |     |      |                   |           |              |  |
|-------------|-----------------|------|-----|------|-------------------|-----------|--------------|--|
| Nr.         | Dalux-referanse | Bygg | Etg | Type | Beskrivelse avvik | Ansvarlig | Frist        |  |
| 1           | 0               | 0    | 0   | 0    | 0                 | 0         | OVER FRISTEN |  |

| Nye Avvik |                 |      |     |      |                   |           |            |  |
|-----------|-----------------|------|-----|------|-------------------|-----------|------------|--|
| Nr.       | Dalux-referanse | Bygg | Etg | Type | Beskrivelse avvik | Ansvarlig | Frist      |  |
| 1         | 0               | 0    | 0   | 0    | 0                 | 0         | 23.03.2022 |  |

| Sikker jobbanalyse (SJA)   |           |                                  |  |  |             |                 |  |  |
|----------------------------|-----------|----------------------------------|--|--|-------------|-----------------|--|--|
| Aktive sikker jobbanalyser |           |                                  |  |  |             |                 |  |  |
| SJA nr.                    | Dato      | Arbeidsintruks                   |  |  | Bygningsdel | Firma/ansvarlig |  |  |
| 1                          | Uke 43-12 | Oppspenning av betongdekker      |  |  |             |                 |  |  |
| 2                          | Uke 47-12 | Støping av vegger (Høye og lave) |  |  |             |                 |  |  |
| 3                          | Uke 48-12 | Pigging                          |  |  |             |                 |  |  |
| 4                          | Uke 2-12  | Dekkerreis                       |  |  |             |                 |  |  |
| 5                          | Uke 12    | Geobrønner                       |  |  |             |                 |  |  |



## Veidekke Entreprenør AS

Verneprotokoll fra ukens vernerunde

| Fremtidige sikker jobbanalyser                  |                 |                 |     |                          |  |                 |                |
|---|-----------------|-----------------|-----|--------------------------|--|-----------------|----------------|
| Nr.   | Dato            | Arbeidsinstruks |     |                          | Bygningsdel  | Firma/ansvarlig |                |
| <b>HMS-avvik (RUH)</b>                          |                 |                 |     |                          |  |                 |                |
| Antall rapporterte avvik                        |                 |                 |     |                          |  | 240             |                |
| Er alle rapporterte avvik fulgt opp? (Ja / Nei) |                 |                 |     |                          |  | NEI             |                |
| Antall skader med fravær                        |                 |                 |     |                          |  | 0               |                |
| Rapportering av HMS-avvik (RUH)                 |                 |                 |     |                          |  |                 |                |
| Gamle ulukkede HMS-avvik                        |                 |                 |     |                          |  |                 |                |
| Nr.   | Dalux-referanse | Bygg            | Etg | Type (#)                 | Avvik/ tiltak  | Ansvarlig       | Frist          |
| 1   | obs230          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Cover up holes in dekke  |                 | OVER FRISTEN   |
| 2   | obs227          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Cover up holes in dekke properly   |                 | OVER FRISTEN   |
| 3   | obs206          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Cover holes in dekke properly  |                 | OVER FRISTEN   |
| 4   | obs224          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Ingen parkering inne på plassen  |                 | OVER FRISTEN   |
| 5   | obs223          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Skrå port slik at den går rett på ny vei                                       |                 | OVER FRISTEN   |
| 6   | obs222          | 0               | 0   | 3. Alvorlig/Serious      | Pigger må stå andre veien mtp. Steinsprut. Bør også dekke foran med containere |                 | OVER FRISTEN   |
| 7   | obs216          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Retur paller   |                 | OVER FRISTEN   |
| 8   | obs169          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Rydder opp   |                 | OVER FRISTEN   |
| Nye HMS-avvik                                   |                 |                 |     |                          |  |                 |                |
| Nr.   | Dalux-referanse | Bygg            | Etg | Type (#)                 | Avvik/ tiltak  | Ansvarlig       | Frist          |
| 1   | obs239          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Gjerde edelagt, byttes ut  |                 | 24. mar., 2022 |
| 2   | obs238          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Fjerne løsmasser fra kanten  |                 | 24. mar., 2022 |
| 3   | obs237          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Put up a foot in the middle of fense   |                 | 24. mar., 2022 |
| 4   | obs236          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Fasten the legs of sefetyrespect   |                 | 24. mar., 2022 |
| 5   | obs235          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Sette på klammer   |                 | 24. mar., 2022 |
| 6   | obs234          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Keep walkpath clear  |                 | 24. mar., 2022 |
| 7   | obs233          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Resignere etter flytt. KS stillas  |                 | 24. mar., 2022 |
| 8   | obs232          | 0               | 0   | 1. Minimalt/Minimal      | Sperre av grop   |                 | 24. mar., 2022 |
| 9   | obs231          | 0               | 0   | 2. Lite alvorlig/Low sev | Fjerne plast og kaste stål oppi  |                 | 24. mar., 2022 |

# HMS80 Verneprotokoll, Verne- og miljørunde

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| Prosjekt | Opprettet av                   |
| Saksnr.  | Opprettet 28. mar. 2022, 12.05 |
|          | Endret av                      |
|          | Endret 28. mar. 2022, 15.20    |
|          | Status Avsluttet               |

## Deltakere

|                                   |
|-----------------------------------|
| Deltakere som ikke ligger i Dalux |
| Dato 28-03-2022                   |

## Sjekkliste verne- og miljørunde

1. Byggeplass/riggområdet

2. Belysning

3. Spisebrakker/oppholdsrom/kontor

4. Adkomst

● obs955 K rør på balkongen

5. Stiger, provisorier, arb.plattformer

● obs946 Manglende stige fot

6. Stillaser

● obs945 Kveiler på stillas ryddes

● obs961 Er det mulig å ta vekk disse slik at man kommer til trappen?

● obs965 Mye småbøss på stillas i denne etasjen

7. Fallsikring, rekkverk/utsparinger

● obs941 Manglende lokk på peler

● obs943 Åpning i gjerdet

● obs944 Sperring for nærme kanten

● obs947 Burde det ha vært rekkverk her?

● obs956 Mangler gjerde

● obs967 Åpning i gjerdet

● obs968 Sperring foran trappeoppgang er fjernet i de fleste etasjer

8. Vedlikehold småmaskiner

9. Gjerdesag

10. Prov. El-anlegg

11. Løfteredskap

12. Sertifikater, personell/utstyr

## HMS80 Verneprotokoll, Verne- og miljørunde

### 13. Orden, ryddighet og avfallshåndtering

- obs942 Kast og rydd bort det som skal beholdes
- obs948 Sjøppel fra tekker?
- obs949 Lagres et annet sted
- obs950 Rydde generelt i hus 3
- obs951 Rydde stålkuler etter montasje
- obs952 Korrekt lagring av veggplakat?
- obs953 Slipestøv ligger igjen i de fleste etasjer
- obs954 Lagring I gangsone
- obs957 Rot
- obs958 Rydde på nord gavl av hus 3
- obs959 Samle sammen og kast. Kan blåse avgårde
- obs960 Rydd
- obs962 Rydd sperring etter bruk
- obs963 Ta vekk sperrebånd etter utført arbeid
- obs964 Ikke lagre krutt liggende og slenge på bakken. Er spesialavfall
- obs966 Rydd
- obs969 Rydd og kast søppel

### 14. Omgivelser

15. Stoffkartotek/datablad

16. Belastende arbeid, utstyr/hjelpemidler

17. Fyring

18. Lagring av gass og brannfarlige varer

19. Beredskapsutstyr

20. Personlig verneutstyr

21. Samordning av HMS-arbeidet

Annet

### Vurdering av orden og ryddighet

Hus 1 6,5

Hus 2 5,5

Hus 3 4

Hus 4 5

Hus 5 6,5

Kjeller (Betongfase)

Utomhus 4,5

Garasje

Riggdekke - hus 1,2,3,4 4

Riggdekke - hus 3,5,6,7 4

Brakkerigg

### Siden forrige verne- og miljørunde:

Er det utført Sikker Jobb Analyse (SJA) denne uken?

## HMS80 Verneprotokoll, Verne- og miljørunde

### Gjeldende SJA

SJA35 - Montering av Geda 500  
 SJA35 - Montering av murerheis  
 SJA34 - Sperring av graveskråning etter arbeid  
 SJA27 - Sikring av graveskråning med spunt  
 SJA26 - Bruk av mobilkran på byggeplass  
 SJA24 - Bygg av dekkereis kjeller  
 SJA23 - Arbeid på bukk mot kanter og balkong/balkongplattinger  
 SJA20 - Alimakmontasje  
 SJA19 - Montering av stillas  
 SJA18 - Klatring i trappesjakt  
 SJA17 - Prekestol, bruk og heising  
 SJA14 - Heising og montering av badekabiner  
 SJA13 - Heising og montering av stålsøyler  
 SJA12 - Heising og montering av trapper  
 SJA11 - Legging av platendecker  
 SJA8 - Veggforskaling

### Kommende SJA

Oppdatere SJA for betong til nytt byggetrinn.

### Antall avvik med alvorlighetsgrad 3-5:

3

### Skader m/fravær:

0/(0)

### Medisinsk / Alternativ til sykemelding

0/(1)

### Uten medisinsk

0/(6)

### Neste vernerunde

#### Dato, tid og oppmøtested for neste vernerunde

04.04.22, oppmøte kl. 12.05 ved inngangsdør brakkerigg.

# B103 Verneprotokoll - Intern - Bygging



|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| Prosjekt | Opprettet av                   |
| Saksnr.  | Opprettet 22. feb. 2022, 12.58 |
|          | Endret av                      |
|          | Endret 23. feb. 2022, 08.45    |
|          | Status Avsluttet               |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Dato vernerunde |  |
| 22.02.2022      |  |
| Deltakere       |  |

|  |  |
|--|--|
| 1. Byggeplass/riggområdet  |  |
| <input type="radio"/> obs6413 Mangler lys i trapp fra plan 6 og ned      |  |
| 2. Spisebrakker/oppholdsrom/kontor                                       |  |
| <input type="radio"/> obs6417 Lys skrudd ut på brakke 2etg               |  |
| 3. Adkomster   |  |
| 4. Stiger, provisorier, arb.plattformer                                  |  |
| <input type="radio"/> obs6419 Stillasje mangler adkomst , plan 1 blokk B |  |
| 5. Stillaser   |  |
| 6. Fallsikring, rekkverk/utsparinger                                     |  |
| 7. Vedlikehold småmaskiner   |  |
| 8. Gjerdesag   |  |
| 9. Prov. EI-anlegg   |  |
| 10. Løfteredskap   |  |
| 11. Sertifikater, personell/utstyr                                       |  |
| 12. Orden, ryddighet og avfallshåndtering                                |  |
| <input type="radio"/> obs6408 Opprydding                                 | <input type="radio"/> obs6409 Rot plan 9 blokk B         |
| <input type="radio"/> obs6410 Orden                                      |  |
| <input type="radio"/> obs6411 Rekkverk                                   | <input type="radio"/> obs6412 Sjøppel                    |
| <input type="radio"/> obs6414 Ryddes                                     | <input type="radio"/> obs6415 Himling                    |
| <input type="radio"/> obs6416 Clean                                      | <input type="radio"/> obs6418 Rot i trapp plan 3 blokk B |
| 13. Omgivelser   |  |
| 14. Stoffkartotek/datablad   |  |
| 15. Belastende arbeid, utstyr/hjelpemidler                               |  |
| 16. Fyring   |  |
| 17. Lagring av gass og brannfarlige varer                                |  |
| 18. Beredskapsutstyr   |  |
| 19. Personlig verneutstyr  |  |
| 20. Samordning av HMS arbeidet   |  |
| Er det utført Sikker Jobb Analyse (SJA) denne uken?                      | Ja   |
| Hvis ja i punktet over, hvilke SJA er utført denne uken?                 |  |
| Rør: Arbeid i sele for trekking av en kabel på balkong uten rekkverk.    |  |
| Fungerte arbeidet som planlagt?  | Ja   |

## B103 Verneprotokoll - Intern - Bygging



|  |    |
|--|----|
| Antall avvik siden forrige verne- og miljørunde                                  |    |
| 15   |    |
| Er alle rapporter siden forrige vernerunde fulgt opp?                            | Ja |
| Registrering av avvik i SYLVE (siden forrige vernerunde)                         |    |
| Skader m/fravær siden forrige vernerunde   |    |
| Medisinsk/Alternativ, siden forrige vernerunde                                   |    |
| Uten medisinsk, siden forrige vernerunde   |    |
| Deltakernes vurdering av orden og ryddighet                                      | 5  |
| A2 (9.-12. etg): 4.5<br>Ligger igjen en del søppel og rot fra flere fag.         |    |
| B: 5.5<br>Rot øverste etg. Første etg stillas trenger bedre tilkomst.            |    |
| C: 5<br>Fellesområder/gang trenger opprydding/fokus fremover.                    |    |
| Kjeller/brakk: 6<br>Noe rot enkelte steder i kjeller.                            |    |
| Utomhus: 5<br>Søppel og rot rundt om kring. Fokus på å lagre på anviste plasser. |    |
| Dato og tid for neste vernerunde   |    |
| 01.03.2022   |    |



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway