

Forfattere: Karsten Totland Raddatz og Raymond Halvorsen

Digitalisering i anleggsgartnerbransjen

Hvor langt har anleggsgartnerbransjen kommet med digitalisering, og hvordan kan en liten bedrift jobbe for å ta i bruk nye digitale løsninger?

Bacheloroppgave i Bærekraftige byggeprosesser

Veileder: Fred Johansen

Gjøvik mai, 2022

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for ingeniørvitenskap

Institutt for vareproduksjon og byggteknikk



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

DATO: 20.05.2022

ANTALL SIDER: 72

VEDLEGG: 4

Forord

Denne bacheloroppgaven i byggeledelse er en avsluttende oppgave på studiet Bærekraftige byggeprosesser. Studiet er lokalisert på NTNU Gjøvik og ligger under Institutt for vareproduksjon og byggteknikk. Det er lagt opp som et fleksibelt studium og tilrettelagt for å kombinere studier med fulltidsarbeid.

Studiet baserer seg på at det er et stort behov for kvalifisert arbeidskraft innenfor forvaltning, saksbehandling, prosjektstyring, økonomi og ledelse. Studiet har gitt oss grunnleggende forståelse for teknologiske utfordringer knyttet til BAE-næringen (Bygg, Anlegg og Eiendom) og dens byggeprosesser, kombinert med økonomi- og ledelsesfag (NTNU - Institutt for vareproduksjon og byggteknikk, u.å.).

Problemstilling for denne oppgaven er selvvalgt og valgt basert på at en av studentene har arbeidet innenfor anleggsgartnerfaget i over 20 år, samt startet opp og drevet anleggsgartnerfirmaet Hageform as i 15 år.

Digitalisering har vært en rød tråd gjennom studiet Bærekraftige byggeprosesser, og temaet har blitt knyttet opp mot hvordan bygg- og anleggsnæringen kan bli mer konkurransedyktig og bærekraftig.

Ettersom studiet Bærekraftige byggeprosesser ikke er et ingeniørstudium er heller ikke bakgrunnen for og gjennomføringen av denne oppgaven skrevet fra et ingeniørfaglig perspektiv. Denne oppgaven er utarbeidet med bakgrunn i et ledelsesperspektiv og studieplanen til Bærekraftige byggeprosesser (NTNU - Institutt for vareproduksjon og byggteknikk, u.å.).

Vi ønsker å takke våre intervjukandidater og veileder Fred Johannesen for deres bidrag.

Videre ønsker vi å takke SmartDok for å gi oss tilgang til deres innsamlede datagrunnlag fra spørreundersøkelse.

Abstract

For several years, there has been a focus on digitization in construction, which has been described as a tool for cutting emissions and increasing profitability. Strategy and mapping for digitization are pointed out as important elements for achieving a higher degree of digitization within construction. It also appears that the largest companies have come further with digitalization than the small and medium-sized companies.

The purpose of the thesis is to map which areas may be suitable for being covered by a digital strategy, what opportunities and barriers exist and what the status of these areas is for the industry today.

Thesis question?

How far has the landscape gardening industry come with digitalization, and how can a small company work to implement new digital solutions?

In this thesis, it has been chosen to use method triangulation by combining a survey that covers a large volume with a qualitative interview process with a select few. The idea behind this is that results from the two different approaches can confirm or deny each other.

The results show that a large proportion of the companies have digitized many of the administrative tasks, but few of the practical ones. Surprisingly, few companies think that digitization provides financial gain. Sustainability also does not seem to be a motivating factor. The industry is willing to digitize, but so far the industry is not mature enough to take out potential financial gain or environmental savings.

When implementing digital strategy, there are different approaches, but distinct management and involvement of employees for ownership and motivation seems to be a success factor.

Sammendrag

Det har over flere år vært fokus på digitalisering innen bygg og anlegg, som er blitt omtalt som et verktøy for å kutte utslipp og øke lønnsomheten. Strategi og kartlegging for digitalisering blir pekt på som viktige elementer for å oppnå høyere grad av digitalisering innenfor bygg og anlegg. Det kommer også frem at de største bedriftene har kommet lenger med digitaliseringen enn de små- og mellomstore bedriftene.

Formålet med oppgaven er å kartlegge hvilke områder som kan egne seg for å bli omfattet av en digital strategi, hvilke muligheter og barrierer som eksisterer og hva status på disse områdene er for bransjen i dag

Problemstilling for denne oppgaven er:

Hvor langt har anleggsgartnerbransjen kommet med digitalisering, og hvordan kan en liten bedrift jobbe for å ta i bruk nye digitale løsninger?

For å avdekke hvor langt man er kommet med digitalisering i bransjen, er det i denne oppgaven valgt å bruke metodetriangulering. Dette er gjort ved å kombinere en spørreundersøkelse som dekker et stort volum, med en kvalitativ intervjuprosess med noen få utvalgte intervjuobjekter. Det er også blitt gjort litteratursøk ved hjelp av screening for å finne relevant og troverdig fagstoff.

Resultatene viser at en stor andel av virksomhetene har digitalisert mange av de administrative oppgavene, men få av de praktiske. Overraskende nok er det få bedrifter som tenker at digitalisering gir økonomisk gevinst. Bærekraft ser heller ikke ut til å være en motivasjonsfaktor. Bransjen er digitaliseringsvillige, men foreløpig er ikke bransjen moden nok til å ta ut potensielt økonomisk gevinst eller miljøbesparelser.

Ved implementering av digital strategi er det ulike tilnærminger, men tydelig ledelse og involvering av ansatte for eierskap og motivasjon synes å være en suksessfaktor.

Innholdsfortegnelse

Forord	iii
Abstract	iv
Sammendrag	v
Innholdsfortegnelse	vi
Figurliste.....	ix
Tabelloversikt.....	x
Ordliste	xi
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Anleggsgartnerbransjen og anleggsgartnerfaget	1
1.2.1 Hageform AS.....	3
1.3 Problemstilling.....	3
1.4 Omfang og avgrensning.....	3
1.5 Oppgavens oppbygning.....	4
1.6 Samfunnsperspektiv	5
2 Metode.....	6
2.1 Metodetriangulering	6
2.2 Kvantitativ metode	7
2.3 Kvalitativ metode	7
2.4 Litteratursøk.....	7
2.5 Datainnsamling	10
2.5.1 Spørreundersøkelse	10
2.5.2 Intervjumetode	11
2.5.3 Gjennomføring	11
2.5.4 Intervjuer	12
2.5.5 Intervjuobjekter	13
2.6 Premisser for utvalg av intervjuobjekter	13
2.7 Ethiske dilemmaer	14
2.8 Metodisk kvalitet	15
2.8.1 Reliabilitet	15

2.8.2	Validitet.....	15
2.8.3	Metodiske styrker og svakheter.....	16
3	Teori.....	17
3.1	Digitalisering.....	17
3.1.1	Digital modenhet.....	20
3.1.2	Anleggsgartner 4.0.....	22
3.1.3	Sensorer og tingenes internett.....	23
3.1.4	GIS, BIM og digital tvilling.....	24
3.2	Endringsledelse og strategi.....	25
4	Case.....	28
4.1	Hageform as.....	28
4.2	Digitale verktøy i bruk hos Hageform as.....	29
4.3	Arbeidsprosessene i Hageform AS.....	30
4.4	Hageforms digitale modenhet.....	30
4.5	Endringsledelse.....	31
4.6	Digital strategiplan.....	31
5	Resultater.....	36
5.1	Spørreundersøkelse.....	36
5.1.1	Hvilke prosesser har dere digitalisert, var de enkle og var det verdifullt?.....	36
5.1.2	Hva har vært største hinder for digitalisering?.....	40
5.1.3	Hvilke prosesser ønsker dere å få digitalisert?.....	41
5.1.4	Hva har den største verdien av digitalisering vært for dere?.....	42
5.1.5	Etter deres oppfatning, hvor langt er dere kommet i digitaliseringen, sammenlignet med bransjen for øvrig?.....	42
5.2	Intervjuer.....	43
5.3	Digitalt modenhetsnivå.....	44
6	Diskusjon og analyse.....	45
6.1	Diskusjon.....	45
6.1.1	Digitale verktøy.....	46
6.1.2	BIM.....	48
6.1.3	Sensorer og tingenes internett.....	49
6.2	Digitalisering og bærekraft.....	49
6.3	Implementering av digital strategi.....	50

6.3.1	Faktorer som vil ha betydning for å lykkes med en digitaliseringsstrategi.....	50
7	Konklusjon	53
7.1	Forslag til videre arbeid	54
	Litteraturliste	56
	Vedlegg	61

Figurliste

Figur 1: Næringskode 81.300 Beplantning av parker og hageanlegg (Brønnøysundregistrene, 2021).....	2
Figur 2: Organiseringskart for et typisk anleggsgartnerselskap og deres digitale verktøy.	2
Figur 3: FNs bærekraftsmål nr. 12 og 13	5
Figur 4: Visuell beskrivelse av metodetriangulering	6
Figur 5: Digital modenhets fire grupper.....	20
Figur 6: Bygg 4.0 inndeling (Albinsson, 2017, s. 17).....	22
Figur 7: Prosesskart for digitalisering av forretningsprosesser i en anleggsgartnerbedrift (Winkler, 2021).	23
Figur 8: Faser i BIM.....	25
Figur 9: Beskrivelse av forskjellige implementeringsmetoder (Eby, 2018)	27
Figur 10: Arbeidsprosesser i Hageform AS	30
Figur 11: Strategidokument.....	32
Figur 12: Kartleggingsdokument for teknologiske løsninger og verktøy.	32
Figur 13: Prosesskart digital strategi.....	33
Figur 14: Resultat digitalisering. Time og fraværsregistrering	37
Figur 15: Resultat digitalisering. Logistikk og varebestilling.....	37
Figur 16: Resultat digitalisering. Ressursstyring og planlegging	37
Figur 17: Resultat digitalisering. Service og vedlikehold av maskiner og utstyr	37
Figur 18: Resultat Digitalisering. Kalkyle og beregning	38
Figur 19: Resultat digitalisering. Dokumentflyt og dokumenthotell	38
Figur 20: Resultat digitalisering. Endring og tilleggsarbeid	38
Figur 21: Resultat digitalisering. HMS/RUH/SJA/Avvik.....	38
Figur 22: Resultat digitalisering. Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	39
Figur 23: Resultat digitalisering. Reiseregning	39
Figur 24: Resultat digitalisering. Kjørebok.....	39
Figur 25: Resultat digitalisering. Inngående og utgående fakturering	39
Figur 26: Resultat digitalisering. Internkommunikasjon/Chat/Intranett	40
Figur 27: Resultat digitalisering. Hva har vært største hinder for digitalisering.....	40
Figur 28: Resultat digitalisering. Hvilke prosesser ønsker dere å få digitalisert.....	41
Figur 29: Resultat digitalisering. Hva har vært den største verdien av digitalisering for dere	42
Figur 30: Resultat digitalisering. Egenvurdering av digitalisering sett opp imot bransjen totalt sett	42

Tabelloversikt

Tabell 1: Ordliste.....	xi
Tabell 2: Søkelogg litteratursøk	9
Tabell 3: Intervjuobjekter	13
Tabell 4: Modenhetsnivåer (Digitaliseringsdirektoratet, u.å., avsnitt 5).....	21
Tabell 5: Digitale verktøy i bruk hos Hageform	29
Tabell 6: Oppdragsutførelse	34
Tabell 7: Intervjuer oppsummering	43

Ordliste

Ord	Beskrivelse
AIM	Asset Information Modell
BAE	Bygg Anlegg og Eiendom
BIM	Bygnings Informasjons Modelling
CDE	Common Data Environment
BNL	Byggenæringens Landsforening
FDV	Forvaltning, Drift og Vedlikehold
GIS	Geografisk Informasjons System
HMS	Helse Miljø Sikkerhet
KS	Kvalitetssikring
NAML	Norske Anleggsgartnere - Miljø og Landskapsentreprenører
NHO	Norsk Handels Organisasjon
NTNU	Norges Tekniske-Naturvitenskapelige Universitet
PIM	Project Information Model
Veia	Fagskole for blant annet anleggsgartnerfaget
RUH	Rapport Uønsket Hendelse
SJA	Sikker Jobb Analyse
ArcGIS	Geografisk Informasjons System software
Ipad	Nettbrett
Autocad	computer-aided design software
FDVU	Forvaltning, Drift og Vedlikehold Utvikling
FACILIT	Forvaltning, Drift og Vedlikehold Utvikling software
RAINBIRD	Automatisk vanningsystem

Tabell 1: Ordliste

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Anleggsgartnerfaget er et bredt håndverksfag som kort oppsummert innbefatter alt arbeid som utføres i en park. Alt fra det grønne med planting og skjøtsel av ulike vegetasjon som stauder, busker, trær og gress, til anlegning av plasser og mindre veier med ulike belegg som for eksempel brostein og belegningsstein. Anleggsgartnerfaget ligger inn under Byggteknikk på videregående nivå og blir ofte omtalt som det grønne byggfaget.

Det har over flere år vært fokus på digitalisering innen bygg og anlegg, som er blitt omtalt som et verktøy for å kutte utslipp og øke lønnsomheten. Dette kommer blant annet frem av Byggenæringens landsforenings (BNL) digitale veikart fra 2017 (Sjøgren *et al.*, 2017). I BNL sitt Digitale veikart 2.0 fra 2020 (Karlsen *et al.*, 2020) og Sintef sin rapport “Digital samhandling og datadeling i bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen” (Labonnote, Bryhni og Lech, 2021) blir en strategi og kartlegging for digitalisering pekt på som viktige elementer for å oppnå høyere grad av digitalisering innenfor bygg og anlegg. Det kommer også frem at de største bedriftene har kommet lenger med digitaliseringen enn de små- og mellomstore bedriftene. I et innlegg i Dagens Næringsliv peker forfatterne bak Sintef rapporten “Framsikt 2050” på at man er avhengig å få med de små- og mellomstore bedriftene på digitaliseringen og industrialiseringen av bygg og anlegg, for å nå blant annet klimamålene i FNs bærekraftsmål (Hatling og Blakstad, 2021).

1.2 Anleggsgartnerbransjen og anleggsgartnerfaget

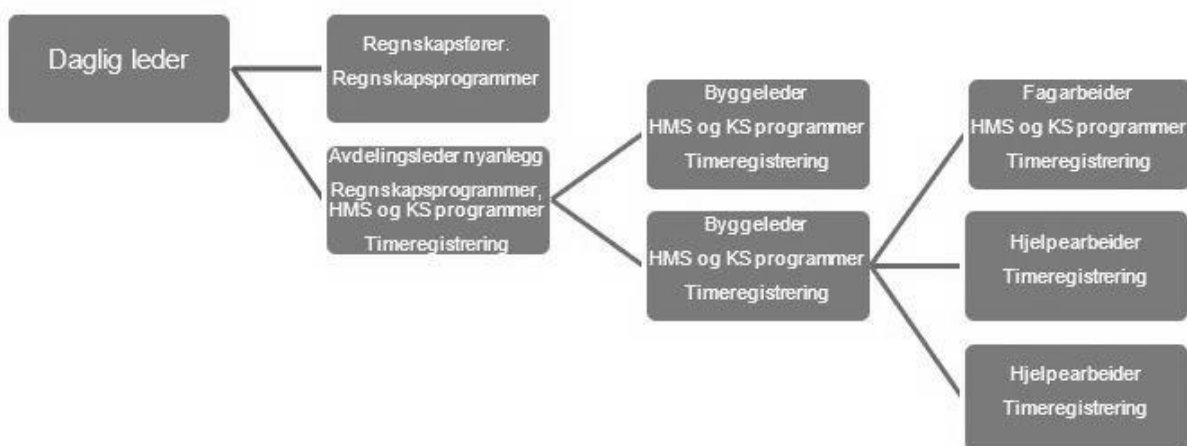
Bransjeorganisasjonen Norske anleggsgartnere, Miljø- og landskapsentreprenører (NAML) har 70 medlemsbedrifter som omsetter totalt for ca. 3,2 milliarder NOK i året. Under er en oversikt over antall anleggsgartnerbedrifter i Norge og størrelse:

Størrelse	Antall bedrifter
Små (1-20 ansatte)	339
Mellomstore (21-100 ansatte)	49
Store (over 100 ansatte)	7 (5)

Figur 1: Næringskode 81.300 Beplantning av parker og hageanlegg (Brønnøysundregistrene, 2021)

Anleggsgartneren opererer ofte som underleverandør hvor arbeidene starter etter at grunnarbeidene på et anlegg/byggeplass er ferdigstilt. Arbeidene utføres etter Norsk Standard 3420 kapittel K: Anleggsgartnerarbeider. En del av de større anleggsgartnerbedriftene tar på seg grunnarbeidene og/eller hovedentreprisen. Det finnes også bedrifter som har spesialisert seg på for eksempel privathager, den grønne delen av faget og trepleie.

I den nye og gamle læreplanen til anleggsgartnerfaget er digitale verktøy beskrevet som en grunnleggende ferdighet. I den overordnede delen over tverrfaglige temaer blir bærekraft og teknologi omtalt. På fagskolen Veia kan man fordype seg i ulike fag innen anleggsgartnerfaget, her er undervisning innen bruk av ulike digitale verktøy en del av fagplanene.



Figur 2: Organiseringskart for et typisk anleggsgartnerselskap og deres digitale verktøy.

1.2.1 Hageform AS

Oppgaven skrives i samarbeid med Hageform AS, en liten anleggsgartnerbedrift i Oslo som har spesialisert seg på den grønne delen av anleggsgartnerfaget herunder alt arbeid som har med vegetasjon å gjøre. Hageform as har identifisert et behov for å legge en digital strategiplan, og caset i denne oppgaven blir å se på hva en slik digital strategiplan burde inneholde for å tilfredsstille behovet til Hageform as.

1.3 Problemstilling

Problemstillingen for oppgaven er:

Hvor langt har anleggsgartnerbransjen kommet med digitalisering, og hvordan kan en liten bedrift jobbe for å ta i bruk nye digitale løsninger?

Formålet med oppgaven er å kartlegge hvilke områder som kan egne seg for å bli omfattet av en digital strategi, hvilke muligheter og barrierer som eksisterer og hva status på disse områdene er for bransjen i dag.

For å svare på oppgavens problemstilling stiller vi følgende underspørsmål:

- I hvilken grad har anleggsgartnerbransjen tatt i bruk digitalisering for kvalitetssikring, effektivisering og bærekraft?
- Hva blir de mest sentrale områder for bransjen i det videre arbeid med digitalisering?

1.4 Omfang og avgrensning

Oppgaven vil se på digitalisering som kan brukes i en liten-/mellomstor anleggsgartnerbedrift. Programvare som allerede er godt innarbeidet, som e-post, tekstbehandlingsprogrammer og digitale regneark eller digitale verktøy som er relatert til markedsføring og sosiale medier, vil ikke bli omhandlet i denne oppgaven. Det vil bli sett på digitaliseringsaspekter som allerede er tilgjengelig for kommersielt bruk.

For å konkretisere oppgaven vil Hageform AS bli brukt som case. De funn som blir gjort, vil testes opp mot firmaet, hvor nytteverdi og relevans vil bli diskutert. Det konkrete caset vil begrense seg til driften i Hageform AS. I og med at bedriften har spesialisert seg innenfor den grønne delen av anleggsgartnerfaget, med hovedfokus på skjøtsel, begrenser caset seg til arbeidene Hageform as utfører.

Utvalg av intervjuobjekter er plukket utenfor det geografiske markedsområdet til Hageform as. Dette er gjort for å være sikker på at ikke noen form for konkurransespesifikk informasjon blir utvekslet mellom intervjuobjekter og student. Åpenheten og resultatene kunne fort også bli trukket i tvil ved intervju med en direkte konkurrent av studenten.

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er delt inn i kapitler som videre er inndelt i underkategorier slik det kommer frem av innholdsfortegnelsen.

Gjennom oppgaven vil det søkes svar i tre delkategorier. Først blir det orientert blant bedriftene som har fokus på digitalisering gjennom intervjuer i utvalgte bedrifter i Norge og utlandet. Dette blir sett opp mot en større markedsundersøkelse gjennomført i Norge av SmartDok. På denne måten blir det gitt et godt innblikk i hvor langt man er kommet med digitaliseringsprosessene i bransjen.

Deretter blir det arbeidet med hva en digital strategiplan i anleggsgartnerbedriften Hageform as burde inneholde.

Til slutt sees det på mulige innovative løsninger som er utviklet, men ikke brukt i stor grad. Det sees også på mulige løsninger som ikke er utviklet enda, men som bygger på teknologi som kan være med å løse utfordringer i bransjen.

Oppgaven er satt opp etter strukturen beskrevet på nettsidene til NTNU (NTNU, u.å.-a). Referansene er lagt inn i programmet EndNote med referansestilen «NTNU-Harvard bokmål 2017», og brukt malene beskrevet på nettsiden til NTNU (NTNU, u.å.-c). Dette gjelder også direkte sitater på 2-3 linjer som er integrert i teksten med anførselstegn, mens lengre sitater har et eget avsnitt med innrykk uten anførselstegn (NTNU, u.å.-b).

1.6 Samfunnsperspektiv

FNs bærekraftsmål inneholder 17 hovedtemaer for en mer bærekraftig verden. Bygge- og anleggsbransjen står for store utslipp. De største utslippene er knyttet til materialbruk, da bransjen har stort forbruk av råmaterialer med dertil generering av avfall i utvinningsammenheng.

Digitalisering innenfor bygg og anlegg har blant annet et potensiale til å øke effektiviteten, begrense avfall og bygge mer energismarte bygg. Denne oppgaven vil se på disse momentene knyttet til caset som beskrevet. For å oppnå det grønne skiftet kreves det blant annet nye metoder og digitalisering. Uten dette vil ikke det grønne skiftet være mulig (DigitalNorway, 2021).

Denne oppgaven har bakgrunn i FNs bærekraftsmål og har relevans med blant annet bærekraftsmål nr. 12 «Ansvarlig forbruk og produksjon», samt bærekraftsmål nr. 13 «Stoppe klimaendringer.»



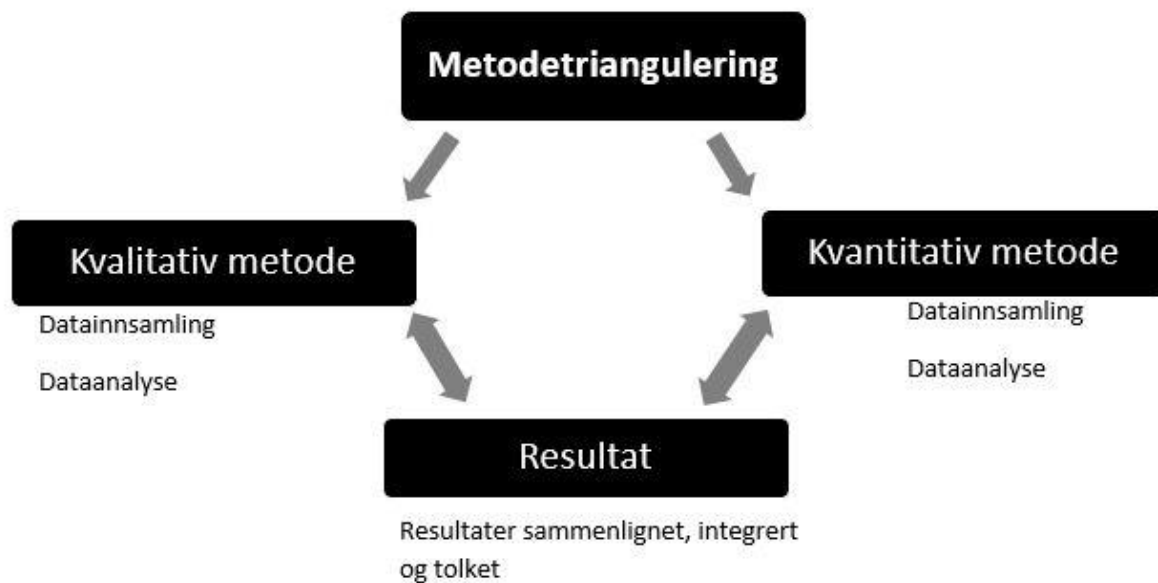
Figur 3: FNs bærekraftsmål nr. 12 og 13

2 Metode

2.1 Metodetriangulering

Metodetriangulering innebærer at bestemte fenomener studeres fra ulike synsvinkler og synspunkter, og at problemstillingen belyses ved hjelp av forskjellige metoder (Grønmo, 2015).

I denne oppgaven er det valgt å bruke metodetriangulering ved å kombinere en spørreundersøkelse som dekker et stort volum med en kvalitativ dybdeintervjuprosess med noen få utvalgte. Tanken bak dette er at resultater fra de to ulike tilnærmingene kan bekrefte eller avkrefte hverandre.



Figur 4: Visuell beskrivelse av metodetriangulering

2.2 Kvantitativ metode

En kvantitativ metode er datainnsamling og analyse i form av tall eller andre målbare mengdetermer. I slike studier er det vanligvis mange enheter og innsamlingen gjennomføres ved hjelp av strukturerte skjemaer som er like for alle enhetene i undersøkelsen (Grønmo, 2021).

Det ble valgt å bruke en spørreundersøkelse om digitalisering i anleggsgartnerbransjen. Etter omfattende søk ble det oppdaget at et selskap som heter SmartDok var i ferd med å sende ut en spørreundersøkelse til sine brukere i BAE-næringen som samsvarte i stor grad med spørsmål utarbeidet spesifikt for denne oppgaven. SmartDok har en stor brukermasse og resultat fra deres spørreundersøkelse vil gi bedre reliabilitet med tanke på volum av besvarelser. Det ble besluttet å ta kontakt med SmartDok som ga tillatelse for innsyn og bruk av deres resultater til denne oppgaven.

2.3 Kvalitativ metode

Kvalitativ metode er vanligvis data i form av tekst. I motsetning til kvantitative metode er det gjerne få enheter ved bruk av kvalitative metoder. En kvalitativ metode er ikke målbar på samme måte som en kvantitativ metode, men man oppnår ofte en bedre helhetlig forståelse og dybdekunnskap om temaet. Eksempler på kvalitative metoder for innsamling av data kan være: observasjon, intervjuer og fokusgrupper (Grønmo, 2020).

Det ble valgt å bruke en semistrukturert intervjuform for en kvalitativ datainnsamling i samtaleform. Semistrukturert intervju har den fordelen at intervjuobjektet får en friere rolle og samtalen flyter.

2.4 Litteratursøk

Det er blitt gjort litteratursøk for å finne relevant data og informasjon om emnet. Det mest konkrete er boken Galabau 4.0 som ble utgitt i september 2021. Den omhandler hvordan en anleggsgartnerbedrift kan jobbe med digitalisering og gjennomføre en digital strategi. Det er

noen artikler i fagbladet Park & anlegg om BIM studier i april 2021 og BIM for landskap i 2019. Det har ikke vært noe relevant informasjon i disse artiklene i forhold til vår problemstilling. Det er svært lite litteratur å oppdrive relatert til digitalisering av anleggsgartnerfaget i Norge eller internasjonalt. Det er derimot bra med litteratur om digitalisering av bygg og anleggsbransjen. Mye av litteraturen innenfor dette området er fagartikler på nettsteder eller tidsskrifter og mye av litteraturen baserer seg på få vitenskapelige artikler. Det er hyppige artikler initiert av produsent/leverandører som yter tjenester innenfor digitalisering. Anleggsgartnerbransjen er en del av bygg og anleggsbransjen og har mange av de samme utfordringene og prosessene. Det er valgt å se dette i sammenheng da dette har klare likhetstrekk.

Forberedende litteraturstudie har blitt gjennomført på bakgrunn av følgende kilder:

- Faglitteratur og bokkilder
- Internettkilder
- Rapporter og avhandlinger
- Personkilder
- Standarder

Store deler av informasjonsinnsamlingen har blitt gjort gjennom søk i ulike databaser via internett. Det er hovedsakelig blitt brukt Google som søkemotor, men også Google scholar og NTNU Open.

Det er blitt lest flere artikler, bachelor og masteroppgaver for å se på relevans. Ulike blogger er lest innen anleggsgartnerfaget både innenlands og utenlands. De som var av interesse, er lagt til siden for nøyere gjennomgang. Det har blitt brukt tid til å analysere funnene med fokus på hvor de er publisert og hvem som har publisert de for best mulig å kunne kvalitetssikre funnene.

I litteratursøkene har det blitt brukt både norske og internasjonale ord og uttrykk. Under er en søkelogg over de mest relevante søkeordene. Det er blitt gjort søk utover dette med ulike varianter og språk som engelsk og tysk.

Søkelogg

Søkeord	Treff i Google	Antall treff i Google Scholar	Antall treff i NTNU Open	Videre søkeord
Anleggsgartner 4.0	7 470	18		
Bim		851 000	804	Bim effektiv, smartdok bim
Bim effektiv			464	
Digital modenhet	329 000	17 400		digital modenhetsanalyse
Digital modenhetsanalyse	422	20	4	
Digitalisering anlegg		5 170	205	digitalisering anleggsgartner
Digitalisering anleggsgartner	29 700	40	0	
Digitalisering bygg og anlegg	170 000	4 210	460	digitalisering anlegg
Digitalisering mindre aktører bygg og anlegg		2650	378	
Endrede strukturer i byggebransjen		1840		
Endringsledelse		2970	664	
Galabau 4.0	340 000	17	1	
Industri 4.0		89 500		anleggsgartner 4.0
Ledelse		103 000	6185	endringsledelse
Sensorteknologi		810	153	sensorteknologi anlegg
Sensorteknologi anlegg		210	61	
Smartdok bim	3 950	16	7	
Strategi		2,8 mill	38 000	

Tabell 2: Søkelogg litteratursøk

2.5 Datainnsamling

2.5.1 Spørreundersøkelse

SmartDok er et programvareselskap med hovedkontor i Alta, Norge. Det er et datafangstselskap, som jobber med digitalisering innenfor bygg- og anleggsbransjen. SmartDok brukes som et digitalt dokumentasjonssystem av mange aktører i flere bransjer blant annet anleggsgartnerbransjen. Programmet er lisens og modulbasert slik at det kan tilpasses de ulike størrelsene og behov de forskjellige selskapene har. Spørreundersøkelsen ble sendt ut per epost til SmartDok sine brukere. Resultatene representere selskaper i alle størrelser og bransjer innenfor BAE-næringen. SmartDok har over 70 000 brukere og denne undersøkelsen er sendt ut til 2500 brukere.

Undersøkelsen ble sendt ut av SmartDok på epost til sine brukere og inneholdt blant annet disse spørsmålene: (vedlegg 1)

- Hvilke prosesser har dere digitalisert, var de enkle og var det verdifullt?
- Hva har vært de største hinder for digitalisering?
- Hvilke prosesser ønsker dere å få digitalisert?
- Hva har den største verdien av digitalisering vært for dere?
- Etter deres oppfatning, hvor langt er dere kommet i digitaliseringen, sammenlignet med bransjen for øvrig?

Datagrunnlag ble sortert og konvertert til kvantifiserbart format. Bruk av Microsoft Excel var essensielt for å få dette til på en troverdig og strukturert måte. Målbar data ble delt opp i visuelle grafer. Dette er presentert under resultater i kapittel 4.

Det var noen begrensninger i datasettet som har gjort det vanskelig å blant annet sortere på størrelse på bedrifter. Resultatene vil representere selskaper i alle størrelser og bransjer innenfor BAE-næringen. Spørsmålene som er tatt med i denne oppgaver representerer ikke hele spørreundersøkelsen. Utvalget av spørsmål som er tatt med i denne oppgaven er valgt ut basert på relevans for problemstilling.

2.5.2 Intervjumetode

Det ble valgt å bruke en semistrukturert intervjuform for en kvalitativ datainnsamling i samtaleform. Semistrukturert intervju har den fordel at intervjuobjektet får en friere rolle og samtalen flyter bedre.

Kvalitativt forskningsintervju vil representere flere tilnærminger: strukturerte intervjuformer med ferdig formulerte spørsmål for en fast intervjuform eller åpne semistrukturert intervju og helt åpne intervju. Valg av tilnærming avhenger av hvilket resultat man ønsker (Kvale og Brinkman, 2015).

Et semistrukturert intervju ligger nært opp til en vanlig samtale, men samtalen har et formål som krever en planlagt tilnærming (Kvale og Brinkman, 2015).

Det ble utarbeidet en intervjuguide for styring av intervjuene. Ved bruk av intervjuguide er det ofte flere spørsmål og temaer som skal dekkes og i tillegg forslag til oppfølgingsspørsmål. Samtidig er det mulighet for fleksibilitet med tanke på endring av rekkefølge og formulering av spørsmålene som stilles. (vedlegg 2)

2.5.3 Gjennomføring

Potensielle intervjuobjekter ble kontaktet per e-post, telefon og på bransjetreff. De som responderte positivt, ble så kontaktet via e-post. Fem intervjuobjekter ble kontaktet og alle var positive til å delta. Det ene objektet ble ikke intervjuet da det ikke var relevant i forhold til anleggsgartnerfaget. Personen jobber ved BIM instituttet ved Universitetet i Wuppertal i Tyskland.

Intervjuene ble gjennomført via Teams. I forkant av intervjuene ble det sendt ut en innkalling via e-post med et vedlegg som takket intervjuobjektet for at de stilte opp og med en oversikt på de hovedtemaene som skulle gjennomgås (vedlagt). Det ble intervjuet objekter fra Norge, Danmark og Tyskland. I Danmark ønsket intervjuobjektet å gjennomføre intervjuet på engelsk, mens i Tyskland ønsket han samtalen på tysk. Det ble utarbeidet en innkalling på engelsk og tysk (vedlagt)

Det ble gjort opptak av intervjuene og intervjuobjektene måtte godkjenne via Teams at de aksepterte opptak og at materialet ble brukt til tiltenkt formål. Det ble avtalt at alt av opptak ble slettet så snart resultatet av rapporten ble gjort til kjenne. Det ble også gitt muligheten for å være anonym. Det ble fremstilt av intervjuere at man i utgangspunktet ønsket at intervjuobjektene ikke skulle være anonyme på grunn av troverdighet på innsamlet informasjon. Alle intervjuobjektene godtok at navn og selskap kunne være åpen informasjon.

Intervjuer blir ofte transkribert. Det er valgt å ikke gjøre det, da det i etterkant ble gjort en gjennomgang av videomateriell for analysering og utarbeidelse av et kort sammendrag. Semistrukturert intervju ble valgt i denne studien fordi det er en fleksibel måte å tilnærme seg informasjon på, samtidig som det er rom for intervjuobjektens egne innslag. Det ble erfart at samtalene hadde en veldig god flyt og at intervjuobjektene var genuint interessert i tema og utbroderte godt.

Det ble satt av 30-60 min for intervjuene. Alle intervjuene ble på over 60 min pga. intervjuobjektens engasjement.

2.5.4 Intervjuer

Det ble laget en intervjuguide med fremgangsmåte, hovedtemaer og eventuelle oppfølgingsspørsmål til bruk ved behov. Hovedtemaene var:

- Hvilke digitale verktøy benytter anleggsgartnerne, og hvilke arbeidsoppgaver dekkes av disse verktøyene?
- Hvilke potensielle og kjente gevinster medfører digitaliseringen?
- Hvilke potensielle og kjente utfordringer medfører digitaliseringen?

2.5.5 Intervjuobjekter

Navn	Stilling	Selskap	Land	Dato
Michael Gøthche	FD	Malmos	Danmark	30/9-21
Heidi Hallén-Rød Verlo	K-HMS Leder	Svein Boasson as	Norge	20/9-21
Morten Anker-Nilssen	Seksjonssjef	Parkseksjonen ved Universitet i Oslo	Norge	1/10-21
Kolja Neitzel	Daglig leder	Neitzel und sohn Garten- und Landschaftsbau GmbH	Tyskland	13/10-21

Tabell 3: Intervjuobjekter

2.6 Premisser for utvalg av intervjuobjekter

Utvalget er basert på selskaper som allerede har digitalisering på agendaen og rundt 100 ansatte og vil således representere de selskapene som ligger i forkant av utviklingen. Det vil være forskjellige behov for digitalisering avhengig av blant annet størrelse på bedrift. Det er antatt at selskaper i denne størrelsen og opp har et større behov/effekt av digitalisering enn mindre selskaper. Og det var et ønske å se dette opp imot besvarelser fra spørreundersøkelsen. Det er valgt å gjennomføre dybdeintervju av et selskap i Danmark og ett i Tyskland. Disse selskapene er tilsvarende det norske intervjuede selskapet. Målet med dette var å se etter likheter og ulikheter på tvers av landegrensler. Intervjuer er i antall for få til å konkludere med at dette er 100% representativt for både bransjen og land, men det kan gi en god indikasjon på status.

- Anleggsgartner Svein Boasson as er et anleggsgartnerfirma i Bergen med en omsetning på 161 millioner og 99 ansatte i 2020 (proff.no, 2021). Firmaet har fokus på bærekraft og digitalisering (Svein Boasson as, u.å.). Selskapet har blant annet hatt arbeider med Bybanen i Bergen som er et prosjekt basert på BIM (Norconsult, 2021). De er valgt ut på bakgrunn av deres størrelse, fokus på bærekraft og erfaringer fra bruk av digitale verktøy.

- Malmos AS jobber først og fremst innenfor nyanlegg (Malmos as, 2021). I 2020 omsatte Malmos for 194 millioner DKK med rundt 100 ansatte (proff.dk, 2021). Malmos ble i 2020 kjøpt opp av IdVerde som er et internasjonalt selskap som satser på anleggsgartnerbransjen og opererer i Danmark, Frankrike, Storbritannia, Nederland og Tyskland. Malmos as har over flere år fått pris for bygg- og anleggsbransjens mest it-modne virksomheter (Christian Brahe-Pedersen, 2020). De er valgt ut på bakgrunn i deres størrelse, fokus på bærekraft og erfaringer og fokus på digitalisering.
- UIO. Representerer en offentlig etat hvor det jobbes med digitalisering. De er valgt ut for å se hvordan det offentlige jobber med digitalisering da de også representerer en del av anleggsgartnerbransjen. Personen vi intervjuer har også jobbet med digitalisering i Bymiljøetaten i Oslo kommune tidligere.
- Neitzel und sohn Garten- und Landschaftsbau GmbH. Neitzel sitter i styret i Galabau (Der Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V.) i Berlin-Brandenburg området. Han holder foredrag for medlemmene i organisasjonen om digitalisering. I den tyske bransjeorganisasjonen er det fokus på digitalisering (Galabau, u.å.), og personen vi intervjuer er en av de som driver dette frem. De er valgt ut på bakgrunn av dette.

2.7 Ethiske dilemmaer

En av forfatterne av denne bacheloroppgaven er eier og daglig leder for Hageform as i Oslo. Han er og har vært aktiv i bransjeforeningen i en årrekke, har omfattende nettverk og kjenner bransjen godt. Han har per dags dato styreverv i NAML, BNL og Vea. Han er også aktiv i Nordisk Presidium (Nordisk Presidium, 2018) og Samordningsrådet for digitalisering sin referansegruppe for toppledere (Elektroforeningen, 2021). Dette har gitt spesielle forutsetninger for å foreta et representativt utvalg av intervjuobjektene.

Utvalg av intervjuobjekter er bevisst plukket utenfor det geografiske markedsområdet Hageform as jobber i. Dette er gjort for å være sikker på at ikke noen form for konkurransespesifikk informasjon blir utvekslet mellom intervjuobjekter og student. Det vil også kunne påvirke svarene som blir gitt av og bli intervjuet av en konkurrent. Dette har ført

til at noen av de firmaene på Østlandet som det hadde vært naturlig å intervju om digitalisering ikke har blitt forespurt.

Vi har ikke funnet noen etiske dilemmaer knyttet til lojalitet, økonomiske egeninteresser eller knyttet opp mot intervjuobjektene som er valgt ut.

2.8 Metodisk kvalitet

2.8.1 Reliabilitet

Oppgavens reliabilitet omhandler hvor pålitelig innsamlet data er. Pålitelighet er avhengig av nøyaktighet på innsamlet data, relevans, måten dataene er innsamlet og hvordan dataene er bearbeidet for å konkludere (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011).

Detaljerte beskrivelser av studiens fremgangsmåte med godt beskrevet rammer er med på å styrke reliabiliteten. Det som er presentert av fremgangsmåte og innsamlet data er også begrunnet. I denne oppgaven er det brukt metodetriangulering som både inneholder kvantitative og kvalitative data. Kvantitative data gjennom en spørreundersøkelse vil kunne ganske enkelt la seg gjenskape av en annen forsker ved bruk av de samme spørsmålene rettet mot samme utvalg av mottakere. Kvalitative data er vanskeligere å etterprøve og i denne oppgaven er det brukt semistrukturert intervjuform for innsamling av kvalitative data. I et semi-strukturert intervju vil praten gå fritt og det kan være vanskelig å gjenskape små bemerkninger og kommentarer samt oppfølgingsspørsmål. Det vil uansett være plausibelt å påstå at det vil være mulig å gjenskape hovedpunktene.

2.8.2 Validitet

Validitet handler om gyldighet eller relevans og om innsamlet data er relevant sett opp imot forskningsspørsmål (Larsen, 2007).

Troverdighet handler om at man faktisk måler det man tror. Det kan sikres troverdighet ved å utføre observasjoner eller feltarbeid over tid slik at man får en god forståelse av den man

forsker på. Her vil forfatterens mangeårige bransjeerfaring absolutt være til stor hjelp for å tolke data og sikre god validitet.

2.8.3 Metodiske styrker og svakheter

Denne oppgaven brukes det metodetriangulering. Dette sett opp imot forfatterens bransjeerfaring vil med det ha store forutsetninger for troverdige og relevante konklusjoner.

Spørreundersøkelsen har noen svakheter med at denne er sendt ut til et variert utvalg, alt fra veldig små selskap til store riksentreprenører. Samtidig er det stor variasjon av selskaper innenfor BAE sektoren. Innenfor denne brukergruppen er det variert behov for digitalisering avhengig av størrelse og type prosjekt som er kjernevirksomhet. Spørreundersøkelsen vil allikevel gi et generelt inntrykk av digital modenhet i BAE sektoren.

Intervjuobjekter er valgt ut basert på geografisk lokasjon og kunnskap om deres satsing på digitalisering. Disse selskapene vil ligge i front når det gjelder digitalisering på deres fagfelt. Med to intervju kandidater fra Norge én fra Danmark og én fra Tyskland vil man kunne si at datagrunnlaget kan gi noe misvisende resultater. Med spørreundersøkelsen i bunn og forfatterens bransjekunnskap menes det at det ikke var behov for flere intervjuobjekter.

3 Teori

3.1 Digitalisering

Språkrådet og Digital Norway har definert digitalisering som: “Det å ta i bruk mulighetene digitale teknologier gir til å forbedre, fornye og skape nytt” (DigitalNorway og Språkrådet, 2020, avsnitt 3).

I det svenske fagbladet *Landskap* har de beskrevet bruk av digitale løsninger som et verktøy for å

... skape innovative og grenseoverskridende samarbeid med ulike aktører og brukergrupper, samt for å synliggjøre og overvåke naturlige prosesser og eksisterende grønnstruktur som grunn for bærekraft og ressurseffektiv forvaltning. (Kristoffersson *et al.*, 2022)

Digitalisering endrer samfunnet vårt, og gjør at bedriftene endrer måten de driver på. Det åpner opp for muligheter til å drive mer effektivt (Rogers, 2016). Rogers påpeker at digitaliseringen ikke bare handler om å ta i bruk digitale verktøy, men også å endre strukturen og strategiene i bedriftene. For at digitaliseringen skal føre til mer effektive bedrifter må strategiene innbefatte mulighetene som ligger i digitaliseringen. Kane, Palmer, Phillips og Buckley (2015) omtaler en digital strategi som en av de viktigste virkemidlene for å oppnå suksess med digitalisering av bedriften. I samme artikkel blir det også påpekt behovet for digitalisering for å tiltrekke seg og beholde kompetanse i bedriftene (Kane *et al.*, 2015, s. 83).

Disse endringene knyttet til digitalisering i bedriftene mener Matt m.fl. vil føre til at bedriftskulturen og maktbalansen vil endres (Matt, Hess og Benlian, 2015, s. 339-343).

I 2017 kom resultatet av BNL sitt arbeide med deres digitale veikart (Sjøgren *et al.*, 2017). Dette tar for seg informasjonsflyten i bransjen, og hvordan den kan digitaliseres. Det er et strategidokument for hele BAE-bransjen. Hensikten var å vise retning mot den mest effektive veien til en heldigitalisert BAE-næring (Sjøgren *et al.*, 2017). Det er lagt opp til noen konkrete mål med tidsfrist innen 2025: 33 % kostnadsreduksjon, 50 % lavere klimagassutslipp, 50 % raskere prosjektgjennomføring og 50 % økning i eksport av produkter og tjenester (Sjøgren *et al.*, 2017, s. 4). Disse målene og angitt tidsfrist er de samme som

Storbritannias BAE-næring gjennom British Standard Institution kom frem til i 2011. I samme dokument er det også satt frem følgende visjoner for byggenæringen:

- Heldigitalisering skal sikre en konkurransedyktig og bærekraftig BAE-næring.
- Gjennom heldigital planlegging, utførelse og drift med digitalt støttede arbeidsprosesser skal man ta ut effekter i form av billigere og bedre byggverk, reduserte klimagassutslipp, mer effektiv ressursbruk og økt eksport av produkter og tjenester. (Sjøgren et al., 2017, s. 4)

BNL sitt digitale veikart 2.0 fra 2020 er en oppfølging av deres digitale veikart fra 2017. Veikartet gir råd til ledere i små og mellomstore bedrifter innen bygg og anleggsbransjen om hvordan de skal jobbe med digitalisering. I særlig grad danner veikartet et teoretisk grunnlag for hvordan en bedrift kan oppnå digitalisering ved å vise modeller for digitaliseringsstrategier. Det blir gitt følgende beskrivelse og råd til anleggsgartnerbransjen (NAML):

Utfordringer / trusler / muligheter:

Digitale verktøy gir bedre lønnsomhet. I prosjekter er det mange varianter og løsninger for prosjektstyring, BIM og annet, noe som gir behov for opplæring i mange relativt like verktøy. Her kan det standardiseres. Samspillsavtaler kan gi tidligere inngang i prosjektene og med det gode løsninger. Dialog med kunder kan gi grunnlag for å sette sammen nye tjenester eller ny fordeling av oppgaver. (Karlsen *et al.*, 2020, s. 30)

I Sintef sin rapport “Framsikt 2050” (Hatling *et al.*, 2020) blir digitalisering og utnytting av ny teknologi pekt på som en av de store driverne for at bygg og anleggsbransjen skal være med å løse klimautfordringene vi står ovenfor.

Digitale løsninger er en nøkkel til å få på plass bærekraftige løsninger og innovativ, bærekraftig rehabilitering av eksisterende bygg og design av nye bygninger og infrastruktur er en helt sentral del av satsingen (Hatling *et al.*, 2020, s. 36).

I rapporten blir blant annet utfordringer med mer og kraftigere nedbør og nedbygging av natur problematisert. Begge deler er områder som innbefatter anleggsgartnerfaget med ulike overvannsløsninger, revegetering og ivaretagelse av natur og vegetasjon generelt. Rapporten

danner grunnlag for hvordan virksomheter innen anleggsbransjen vil kunne bruke ny teknologi og digitalisere drift for å oppnå bærekraftige løsninger, bidra til å nå FN's klimamål og samtidig drive effektivt og smart. Denne rapporten viser hvor avgjørende digitalisering og teknologiske muligheter kan være for BAE-bransjen i fremtiden.

I en annen rapport fra Sintef om digitalisering og strategier kommer de med følgende anbefaling:

Kartlegg interne og eksterne systemer og dataflyt. Forstå hvilke data som er viktige, hvilke beslutninger de kan påvirke, og hvordan de samspiller med andre aktører i økosystemet. Legg en strategi basert på dette for å bygge mer effektive og konkurransedyktige forretningsmodeller gjennom å utnytte data og digitale verktøy (Labonnote, Bryhni og Lech, 2021, s. 13).

Rapporten i sin helhet og denne anbefalingen vil bli brukt inn i arbeidet med den digitale strategiplanen i caset for Hageform as.

I Sintef sin rapport "Ansattes syn på digitalisering" fra 2017 kommer det frem at $\frac{1}{3}$ av arbeidstakerne ikke opplever positiv utvikling knyttet til digitalisering (Torvatn, Kløve og Landmark, 2017, s. 48). Dette er i ferd med å bli et større samfunnsproblem ettersom større del av samfunnet blir digitalt. Digitalt utenforskap er et begrep som det også forsket på, blant annet en større rapport fra Sintef rundt dette skal leveres i desember 2022 (Midtgård, 2019).

I masteroppgaven til Thomassen og Eriksen konkluderer de blant annet med at økt digitalisering fører til at man mister det fysiske nærværet. Dette menneskelige aspektet fører til at man mister informasjon både fordi man ikke oppfatter fysiske forhold som mimikk, kroppsspråk og toneleie og på det uformelle planet ved fysiske møter (Furulund Eriksen og Thomassen, 2019, s. 77).

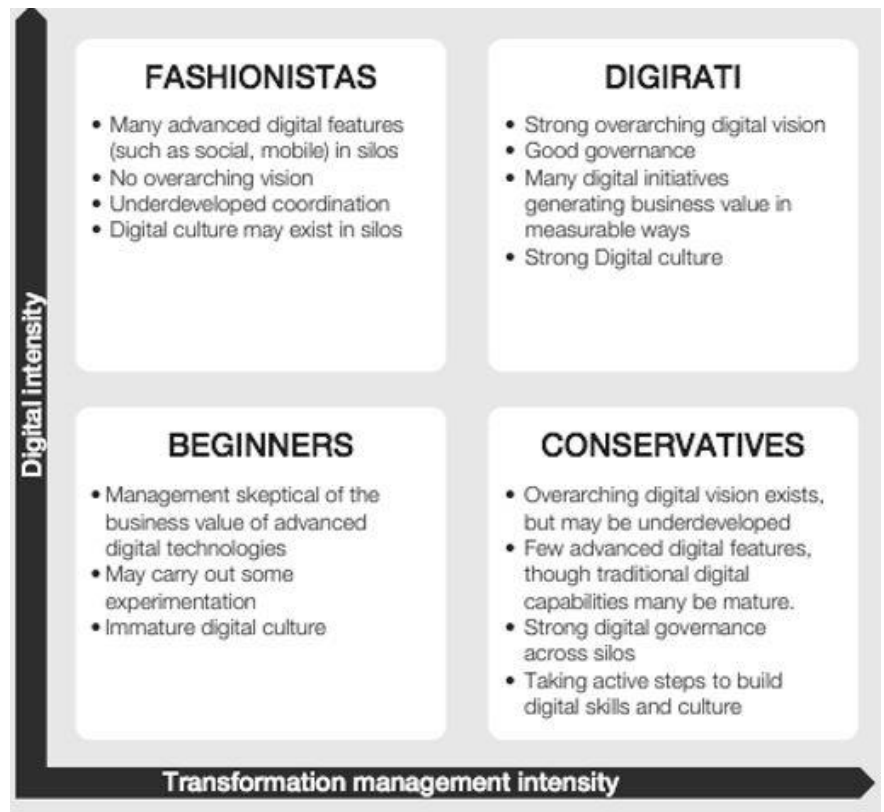
I masteroppgaven til Haakon Skar fremheves det at det er en lav digital utvikling i bygg og anlegg som kan ha flere mulige forklaringer. En mulig forklaring kan være at bransjen er for konservativ og således ikke er positive til å ta i bruk ny teknologi. Lave investeringer og lite forskning på ny teknologi sett i sammenheng med omsetningen i bransjen er også en mulig forklaring. Det blir også pekt på at man i for stor grad er optimistiske til ny teknologi og tar det i bruk før teknologien er moden for å brukes i kommersiell drift (Skar, 2019).

3.1.1 Digital modenhet

Digital modenhet blir definert som følger av Språkrådet og

DigitalNorway: “Vilje og evne til å ta i bruk digitale teknologier for å skape økt konkurransekraft og vekst” (DigitalNorway og Språkrådet, 2020 4. avsnitt).

Det er flere måter å måle digital modenhet. Westerman et al. (2011) har delt opp digital modenhet i fire grupper som i matrisen i figur 5. Her blir modenheten målt på kultur, ledelse og teknologi (Westerman *et al.*, 2011, s. 60).



Figur 5: Digital modenhets fire grupper

Digitaliseringsdirektoratet har delt inn i fem ulike modenhetsnivåer ut ifra hvordan virksomheten arbeider med prosesser og leder arbeidet med digitalisering:

Prosessnivå	Beskrivelse
Nivå 1: Prosessbevissthet	Virksomheten kan identifisere et initiativ eksempelvis et prosjekt, men har ingen strukturert tilnærming til det.
Nivå 2: Gjentakende prosesser	Det finnes områder i virksomheten der man har startet å benytte standard arbeidsmetoder (for eksempel prosjekter), men det er ingen konsistens på tvers av organisasjonen.
Nivå 3: Definerte prosesser	Det er et konsistent sett av standarder (for eksempel for prosjekter) i hele virksomheten, og det er klart eierskap knyttet til tilhørende prosesser.
Nivå 4: Styrte prosesser	Virksomheten styrer og måler sin prosesseffektivitet gjennom ytelsesmålinger. Virksomheten fokuserer på å optimalisere sine prosesser som også tar hensyn til endrede behov og rammebetingelser. Det foreligger prognoser for kapasitet og kapabilitet, eksempelvis gjennom porteføljeanalyser.
Nivå 5: Optimerte prosesser	Virksomheten vektlegger kontinuerlig ende-til-ende-optimalisering av sine prosesser basert på endrede behov og rammebetingelser. Organisasjonen lærer hele tiden av erfaringer, og det er en bærekraftig og verdibasert kultur for styring og utvikling i virksomheten. Alle virksomhetsprosesser forvaltes i tråd med virksomhetens utvikling.

Tabell 4: Modenhetsnivåer (Digitaliseringsdirektoratet, u.å., avsnitt 5)

I BNL sitt Digitale veikart 2.0 har de gitt følgende beskrivelse av anleggsgartnerbransjen sin digitale modenhet:

Digital modenhet / digital status:

Det er mange ulike løsninger som dekker enkeltoppgaver og prosesser. Som underleverandør må bedriftene ofte delta i kundens løsninger, hvilket krever opplæring og til tider dobbelt arbeid. I store prosjekter kan BIM-modeller anvendes som grunnlag, mens andre prosjekter blir kalkulert manuelt i regneark. Et skille mellom prosjektmarkedet og privatmarkedet, og for de virksomhetene som er en del av anleggsentreprenørvirksomhet. Mange systemer betyr kostnader til opplæring og kompetanse. (Karlsen *et al.*, 2020, s. 30)

3.1.2 Anleggsgartner 4.0

Bygg 4.0 er en benevnelse på den digitale utviklingen som foregår i bransjen og har sitt forbilde fra industrien. Industri 4.0 bygger på fremskrittene i industrien innen bygging av blant annet biler og fly (Albinsson, 2017, s. 2).

Ifølge Albinsson burde Bygg 4.0 deles opp og innbefatte følgende:

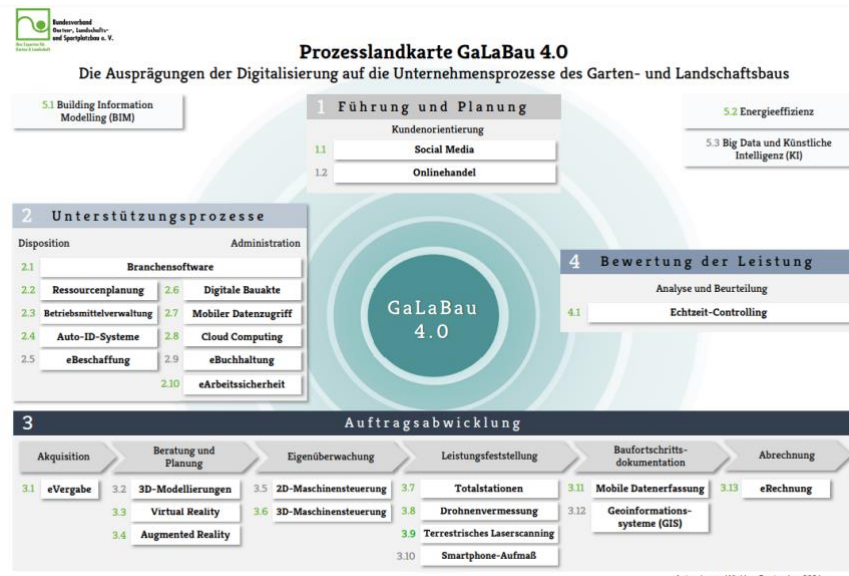
1. Samarbeidende design og konstruksjon	Bedre byggeprosesser gjennom bedre samarbeid på tvers av yrkesgrupper i f. eks. modeller.
2. Digital prototyping og simulering	Unngå feil og mangler ved å teste ut løsninger digitalt før byggestart, samt redusere byggetiden og avfallet.
3. Digital prototyping og simulering	Unngå feil og mangler ved å teste ut løsninger digitalt før byggestart, samt redusere byggetiden og avfallet.
4. Internet of Things	Alle digitale data samarbeider og brukes. Innbefatter også sensorteknologi og målinger fra ulike sensorer.

Figur 6: Bygg 4.0 inndeling (Albinsson, 2017, s. 17)

Den tyske boken “GaLaBau 4.0” (Winkler, 2021) handler direkte oversatt om “organisering av den digitale endringen innen hage- og landskapsarbeid”. Boken er en videreutvikling og spesialisering av Bygg 4.0 for anleggsgartnerbransjen og bygger på en bachelorgrad skrevet for den tyske bransjeorganisasjonen Verbände des Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau. Teorien fremstilt i boken setter søkelys på prosessen for digitalisering i en bedrift, dette presenteres i et prosesskart som gir en oversikt over mulighetene for de ulike digitaliseringsprosessene. For hver prosess er det også utviklet et støttedokument som

avdekker ulike aspekter ved digitalisering av prosessen. Under er de ulike prosessene i en anleggsgartnerbedrift satt opp imot ulike digitale løsninger. Det er en måte å systematisere hvordan disse prosessene kan være med i en digital strategiplan.

Innholdet i figur 7 og støttedokumentet beskrevet over er oversatt og satt inn i et norsk perspektiv under case kapitelet.



Figur 7: Prosesskart for digitalisering av forretningsprosesser i en anleggsgartnerbedrift (Winkler, 2021).

3.1.3 Sensorer og tingenes internett

Sensorer kommer egentlig fra andre bransjer, men blir i større grad også brukt i bygg og anlegg. Sensorene kan måle og registrere for eksempel bevegelse, vann, jordtemperatur, næringsinnhold i vann og jord for å nevne noe. Innen anleggsgartnerfaget finnes det løsninger hvor sensorer blir brukt på maskiner (Stihl, u.å.), for å måle blant annet fuktighet i jorda for nyplantinger (ConnectedGreen, u.å.) og bevegelse som påvirker sikkerheten til trær (argus-electronic gmbh, u.å.). Det finnes også løsninger innenfor grønnsaksproduksjon som benytter seg av sensorteknologi for måling av blant annet næringsstoffer (Sundal, 2017) som kan være overførbart til anleggsgartnerbransjen. Sensorer er noe som også blir pekt på som en teknologi som vil drive utviklingen videre i bygg og anlegg (Labonnote, Bryhni og Lech, 2021).

Tingenes internett, også kalt Internett of Things (IoT), er definert som følger i ordlisten til Språkrådet og DigitalNorway:

Nettverket av identifiserbare gjenstander som er utstyrt med elektronikk, programvare, sensorer, aktuatorer og nettverk som gjør gjenstandene i stand til å koble seg til hverandre og utveksle data. (DigitalNorway og Språkrådet, 2020, avsnitt 15)

For anleggsgartnerbransjen vil dette si at man kobler sammen fysiske målinger fra for eksempel sensorer opp mot digitale løsninger som digitale tvillingmodeller eller GIS modeller.

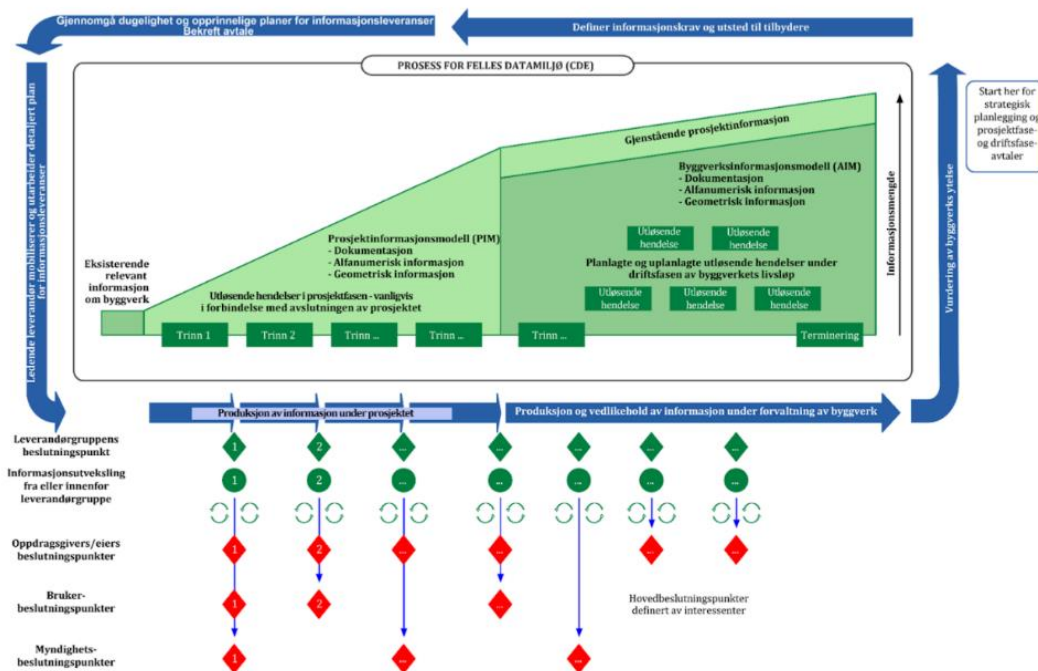
3.1.4 GIS, BIM og digital tvilling

“Geografisk informasjonssystem er programvare for innsamling, organisering, lagring, analyse og presentasjon av geografisk stedfestet informasjon” (Ørstavik og Mæhlum, 2020). Programvaren brukes blant annet til å beregne flomveier for overvann, databaser over parker og hvilke elementer som er i parkene og beregning av økosystemtjenester til trær. NINA har blant annet brukt GIS til å beregne hvilke økosystemtjenester man har i parkene i Oslo (Norsk institutt for naturforskning (NINA), 2022). Prosjektet Oslotrær, som er ansvarlig for å gjennomføre planting av 100 000 trær i Oslo innen 2030, har utviklet et GIS-verktøy for å registrere tresort og plassering av nyplantede trær i Oslo (Oslo kommune, 2022).

Dette er eksempler på verktøy som kan være aktuelt å bruke for anleggsgartneren i ulike arbeidsprosesser.

I ISO 19650 del 1: Begreper og prinsipper er BIM beskrevet som:

Bruk av en delt digital framstilling av et byggverk (3.2.8) for å legge til rette for prosjektering, bygging og driftsprosesser slik at det kan dannes et pålitelig grunnlag for beslutninger (Norsk Standard og International Organization for Standardization, 2018, s. 5)



Figur 8: Faser i BIM

Statsbygg setter gjennom sine anbud krav til digitalisering. Fra 1/7-2021 er det krav om at dette utføres i henhold til deres BIM manual SIMBA 2.0 (Statsbygg, u.å.).

Andre større aktører bruker også modellering aktivt i sine byggeprosesser, som Bybanen i Bergen (Norconsult, 2021) og utbyggingen av sykehuset i Drammen (Bravida as, 2021). Det er allikevel fortsatt relativt sjelden at små og mellomstore anleggsgartnerbedrifter får mulighet til å bruke slike modeller. Dette vil bli sett nærmere på i andre kapitler i oppgaven.

3.2 Endringsledelse og strategi

Digitalisering omfatter mer enn å omforme informasjon fra analogt til digitalt format. I denne sammenheng må organisasjonens forretningsmodell og prosesser utformes på en slik måte at man kan dra nytte av digitaliseringen (Andersen og Sannes, 2017). Digitalisering utvider organisasjonens muligheter og skaper nye funksjoner, med potensielt bedre produkt og tjenesteutnyttelse, og en endret konkurransesituasjon (Porter og Heppelmann, 2014). I tillegg vil også selve organisasjonsstrukturen måtte endres og tilhørende prosesser forenkles.

Digitalisering bidrar derfor til innovasjon og endringer i bedriften. Dette bidrar til at organisasjonen vil utvikle seg til å bli en digital organisasjon (Andersen og Sannes, 2017).

Endringsledelse trengs når virksomheten skal endre organisasjonsstruktur, digitalisere tjenester, justere arbeidsprosesser, effektivisere gjennom anskaffelsesprosesser eller nedbemanne.

Endringsledelse dreier i hovedsak om to forhold: skape oppslutning om endringer og håndtere motstand mot endringer (Jacobsen, 2012). Til tross for at det er forsket mye på endringsledelse, viser studier at 60-70 % av endringsprosesser mislykkes, en andel som har vært stabil siden 1970-tallet (Ashkenas, 2013). Årsaken til den høye graden av mislykkede endringer har sin bakgrunn i flere forhold, men endringsmotstand blir sett på som en sentral årsak blant flere forskere (Del Val og Fuentes, 2003).

Endringsprosesser kan skape usikkerhet blant ansatte (Nguyen Huy, 2001), noe som kan forårsake større endringsmotstand (Jacobsen, 2012). Forskning viser at ansatte responderer bedre på endring når ledelsen bevisst forsøker å lette på usikkerheten ved å gi god informasjon (Gould og Werbel, 1983; Weinbach, 1984; Malinconico, 1983). Det finnes flere forslag til hvordan dette kan gjøres.

- Ledelsen bør gi så mye informasjon som mulig i forkant av den aktuelle endringen.
- Ledelsen bør informere de ansatte som er berørte om årsakene for at endring igangsettes.
- Ledelsen bør gjøre alt de kan for å klargjøre eventuelle spørsmål ansatte har omkring endringen.

Til slutt bør ledelsen gi ansatte tid til å reflektere over hvordan den informerte endringen vil påvirke dem og organisasjonen i sin helhet (Baker, 1987).

De største hindringene for å kunne utnytte mulighetene digitalisering kan føre til, er fravær av en tydelig digitaliseringsstrategi (Parviainen *et al.*, 2017).

Det finnes ikke bare én måte å forklare strategibegrepet på, men Lien, Knudsen og Baardsen (2016) sier at en strategi er knyttet til hva en bedrift skal og ikke skal gjøre, for å nå sine mål (Lien, Knudsen og Baardsen, 2016). Mens Roos et.al (2010) sier at strategi er en organisasjons langsiktige retningsvalg og nedslagsfelt som skaper en fordelaktig posisjon i omskiftelige omgivelser gjennom sammensetning av ressurser, og kompetanser som oppfyller behov i markedene og interessentenes forventninger (Roos, Von Krogh og Roos, 2010).

Det skilles mellom ressursbasert- og generisk strategi. Ressursbasert forholder seg til ressursene man har internt i bedriften, mens den generiske tar for seg hvordan bedriften skal forholde seg til konkurrentene (Jacobsen og Thorsvik, 2013).

Ved implementering av blant annet digital strategi er det to metoder som ofte blir brukt, Top-down tilnærming og Bottom-up kommunikasjon (figur 11). Top-down-tilnærmingen, er når bedriftsomfattende beslutninger tas utelukkende av ledere på toppen. Top-down-

tilnærmingen til ledelse er en slik strategi, der beslutningsprosessen skjer på høyeste nivå og deretter kommuniseres til resten av teamet. Bottom-up kommunikasjon dreier seg om inkludering av alle ansatte, deres ideer og deres oppfatninger av virksomheten for å ta de mest informerte beslutningene (Asana, 2021).



Figur 9: Beskrivelse av forskjellige implementeringsmetoder (Eby, 2018)

4 Case

4.1 Hageform as

Hageform as er en anleggsgartnerbedrift i Oslo som har spesialisert seg på arbeider med vegetasjon og skjøtsel av grøntanlegg. Bedriften har de siste årene omsatt for 8-10 millioner NOK årlig og hovedvekten av kundene er borettslag og sameier, private eiendomsforvaltere og offentlige etater. Hageform as representerer størrelsesmessig den største andelen av bedrifter i anleggsgartnerbransjen jamført oversikten fra Brønnøysundregistrene (figur 1).

I Hageform as bruker de ulike digitale verktøy, men har ingen helhetlig strategiplan for digitalisering. Utfordringen er blant annet at de ulike systemene ikke kommuniserer mot hverandre. I og med at det ikke er utarbeidet en helhetlig plan er heller ikke de ansatte innforstått med systemene, når og hvordan de skal benyttes. Bedriften har heller ikke noe mål med digitaliseringen, som hva man skal oppnå eller hvordan bedriften kan dra nytte av ulike digitale verktøy. Organiseringen i Hageform as er flat, med kort avstand mellom ledelse og de ansatte. Dette kjennetegner ofte små- og mellomstore bedrifter.

Caset vil være å se på hva en digital strategiplan for Hageform as burde inneholde som bygger på fagstoffet fra teori kapittelet.

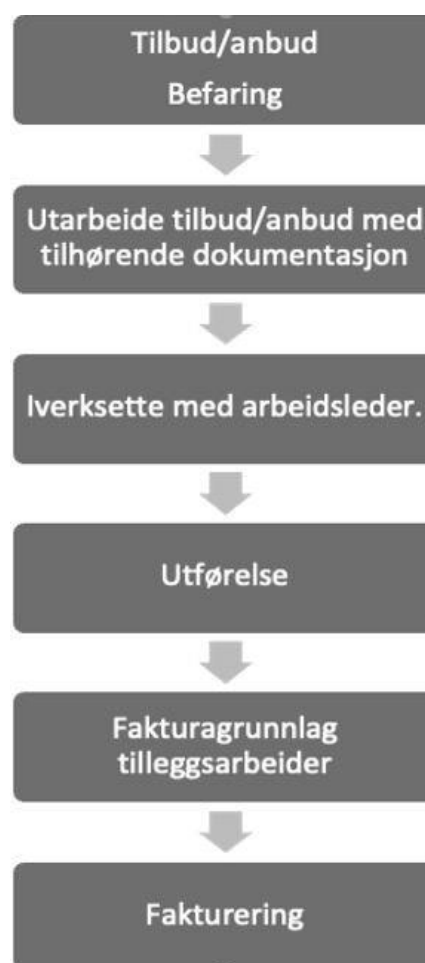
4.2 Digitale verktøy i bruk hos Hageform as

Program	Beskrivelse
NAML Pro	Naml Pro er utviklet av bransjeorganisasjonen NAML i samarbeid med Malermestrenes Landsforbund. Hageform as bruker verktøyet til SJA, HMS arbeid og ulike rapporteringsmaler som tilstandsvurdering av trær
Tracksys	Tracksys leverer en digital kjørebok med en del utvidede muligheter. Dette gir muligheter for å få informasjon som kjøreadferd som gir grunnlag for drivstoffbesparelser, miljørapporter og kjøretøyinspeksjon
Google Works	Google Works er en programpakke som opererer i nettskyen, tilsvarende Microsoft sin programpakke.
Visma e-accounting	Visma e-accounting er et nettbasert regnskapsprogram med en del utvidede muligheter. Hageform bruker dette til timeregistrering og fakturering.
HMS Reg	HMS Reg er et informasjonssystem som registrerer ulik dokumentasjon for å hindre og avdekke eventuell arbeidskriminalitet og sosial dumping i bygg og anleggsbransjen.
Startbank	Startbank er et system som kartlegger dokumentasjon på at skatter og avgifter er betalt og nødvendige forsikringer er i orden.

Tabell 5: Digitale verktøy i bruk hos Hageform

4.3 Arbeidsprosessene i Hageform AS

Arbeidsprosessene i Hageform as starter med en invitasjon til å gi pris på arbeid eller et anbud som blir fanget opp gjennom tjenesten Doffin eller lignende. I offentlige anbud er det alltid et grunnlag som skal prises som omfatter ulike dokumenter som innbefatter ulike krav som oppdragsgiver setter. Det utarbeides egne tilbud og dokumenter til hvert enkelt offentlige anbud. Hageform as har ikke vært involvert i anbud som er utarbeidet med modeller. Etter en befaring utarbeides det et tilbud, ofte i Visma e-accounting ved jobber for borettslag eller andre private aktører. Etter at bedriften eventuelt har fått bestilling av arbeidene blir arbeidene gjennomgått med utførende arbeidsleder og tilhørende dokumenter blir delt gjennom Google Works. Ettersom arbeidene utføres faktureres dette fortløpende. Skjøtselsarbeid blir fakturert 3 ganger i sesongen, mens nyanleggsarbeider blir fakturert når de er ferdigstilt. Nyanleggsjobber er typisk innplantinger i eksisterende anlegg.



Figur 10: Arbeidsprosesser i Hageform AS

4.4 Hageforms digitale modenhet

Hageform har tilgang på og bruker en del avanserte digitale verktøy, men har ingen overordnet plan for digitalisering herunder en plan for å arbeide med digitalisering eller ny teknologi med kultur, ledelse og teknologi. Innenfor matrisen til Westerman som er omtalt i teori kapitlet vil Hageform as plasseres i Fashionistas gruppen (Westerman *et al.*, 2011, s. 60).

I Digitaliseringsdirektoratets digitale modenhetsinndeling (Digitaliseringsdirektoratet, u.å., avsnitt 5) er det naturlig å plassere Hageform et sted mellom nivå 2 og 3. Hageform as har

definerte prosjekter og et system for ulike prosesser tilknyttet prosjektene, men disse er ikke innarbeidet i hele bedriften.

4.5 Endringsledelse

Med en økt grad av digitalisering vil dette endre arbeidsprosessene og det kan bli mulighet for å forenkle prosessene samt endre organisasjonsstrukturen. Som det er beskrevet tidligere er det en stor andel av endringer i bedrifter som blir mislykket og sannsynlig at det vil oppstå endringsmotstand blant de ansatte. For å få til digitaliseringen vil det derfor være avgjørende at det blir brukt nok ressurser til endringsledelse. For å møte dette er det viktig å gi god informasjon om endringene og årsaken til endringene. I og med at det er en liten organisasjon vil det også være naturlig å benytte seg av bottom-up prinsippet i arbeidet med digitalisering. Dette vil være med å gi de ansatte mulighet til å påvirke valgene som blir gjort, og sammen finne løsninger. Det vil også være avgjørende og sette av nok tid til overgangen til en økt grad av digitalisering slik at alle får mulighet til å reflektere over endringene.

4.6 Digital strategiplan

I og med at Hageform as ikke har tilgang på modeller er det ikke aktuelt å se nærmere på BIM. Det burde likevel ligge klar en strategi for hvordan bedriften skal forholde seg til digitale tvillinger når dette kommer. Strategien burde innbefatte hvordan man skal heve kunnskapsnivået på området. Dette kommer også frem som råd i BNL sitt digitale veikart 2.0 (Karlsen *et al.*, 2020, s. 30).

Videre burde man følge Sintef sine råd om å kartlegge systemer og dataflyten som finnes per dags dato, og hvilke muligheter som finnes, og muligheten for å forenkle arbeidsoppgaver og prosesser (Labonnote, Bryhni og Lech, 2021, s. 13). For å utføre kartleggingen kan tabellen i figur 11 benyttes som er inspirert av tilsvarende dokument i Galabau 4.0 (Winkler, 2021, s. 27-45).

Digitalt verktøy/teknologi:

Relevans og modenhetsnivå

Type oppgave/anlegg	Privathage	Privatanlegg	Offentlig	Modenhetsnivå (1-5)
Nyanlegg				
Skjøtsel				
Administrasjon				

Kartlegging av relevansen for verktøyet/teknologien. Modenhetsnivået angir om verktøyet/teknologien er ferdig utviklet, eller om det gjenstår mye utvikling hvor 1 er lite utviklet og 5 er ferdig utviklet.

Merverdi størrelse bedrift

Antall ansatte	Merverdi 1-5
1-5 ansatte	
6-15 ansatte	
16-30 ansatte	
31-60 ansatte	
Over 60 ansatte	

Kartlegging av potensialet for merverdien av verktøyet/teknologien angir hvor mye merverdi verktøyet/teknologien kan gi bedriften i forhold til størrelse hvor 1 er lite merverdi og 5 gir mye merverdi.

Beskrivelse:

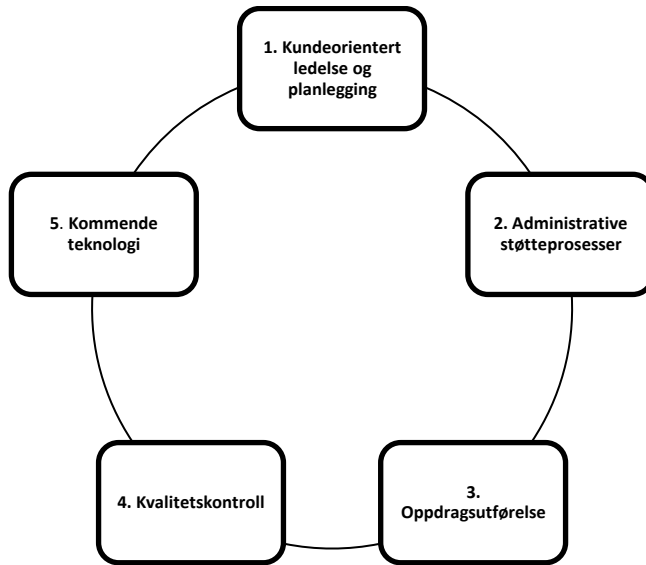
Funksjoner og funksjonsprinsipper:

Varianter:

Samspill andre verktøy/teknologier:

Forenkler arbeidsoppgaver og prosesser:

Figur 11: Strategidokument



Figur 13: Prosesskart digital strategi.

1. Kundeorientert ledelse og planlegging

- Sosiale medier
- Onlinehandel

2. Administrative støtteprosesser

- Ressursplanlegging (ansatte)
- Ressursforvaltning (økonomi)
- Anskaffelser
- Digitale byggedokumenter
- Digital regnskapsføring
- Digital HMS/SJA oppfølging

3. Oppdragsutførelse

Innkjøp	E-handel
Planlegging	3d-modellering Virtual reality Augmented reality Geoinformasjonssystem (GIS)
Egenkontroll	2d maskinstyring 3d maskinstyring Sensortechnologi
Egenkontroll resultat	Dronemåling og kontroll Laserskanning Oppmåling med telefon
Dokumentasjon	Mobil datainnsamling Geoinformasjonssystem (GIS)
Fakturering	Digitalt fakturagrunnlag

Tabell 6: Oppdragsutførelse

4. Kvalitetskontroll

- Analyse og vurdering
- Sanntidskontroll

5. Kommende teknologi

- Energieffektivisering
- Big data
- Kunstig intelligens
- Building Information Model (BIM)

Videre burde man sette opp en oversikt over hvilke digitale verktøy det er mulig å ha dataflyt mellom. Da vil man få en helhetlig oversikt, og vil også kunne se på eventuelle verktøy som er overflødig og hva som mangler for å effektivisere prosesser.

Det vil være avgjørende for å utarbeide og få gjennomført en digital strategiplan at man arbeider ut ifra at digitalisering vil føre til mange endringer. Dette innbefatter og ta hensyn til momentene beskrevet under kapittel 4.4 Endringsledelse.

5 Resultater

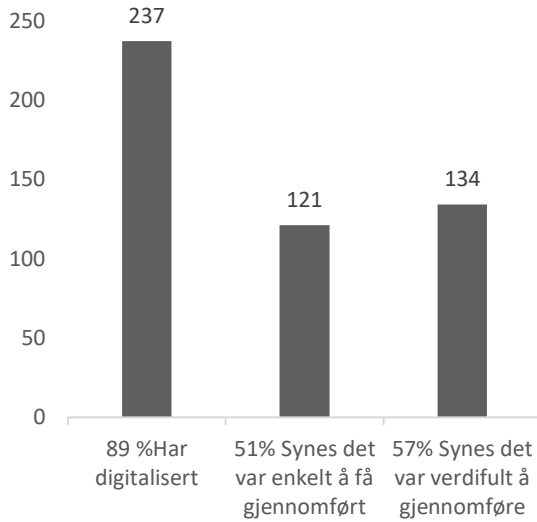
5.1 Spørreundersøkelse

Resultatet blir presentert i visuelle søylediagrammer. Spørreundersøkelsen utført av SmartDok inneholdt ni hovedspørsmål totalt med flere underspørsmål. I denne oppgaven er det belyst fem av de ni hovedspørsmål med tilhørende underspørsmål. Dette er de spørsmålene som er vurdert å ha størst relevans for denne oppgaven. En komplett undersøkelse finnes som vedlegg. Hvert av spørsmålene er ytterligere beskrevet videre i dette kapitlet som et eget underkapittel. Resultatene er basert på 264 besvarelser.

5.1.1 Hvilke prosesser har dere digitalisert, var de enkle og var det verdifullt?

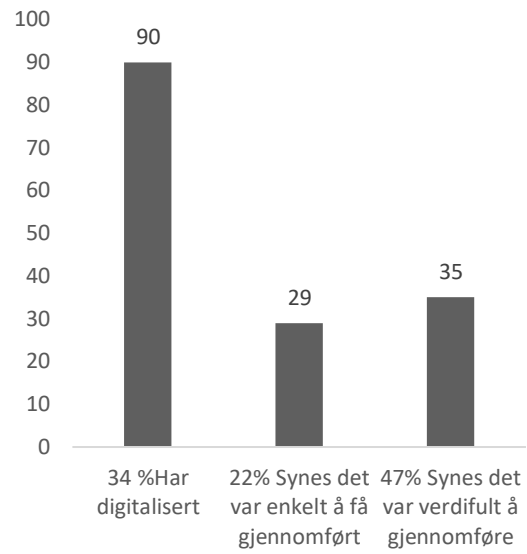
Dette spørsmålet kartlegger hvilke prosesser som er digitalisert og i hvor stor grad de spurte synes at dette var enkelt og verdifullt. Det er spurt om tretten forskjellige prosesser. Det er brukt søylediagram for å få en visuell og korrekt fremvisning. Spørsmålet går ikke i dybden på hvorfor/hvorfor ikke det oppleves som verdifullt. Som vist under ser man at det er stor variasjon i hvilken grad prosesser er digitalisert.

1-Time og fraværsregistrering



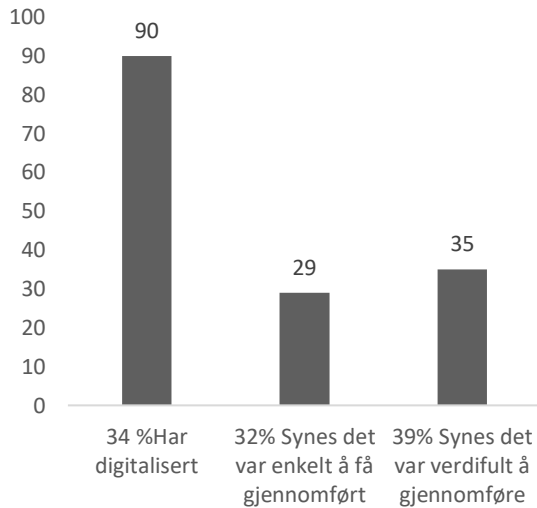
Figur 14: Resultat digitalisering. Time og fraværsregistrering

3-Service og vedlikehold av maskiner og utstyr



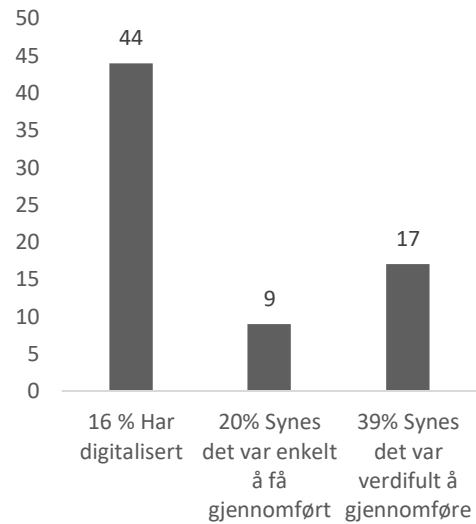
Figur 17: Resultat digitalisering. Service og vedlikehold av maskiner og utstyr

2-Ressursstyring og planlegging



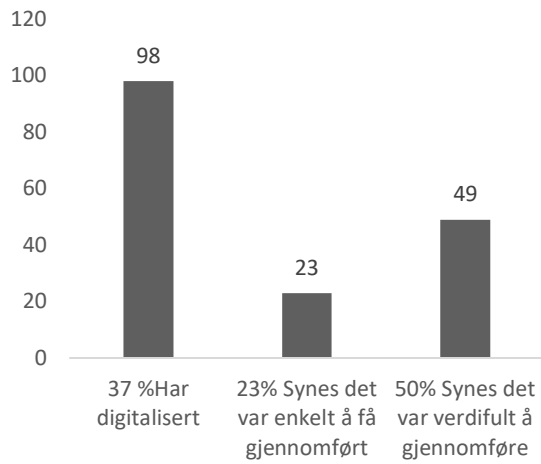
Figur 16: Resultat digitalisering. Ressursstyring og planlegging

4-Logistikk og varebestilling



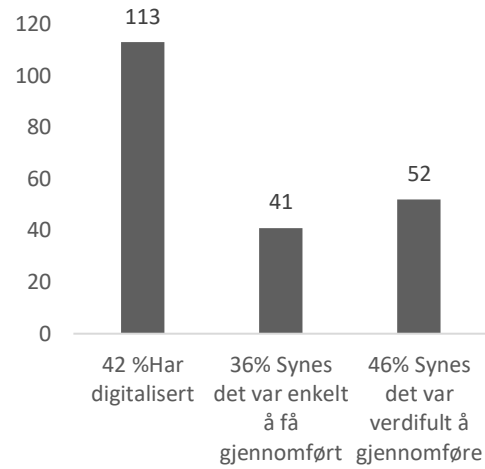
Figur 15: Resultat digitalisering. Logistikk og varebestilling

5-Kalkyle og beregninger



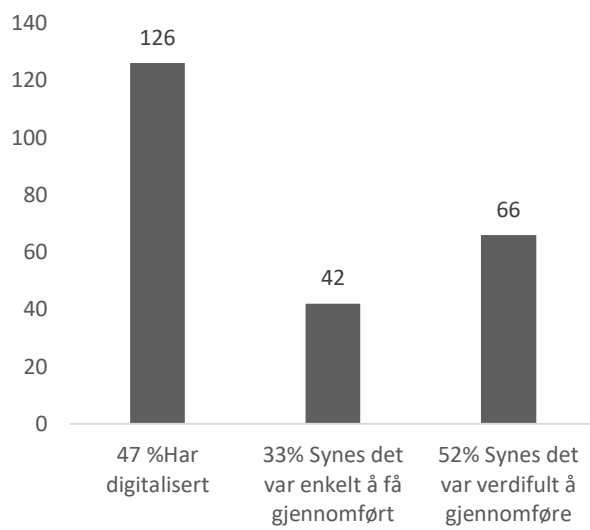
Figur 18: Resultat Digitalisering. Kalkyle og beregning

7-Endring og tilleggsarbeid



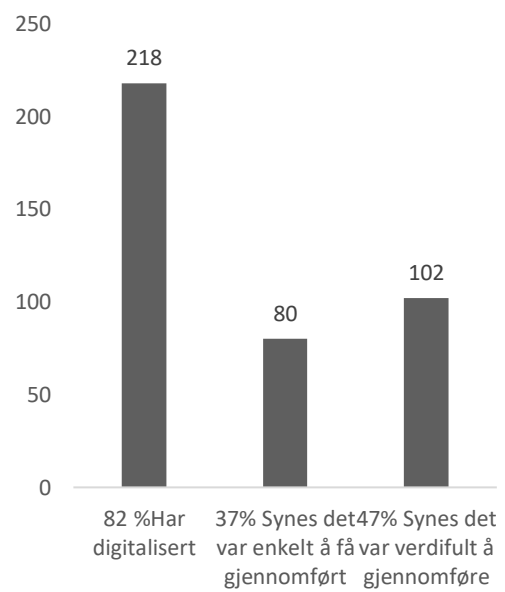
Figur 20: Resultat digitalisering. Endring og tilleggsarbeid

6-Dokumentflyt og dokumenthotell



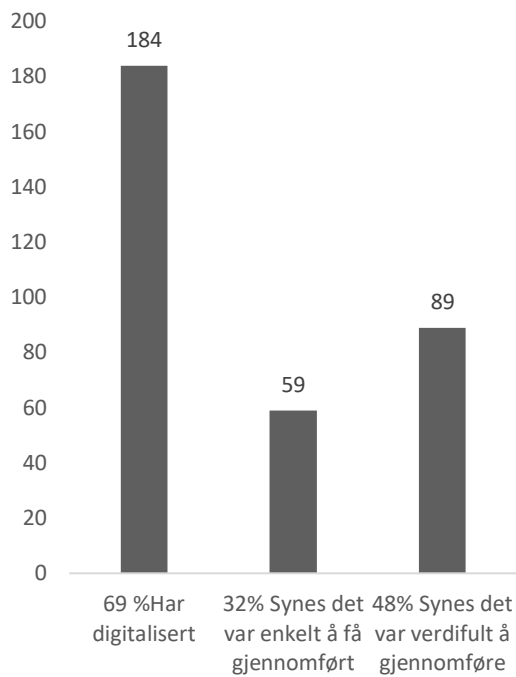
Figur 19: Resultat digitalisering. Dokumentflyt og dokumenthotell

8-HMS/RUH/SJA/Avvik



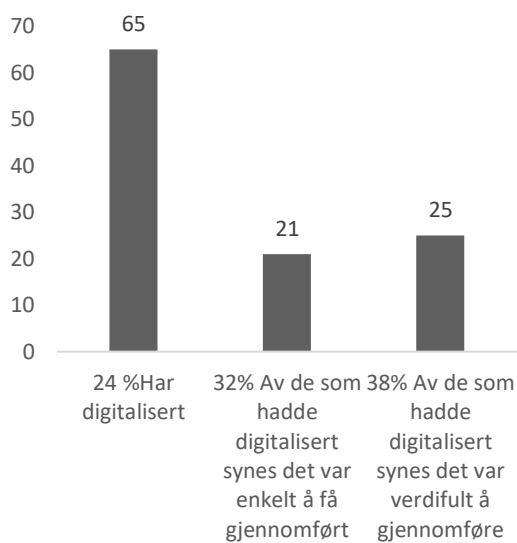
Figur 21: Resultat digitalisering. HMS/RUH/SJA/Avvik

9-Kvalitetskontroll og kvalitetssikring



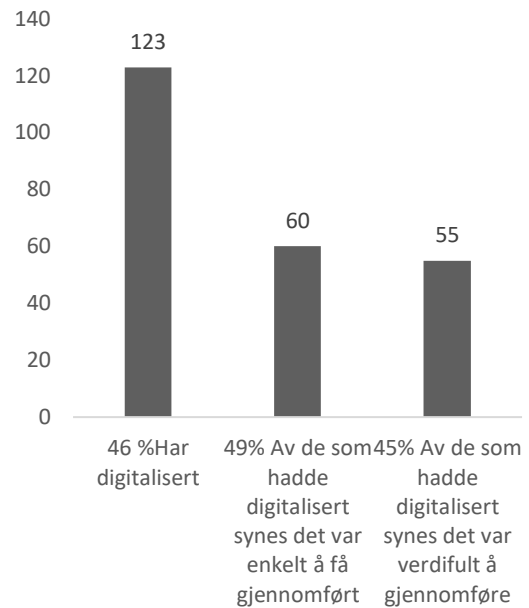
Figur 22: Resultat digitalisering. Kvalitetskontroll og kvalitetssikring

10-Reiseregninger



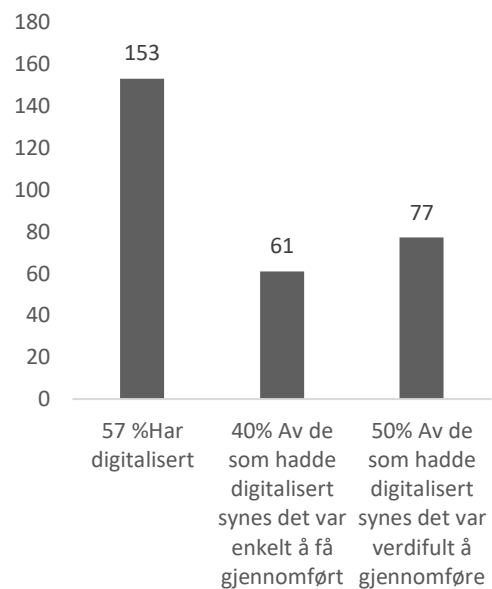
Figur 23: Resultat digitalisering. Reiseregning

11-Kjørebok



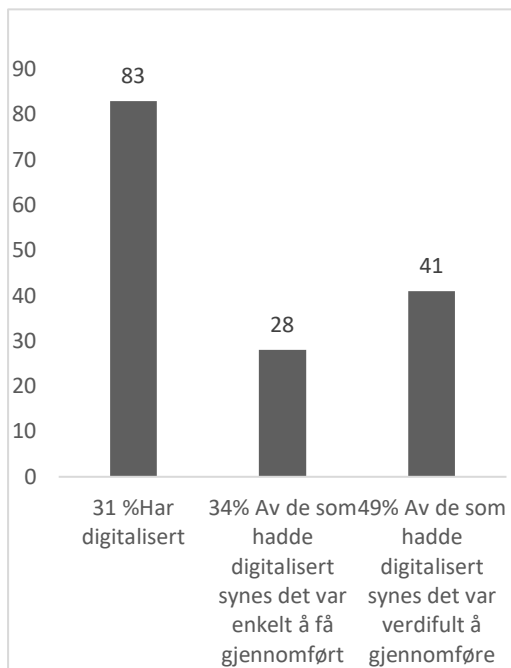
Figur 24: Resultat digitalisering. Kjørebok

12-Inngående og utgående fakturering



Figur 25: Resultat digitalisering. Inngående og utgående fakturering

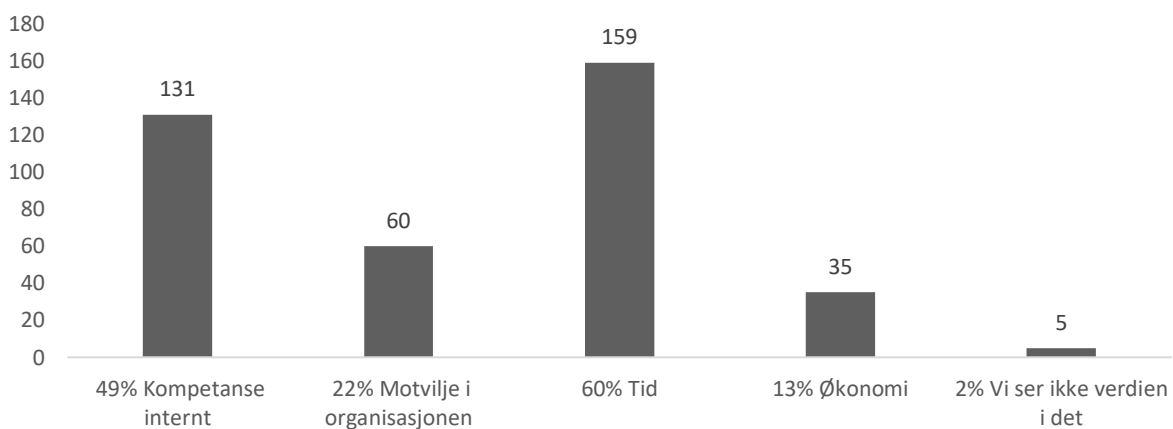
13-Internkommunikasjon/Chat/Intranet



Figur 26: Resultat digitalisering. Internkommunikasjon/Chat/Intranett

5.1.2 Hva har vært største hinder for digitalisering?

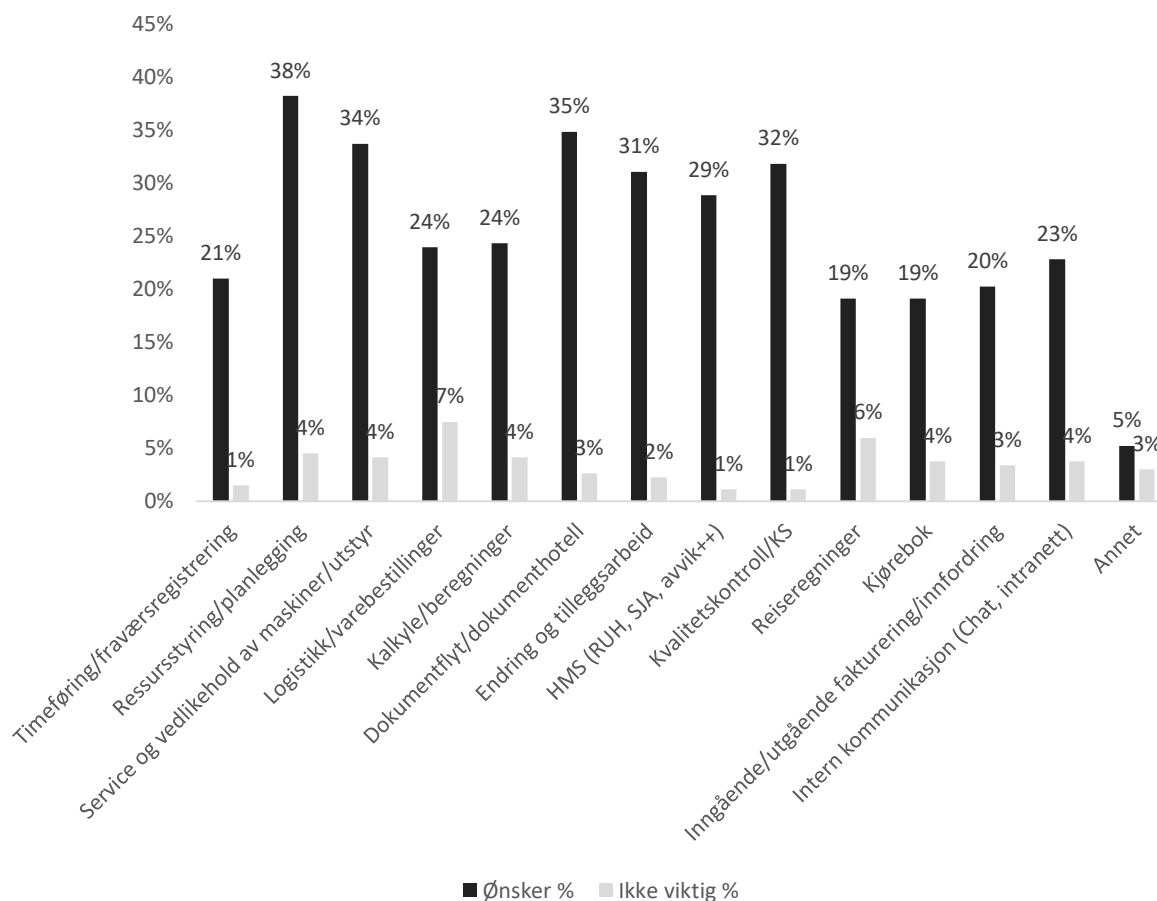
Med dette spørsmålet var målet å finne typiske hindre og motstand som kan bremse eller hindre digitalisering. Dette er viktig å kartlegge for å se på modenhet.



Figur 27: Resultat digitalisering. Hva har vært største hinder for digitalisering

5.1.3 Hvilke prosesser ønsker dere å få digitalisert?

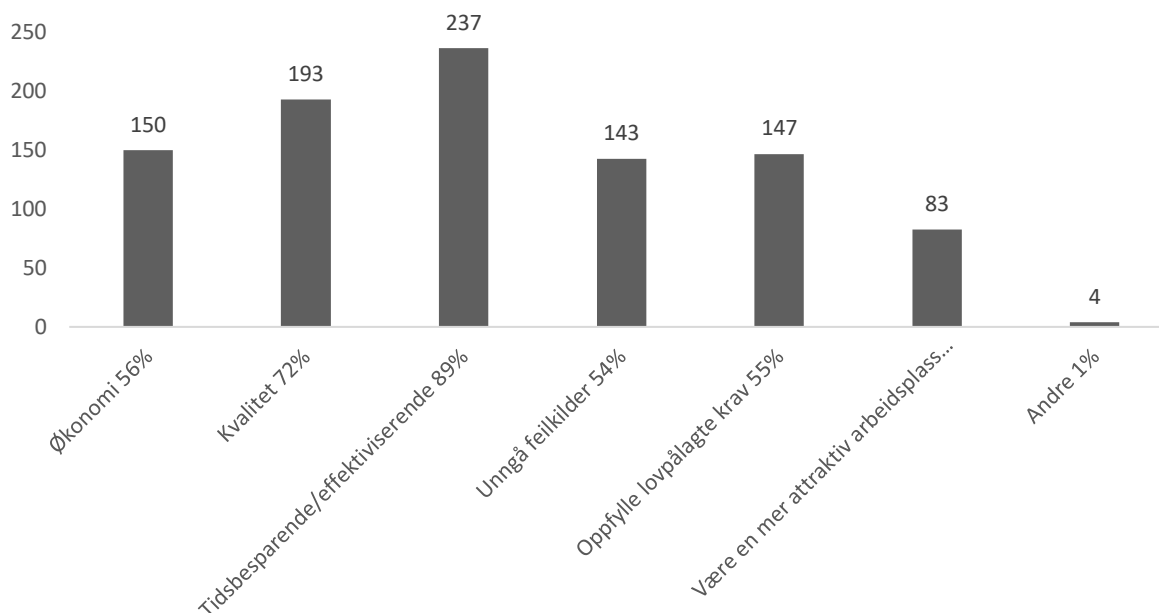
Med dette spørsmålet ser man opp imot spørsmål 1 hvor man får svar på hvor stor grad diverse prosesser er digitalisert. Her vil man få en oversikt på hvor stor grad de samme prosessene ønskes digitalisert. Dette for å kartlegge om alle prosesser i stor grad ønskes digitalisert.



Figur 28: Resultat digitalisering. Hvilke prosesser ønsker dere å få digitalisert

5.1.4 Hva har den største verdien av digitalisering vært for dere?

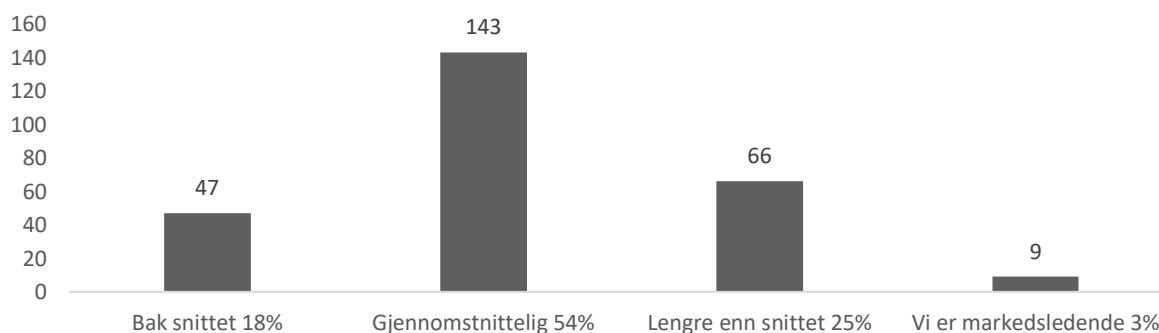
Dette er et viktig spørsmål for å kartlegge motivasjon for digitalisering. Vil lovpålagte eller byggherrekrav være større insentiver enn f. eks effektivisering og bærekraft.



Figur 29: Resultat digitalisering. Hva har vært den største verdien av digitalisering for dere

5.1.5 Etter deres oppfatning, hvor langt er dere kommet i digitaliseringen, sammenlignet med bransjen for øvrig?

Med dette spørsmålet var målet å kartlegge bransjens digitale modenhet ved å la foretakene selv vurdere sin digitaliseringsposisjon opp imot hva de opplever av bransjen totalt sett.



Figur 30: Resultat digitalisering. Egenvurdering av digitalisering sett opp imot bransjen totalt sett

5.2 Intervjuer

For kvalitativ data ble det utført fire intervjuer i et semistrukturert oppsett. Alle ble gjennomført via Microsoft Teams møteverktøy. Det ble gjort opptak av intervjuene og disse ble oppsummert og analysert. Det som var målsetningen med å bruke noen intervjuer var å få en dypere forståelse rundt spørsmålene stilt i spørreundersøkelse. Oppsummerte intervjuer som vedlegg.

Tabellarisk sammendrag av intervjuobjektene svar:

Navn	1. Hvilke digitale verktøy benytter anleggsgartnerbransjen?	2. Hvilke utfordringer medfører digitaliseringen?	3. Hvilke gevinster medfører digitaliseringen?
Gøthche	Regnskap, timeføring, kalkulasjon, kvalitetskontroll, dokumenthotell, kjørebok, digital signering og ulike prosjekt styringsprogrammer.	Ny programvare må undersøkes nøye før den settes i drift.	Effektivisering, bedre kommunikasjon internt i bedriften og ut til kundene. Mer effektiv arbeidsflyt. Størst effekt og mest fokus på de ansatte.
Hallén-Rød Verlo	GIS verktøy (landmåling), BIM, dokumenthotell, fildeling, regnskap, timeregistrering, KS/HMS	Variierende datakunnskap. Programmer som ikke samhandler. Ikke økonomisk oppside, tidkrevende.	Bedre dokumentasjon og mer effektivt.
Anker-Nilssen	Office pakka, GIS til trær, Autocad, økonomi, HR, Facilit (FDVU), skyløsninger for dokumenter.	Programmer som ikke samhandler. Vanskelig å finne et program for alt. Digital kompetanse hos de ansatte.	God oversikt som sparer tid. Gode tallmaterialer.
Neitzel	Videokonferanser, GIS, regnskap, timeføring, kommunikasjon og kalkulasjon.		Raskere, bedre kvalitet, mer rasjonelt. Administreringen blir mer digitalisert og automatisert.

Tabell 7: Intervjuer oppsummering

5.3 Digitalt modenhetsnivå

Ut ifra undersøkelsene våre og beskrivelsen av digital modenhet i Digitalt veikart 2.0 (Karlsen *et al.*, 2020) vil vi plassere store deler av anleggsgartnerbransjen i nivå 2 til 4 på Digitaliseringsdirektoratets modenhetstrapp som går fra 1 til 5 (Digitaliseringsdirektoratet, u.å.).

6 Diskusjon og analyse

6.1 Diskusjon

Som nevnt i tidligere kapitler vil det være nødvendig med flere intervjuobjekter for å få et representativt utvalg. Det hadde i så tilfelle vært ønskelig med et bredere sammensatt spekter av intervjuobjekter både fra hele landet og ulike bedriftsstørrelser. Hvor langt bedriften har kommet med digitaliseringen er også et aspekt som burde blitt gjenspeilet i en bredere gruppe.

Spørreundersøkelsen det er gitt tilgang til råmaterialet fra er utviklet av SmartDok for å få svar som er relatert til deres produkter. Det er for eksempel ikke spørsmål knyttet til vanningsanlegg eller andre digitale verktøy som SmartDok ikke er involvert i. Samtidig innbefatter disse spørsmålene størsteparten av de områdene som er digitalisert nå, og hvor det er tilgang på digitale verktøy fra mange andre kommersielle aktører.

På tross av noen mangler i antall intervjuer, er undersøkelsen fra SmartDok og intervjuene utfyllende. Dette baseres på at funnene om bruken av digitale verktøy er ganske lik i undersøkelsen og intervjuene. Resultatene peker i samme retning og på den måten bekrefter hovedfunnene.

Når det gjelder caset, er det klart at bedriften er en spesialisert bedrift og slik sett ikke fanger opp alle aspektene i bransjen. Hageform as har blant annet lite arbeid på byggeplasser, men mesteparten av driften oppimot drift av grøntanlegg og facility management innenfor bygg. Samtidig gjenspeiler størrelsen til bedriften en stor andel av bedriftene i bransjen, som vist i figur 1. For å få gjennomført en stor del av digitaliseringen og få de ønskede effektene kan det argumenteres med at dette vil gå fortere om de mindre bedriftene kommer med. Dette blir også etterlyst i innlegget i DN (Hatling og Blakstad, 2021). Det kan også argumenteres med at det er de største bedriftene som har størst andel av markedet, og at de mindre ikke har noe valg for å henge med i konkurransen om arbeider.

6.1.1 Digitale verktøy

Ut ifra undersøkelsen til SmartDok kommer det frem at det er stor variasjon på hvilke prosesser som er digitalisert. De prosessene flest hadde digitalisert var timelister og HMS system (over 80%). Dette kan ha en sammenheng med blant annet krav fra byggherre/oppdragsgiver for dokumentasjon av utført arbeid, samt at disse kravene blir fulgt opp av byggherre. HMSreg som brukes av Oslo kommune og andre kommuner gjør det blant annet nødvendig og enklere å digitalisere denne delen (Oslo kommune, u.å.).

I og med at effektiviteten i bygg og anleggsbransjen generelt er synkende (Todsén, 2018), skulle man tro at planlegging kunne være en av nøklene til å bli mer effektive.

Spørreundersøkelsen viser derimot at ressursstyring/planlegging er det kun 34% som har digitalisert. Alle intervjuene hadde i mer eller mindre grad digitalisert denne prosessen. Dette er programvare som er lett tilgjengelig, og vi er overrasket over at dette ikke er i bruk i større grad. Hageform as har hatt dette i bruk siden oppstarten i 2006. Dette kan også tyde på at interessen for digitalisering er utslagsgivende for gjennomføringen. Det kommer også frem i forordet til Digitalt veikart 2.0 at lederne i bedriftene må ta eierskap og styringen med digitaliseringen (Karlsen *et al.*, 2020, s. 5).

I undersøkelsen kommer det frem at 34% har digitalisert service og vedlikehold av maskiner og utstyr. Det gikk igjen hos de som ble intervjuet at et anleggsregister stod på ønskelisten, men at de ikke nødvendigvis så den store effekten. Innen dette feltet er det en pågående utvikling med sensorer fra mange ulike leverandører, noe som kan føre til mer interesse for denne delen av digitaliseringen. Dette bekreftes blant annet i en rapport fra USA (Jessup, 2018) og et forstudium i Sverige (Kristoffersson, 2020). Her blir ulike teknologiske løsninger med blant annet sensorer løftet frem for skjøtsel og drift av parker. Denne utviklingen fører med seg tilgang på flere data og målinger, noe som igjen gjør tingenes tilstand (Internett of Things) mer aktuelt. Behovet for å samle data og se de i sammenheng med hverandre kan derfor se ut til å bli viktigere fremover.

Logistikk og varebestillinger er det 16% som har digitalisert noe som også blir bekreftet av intervjuene. Hos Netzel var dette en del av programmene han brukte blant annet som var direkte lenket til planteskoler og andre leverandører. Slik programvare er ikke tilgjengelig i Norge nå, men det er kjent at en av planteleverandørene til Hageform jobber med en slik løsning. Flere leverandører til bransjen som Asak miljøstein, Brødrene Dahl, LOG og Ahlsell har slike løsninger eller er i ferd med å utarbeide dem. Det er imidlertid mye av salget som foregår direkte til noen man har en relasjon til gjennom messer og andre faglige tilstelninger.

Dette kan være noe innkjøperne ønsker å ha, og selgerne har interesse av at deres arbeid ikke blir digitalisert. Denne type salg med spandering av middager også videre fører også til en kostnad. Om denne delen av salget blir digitalisert kan en kostnad og arbeidsprosess bli fjernet. Samtidig kommer det også frem i teorien viktigheten av fysisk samhandling (Furulund Eriksen og Thomassen, 2019).

I større prosjekter med mange aktører blir det ofte mye dokumenter og 47% sier de har digitalisert dokumentflyt og har dokumenthotell. Intervjuene bekrefter dette og Heidi fra Svein Boasson as sa at dette var helt nødvendig ved store prosjekter. Da ble det vesentlig mye enklere å sørge for at alle involverte som f.eks. underentreprenører fikk tilgang til de aktuelle dokumentene. I en del større prosjekter blir dette håndtert av byggherre og det er en forutsetning at entreprenørene bruker de ulike dokumenthotellene. For underentreprenører kan dette bli en utfordring da det er mange ulike løsninger, med egne særegenheter. Dette blir også pekt på som en utfordring i BNL sitt Digitale veikart 2.0 (Karlsen *et al.*, 2020).

Intervjuene bekrefter bruken av digitale verktøy fra spørreundersøkelsen til SmartDok. Det bekrefter også i stor grad utviklingen man kunne se i Sintef sin undersøkelse om digitalisering i 2017 (Torvatn, Kløve og Landmark, 2017).

I intervjuene ble vi overrasket over at ingen jobbet med digitaliseringen med økonomiske- eller bærekraftighetsmål. Dette er imidlertid det som ofte blir hentet frem som argumenter for å jobbe med digitalisering, blant annet av BNL (Sjøgren *et al.*, 2017). Den største driveren var derimot en redsel for å ikke henge med i utviklingen, og på den måten bli akterutseilt av konkurrentene. Ingen kunne vise til høyere grad av effektivitet eller inntjening. Dette kan også henge sammen med den lave graden i bruk av BIM, noe vi vil diskutere nærmere i et eget underkapittel.

Det var overraskende at graden av digitalisering i undersøkelsen til SmartDok innen ressursplanlegging, service av maskiner og biler, endringer og kjørebok ikke var større. Dette er programvare de fleste har enkel tilgang til i ulike programpakker, og således kunne man anta at det var innarbeidet hos større andel av bedriftene.

6.1.2 BIM

Som beskrevet i resultatene er det få som arbeider med BIM modeller i bransjen per dags dato. Dette henger mye sammen med at det ikke er tilgjengelige modeller. Hageform har ikke vært involvert i noen prosjekter enda hvor BIM har vært brukt, og det samme gjaldt intervjuobjektene i utlandet. Netzer i Tyskland uttalte at det virket svært komplisert, og håpet dette ikke kom med det første. Samtidig blir dette hentet fram som noe av det viktigste innen utviklingen for bygg og anlegg og noe som vil gi lønnsomhet (Karlsen *et al.*, 2020). Det er derfor et paradoks at bedriftene ikke opplever det som lønnsomt eller interessant. Dette kan tyde på at man er for optimistiske i forhold til teknologien, og tar det i bruk for tidlig, noe også Skar beskriver som en av grunnene til en lav digital utvikling i bygg og anlegg (Skar, 2019). I en rapport fra Construction city er det et eget punkt hvor de ser potensiale i å bruke BIM (Rasten *et al.*, 2022, s. 13). De store offentlige aktørene vil tvinge frem bruk av BIM over tid, med blant annet Statsbygg sine krav i SIMBA 2.0 (Statsbygg, 2020) som også vil føre til tilgang på modeller i større grad enn i dag.

I en tidligere oppgave om muligheten til å bruke LIDAR teknologi for å få modeller ble det konkludert med at dette ikke ble bra nok for bruk innenfor skjøtsel og drift av grøntanlegg (Halvorsen, Huse og Raddatz, 2021). Det vil være en kostnad forbundet med å lage modeller, om man ikke får det fra byggherre. Det vil også være forbundet en kostnad til opplæring og kompetanseheving generelt, samtidig som det må være et engasjement fra ledelsen i bedriftene (Karlsen *et al.*, 2020). Å lage modeller og annet arbeid relatert til dette kan også være en mulighet for å utvikle nye markeder for bedriftene. At ingen av de som er intervjuet har fokus på denne muligheten kan være et eksempel på at bygg og anlegg er en konservativ bransje som også Skar beskriver (Skar, 2019). I undersøkelsen til SmartDok kommer det frem at de største hindrene for digitalisering generelt er tid og intern kompetanse (Kapitel 5.1.2). Dette kan være noen av grunnene til den lave interessen for BIM.

BIM er en stor del av den digitale utviklingen, men i og med at resultatene viser at det er lite modeller tilgjengelig, og få som har blitt involvert i arbeider med BIM, har vi ikke sett nærmere på dette.

6.1.3 Sensorer og tingenes internett.

Sensorer og tingenes internett er spådd å få stor innvirkning på bygg og anleggsbransjen (Labonnote, Bryhni og Lech, 2021, s. 5). I Norge har ikke dette vært tatt i bruk i stor grad enda, og så vidt vi vet kom første leverandør på markedet med sensorer for mobil måling av fuktighet rundt trær for 1-2 år siden. Bruken vil kunne gjøre det enklere å dokumentere ulike arbeidsprosesser og når det er behov for dem. Samtidig vil det blir mer elektrisk avfall og datamengde av den økte bruken av sensorer, noe som ikke henger sammen med FN sine bærekraftsmål. Det vil kanskje bli nødvendig å sette opp et regnskap for denne bruken oppimot mulige innsparinger. For eksempel innenfor vanning vil det være aktuelt å se på hvor mange liter vann man muligens sparer ved å bruke sensorer. Det er også et spørsmål om man virkelig har behov for alle dataene, det vil derfor være viktig å stille seg spørsmålet om hva dataene skal brukes til. Dette ble blant annet diskutert i podkasten Internet of nature med en av leverandørene av sensorsystemer (Galle, 2022, S3E6 — Why Sensors Alone are Not Enough to Grow Urban Trees with René Voogt of ConnectedGreen). Det kan også stilles spørsmål om dette forringer fagkompetansen til anleggsgartneren. Det vil bli mindre rom for å gjøre selvstendige faglige vurderinger, da dette i større grad er overlatt til sensorene og programvaren. For å ta eksempelet med vanning, hva skal anleggsgartneren gjøre om hen stikker fingeren i jorda og mener det er vått nok, mens sensoren og appen gir beskjed om at det skal vannes?

6.2 Digitalisering og bærekraft

Når bransjen tar i bruk digitale verktøy i større omfang, kan det gi mange positive effekter. Digitaliseringen kan gjøre bransjen mer økonomisk og bærekraftig. Dessuten kan det gi færre feil under byggeprosessene. Dette er kongstanken bak BNL sitt digitale veikart, men i hvilken grad må prosesser og gjøremål digitaliseres og i hvilket omfang for å nå disse målene? I en forelesning på NTNU av Knud Moen, sier han at det grønne skiftet ikke er mulig uten digitalisering. Utfra besvarelsene fra spørreundersøkelsen ser man at det er i stor grad digitalisert administrative prosesser og at den største verdien har vært effektivisering. Det er kun 1% som svarer annet som alternativ. Da bærekraft ikke er et eget alternativ må man anse

at dette ligger under denne kategorien. Dette samstemmer godt med besvarelsen fra intervjuene. Her var ikke bærekraft eller miljø en parameter eller motivasjon for digitalisering.

Med effektivisering, bedre logistikk samt kontroll på avfall vil man oppnå en effekt på klimagassutslipp. Men vil en papirløs byggeplass gjøre stor forskjell? Er klima og bærekraft bare store overskrifter for store statlige byggherrer eller politisk korrekte utspill fra entreprenører? Digitalisering relatert til bærekraft kan virke som fortsatt er i startgropen og må få større fokus og bredere nedslagsfelt. Motivasjonen vil hos private aktører stort sett være profitt. Hva slags insentiver burde man se på for å akselerere digitalisering for bærekraft og ikke som et effektiviseringstiltak med gunstige klimaresultat som bonus?

6.3 Implementering av digital strategi

Noe av forskjellene mellom de ulike respondentene kan også være ulike bedriftskulturer. Spesielt med tanke på Malmos as sin tilnærming som jobbet mye med å involvere de ansatte. Rapporten fra Sintef peker også på involvering og opplæring som viktige faktorer for å få med alle (Midtgård, 2019). Ved en høyere digitaliseringsgrad vil vi også kunne få større utfordringer med de som ikke kan eller ønsker å digitalisere.

Götche i Danmark hadde mye fokus på de ansatte og digitalisering på de ansattes premisser. Dette kommer også frem i masteroppgaven til Thomassen og Eriksen (Furulund Eriksen og Thomassen, 2019) hvor de konkluderer med at det er viktig å forankre en strategi i hele bedriften.

6.3.1 Faktorer som vil ha betydning for å lykkes med en digitaliseringsstrategi

Ledelsen har en viktig rolle i å sette retning og kommunisere tydelig mål for en endringsprosess, altså å bestemme det store hvorfor. Dette er avgjørende for å lykkes med en endringsprosess. Det er viktig med en tydelig toppleder som gir retning til endringen. Videre er det sentralt at toppledelsen etablerer gode strukturer, roller og spilleregler for

endringsprosessen for å bidra til en ryddig gjennomføring. For å få bedriften med på å gjennomføre endringen vil det være viktig at ledelsen bidrar til forståelse for og lojalitet til endringen. Dette krever bl.a. hyppig og åpen kommunikasjon med hele organisasjonen (Statens arbeidsgiverportal, 2022).

I en studie om digitalisering skrevet av Patricia Åsbø Nilsen har man kommet frem til følgende punkter som er viktige faktorer for å ha større sannsynlighet for å lykkes med en digitaliseringsstrategi (Nilsen, 2017).

Kartlegg nåsituasjonen

Kartlegg nåsituasjonen i bedriften, finn ut hvor dere er, og hvilke muligheter og utfordringer dere står ovenfor. Se på trendene og hvordan virksomheten skal operere med tanke på de nye trendene.

Kartlegg behovet til bedriften

Utform noen mulige situasjoner som viser resultatene bedriften vil få av digitaliseringen. Kartlegg om det er økt inntjening, byggherre/lovpålagte krav, effektivisering eller bærekraft som kommer positivt ut av digitaliseringsprosjektet.

Strukturell endring

Bedrifter som ønsker å digitalisere bør ta høyde for at det vil være et behov for en strukturell endring. Effektiviser arbeidsprosesser og automatiser der det er hensiktsmessig. Sørg for fleksibilitet som gjør at bedriften kan raskt tilpasse seg hvis man ser endringer som kommer.

Organisasjonskultur

Organisasjonskulturen skal legge til rette innovasjon og nytenkning. Den må bli etablert og akseptert av medarbeidere i forkant av den digitale endringen. Hele bedriften må endre sin tankegang for å øke samarbeid og oppmuntring. Ha kultur rundt digitaliseringsarbeidet.

Økonomiske aspekter:

Få frem finansielt grunnlag for investeringen før prosjektet. Forstå behovet av investeringen, styr risiko, og gjør endringene som er nødvendig for å iverksette digitaliseringsprosjektet.

Ferdigheter og kompetanse

Invester tid og ressurser i intern kompetanse og digitale evner. Dette kan være IT, teknologi kunnskap, praksis og lederevner for å videreføre virksomhetens mål.

Engasjer de ansatte – endringsledelse

Du vil ikke lykkes uten å engasjere ansatte. Inkluder ansatte i digitaliseringsarbeidet, slik at de får være med på å påvirke prosjektet. Vær åpen og gi tillit gjennom dialog. Gå foran som leder og kommunisere tydelig hvor virksomheten skal, og hva digitaliseringsarbeidet innebærer.

Identifiser data

Bruk digitale kanaler til å samle inn og analyser. Tenk deg hvordan andre ser bedriften din, ta et «se deg selv utenfra» perspektiv,

Bruk av teknologi

Vurder den strategiske rollen IT vil ha i din virksomhet og den fremtidige ambisjonen for bruk av teknologi.

7 Konklusjon

Problemstillingen for oppgaven er: **Hvor langt har anleggsgartnerbransjen kommet med digitalisering, og hvordan kan en liten bedrift jobbe for å ta i bruk nye digitale løsninger?**

For å svare på problemstillingen har vi valgt og dele opp problemstillingen, hvor vi først svarer på: **Hvor langt har anleggsgartnerbransjen kommet med digitalisering?** Med underspørsmålet: **I hvilken grad har anleggsgartnerbransjen tatt i bruk digitalisering for kvalitetssikring, effektivisering og bærekraft?**

Når vi har sett på de ulike digitale verktøyene kommer det frem at bransjen som helhet har et stykke igjen på å ta i bruk lett tilgjengelige digitale verktøy som ressursplanlegger, service av maskiner og biler, endringsmeldinger og kjørebok. BIM er også lite brukt, og mange kvier seg for å ta i bruk dette. Samtlige av disse verktøyene vil det bli tvunget frem bruk av offentlige innkjøpere som setter krav til bruk av slike digitale verktøy. Det er derfor et tidsspørsmål før bedriftene må ta denne teknologien i bruk.

Samtidig ser ikke de som ligger langt fremme med den digitale utviklingen økonomisk lønnsomhet i arbeidet med digitalisering. De jobber heller ikke med dette med en vinkling mot bærekraft, på tross av at det er bedrifter med stort fokus på bærekraft ellers i driften. De er først og fremst motivert av en redsel for å bli hengende etter, og at det vil være avgjørende for bedriften med digitalisering i fremtiden.

Sett oppimot bransjens digitale modenhetsnivå har vi plassert bransjen som helhet i Digitaliseringsdirektoratets modenhetstrapp nivå 2 til 4. Dette speiler spennet i bransjen.

Andre del av problemstillingen er: **Hvordan kan en liten bedrift jobbe for å ta i bruk nye digitale løsninger?**

Hver enkelt bedrift er avhengig av en digital strategiplan for å arbeide systematisk med temaet. Dette er viktig for å ha oversikt over dataflyten i selskapet, samt å forenkle prosesser og utelukke overlappende verktøy. Strategiplanen må være et såkalt levende dokument som bearbeides jevnlig for å fange opp ny teknologi og utviklingen i verktøyene man benytter. I case kapitlet har vi kommet med konkrete forslag til hva en digital strategiplan burde

inneholde. Investering i kunnskap og tid om temaet samt engasjement fra ledelsen vil også være avgjørende for arbeidet med digitalisering. Å drukne de ansatte i ulike apper vil kunne virke negativt. Det er derfor avgjørende og ha et bevisst forhold til digitalisering og ha klare mål med arbeidet. Det vil dermed også være avgjørende for å tiltrekke og beholde kompetanse i fremtiden.

Arbeid med digitalisering fører til endringer i bedriftene. Når så stor andel som 60-70 % av ulike endringer i bedrifter mislykkes, er endringsledelse et av de viktigste elementene og jobbe med. Dette må være en del av den digitale strategiplanen. Vi vil påstå at man kan sette et likhetstegn mellom digitalisering og endringsledelse.

Følgende underspørsmål er også en del av problemstillingen: **Hva blir de mest sentrale områder for bransjen i det videre arbeid med digitalisering?**

Av ny teknologi som vil prege bransjen fremover vil vi peke på BIM, GIS og sensorteknologi. BIM og ulike verktøy relatert til tvillingmodeller vil tvinge seg frem og her vil bedriftene bli tvunget til å tilegne seg kompetanse på området. Dette vil være avgjørende for å kunne konkurrere om oppdrag ettersom modeller vil overta anbudsokumentene i fremtiden. Modeller vil også kunne bli en større del av faget ettersom teknologien utvikler seg og det blir rimeligere å utarbeide modeller med for eksempel skanning med drone.

GIS er også et verktøy vi mener vil kunne brukes i større grad, særlig med arbeid innenfor skjøtsel av parker. Som vi har vist til har noen kommuner tatt dette i bruk til en viss grad. Dette vil kunne lette dokumentasjonen av ulike elementer, og kunne være et rimeligere alternativ til modeller.

Sensorteknologi er blitt tatt mer i bruk de seneste årene, og vi mener dette vil komme flere løsninger fremover som innbefatter denne teknologien.

7.1 Forslag til videre arbeid

Artemis er et EU prosjekt som ser på AR, VR, 360 graders video og 3D printing i sammenheng med fagutdanning innenfor blant annet anleggsgartnerfaget (NTI-MMM & EUROMASC, u.å.). Dette er teknologi som er og vil bli aktuelt for anleggsgartnerbransjen og ta i bruk. Robotisering, augmented reality, 3D printing og droner er elementer som vi ikke

har sett på og er noe som til en viss grad fortsatt er på forsøksstadiet. Og se nærmere på hvordan dette kan brukes innenfor anleggsgartnerfaget, samt hvordan robotisering av gressklippere har gitt gevinster og utfordringer er også temaer som hadde vært interessant å få frem mer kunnskap om. Vil ar briller hjelpe til med dokumentasjon av utførte arbeider ved at alt man gjør filmes?

Sensorer har vi sett en del på, men vi har ikke funnet noe konkret forskning på hvordan sensorteknologi påvirker driften av et grøntanlegg. Her kunne man sett nærmere på om det gir tidsbesparelser. En case oppgave vil kunne være om sensorer vil påvirke vannforbruket ved vanning av nyetablerte plante- og treplantingsfelt.

Etter hvert som BIM og modeller blir mer tilgjengelig vil en oppgave hvor man ser mer konkret på muligheter, fordeler og bakdeler ved bruk av denne teknologien innenfor anleggsgartnerfaget være interessant.

Litteraturliste

- Albinsson, L. (2017) *Så kan digitalisering senka kostnaderna och öka kvaliteten i byggbranschen*. Tilgjengelig fra: <https://static1.squarespace.com/static/57e934f0beba41135e0fa/t/58d91fe1440243314dcf1bae/1490624494153/S%C3%A5+kan+digitalisering+s%C3%A4nka+kostnaderna+och+%C3%B6ka+kvaliteten+i+byggbranschen+A4-lowres.pdf> (Hentet: 4/4-2022).
- Andersen, E. og Sannes, R. (2017) Hva er digitalisering? Tilgjengelig fra: <https://biopen.bi.no/bitstream/handle/11250/2569870/Hva%2ber%2bdigitalisering%2b2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (Hentet: 27/11-2021).
- argus-electronic gmbh (u.å.) *PiCUS Tree Motion Sensor 3*. Tilgjengelig fra: <https://www.argus-electronic.de/en/tree-inspection/products/picus-tree-motion-sensor-3> (Hentet: 15/4 2022).
- Asana (2021) *Top-down approach vs. bottom-up approach: What's the difference?* Tilgjengelig fra: <https://asana.com/resources/top-down-approach> (Hentet: 2022 1/5).
- Ashkenas, R. (2013) Change management needs to change, *Harvard business review*, 3.
- Baker, S. L. (1987) Managing resistance to change, *Allerton Park Institute (29th: 1987)*.
- Bravida as (2021) *Bravida Norge sammen med Veni og Intuy skla bidra i digitalisering av nasjonalt sykehusprosjekt i Drammen*. Tilgjengelig fra: <https://www.bravida.no/presse/pressemeldinger/2021/Bravida-Norge-sammen-med-Veni-og-Intuy-skal-bidra-i-digitalisering-av-nasjonalt-sykehusprosjekt-i-Drammen/> (Hentet: 11/4 2022).
- Brønnøysundregistrene (2021) *Data fra Enhetsregisteret*. Tilgjengelig fra: <https://data.brreg.no/enhetsregisteret/oppslag/enheter> (Hentet: 27/11 2021).
- Christian Brahe-Pedersen (2020) Se vinderne: Her er byggeriets digitale frontløbere, *Mester Tidende*, 18/12. Tilgjengelig fra: https://www.mestertidende.dk/article/view/769209/se_vinderne_her_er_byggeriets_digiale_frontloberer?fbclid=IwAR1Oys2WDhKQsh0dwkAWOwoKcYypUJnMLBfeng_yNqQD5Y3WJ5llghpCzo (Hentet: 27/11-2021).
- ConnectedGreen (u.å.). Tilgjengelig fra: <https://www.connectedgreen.nl/en/> (Hentet: 15/4 2022).
- Del Val, M. P. og Fuentes, C. M. (2003) Resistance to change: a literature review and empirical study, *Management decision*.
- Digitaliseringsdirektoratet (u.å.) *Prosjektorganisasjonens modenhet*. Tilgjengelig fra: <https://www.digdir.no/prosjektstyring/prosjektorganisasjonens-modenhet/1433> (Hentet: 12/4 2022).
- DigitalNorway og Språkrådet (2020) *Norsk ordliste for digitalisering*. Tilgjengelig fra: <https://digitalnorway.com/norsk-ordliste-for-digitalisering/> (Hentet: 4/4-2022 2022).
- DigitalNorway (2021) *Digitalisering og bærekraft: Derfor går de hånd i hånd*. Tilgjengelig fra: <https://digitalnorway.com/digitalisering-og-baerekraft-derfor-gar-de-hand-i-hand/> (Hentet: 23/4 2022).
- Elektroforeningen (2021) *EFO i førersetet i nytt digitaliseringsråd i byggenæringen*. Tilgjengelig fra: <https://www.efo.no/nyheter/nytt-digitaliseringsrad-skal-vaere-padrivere-for-gode-klimavalg-i-byggenaeringen> (Hentet: 24/3 2022).

- Furulund Eriksen, N. og Thomassen, I. M. (2019) *Digitaliseringens inntog i byggebransjen. Effekter av digitalt samarbeid*, UiT Norges arktiske universitet. Tilgjengelig fra: <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/16167/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (Hentet: 13/4-2022).
- Galabau (u.å.) *Digitalisierung im GaLaBau*. Tilgjengelig fra: <https://www.galabau.de/digitalisierung-im-galabau.aspx> (Hentet: 1/5 2022).
- Galle, N. (2022) Internett of nature. Tilgjengelig fra: <https://www.nadinagalle.com/podcast> (Hentet: 15/4 2022).
- Gould, S. og Werbel, J. D. (1983) Work involvement: A comparison of dual wage earner and single wage earner families, *Journal of Applied Psychology*, 68(2), s. 313.
- Grønmo, S. (2015) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Norge: Fagbokforlaget.
- Grønmo, S. (2020) *kvalitativ metode*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/kvalitativ_metode (Hentet: 27/11 2021).
- Grønmo, S. (2021) *kvantitativ metode*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/kvantitativ_metode (Hentet: 27/11 2021).
- Halvorsen, R., Huse, M. og Raddatz, K. T. (2021) *Kan økt digitalisering innenfor landskapsarkitekt- og anleggsgartnerfagene - spesifikt bruk av droneteknologi i kombinasjon med LIDAR-skanning bidra til økt lønnsomhet ved skjøtsel av et grøntanlegg?* : NTNU . Institutt for vareproduksjon og byggteknikk.
- Hatling, M. et al. (2020) *Framsikt 2050*. Oslo: Sintef. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/contentassets/ccf2bfe7339a4a75af3a5a8bfafdcff/framsikt-2050-rapport.pdf> (Hentet: 4/4-2022).
- Hatling, M. og Blakstad, S. H. (2021) Innlegg: Gi oss snekkere versjon 2.0, *Dagens Næringsliv*. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/innlegg/digitalisering/innovasjon/bygg-og-anlegg/innlegg-gi-oss-snekkere-versjon-20/2-1-1087055> (Hentet: 11/4-2022).
- Jacobsen, D. I. (2012) *Organisasjonsendringer og endringsledelse*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jacobsen, D. I. og Thorsvik, J. (2013) *Hvordan organisasjoner fungerer*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke AS.
- Jessup, K. (2018) *Smarter Parks, Smarter Cities*.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. og Tufte, P. A. (2011) *Forskningsmetode for økonomiske administrative fag*. Abstrakt forlag.
- Kane, G. C. et al. (2015) Strategy, not technology, drives digital transformation. Becoming a digitally mature enterprise. Tilgjengelig fra: <https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>.
- Karlsen, J. et al. (2020) *Digitalt veikart 2.0*. (En anbefaling til ledere i byggenæringen). Oslo: Byggenæringens landsforening (BNL). Tilgjengelig fra: https://www.bnl.no/SysSiteAssets/bilder/generelle-bilder/digitaltveikart_2020.pdf (Hentet: 4/4-2022).
- Kristoffersson, A. (2020) Testbädd Hållbara Smarta Parker-förprojekt.
- Kristoffersson, A. et al. (2022) Framtidens smarta förvaltning och governance, *Tidsskriften Landskap*, (2), s. 50.
- Kvale, S. og Brinkman, S. (2015) *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo, Norge: Gyldendal.
- Labonnote, N., Bryhni, A. og Lech, T. C. (2021) Digital samhandling og datadeling i bygge-, anleggs-og eiendomsnæringen, *SINTEF AS (ISBN starter med 978-82-14-)*.
- Larsen, A. K. (2007) *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. Fagbokforlaget.
- Lien, L. B., Knudsen, E. S. og Baardsen, T. Ø. (2016) *Strategiboken*.
- Malinconico, S. M. (1983) Hearing the Resistance, *Library Journal*, 108(2), s. 111-113.

- Malmos as (2021) *Om Malmos*. Tilgjengelig fra: <https://www.malmos.as/om-malmos/> (Hentet: 27/11 2021).
- Matt, C., Hess, T. og Benlian, A. (2015) *Digital Transformation Strategies*. Business & Information Systems Engineering 57(5).
- Midtgård, T. M. (2019) *Digitalt utenforskap*. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/prosjekter/2019/digitalt_utenforskap/ (Hentet: 27/11 2021).
- Nguyen Huy, Q. (2001) Time, temporal capability, and planned change, *Academy of management Review*, 26(4), s. 601-623.
- Nilsen, P. Å. (2017) *Digitalisering: En studie av utfordring og muligheter sett fra fire utvalgte bransjer*, Universitetet i Agder; University of Agder. Tilgjengelig fra: <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/bitstream/handle/11250/2455388/Nilsen%20Patricia%20%20c3%85sb%20c3%b8.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Hentet: 18/4 2022).
- Norconsult (2021) *Med BIM går byggingen av Bybanene på skinner*. Tilgjengelig fra: <https://www.nois.no/artikler/bim-og-konstruksjon/2020/med-bim-gar-byggingen-av-bybanen-pa-skinne/> (Hentet: 11/4 2022).
- Nordisk Presidium (2018) *Nordisk Presidium är ett samarbetsorgan för trädgårdsanläggningsbranschen i Norden*. Tilgjengelig fra: <https://nordiskpresidium.org/> (Hentet: 24/4 2022).
- Norsk institutt for naturforskning (NINA) (2022) *Natur atlas Oslo*. Tilgjengelig fra: <https://nina.earthengine.app/view/urban-nature-atlas> (Hentet: 11/4 2022).
- Norsk Standard og International Organization for Standardization (2018) *NS - EN ISO 19650-1:2018* (Hentet: 23/5 2021).
- NTI-MMM & EUROMASC (u.å.). Tilgjengelig fra: <https://skillstools.eu/artemis/> (Hentet: 15/5 2022).
- NTNU (u.å.-a) *Oppgavens struktur*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/sekom/oppgavens-struktur#Sammendrag> (Hentet: 27/11 2021).
- NTNU (u.å.-b) *Bruke referansestilen Harvard*. Tilgjengelig fra: <https://i.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Bruke+referansestilen+Harvard> (Hentet: 27/11 2021).
- NTNU (u.å.-c) *Harvard-eksempler*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/viko/harvard-eksempler> (Hentet: 27/11 2021).
- NTNU - Institutt for vareproduksjon og byggteknikk (u.å.) *Studiets oppbygging*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/studier/bbygl/studiets-opbygging#year=2017&programmeCode=BBYGL> (Hentet: 23/4 2022).
- Oslo kommune (2022) *Registrer trær*. Tilgjengelig fra: <https://experience.arcgis.com/experience/73360a7bb0b64edcae4e247a408d6cca/page/Page-1/?views=Trekart> (Hentet: 7/5 2022).
- Oslo kommune (u.å.) *Oslomodellen - Krav til leverandører*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/for-vare-leverandorer/krav-til-leverandorer/oslomodelle/#gref> (Hentet: 9/4 2022).
- Parviainen, P. et al. (2017) Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice, *International journal of information systems and project management*, 5(1), s. 63-77.
- Porter, M. E. og Heppelmann, J. E. (2014) How smart, connected products are transforming competition, *Harvard business review*, 92(11), s. 64-88.
- proff.dk (2021) *Malmos A/S*. Tilgjengelig fra: <https://www.proff.dk/firma/malmos-as/jerslev-sj%C3%A6lland/beplantning-af-haver-og-parkan1%C3%A6g/GLMJ5OI10M0/> (Hentet: 27/11 2021).

- proff.no (2021) *Anleggsgartner Svein Boasson AS*. Tilgjengelig fra: <https://www.proff.no/selskap/anleggsgartner-svein-boasson-as/kokstad/beplantning-av-hager-og-parkanlegg/IFIN7ZZ10M0/> (Hentet: 27/11 2021).
- Rasten, B. *et al.* (2022) Bærekraftig forvaltning, drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Forprosjekt.
- Rogers, D. L. (2016) *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age.* . New York: Colombia University press.
- Roos, G., Von Krogh, G. og Roos, J. (2010) *Strategi – en innføring*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sjøgren, J. *et al.* (2017) *Digitalt veikart–for en heldigitalisert, konkurransedyktig og bærekraftig BAE-næring*. Byggenæringens landsforening. Tilgjengelig fra: <https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/digitalt-veikart-2017---full-rapport.pdf> (Hentet: 27/11-2021).
- Skar, H. (2019) *Industry 4.0: Potential Effects and Implementation*, NTNU. Tilgjengelig fra: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2626192/no.ntnu%3ainspera%3a2440984.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Statens arbeidsgiverportal (2022) *Hvem gjør hva i endringsprosesser?* Tilgjengelig fra: <https://arbeidsgiver.dfo.no/omstilling-og-endring/endringsledelse/hvem-gjor-hva-i-endringsprosesser> (Hentet: 7/5 2022).
- Statsbygg (2020) *SIMBA - Statsbyggs BIM -krav 1.3* Statsbygg.
- Statsbygg (u.å.) *Hva stiller SIMBA krav til?* Tilgjengelig fra: <https://go.nanolearning.com/LessonViewer/?da=1961475&key=L4Rdr49gyeMKH4bz&mode=1&du=10841785> (Hentet: 11/4 2022).
- Stihl (u.å.) *STIHL Smart Connector*. Tilgjengelig fra: <https://www.stihl.no/STIHL-produkter/096890/STIHL-Smart-Connector.aspx> (Hentet: 15/4 2022).
- Sundal, E. S. (2017) *Studie av sensorteknologi og vannkvalitet i veksthusproduksjon med bruk av resirkulering av næringsløsning*, NTNU. Tilgjengelig fra: https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2462634/16269_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Hentet: 15/4 2022).
- Svein Boasson as (u.å.) *Om oss*. Tilgjengelig fra: <https://sveinboasson.no/om-oss/> (Hentet: 1/5 2022).
- Todsen, S. (2018) Produktivitetsfall i bygg og anlegg. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/produktivitsfall-i-bygg-og-anlegg>.
- Torvatn, H., Kløve, B. og Landmark, A. D. (2017) Ansattes syn på digitalisering, *Sintef rapport*, 2017, s. 00681. Tilgjengelig fra: <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2490540/Rapportnr+2017+00681+print+versjon.pdf?sequence=1> (Hentet: 27/11-2021).
- Weinbach, R. W. (1984) Implementing change: Insights and strategies for the supervisor, *Social Work*, 29(3), s. 282-286.
- Westerman, G. *et al.* (2011) *Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. MIT Sloan management. Tilgjengelig fra: <https://www.capgemini.com/resources/digital-transformation-a-roadmap-for-billion-dollar-organizations/> (Hentet: 12/4 2022).
- Winkler, L. (2021) *GaLaBau 4.0*. Berlin, Tyskland: Patzer Verlag.
- Ørstavik, E. og Mæhlum, L. i. H. a. f. h. s. n. g. i.-G. (2020) *geografisk informasjonssystem - GIS Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/geografisk_informasjonssystem_-_GIS (Hentet: 4/4-2022).

Vedlegg

Intervju til utsendelse norsk

Intervju til utsendelse engelsk

Intervjuguide

Referat fra dybdeintervju