



Handelshøyskolen BI

BTH 36201 Bacheloroppgave - Økonomi og administrasjon

Bachelor thesis 100% - T

Predefinert informasjon

Startdato:	09-01-2023 09:00 CET	Termin:	202310
Sluttdato:	01-06-2023 12:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	D		
Flowkode:	202310 10916 IN17 T D		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Navn:

Filip Fuhrmann, Magnus Frøyshov Langset, Berge Gjerstad Bakken

Informasjon fra deltaker

Tittel *:	Er fremtidens hjemlevering flyvende? En studie av droner i last-mile levering
Navn på veileder *:	Riana Steen

Inneholder besvarelsen Nei Kan besvarelsen Ja
konfidensielt offentliggjøres?:

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)
Gruppenummer: 64
Andre medlemmer i gruppen:

Bacheloroppgave ved Handelshøyskolen BI

Er fremtidens hjemlevering flyvende? En studie av droner i last-mile levering



Navn og eksamenskode:

BTH 3620 – Bacheloroppgave økonomi og administrasjon

Utlevering:
09.01.2023

Innlevering:
01.06.2023

Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI. Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er anvendt, de resultater som er kommet frem, eller de konklusjoner som er trukket.

Førord

Denne bacheloroppgaven markerer slutten på det treårige studiet i Økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen BI.

Arbeidet med oppgaven har vært en reise som har involvert mange timer lesing, refleksjoner og utforskning. Til tross for flere endringer i oppgavens tema og problemstilling, har prosessen vært givende. Den har gitt oss god erfaring og utvidet vår forståelse og kunnskap utover hva vi hadde forventet.

En sentral del av arbeidet har vært å søke i litteratur utenfor våre pensumbøker. Gjennomgangen av mangfoldige kilder har tillatt oss å dykke dypere inn i den vitenskapelige verden, og utvidet vår horisont innen økonomi og administrasjon.

Vi ønsker å uttrykke vår dypeste takknemlighet til vår veileder, Riana Steen. Hennes innsikt, veiledning og konstruktive kritikk har vært uvurderlig for oss gjennom prosessen.

Avslutningsvis vil vi rette en takk til alle som har støttet oss på denne lærerike reisen. Vi håper at leseren synes oppgaven er like givende som den har vært for oss å skrive.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	4
FIGUR- OG TABELLOVERSIKT	4
1.0 INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN FOR OPPGAVEN	5
1.2 OPPBYGGING OG STRUKTUR.....	6
2.0 POSTEN NORGE AS	7
2.1 HISTORIE OG STRUKTUR	7
2.2 SATSING PÅ DRONER.....	9
3.0 TEORI	9
3.1 STRATEGISK ANALYSE	10
3.1.1 PESTEL (ekstern analyse).....	10
3.1.2 Verdidrivere (intern analyse).....	11
3.2 RISIKO	14
3.2.1 Likviditetsrisiko	14
3.2.2 Operasjonell risiko	15
4.0 METODISK TILNÆRMING	15
4.1 DATAINNSAMLING	16
4.1.1 Systematic Literature Research (SLR)	16
4.1.2 Andre eksisterende kvalitative kilder	18
4.2 UTFORDRINGER VED METODEN	18
4.2.1 Gyldighet	18
5.0 EMPIRISKE FUNN	19
5.1 VERDIDRIVER-ANALYSE FRA SLR	19
5.1.1 Leveringstid og fleksibilitet	19
5.1.2 Kostnadseffektivitet.....	20
5.1.3 Bærekraft som konkurransekraft	20
5.1.4 Kundepreferanser	21
5.2 ANALYSE AV TEKNOLOGISKE & ORGANISATORISKE UTFORDRINGER FRA SLR	22
5.2.1 Teknologiske utfordringer.....	22
5.2.2 Organisatoriske utfordringer.....	23
5.2.3 Tabell Empiri SLR.....	24
5.3 EMPIRI FRA PESTEL	24
5.3.1 Politiske faktorer.....	24
5.3.2 Økonomiske forhold.....	27
5.3.3 Sosiokulturelle forhold.....	27
5.3.4 Teknologiske forhold.....	28
5.3.5 Miljømessige faktorer	31
5.3.6 Legale forhold.....	32
5.3.7 Tabell Empiri PESTEL.....	32
6.0 DISKUSJON	33
6.1 VERDIDRIVERE	33
6.1.1 Leveringstid og Fleksibilitet	33
6.1.2 Kostnadseffektivitet.....	34
6.1.3 Bærekraft som konkurransekraft	34
6.1.4 Kundepreferanser	36
6.1.5 Oppsummerende tabell	37
6.2 TEKNOLOGISKE OG ORGANISATORISKE UTFORDRINGER.....	38
6.2.1 Lastekapasitet.....	38

6.2.2	Batteri og rekkevidde.....	38
6.2.3	Værsensitivitet	38
6.2.4	Droneflåtens størrelse.....	39
6.2.5	Regulatoriske utfordringer	39
6.2.6	Oppsummerende tabell	40
6.3	RISIKO	40
6.3.1	Likviditetsrisiko	40
6.3.2	Operasjonell risiko	43
6.3.3	Oppsummerende tabell	45
7	KONKLUSJON.....	45
7.1	FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING	47
8	REFERANSELISTE.....	48

Sammendrag

Denne bacheloroppgaven utforsker potensial og utfordringer ved å bruke droner i last-mile levering for Posten Norge AS. Formålet er å presentere et informasjonsgrunnlag til en strategisk beslutning. Vi har gjennomført et systematisk litteratursøk og samlet inn data fra eksisterende sekundærkilder for å undersøke hvordan droneteknologien kan bidra til nå Posten sine strategiske hovedmål. Våre funn viser at det er flere fordeler ved å bruke droner. Dette inkluderer raskere leveringstider, fleksibilitet, bærekraftig verdiskapning, og kundetilfredshet. Imidlertid er det også flere utfordringer som må overvinnes, som tekniske og organisatoriske begrensninger, manglende regelverk, og risiko. Vi konkluderer med at Posten bør fortsette å utforske, utvikle og tilpasse seg denne teknologien. På sikt kan de oppnå sine hovedmål og styrke sin posisjon som en ledende aktør i en stadig mer digitalisert og innovativ logistikkbransje. Avslutningsvis kommer vi med anbefalinger til videre forskning.

Figur- og tabelloversikt

Nr.	Beskrivelse
1	Rammeverk for diskusjonen
2	Oppbygning av oppgaven
3	Tidslinje fra 1647 til 2023 (Posten Norge, 2023)
4	Illustrasjon av de ulike stabene
5	Illustrasjon av de ulike divisjonene
6	Illustrasjon av prosessen i det systematiske litteratursøket
7	Oppsummering av det av det systematiske litteratursøket
8	Utvikling i DESI-indeksen fra 2016-2021 (<i>Norway in the Digital Economy and Society Index</i> , 2021)
9	Oversikt over vekstprognose for ulike bransjer (Samferdselsdepartementet, 2023)
10	Utvikling i forskningsartikler som omhandler AI (AI Index, 2022)
11	FN's bærekraftsmål nummer 7 og 9
11	Oppsummering PESTEL
12	Oppsummering av verdidriverne
13	Oppsummering av de teknologiske & organisatoriske utfordringene

14	Oppsummering av likviditetsrisiko
15	Oppsummering av operasjonell risiko
16	Forslag til videre forskning

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Last-mile levering representerer gjerne den korteste biten av distribusjonsprosessen til logistikk- og transportvirksomheter (Moshref-Javadi et al., 2020). Likevel blir denne delen ofte sett på som den mest komplekse og kostbare innenfor logistikk- og transportvirksomhet. For mange selskaper kan last-mile leveringer utgjøre opp til 28% av de totale transportkostnadene (Goodman, 2005). Som følge av urbanisering og økt netthandel (NHO, 2022) forventes kompleksiteten ved last-mile levering å øke (Moshref-Javadi et al., 2020). I tillegg krever stadig strengere krav til virksomheters bærekraft at de kontinuerlig jobber målrettet med å redusere utslippene sine (PwC, 2022). I senere tid har bedrifter rapportert at bruken av droner reduserer leveringstid, øker kundetilfredshet og bidrar til lavere kostnader i last-mile leveringer (Moshref-Javadi et al., 2020). Videre har droner potensial til å redusere virksomheters klimautslipp i forbindelse med last-mile levering ettersom de er elektriske (Kirschstein, 2020). I logistikk- og transportfirmaer sine forretningsmodeller, tar droner sikte på å sikre «last-mile» levering, det vil si pakker direkte fra terminal til sluttkunden (Es Yurek & Ozmutlu, 2018). Teknologien som brukes i droner har forbedret seg i den grad de nå er å anse som et attraktivt alternativ for å levere pakker (Precedence Research, 2020). Droners betydning innenfor logistikkjenester er forventet å øke. Markedsverdien av droner i logistikk estimeres til 500 millioner norske kroner i 2030, tilsvarende en årlig vekstrate på 18,4% (Samferdselsdepartementet, 2023). Litteraturen beskriver imidlertid også ulemper ved bruken av droner. Det finnes fremdeles omfattende teknologiske, organisatoriske og regulatoriske adopsjonsbarrierer ved implementering av droner i last-mile levering (Borghetti et al., 2022; Mckinnon, 2016; Moshref-Javadi et al., 2020; Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021; Rejeb et al., 2021). Posten Norge AS har investert i droneselskapet Aviant og har allerede begynt å utforske bruken av droner (Bringnorge.no, 2023). Denne oppgaven tar sikte på å bidra i Posten sin utforsking av potensial og utfordringer ved et droneleveringssystem. Vi ønsker derfor å undersøke følgende problemstilling:

«Hvilket potensial og hvilke utfordringer finnes for Posten Norge AS ved å ta i bruk droner i last-mile levering?»

1.2 Oppbygging og struktur

For en bedre forståelse av oppgavens struktur anser vi det som hensiktsmessig å klargjøre noen momenter:

Opgaven er en strategisk analyse hvis formål er å presentere et godt informasjonsgrunnlag for en mulig strategisk beslutning om droneleveringer.

Diskusjonen av potensial og utfordringer baseres på tre hovedkategorier: 1. *Verdidrivere*, 2. *Teknologiske & Organisatoriske utfordringer*, og 3. *Risiko*. Gjennom et omfattende søk har vi identifisert følgende fire verdidrivere: *leveringstid og fleksibilitet, kostnadseffektivitet, bærekraft som konkurransekraft og kundepreferanser*. Videre er hovedkategorien risiko inndelt etter *operasjonell- og likviditetsmessig* risiko. Følgelig er det totalt 8 elementer som utgjør rammeverket for diskusjonen.

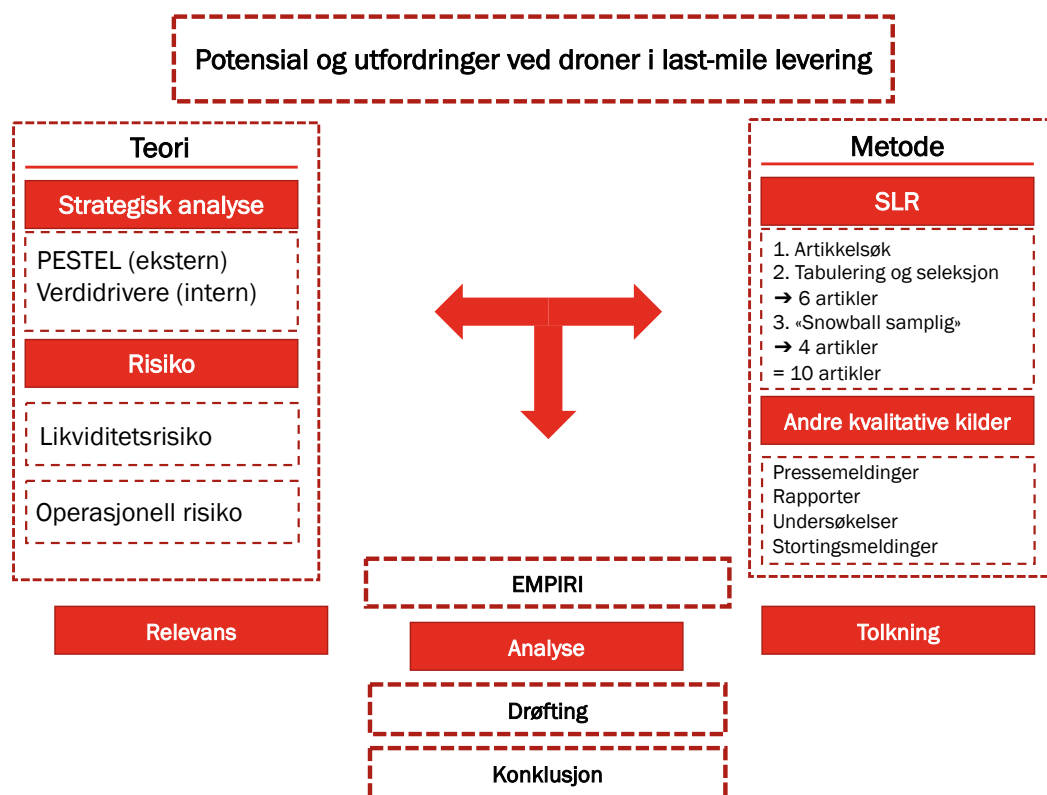
Hovedkategorier	Diskusjonselementer
1. Verd drivere	Leveringstid og fleksibilitet
	Kostnadseffektivitet
	Bærekraft som konkurransekraft
	Konsumentpreferanser
2. Teknologiske & organisatoriske utfordringer	Teknologiske utfordringer
	Organisatoriske utfordringer
3. Risiko	Likviditetsrisiko
	Operasjonell risiko

Figur 1 - Rammeverk for diskusjonen

Empiri fra de tre hovedkategoriene er inndelt i et “*Systematic Litterature Research*” (SLR) og en *PESTEL*-analyse. SLR-metoden er grundig beskrevet i metodekapittelet. Den innsamler sentrale funn tilknyttet droneleveringers verdidrivere og teknologiske & organisatoriske utfordringer. *PESTEL* beskriver relevante eksterne utviklingstrekk som kan påvirke droneleveringers potensial. For en nærmere forståelse av forskjellen på de to verktøyene presenteres et eksempel; “Fra SLR beskrives en anerkjent utfordring knyttet til droners batteritid. Fra *PESTEL* avdekkes det imidlertid at utvikling innenfor batteriteknologi kan gi en positiv effekt for batteritiden for droner”. Formålet med *PESTEL* er dermed å undersøke

hvordan eksterne utviklingstrekk påvirker identifiserte utfordringer og verdidrivere. Den tredje hovedkategorien, risiko, vil også baseres på empiri fra begge verktøy.

Figurativ fremstilling av oppgaven

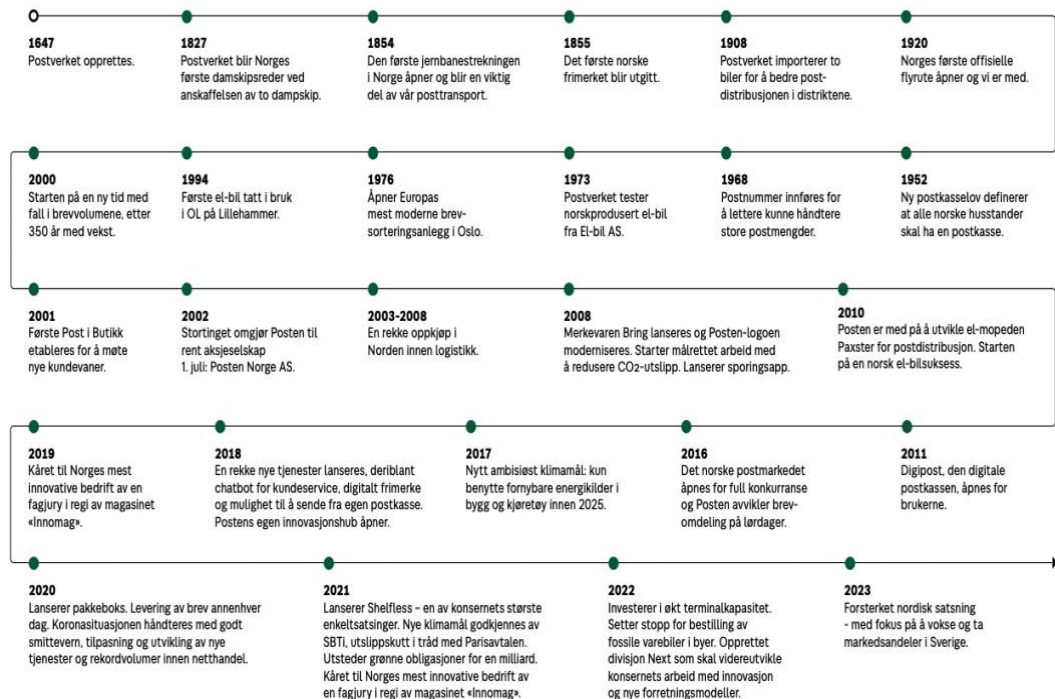


Figur 2 - Oppbygning av oppgaven

2.0 Posten Norge AS

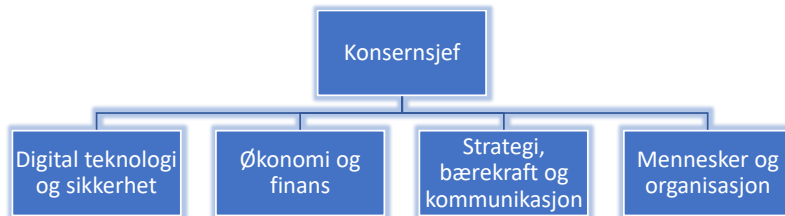
2.1 Historie og struktur

Posten Norge AS (heretter Posten) er et norsk post- og logistikkfirma som ble grunnlagt i 1647. Alle aksjene i selskapet tilhører nærings- og fiskeridepartementet (Proff.no, 2022), og eies derfor i sin helhet av den norske stat. Selskapet tilbyr en rekke tjenester, inkludert distribusjon av post, pakker og gods, e-handelstjenester og lager- og logistikk-løsninger. Siden oppstarten har Posten utviklet seg til å bli en av Nordens største logistikkleverandører.



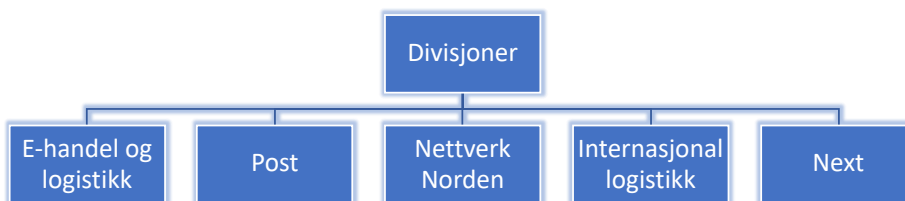
Figur 3 - Tidslinje fra 1647 til 2023 (Posten Norge, 2023).

Konsernsjefen i Posten har det overordnede ansvaret for de fire konsernstabene vist i illustrasjonen nedenfor. Stabene «er faglige pådrivere som utfordrer og støtter forretningsdivisjonene» (Posten Norge, 2023). Hovedoppgaven til stabene er å bidra til samarbeid og koordinering på tvers av konsernet. I tillegg utvikler stabene retningslinjer og optimale arbeidsmetoder for de ulike divisjonene.



Figur 4 - Illustrasjon av de ulike stabene

De ulike divisjonene gjenspeiler Posten sine forskjellige forretningsområder, og er derfor sentrale enheter i styringen av konsernet. «De utvikler og gjennomfører forretningsstrategier innenfor sine virksomhetsområder, som støtter opp under konsernets strategi» (Posten Norge, 2023).



Figur 5 - Illustrasjon av de ulike divisjonene

Postens dronesatsing tilhører divisjonen «Next». Next har: «*Ansvar for innovasjon som har som mål å tiltrekke seg nye kundesegmenter og markeder med nye produkter. Det skjer gjennom utvikling av nye forretningsmodeller og investeringer i eksterne aktører*» (Posten Norge, u.å).

2.2 Satsing på droner

Posten har investert i droner for å utforske mulighetene for mer effektiv og kostnadsbesparende levering av post, pakker og andre varer til utilgjengelige områder. Siden 2018 har Posten gjennomført flere vellykkede droneleveranser i Norge, og samarbeidet med ulike selskaper for å utforske bruken av droner i logistikkbransjen. For å forberede seg på droneleveranser når et regelverk er på plass, har Posten og Bring Ventures investert i droneselskapet Aviant (Bringnorge.no, 2023). Denne investeringen gir Posten innsikt i hvordan de kan utnytte teknologi for raske leveranser. Posten har gjennomført et testprosjekt med droneleveranser fra Snåsa til Namsos i høst 2022. De uttrykker interesse for å utforske mulighetene for droneleveranser, og ønsker å være klare til å starte opp når de nødvendige forutsetningene er på plass.

3.0 Teori

Oppgavens problemstilling utforsker muligheter og utfordringer ved droneleveringer, og innehar dermed et strategisk preg. En strategi er en plan eller et mønster for å oppnå virksomhetenes overordnede mål (Nag et al., 2007). Posten har tre overordnede mål som skal bidra til at virksomheten fortsetter å strekke seg mot visjonen *Vi gjør hverdagen enklere og verden mindre*. De tre hovedmålene er: 1. Vi skal være kundenes førstevalg, 2. Vi skal være ledende på teknologi og innovasjon, og 3. Vi skal være best på bærekraftig verdiskapning (*Visjon og verdier*, u.å.). Implementering av droneleveringer kan bli sett på som et ledd i planen om å nå hovedmålene. En strategiprosess innebærer typisk å først skape et målbilde (her representert ved Postens hovedmål), før det deretter utarbeides en analyse av eksterne omgivelser og interne faktorer, for et best mulig grunnlag for et strategisk valg (Fjeldstad & Lunnan, 2018).

3.1 Strategisk analyse

En beslutning om bruk av droner i last-mile leveringer, krever grundige undersøkelser om sentrale strategiske forhold som vil kunne påvirke lønnsomheten. Følgelig vil oppgaven identifisere eksterne forhold og interne verdidrivere knyttet til last-mile levering hos Posten.

3.1.1 PESTEL (ekstern analyse)

På et eksternt nivå, skal det undersøkes nærmere hvilke utenforliggende omstendigheter og utviklingstrekk som kan påvirke Postens dronesatsing. I den forbindelse utarbeides det strategiske rammeverket PESTEL for å kartlegge eksterne muligheter og trusler. Ved gjennomgang av faktorene i analysen anskaffes en oversikt over de institusjonelle forholdene som påvirker bedriftens evne til å drive sin strategi. Selv om bedrifter sjeldent kan forandre disse faktorene, kan en analyse gjøre bedriften mer forberedt på hva som kan komme, og når endringer vil skje (Fjeldstad & Lunnan, 2018, s. 84). I analysen vil fokuset ligge på de funnene som er mest relevante for droneleveringer.

PESTEL består av *politiske, økonomiske, sosiokulturelle, teknologiske, økonomiske og legale forhold*. De *politiske* faktorene omhandler hvordan de politiske institusjonene kan påvirke virksomhetenes strategi. Stabile institusjoner er helt sentralt for forutsigbarhet i virksomheters drift. *Økonomiske* faktorer tar seg av hvordan endringer i det økonomiske bildet byr på implikasjoner for bedrifter. Dette vil være faktorer som eksempelvis renter, arbeidsledighet og inflasjon. *Sosiokulturelle* faktorer inkluderer analyser av konsumentenes behov, normer og sammensetning. (Fjeldstad & Lunnan, 2018, s. 109). For Posten vil eksempelvis utviklingen i netthandel være relevant for droneleveringer. *Teknologiske forhold* dreier seg om hvordan utvikling og endring i teknologien påvirker bedriftenes muligheter. De teknologiske forholdene er av sterk interesse for Posten, da de har avgjørende betydning for mulig suksess av last-mile leveringer. *Miljømessige faktorer* knyttes opp mot miljøeffekten av virksomhetenes aktiviteter, i tillegg de etiske hensyn som rammer selskapet. Som en aktør som setter sitt samfunnsansvar på alvor, vil bærekraftig drift både bidra til den grønne omstillingen og til å styrke Postens renommé i samfunnet. Den siste faktoren i verktøyet PESTEL er *legale*

forhold. Legale forhold handler om lovgivningen som rammer virksomhetens aktiviteter.

3.1.2 Verdidrivere (intern analyse)

For å oppnå og opprettholde konkurransekraft, er det avgjørende at virksomheten skaper verdi gjennom dens ressurser og aktiviteter. Verdiskaping oppstår når det utføres aktiviteter hvor verdien for kunden overstiger kostnaden forbundet med aktiviteten (Fjeldstad & Lunnan, 2018, s. 32). En *verdidriver* er en strukturell faktor som påvirker henholdsvis verdiskaping for kunden og enhetskostnadene forbundet med å utføre aktivitetene (Fjeldstad & Lunnan 2018, s.33). Noen eksempler på generelle drivere er lokaliseringseffekter, nettverkseffekter, og stordriftsfordeler.

Droneleveringer fra Posten i seg selv vil kunne ansees som en verdidriver for den helhetlige leveringstjenesten, men fokuset i denne oppgaven vil knyttes opp mot hvilke drivere som påvirker selve droneleveringen. Verdidriverne er kartlagt med den hensikt å anskaffe et større bilde av hvilke faktorer som kan øke Postens konkurransekraft ved last-mile leveringer. Følgelig presenteres teori rundt de fire identifiserte verdidriverne i oppgaven.

Leveringstid og fleksibilitet

Leveringstid og fleksibilitet i last-mile levering spiller en avgjørende rolle i å skape konkurransekraft for bedrifter. Kortere leveringstid gir bedriftene mulighet til å tilfredsstille kundenes forventninger om rask og effektiv levering av varer og tjenester. Det vil kunne gi økt kundetilfredshet, gjentatte kjøp og kundelojalitet (Vakulenko et al., 2019). Å kunne tilby raske leveringstider kan dermed gi bedrifter en fordel i forhold til konkurrenter ved å skape et differensiert tilbud og tiltrekke seg kunder som verdsetter rask og effektiv service.

Fleksibilitet i leveringsalternativer, som valg av leveringstidspunkt og steder, kan gi bedrifter en konkurransefordel i markedet ved å imøtekomme individuelle preferanser og behov (Nguyen et al., 2019). Videre kan fleksibilitet i last-mile levering også bidra til å øke leveringskapasiteten og redusere flaskehalser. Ved å inkludere alternative leveringsmetoder, eksempelvis via droner, kan bedrifter utvide sin leveringskapasitet og håndtere økte etterspørselsperioder (Boysen et al., 2021) Dette kan bidra til å redusere risikoen for flaskehalser og forbedre responsiviteten i leveringsnettverket.

Forskning har også vist at bedrifter som oppnår rask og pålitelig levering i last-mile fasen, kan redusere kostnadene forbundet med feilleveringer, forsinkelser, returbehandling og kompensasjon til kunder (Mangiaracina et al., 2019) Dette kan resultere i betydelige kostnadsbesparelser for bedrifter ved å minimere behovet for etterfølgende korreksjoner og kompensasjon for mislykkede leveranser.

Kostnadseffektivitet

Last-mile levering er kjent for å være en av de mest kostnadskrevene delene av forsyningskjeden. En av årsakene til dette er geografisk spredning. Når kunder befinner seg i områder med lav befolkningstetthet, eller andre vanskelig tilgjengelige områder, øker transportkostnadene (Boyer, et al., 2009). Levering til individuelle husholdninger eller små bedrifter vil kreve mer tid og ressurser, sammenlignet med levering til sentrale distribusjonspunkter. En annen årsak til at last-mile levering er kostbar, er kundenes krav til rask levering. Levering samme eller neste dag blir stadig mer etterspurt, samt behovet for å levere i bestemte tidsvinduer. Sistnevnte omtales som «delivery window size» (Boyer et al., 2009). Poenget er at et leveringsvindu på 30 minutter er mer kostbart enn et vindu på 2 timer, ettersom det reduseres fleksibiliteten til å optimalisere ruteplanleggingen. Levering av små forsendelsesvolumer til mange forskjellige steder kan også øke kostnadene (Punakivi & Tanskanen, 2002). Forsendelser i last-mile levering er vanligvis mindre i størrelse og innholdet kan variere stort, noe som gjør logistikk og håndtering mer kompleks og tidkrevende. I tillegg kan kostnadene for infrastruktur og teknologi, som vedlikehold av leveringskjøretøy, drivstoff, ruteplanleggingssystemer, leveringssporing, og lagerfasiliteter, være betydelige. Alt dette understreker hvorfor effektiv styring av last-mile levering er avgjørende for å opprettholde lønnsomhet.

Bærekraft som konkurransekraft

I 1970 uttalte Milton Friedman på berømt vis: «The business of business is business». I det ble det lagt at bedriftene skulle befatte seg med å skape profitt, og at det var myndighetenes ansvarsområde å drive med samfunnsoppgaver. Videre hadde han liten tro på at samfunnsansvar kunne lønne seg fra et bedriftsøkonomisk perspektiv (Christensen et al., 2020). De siste tiårene har imidlertid globale selskaper fått stadig større makt, samtidig som omfanget av klimautfordringene har

tiltatt. Det virker ikke lenger å være tilstrekkelig at myndigheter skal løse utfordringene alene. Dessuten tyder mye nå på at bærekraftig drift kan skape lønnsomhet i seg selv.

Det var lenge en vedvarende tro på at miljøreguleringer svekket konkurranseevnen, ettersom de ville påføre bedriftene kostnadsøkning. Porter og van der Linde (1995) argumenterer imidlertid imot at reguleringene er et hinder for konkurransekraft. De påstår at selskaper skaper innovative løsninger som respons på press, og at strengere miljøstandarder vil dermed presse selskaper til å utnytte sine ressurser mer produktivt. Gjennom selskapers tilpasningskapasitet og innovasjon vil det altså være et potensial for å skape konkurransefordel. Følgelig er det i deres egen interesse å drive bærekraftig. En faktoranalyse av S. Jørgensen og L. Pedersen viste at selskaper både har selvinteresserte og moralske begrunnelser for bærekraftsarbeid (*Bærekraftige forretningsmodeller* - Magma, u.å.). Det selvinteresserte motivet kan skape en utfordring knyttet til oppnåelse av konkurransekraft, ettersom konsumenter kan ha blandede følelser for instrumentelt motiverte bærekraftstiltak.

I 1994 introduserte John Elkington begrepet trippel bunnlinje. Dette begrepet tilsier at bedrifter bør vurderes på profitt, miljø og samfunnsforhold (Elkington, 1997). Videre utfordret han den gjengse oppfatningen om at bærekraft er i konflikt med lønnsomhet, og hevdet at bærekraftig drift vil kunne gi betydelig konkurransekraft. Flere studier støtter denne påstanden. Eksempelvis, vil investeringer i energieffektive teknologier kunne føre til betydelige kostnadsbesparelser (Delmas & Pekovic, 2013). Videre kan utvikling av miljøvennlige produkter og tjenester gi selskaper konkurransefortrinn, ettersom forbrukere i økende grad foretrekker merkevarer som er miljøvennlige og sosialt ansvarlige (Polonsky, 2011). Stadig flere investorer og finansinstitusjoner inkluderer ESG i sine investeringsbeslutninger. Da vil selskaper med sterke bærekraftspraksiser kunne ha bedre tilgang til kapital og nyte bedre av gunstige finansieringsbetingelser (Eccles, 2010). Til slutt vil et omdømme som et bærekraftig og ansvarlig selskap, både kunne skape kundelojalitet og gjøre det lettere å rekruttere dyktige ansatte (Porter & Kramer, 2011).

Kundepreferanser

Selskaper som evner å forutse og tilpasser seg kundepreferanser, kan oppnå en konkurransefordel i markedet. Ved å skille seg ut med produkter eller tjenester som baseres på kundepreferanser, kan bedrifter tiltrekke seg flere kunder, oppnå større markedsandeler og i neste instans, høyere lønnsomhet. (Furrer, 2002)

Kundepreferanser spiller også en avgjørende rolle hva angår kundelojalitet. Forskning tyder på at tilfredsstilte kunder som har en sterk merkepreferanse, er mer tilbøyelige til å forbli lojale over tid (Reichheld & W. Earl Sasser, 1990). Lojale kunder er verdifulle for en virksomhets lønnsomhet. De har en tendens til å gjøre gjentatte kjøp, vise høyere kjøpsfrekvens og er mindre kostbare å betjene sammenlignet med å skaffe nye kunder. Dessuten kan kundepreferanser påvirke kundenes vilje til å betale en prispremie for tjenester. (Kim & Mauborgne, 1997)

Videre styrker kundepreferanser sannsynligheten for positive anbefalinger gjennom det såkalte "word-of-mouth". Fornøyde kunder med en sterk merkepreferanse, sprer oftere positive anmeldelser, noe som kan bidra til kundeanskaffelse til en lavere kostnad sammenlignet med tradisjonelle markedsføringsmetoder (Anderson, 1998).

3.2 Risiko

3.2.1 Likviditetsrisiko

Norges Bank definerer begrepet likviditetsrisiko som risikoen for at midler eller investeringer ikke kan selges eller kjøpes når en investor har behov for det, enten for å frigjøre eller binde likviditet (Likviditetsrisiko, n.d.).

Likviditetsrisiko er et sentralt begrep innen økonomi og finans, og det refererer til muligheten for at en investor kan møte utfordringer med å konvertere sine midler til kontanter eller likvide ressurser uten å pådra seg betydelige tap eller redusert verdi. Likviditetsrisiko kan oppstå når irreversible investeringer ikke lenger kan brukes og er vanskelig å selge (Guthrie, 2006). At investeringen er irreversibel innebærer at kostnadene forbundet med investeringen er «senket», ofte kalt for «sunk cost». Sunk Cost defineres som «pådratte kostnader som ikke kan gjenopprettes» (Gårseth-Nesbakk, 2022). Endringer i regulatoriske rammeverk kan føre til at en investering blir ulovlig, noe som vil påføre den respektive virksomheten tap dersom den ikke evner å konvertere investeringen til likvide

midler (Guthrie, 2006). Det er vesentlige forskjeller mellom kommersielle droner og sivile droner, spesielt med hensyn til hvem som har tillatelse til å fly dem (Richard Shepherd, 2021). En implikasjon av dette er at en stor flåte med droner som er ulovlig å bruke til kommersielle formål, vil være vanskelig å omsette på en sivil sekundærmarked. I tillegg vil en investering i et dronebasert system kreve investeringer i infrastruktur. Størrelsesordenen av investeringsbehovet i støttende infrastruktur vil i stor grad påvirke likviditetsrisikoen som Posten står overfor, da investeringer i infrastruktur ofte er irreversible (Guthrie, 2006).

3.2.2 Operasjonell risiko

Baselkomiteen for banktilsyn (*The Basel Committee*, 2011) definerer operasjonell risiko som «risikoen for tap som følge av utilstrekkelige eller sviktende interne prosesser eller systemer, menneskelige feil, eller eksterne hendelser». Med tap menes både økonomiske tap, og tap av omdømme (Norges Bank Investment Management, 2010, s. 1) Den operasjonelle risikoen har en direkte innvirkning på beslutningene som tas i bedriften (Norges Bank Investment Management, 2010, s. 1), og vil derfor ha innvirkning på potensial ved droner i last-mile levering for Posten. I logistikk- og transportfirmaer sine forretningsmodeller, tar droner sikte på å sikre «last mile» levering og levering av pakker direkte fra terminal til sluttkunden (Es Yurek & Ozmutlu, 2018). I denne sammenheng påvirkes dermed operasjonell risiko av teknologiske og organisatoriske variabler. Lekkasje av sensitiv informasjon dronen har fanget vil være skadelig for omdømme (Brønn & Arnulf, 2022, s. 117). Økt kognitiv belastning som følge av svikt i autonom flyvning vil kunne føre til tap av omdømme og økonomiske tap (Rejeb et al., 2021). Ny teknologi medfører nye sårbarheter trusselaktører kan utnytte (PricewaterhouseCoopers,). Angrep mot et dronebasert system vil derfor kunne påføre virksomheten et økonomisk tap som følge av krasj og erstatningskrav, men også tap av omdømme som følge av svikt i det interne systemet.

4.0 Metodisk tilnærming

Grønmo (2016) definerer metode som den systematiske tilnærmingen for å skaffe kunnskap og utvikle teorier, og hvordan man sikrer at kunnskapen og teoriene oppfyller kravene til vitenskapelig kvalitet og relevans innenfor det aktuelle fagområdet. Forskningsprosessen består vanligvis av tre hovedfaser: forberedelser, datainnsamling og analyse (Johannessen, et al., 2011, s. 36). Gjennom disse

trinnene samler forskeren inn relevant data og informasjon, analyserer og tolker resultatene og kommer frem til en konklusjon eller hypotese.

4.1 Datainnsamling

4.1.1 Systematic Literature Research (SLR)

Oppgaven anvender en systematisk litteratundersøkelse (SLR methodology) for å innhente kvalitativ data knyttet til problemstillingen. Denne teknikken er mye brukt innenfor logistikkrelaterte studier, fordi den gjør det mulig å dedusere relevante funn fra den eksisterende litteraturen (Rejeb et al., 2021). Denne oppgaven tar utgangspunkt i den foreslåtte oppskriften til Tranfield og Smart (2003) for å sikre et systematisk og grundig søk. Stegene i oppskriften innebærer (1) formuleringen av forskningsspørsmål, (2) søke etter litteratur, (3) evaluering og seleksjon av litteratur, (4) analyse og syntese av søkertreffene, og (5) presentere funnene.

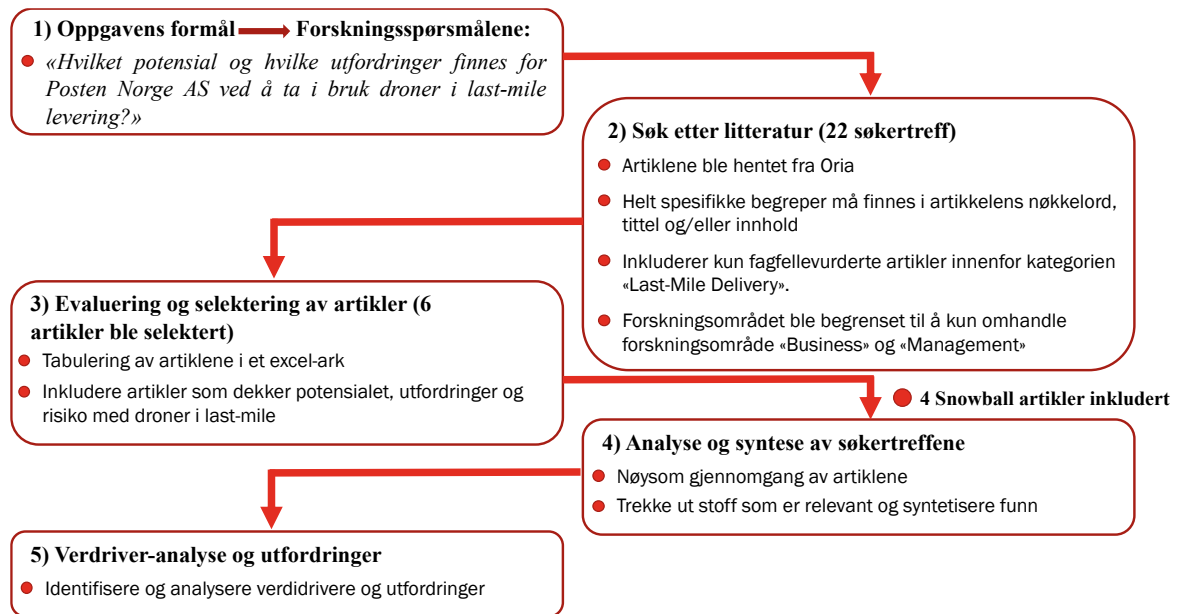
For det første, problemstillingen står beskrevet i innledningen og er utformet i tråd med oppgavens formål. For det andre, søkeprosessen etter relevant litteratur tar sikte på å lokalisere og identifisere alle studier som stemmer overens med målene for undersøkelsen. I anskaffelsen av relevant litteratur har forfatterne brukt søkemotoren Oria i mars 2023. En fordel med Oria sammenlignet med andre søkemotorer som Google Scholar, er at søkeresultatet kan sorteres etter fagdisiplin og fagfelleverderte artikler. Ellers egner Oria seg svært godt til systematisk evaluering av artikler gjennom databasens mulighet til å eksportere artikler til Excel. Google Scholar høster informasjon fra mange ulike kilder slik at det kan være vanskelig å kvalitetssikre informasjonen. Det er dermed begrensninger knyttet til kvaliteten av søkene (Moraguez, 2023). For det tredje, for å samle inn kun relevante artikler til undersøkelse, ble søket gjort på engelsk med følgende kombinasjon av nøkkelord: (drone* OR 'unmanned aerial vehicle*' OR uav* OR 'unmanned aircraft system*' OR uas* OR 'remotely piloted aircraft*') AND (logistic* AND 'last-mile delivery*') AND (Business OR Management).

Søket ble gjort på engelsk fordi den eksisterende relevante litteraturen er på engelsk. Begrepet «drone» har ulike definisjoner, og derfor har vi brukt ulike begreper og akronymer for å fange opp variasjonene i definisjonen på konseptet i den eksisterende litteraturen. For å sikre kvaliteten og presisjonen i litteratursøket, ble

det filtrert slik at resultatet kun viste fagfellevurderte artikler innenfor kategorien «Last-Mile Delivery». Forskning på droner spenner mange ulike disipliner som «computer science» og «engineering». Det inngår i formålet med denne oppgaven å undersøke droner som en integrasjon i Posten sin forretningsmodell. For å utelukke irrelevant forskning ble søket derfor begrenset til å kun omhandle forskningsområde «Business» og «Management».

Søkeprosessen ga totalt 22 treff som ble undersøkt grundig. Første steg i evalueringen og seleksjonen av relevant litteratur innebar en tabulering av artiklene i et Excel Spreadsheet for systematisk inspeksjon (se vedlegg SLR-kilder). Oppgaven sitt fokusområde er en såkalt pure play modell (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021), og undersøker ikke levering gjennom koordineringen av biler og droner, punkt til punkt lading eller utplasseringen av «drone-bikuber», som er mye omtalt i litteraturen. Det vil si at artikler som utelukkende undersøker andre leveringsmodeller ble utelukket. Denne begrensningen resulterte i 6 artikler som var innenfor omfanget av vår undersøkelse. Gjennom såkalt «snowball sampling» (Naderifar et al., 2017) av referansene og annet stoff, og inspeksjonen av disse artiklene, ble ytterligere 4 artikler inkludert i undersøkelsen vår.

Til slutt satt vi igjen med 10 artikler som danner grunnlaget for analysen av verdidrivere og ytterligere empiri. Disse artiklene sine bidrag i sammenheng med potensial og utfordringer i last-mile levering ble validert gjennom grundig analyse av artiklene i sin helhet. Til slutt i prosessen presenterte vi funnene i ovennevnte kategorier i en tabell. Figuren under oppsummerer hele søkeprosessen.



Figur 6 - Illustrasjon av prosessen i SLR

4.1.2 Andre eksisterende kvalitative kilder

For å samle inn data til eksternanalysen (PESTEL), har vi i likhet med avsnittet over, benyttet oss av eksisterende kvalitative kilder. Denne metoden er vanlig når man har en beskrivende problemstilling, og samler data «(...)som egner seg godt til å kartlegge ulike framstillinger og forståelser av et fenomen (...)» (Jacobsen, 2022, s. 159). Vi har hovedsakelig brukt artikler, pressemeldinger, rapporter, stortingsmeldinger og undersøkelser. Dette har gitt oss innsikt i eksterne utviklingstrekk som kan påvirke mulig dronelevering fra Posten. I den forberedende fasen undersøkte vi hvilke eksterne faktorer som var av tyngre betydning. Eksempelvis forstod vi tidlig at *teknologi* var et område hvor det forelå mye relevant sekundærdata. Dette ga oss en pekepinn på hva vi kunne søke etter, og opptar derfor mye plass i analysen.

4.2 Utfordringer ved metoden

I dette delkapittelet gjøres det rede for forfatterens refleksjoner og betraktninger rundt valgt metode. Vi har valgt å rette blikket på gyldighet (validitet). Ettersom vi ikke har gjennomført noen intervjuer, målinger eller spørreundersøkelser, har vi valgt å se bort i fra reliabilitet.

4.2.1 Gyldighet

Gyldighet kan defineres som hvorvidt man kan trekke gyldige slutninger om det man har undersøkt (Store norske leksikon, 2021). Utvelgelsen av kilder i det systematiske litteratursøket var nøye vurdert, som beskrevet i delavsnitt 4.1.1. Det

foreligger en utfordring knyttet til det første steget i søkeprosessen. Denne delen innebar et sett med nøkkelord, som muligens ikke inkluderer alle søkeordene som er nødvendige for å fange opp alle relevante publikasjoner. En annen svakhet ved metoden kan være litteratursøkets omfang, som er begrenset til 10 artikler. Leseren må være oppmerksom på at oppgaven derfor har begrenset informasjon, og at verdifull kunnskap kan være utelukket.

Forfatterne av oppgaven hadde innledningsvis lite kunnskap om dronefeltet, som er av svært teknisk og komplisert art. Grundig opplesning på temaet var nødvendig for å øke kunnskapsnivået. Dette var avgjørende for å styrke evnen til å tenke kritisk, og heve kvaliteten på diskusjonen. Likevel kan manglende kompetanse utgjøre en utfordring for utvelgelsen av kilder, og tolkning av forskningsartikler. Eksempelvis kan en forvente at en droneingeniør har bredere forståelse av innholdet i en forskningsartikkel om droner, sammenlignet med en økonom.

5.0 Empiriske funn

5.1 Verdidriver-analyse fra SLR

Her presenteres funn om de fire verdidriverne fra SLR.

5.1.1 Leveringstid og fleksibilitet

Bedrifter som har tatt i bruk droner, har rapportert om redusert leveringstid, økt kundetilfredshet og lavere kostnader i last-mile leveringer (Moshref-Javadi et al., 2020). Innenfor logistikkindustrien kan bruken av droner bidra til utformingen av fleksible og raske kundeorienterte modeller (Rejeb et al., 2021). Flere logistikselskaper har derfor forsøkt ulike dronebaserte leveringssystemer for å øke effektiviteten og redusere leveringstiden for kundene, og har oppnådd suksess. I slike systemer kan dronene fly autonomt uten å måtte forholde seg til trafikk eller forhåndsbestemte veier, noe som reduserer leveringstiden vesentlig (Boysen et al., 2021). Forskning viser at droner har et stort potensial innen logistikkbransjen grunnet deres allsidighet, fleksibilitet, kostnadseffektivitet, og evne til å operere under forskjellige meteorologiske forhold over lengre perioder (Rejeb et al., 2021). Droner kan redusere behovet for manuell arbeidskraft i pakkelevering fra terminal til destinasjon. Slike forbedringer i transportsystemets fleksibilitet kan gi redusert tid til planlegging og ruteoptimalisering, individuell tilpasning av leveranser, og

forbedret kundetilfredshet (Rejeb et al., 2021). Droner kan også kombineres med bil-levering for å øke fleksibilitet og effektivitet i tilfeller der terminaler befinner seg utenfor kundenes rekkevidde (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). Dette vil føre til økt hastighet og fleksibilitet i logistikken og tillate bedrifter å respondere raskere på kundenes behov (Rejeb et al., 2021; Merkert et al., 2022).

5.1.2 Kostnadseffektivitet

Logistikk påvirker transport-, varehus-, og ordrekostnader, og droner kan være en måte for bedrifter å minimere disse kostnadene (Rejeb et al., 2021). Droner kan være mer effektive og ha lavere energikostnader sammenlignet med tradisjonell transport som bruker fossilt brensel (Kirschstein, 2020). Droneleveranser kan være kostnadseffektive med hensyn til kostnad per kilometer (Rejeb et al., 2021). Droner er også billigere å vedlikeholde, og kan redusere lønnskostnader ved å utføre oppgaver automatisk (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). Videre argumenterer Moshref-Javadi og Winkenbach for at droner kan føre til betydelige kostnadsbesparelser, spesielt i urbane områder med moderat befolkningstetthet. Bruken av droner gjør det mulig for logistikkbedrifter å tilby punktlig levering og bidra til at logistikkaktiviteter gjennomføres effektivt, samtidig som en unngår forsinkelseskostnader (Moshref-Javadi et al., 2020). Der en drone-flåte har vært billigere å operere enn en bakkeflåte, har globale selskaper som Amazon og Alibaba investert i dronebaserte last-mile leveringssystemer, såkalte Pure Play-modeller, for å levere pakker med droner fra terminaler helt hjem til kunden for å redusere de totale kostnadene ved levering (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021; Rejeb et al., 2021).

5.1.3 Bærekraft som konkurransekraft

Droner har potensial til å være et miljøvennlig alternativ for logistikkfirmaer da de ikke produserer CO₂-utslipp, i motsetning til diesel- og bensinbiler. Dette skyldes hovedsakelig at de fleste droner bruker ladbare batterier som energikilde (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). I en studie av Rashidzadeh et al., (2021), som undersøkte bærekraft i verdikjeder, ble det funnet at droner ikke bare kan redusere CO₂-utslippene, men også bidra til bærekraftig organisering av ruter og økonomisk effektivitet i logistikkvirksomheter. Forfatterne fant at den største graden av bærekraft ble oppnådd når det økonomiske aspektet ble høyest prioritert i organiseringen av ruter (Rashidzadeh et al., 2021). Droner kan også forbedre HMS og øke sikkerheten på arbeidsplassen (Rejeb et al., 2021).

I en studie av Goodchild og Troy (2018) sammenlignes CO₂-utslipp mellom et stasjonært droneleveringssystem og et konvensjonelt system som bruker biler. Den viser at droner kan slippe ut opp til 30% mindre CO₂ enn dieserbiler i områder der det er færre enn 100 stopp per biltur og energibehovet til dronen er lavere enn 62Wh per kilometer. I en annen forskningsartikkel, sammenlignet Kirschstein (2020) energibehovet til et drone-basert system med et bakkebasert system ved å ta hensyn til alle miljøeffekter ved de ulike teknologiene, inkludert direkte og indirekte utslipp, såkalte «well to wheel» utslipp. Forfatteren konkluderte med at droner kan være mer energieffektive enn diesel- og el-biler i spredtbygde områder med få stopp og under lave vindforhold. Ved medium vindforhold viste det seg imidlertid at droner bruker mer energi enn dieserbiler, spesielt når antall leveringer øker (Kirschstein, 2020). Samlet sett viser forskningen at droner kan være en effektiv måte å redusere CO₂-utslipp i logistikkbransjen. Dette kan bidra til å forbedre bærekraft og øke den økonomiske effektiviteten i logistikkvirksomheter (Goodchild & Troy, 2018; Kirschstein, 2020; Rashidzadeh et al., 2021; Rejeb et al., 2021).

5.1.4 Kundepreferanser

Begeistring for et dronebasert leveringssystem kommer blant annet fra muligheten til å redusere leveringstid og virksomheters klimautslipp (Merkert et al., 2021). Droner som leveringsmetode kan være en verdifull investering, men suksessen vil avhenge av konsumenters ønske om det. Auterion, et amerikansk teknologiselskap, gjennomførte i 2022 en spørreundersøkelse om amerikanernes holdning til hjemlevering med droner (Auterion, 2022). Over 1000 forbrukere på tvers av landet deltok i undersøkelsen. Av rapporten kommer det frem at brorparten (58%) stiller seg positive til idéen om droneleveranse. Desto flere (64%) tror at hjemlevering med droner vil bli en mulighet enten nå eller i nær fremtid. Resterende 36% er tvilsomme til droneleveranse, uavhengig om de mener det er gjennomførbart eller ikke.

I en annen studie har Merkert et al., (2022) undersøkt kundenes preferanser når det gjelder last-mile levering med droner i forhold til tradisjonelle leveringsmetoder. Resultatene av studien antyder, alt annet likt, at konsumentene foretrekker tradisjonelle leveringsmetoder fremfor dronelevering. Imidlertid kan droner bli svært konkurransedyktige og ta store markedsandeler dersom de faktisk reduserer

kostnadene og leverer raskere i praksis. Studien påpeker også at droner blir mer attraktive hvis det er en sikker plass å levere til, et såkalt «safe-place».

5.2 Analyse av teknologiske & organisatoriske utfordringer fra SLR

5.2.1 Teknologiske utfordringer

Det er en rekke teknologiske utfordringer knyttet til bruk av droner i logistikkvirksomheter. Den største utfordringen tildeles dronens begrensede nyttelast og dens manglende evne til å bære mye vekt eller fly over lenger tid (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021; Rejeb et al., 2021). Sammenlignet med biler har droner mindre leveringskapasitet og et mer begrenset tjenesteområde, noe som gjør dem mindre effektive for flere typer leveringer. I et stasjonært system er det ikke mulig for droner å gjøre flere sammenhengende turer til terminalen, da de må lades mellom turene. Det reduserer produktiviteten (Borghetti et al., 2022). Det er bred enighet i litteraturen om at utfordringene knyttet til skalering av et drone-basert leveringssystem gjør det ineffektivt for tyngre leveringer, og dronens elektriske lagringskapasitet og ladetid utgjør en stor utfordring for droner i last-mile levering (Borghetti et al., 2022; Kirschstein, 2020; Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021; Rejeb et al., 2021).

Ifølge en rekke studier om droner i last-mile levering, er droner sensitive for tøffe værforhold som regn og vind (Kirschstein, 2020; McKinnon, 2016). Slike klimaforhold kan føre til at dronen mister GPS-signal og behøver manuell styring, noe som påvirker dronens flyrute negativt. I urbane områder med høy elektronisk kommunikasjonstrafikk, kan signaler mellom droner og eksterne piloter, men også mellom droner og GPS-satellitter, føre til signalforstyrrelser og kollisjoner. Dersom en drone skulle krasje, slås av, eller miste kontroll, kan dette resultere i seriøse skader på personer og bygninger. Det er også flere tekniske aspekter ved droner som reiser utfordringer knyttet til sikkerhet og personvern. Droner kan være et mål for cyber- og fysiske angrep, samt for tyver som ønsker å stoppe dronene og ta pakkene, og hackere som ønsker å ta kontroll over dronen til ondsinnede formål (McKinnon, 2016). De innebygde kameraene i dronene gjør det mulig å overvåke mennesker og myndigheter, og true personvernet til arbeidere fordi de kan føle seg konstant iaktatt (Rejeb et al., 2021). Terrorister kan også bruke droner til spionasje og utføre angrep. På grunn av disse sikkerhets- og personvernrelaterte

bekymringene, er myndigheter restriktive med bruken av droner innen logistikk (McKinnon, 2016).

5.2.2 Organisatoriske utfordringer

Bruken av droner i last-mile levering er svært lite utbredt blant store logistikkfirmaer. Litteraturen beskriver flere organisatoriske barrierer som hindrer integreringen av droner i virksomhetene. I praksis innebærer implementeringen av et drone-baserte system store investeringer i infrastruktur som er nødvendig for å lykkes med levering av droner (McKinnon, 2016). I en slik prosess må selskaper undersøke hvilke teknologier de trenger, hvilke operasjonelle ressurser som er essensielle, hvordan dronene skal plasseres på terminaler, hvordan de beste rutene kan optimeres og hvor terminalene skal plasseres (Rejeb et al., 2021).

Videre kan de tekniske utfordringene knyttet til kapasitet og tjenesteområde medføre betydelige investeringskostnader i forbindelse med plasseringen av dronestasjoner, ettersom de må allokeres strategisk i forhold til de rutene dronene skal fly. I større tjenesteområder er det ikke sikkert eksisterende terminaler ligger tilstrekkelig nært kundene, og derfor må nye terminaler bygges. Basert på dette argumenterer både Moshref-Javadi & Winkenbach (2021) og McKinnon (2016) for at kostnadene ved å utvikle et drone-basert leveringssystem vil være så store at de vil viske ut fordelene ved å ta i bruk den nye teknologien. Videre diskuteres det hvorvidt mangel på erfaring og tilgjengelig ekspertise gjør at det per nå ikke finnes noen klar og tydelig måte integreringen av droner vil kunne spare bedriftene penger (McKinnon, 2016; Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). I tillegg kan bruken av droner påføre en for stor kognitiv belastning på piloter som skal fjernstyre dronene, noe som kan føre til feil og farlige situasjoner (Rejeb et al., 2021).

Selv om droner har egenskaper som gjør dem i stand til å redusere klimautslippet til logistikkvirksomheter, viser flere studier at bruken av droner kan ha negative effekter på miljøet som følge av at de produserer støy og trafikk i luften (McKinnon, 2016; Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). Droner har en lastekapasitet på kun én til to pakker per tur, mens biler kan ta over 100 pakker. I den sammenheng argumenterer McKinnon (2016) for at forholdet mellom droner og biler kan bli opp til 16 droner per bil, noe som vil medføre sjenerende støynivåer og mye trafikk i luften. Det viser seg også at potensialet droner har innenfor last-mile levering vil

avhenge av om det finnes trygge steder der kunden kan motta pakker (Moshref-Javadi & Winkenbach 2021).

5.2.3 Tabell Empiri SLR

Potensial & utfordringer ved droner i last-mile levering	Beskrivelse
Leveringstid og fleksibilitet	<ul style="list-style-type: none"> -Rask og kundeorientert levering -Effektiviserer last-mile levering og dens tilgjengelighet -Autonom og fleksibel levering -Allsidig bruksområde og kan operere under vanskelige meteorologiske forhold
Kostnadseffektivitet	<ul style="list-style-type: none"> -Kostnadsbesparelser og økt lønnsomhet -Billig vedlikehold og automatisering av arbeidsoppgaver -Lav kostnad per kilometer -Eliminerer ineffektivitet og forsinkelseskostnader som følge av jevn og effektiv levering -Rimelig levering
Bærekraft som konkurransekraft	<ul style="list-style-type: none"> -Reduserer virksomhetens utslipp av klimagasser -Lav-karbon logistikkjeneste -Bærekraftig og lønnsom drift -Bedre HMS gjennom færre ulykker
Kundepreferanser	<ul style="list-style-type: none"> -Positive til droneleveringer -Økt betalingsvillighet -Konkurransedyktig dersom droner leverer raskere og billigere
Teknologiske utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> -Begrenset lastekapasitet og flytid -Rask batteritømming -Sensitive for værforhold -Signalforstyrrelser og risiko for kollisjoner -Sikkerhet og personvern -Cyberangrep, terrorisme og spionasje
Organisatoriske utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> -Kostbart å investere i nødvendig infrastruktur -Manglende ekspertise, kompetanse og erfaring med droner i last-mile levering -Kan medføre økt stress hos logistikkansatte -Utfordringer knyttet til støy, lufttrafikk og dyrevern

Figur 7 - Oppsummering SLR

5.3 Empiri fra PESTEL

Her presenteres eksterne utviklingstrekk som kan påvirke potensial og utfordringer knyttet til droneleveringer.

5.3.1 Politiske faktorer

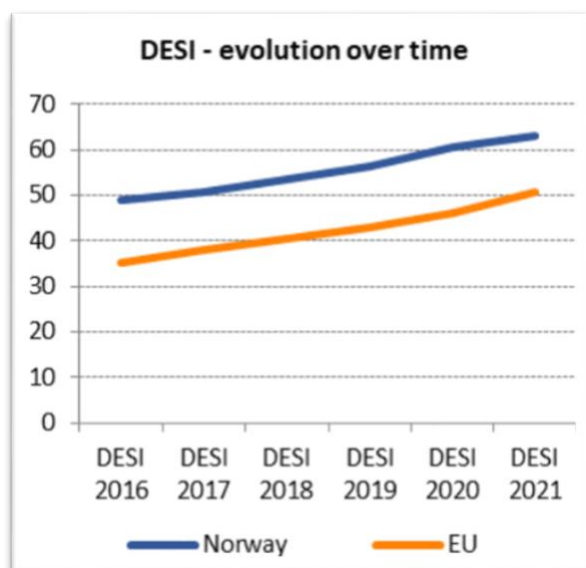
Nasjonal transportplan

Nasjonal transportplan (heretter NTP) er en plan for utvikling av transportsektoren i Norge. NTP utarbeides av regjeringen og utgis som stortingsmelding. Den nyeste planen ble utgitt av Solberg regjeringen, og omfatter perioden 2022-2033 (Samferdselsdepartementet, 2021). NTPs overordnede mål er et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. Automatisering og autonomi av transportmidler opptar vesentlig plass i den nyeste planen fra 2021. Regjeringen (2021) anerkjenner den raske utviklingen innenfor dronfeltet, og skriver at det

«[...] kan brukes til varetransport og på sikt kanskje godstransport [...]» (s. 28). Det poengteres at ny teknologi stadig gir større muligheter, der droner spesifikt omtales under «satsinger innen luftfart» i delkapittel 5.4. Her understrekes det at «Regjeringen er opptatt av å møte den raske utviklingen på dronemarkedet og legge til rette for bransjen med oversiktlig regelverk og forutsigbare rammebetingelser» (s. 62). Det framgår av NTP at regjeringen stiller seg positive til satsning på droner, og at de ønsker å legge til rette for utvikling innen dette feltet.

Digital sikkerhet

Kompetansekrisen eskalerer lyder det fra IKT-Norge i et høringsinnspill på stortinget (*Høringsinnspill*, 2022), som hevder at det er behov for 40.000 flere med IT-utdanning i 2030. Selv om regjeringen har fremmet en nasjonal strategi for digital sikkerhet (Beredskapsdepartementet, 2021), ytrer flere IKT-institusjoner, deriblant IKT-Norge (2022) at statsbudsjettet for 2023 ikke står i stil til hverken ambisjonsnivå eller satsningsområdet. I en artikkel (*The State of Norwegian AI*, 2022) beskriver Timmermans, professor ved NHH, hvordan Norge ser ut til å falle bakpå ved alle indikatorer sammenlignet med resten av Norden. Andre land innfører teknologi raskere enn det Norge klarer. Norge har gått fra å ligge på andre plass på DESI-index rankingen i 2017 Europa til å ligge på femte plass i 2022 (*Norway in the Digital Economy and Society Index*, u.å.). DESI-indeksen gjøres av EU-kommisjonen og måler graden av digitalisering i de Europeiske landene. Implikasjoner av nevnte funn er at norske IT-bedrifter må hente kompetanse utenlands, noe som kan være vanskelig da talentkrisen er global (Splunk, 2022).

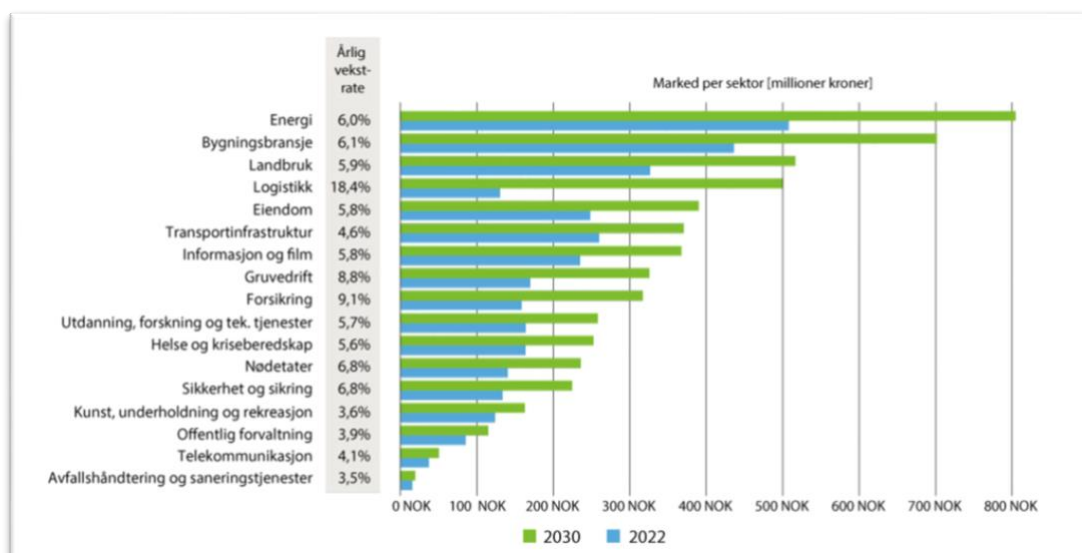


Figur 8 - Utvikling i DESI-indeksen fra 2016-2021 (Norway in the Digital Economy and Society Index, 2021)

Regjeringen har understreket i den norske dronestrategien at Norge kan bli en foregangsnaasjon når det gjelder bruken av droner (Samferdselsdepartementet, 2023). I forbindelse med stortingsmeldingen om bruken av droner i Norge, bestilte regjeringen to rapporter fra Drone Industry Insights som gir relevant innsikt for denne oppgaven. Den første rapporten fra 2022 gir en oversikt over dronenæringen og markedet for dronetjenester i Norge, mens den andre rapporten, kalt «Drone Readiness Index», sammenligner myndighetenes regulering og evne til å møte dronevirksomhetens utfordringer og behov i 38 land.

Indeksen rangerer land basert på deres evne til å imøtekomme og håndtere bruk av droner fra et teknisk og regulatorisk perspektiv. Det inkluderer faktorer som dronelover og forskrifter, infrastruktur for droner, tilgjengelighet av dronetjenester og teknologi, og aksept og integrering av droner i samfunnet. Norge rangeres sammen med Australia og Belgia i den øverste kategorien her.

Markedsstudiene indikerer at dronenes betydning innenfor norsk industri vil øke, spesielt når det gjelder innsamling av data ved bruk av sensorer. Videre påpeker rapporten at den teknologiske utviklingen åpner opp for betydelig vekst innenfor ulike former for logistikkoperasjoner med droner. Ifølge markedsstudiet forventes markedet for logistiktjenester å øke med en årlig vekstrate på 18,4 prosent frem mot 2030.



Figur 9 - Oversikt over vekstprognose for ulike bransjer (Samferdselsdepartementet, 2023)

5.3.2 Økonomiske forhold

I etterkant av koronapandemien og invasjonen av Ukraina har inflasjonen i Norge tiltatt kraftig. Fra april 2022 til 2023 opplevde Norge en oppgang i konsumprisindeksen på 6,4% (SSB, 2023). For å dempe prisveksten har Norges Bank ført en kontraktiv pengepolitikk. Siden andre halvår 2021 til begynnelsen av 2023, har styringsrenten blitt hevet ti ganger, og ligger per dags dato på 3,25% (Norges Bank, 2023). Et høyere rentenivå vil ha effekt på økonomiske beslutninger fattet av både husholdninger og virksomheter. Privatpersoner med gjeld vil som regel redusere konsumet sitt, ettersom lånekostnadene øker. En trussel for Posten kan være færre pakkesendinger dersom netthandelen skulle avta. Økte rentekostnader virker dempende på investeringsviljen til virksomheter, ettersom renteutbetalinger har negativ effekt på kontantstrømmen. Økt styringsrente hever også avkastningen på en risikofri plassering av kapital, da bankenes innskuddsrente også øker. Når alternativkostnaden til en investering øker, påvirker dette også lønnsomheten negativt.

5.3.3 Sosiokulturelle forhold

Netthandel

I løpet av internettets levetid har verden sett en stor utvikling i netthandel. Fra perioden 2014 til 2021 har omsetningen i norske nettbutikker utviklet seg fra 13,9 til 41,9 milliarder kroner (NHO, 2022). Andelen netthandel av årlig omsetning i varehandel utgjorde omtrent 4,9% i 2017, og har vokst til omtrent 7,7% i 2021 (NHO, 2022). Netthandelen har hatt en organisk vekst hvert år, men hadde en

ekstraordinær vekst fra 2019 (25,8 MRDNOK) til 2020 (35,2 MRDNOK), mye forårsaket av koronapandemien.

I BDO sin handelsundersøkelse fra 2022 poengteres det at «*handelsbransjen forventer kraftig vekst i nettbasert salg*» (BDO, 2022). Undersøkelsen bygger på tallene fra Virke sin handelsrapport for 2022/2023. Av rapporten kommer det frem at 31% av virksomhetene som har nettbutikk forventer at netthandel vil utgjøre mer enn 10% av omsetningen i 2023. 64% av virksomhetene svarer at de ser for seg at mer enn 10% av salget vil komme fra netthandel om fem år.

Urbanisering

Byene i Norge og områdene rundt vil få sterk befolkningsvekst i årene framover, mens mange distriktskommuner vil oppleve en nedgang i folketallet (SSB, 2023).

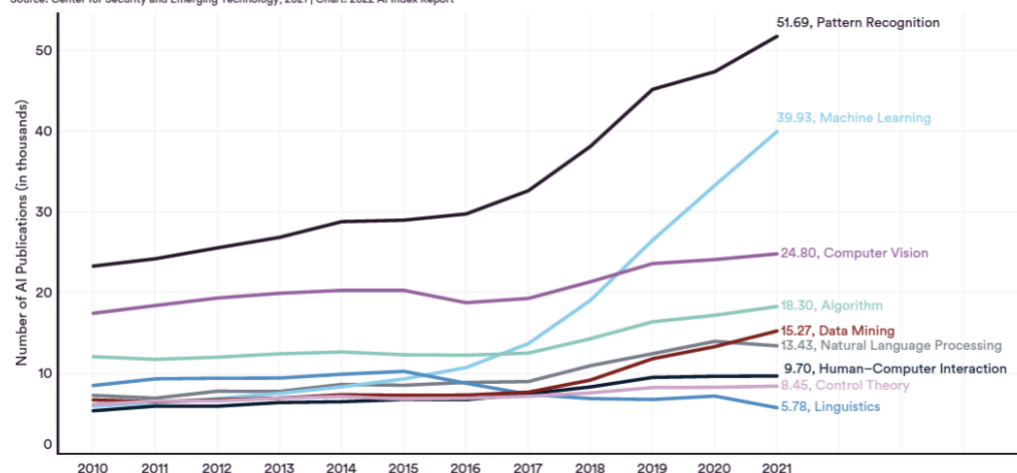
5.3.4 Teknologiske forhold

Kunstig intelligens

Fremskritt innen kunstig intelligens skjer i raskt tempo. Kunstig intelligens er ikke lenger begrenset til et forskningsområde, men en teknologi som har potensial til å redefinere mange aktiviteter i den fjerde industrielle revolusjonen. Ifølge 2022 AI Index Report (*AI Index 2022*, 2022) var antall søknader om AI-patenter i 2021 økt med 30-gangeren fra 2015, med en årlig vekst på 77%. Dette indikerer en enorm økning i forskning og utvikling innen området. Fra 2010 til 2021 doblet antallet forskningsartikler (*AI Index 2022*, 2022), og de mest populære temaene var (1) mønstergjenkjenning, (2) maskinlæring og (3) kunstig syn (computer vision). Autonome kjøretøy er avhengige av deres "oppfatning" av omgivelsene de befinner seg i (Balasubramaniam & Pasricha, 2022). Mønstergjenkjenning og kunstig syn, som underfelt av maskinlæring, er teknikker som brukes i autonome kjøretøy for å "se", oppdage og reagere på omgivelsene sine.

NUMBER of AI PUBLICATIONS by FIELD of STUDY (EXCLUDING OTHER AI), 2010–21

Source: Center for Security and Emerging Technology, 2021 | Chart: 2022 AI Index Report



Figur 10 - Utvikling i forskningsartikler som omhandler AI (AI Index, 2022)

I tillegg til å ha forbedret prestasjon, har også AI blitt billigere. Ifølge 2022 AI Index Report har kostnadene ved å trene et bilde-klassifiserings system redusert med 64% og tiden den bruker redusert med 94% siden 2018. AI-drevne kjøretøy bruker kunstig syn og mønstergjenkjenning for å klassifisere bilder, noe som tidligere har vært en relativt dyr prosess å trene maskiner på.

5G

5G betyr 5. generasjons mobilnett. Det er en generasjon av mobilt nettverk utviklet for å forbedre effektiviteten av datadeling (Sigov et al., 2022). 5G har begynt å spre seg rundt omkring i verden. I 2020 var Telenor første mobiloperatør i Norge med 5G (5G - Hva er det og hva vil det bety for deg?, u.å.), og innen utgangen av 2023 uttaler Telia at de skal ha bygget et nasjonalt 5G-nettverk (Nå er 5G-nettet i Norge, n.d.). 5G-nett og standarder er i en utviklingsprosess (Sigov et al., 2022), med potensial til å redusere latenstid og øke hastigheter. Utbyggingen av 5G i Norge muliggjør dermed bruken av en rekke IoT-applikasjoner (Internet of Things) som krever høye kommunikasjonshastigheter, samt ultra-lave latenstider og sikkerhet (Sigov et al., 2022). Slike applikasjoner er sanntidskommunikasjon mellom enheter og sikkert nettverk for autonome kjøretøy (Karnik et al., 2022), eksempelvis mellom en ekstern pilot eller datamaskin og en post-drone. 5G-nettet skal legge til rette for selvkjørende kjøretøy slik at det blir mulig å ta i bruk autonome maskiner i større skala (Kjørstad, 2021).

Edge computing

Edge-computing forbedrer nettverksmulighetene og effektiviteten til IoT-systemer (Karnik et al., 2022). Enkelt forklart er edge computing i sammenheng med IoT en måte å flytte noe av den krevende databehandlingsprosessen fra skyen til selve enheten. Et sentralt aspekt innen autonome kjøretøy, er at også maskinlæring og AI algoritmer kan flyttes til enheten. Da skapes intelligent edge (*Enabling Smart Manufacturing with Edge Computing*, n.d.). Med edge-computing kan en balansere arbeidsmengden til enhetene effektivt basert på latenstid, datamaskinkraft og personverns- og sikkerhetskrav. På den måten reduserer edge computing både båndbreddekostnader og trafikken på nettverket samtidig som den forbedrer responstiden (Stensberg, 2021). Ifølge en rapport gjort av ReportLinker (2023) vil det globale Edge-computing markedet oppnå en verdi på \$45.7 MRD innen 2030 med en årlig vekstrate på 26.3%.

Cybersikkerhet

Ettersom stadig flere enheter blir koblet til internett, forsterkes bekymringer rundt cybersikkerhet. Cybersikkerhetsmarkedets verdi ble estimert til 156.30 milliarder dollar i 2022, og innen 2027 anslås det å være verdt 403 milliarder dollar (*Statista Market Forecast*, 2022), som tilsvarer en CAGR på 12.5%. En global studie gjort av Splunk (Splunk, 2022) har funnet ut at 49% av organisasjoner sier de har opplevd databrudd de to siste årene. Dette er en økning på 10% fra undersøkelsen året før. Rapporten konkluderer med at det er en talentkrise innenfor cybersikkerhet. 30% av sikkerhetslederne sier det ikke er nok ansatte til å håndtere en organisasjons cybersikkerhet, 35 % sier de ikke finner erfarne ansatte med riktig kompetanse, og 23 % hevder at begge faktorene er et problem.

Videre innebærer fremtreden av cloud-computing, og nå edge computing, et mer komplekst digitalt landskap med tilhørende utfordringer sikkerhetseksperter må forstå. En rapport av PwC (2022) beskriver utviklingen innenfor utnyttelsen av nulldagssårbarheter. Nulldagssårbarheter dreier seg om situasjoner der trusselaktører oppdager sårbarheter før det finnes effektive mottiltak (PricewaterhouseCoopers, 2022). I 2021 oppsto flere alvorlige angrep gjennom slike sårbarheter. Angrepet på Stortinget i mars 2021, der en trusselaktør utnyttet en nulldagssårbarhet i epostsystemet Microsoft Exchange, illustrer trusselen slike angrep gjør. I rapporten siteres cyber-partner i PwC «Gitt utviklingen på dette området tror vi dessverre denne trenden vil vedvare i tiden fremover».

5.3.5 Miljømessige faktorer

Parisavtalen er selve grunnlaget for norsk klimapolitikk, og Norge har forpliktet seg til å redusere utslippene av klimagasser med minst 50 prosent i 2030 sammenlignet med 1990 (*Klima*, u.å.). Videre har Posten et eget mål om netto nullutslipp innen 2050 (*Slik jobber Posten for å redusere utslipp og nå klimamålene*, u.å.). Nevnte forpliktelser og mål legger føringer for bærekraftig og miljøvennlig drift hos Posten. En mulig innføring av droner i last-mile leveringer kan bli sett på som et tiltak i denne satsingen.

Andre miljømessige rammebetingelser som rammer Postens drift, er bærekraftsmålene. «*Bærekraftsmålene er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030*» (Departementenes sikkerhets- og & serviceorganisasjon, 2021). Stortingsmeldingen om bærekraftsmålene (2021) dreier seg om Norges arbeid med bærekraftsmålene. Nedenfor presenteres funn fra meldingen som støtter opp om miljøvennlige droneleveringer.

Bærekraftsmål	Funn
Nr 7. Ren energi til alle	Dreier seg om å sikre tilgang til pålitelig og bærekraftig energi til en overkommelig pris. Norge har en høy andel fornybar energi på om lag 73%, hovedsakelig fra vannkraft. Landet har også investert i ny fornybar kraftproduksjon, spesielt vindkraft, og har et velfungerende energisystem.
Nr 9. Industri, innovasjon og infrastruktur	Norge skal bygge solid infrastruktur og fremme bærekraftig industri og innovasjon. Norsk næringsliv har muligheter til å utvikle teknologi og forretningsmodeller for å møte kravene i et lavutslippssamfunn. Det er også viktig at norsk industri opprettholder høy produktivitet og verdiskaping ved å ta i bruk ny teknologi og utnytte muligheter i digitalisering og fornybar energi. Virkemiddelapparatet tilbyr støtte til forskning og innovasjon, og det finnes finansieringsordninger som PILOT-E for å utvikle miljøvennlig energiteknologi raskere.

Figur 11 - FN's bærekraftsmål nummer 7 og 9

I tillegg til skjerpede regelverk for klimagassutslipp og miljøkonsekvenser, endres også rammevilkårene til virksomheter som følge av strengere krav til åpenhet og bærekraftsrapportering (PwC, 2022). Bærekraftsrapportering stiller krav til at virksomheter må rapportere om bærekraftige tiltak og klimagassutslipp.

5.3.6 Legale forhold

Etter dagens regelverk blir droneoperasjoner inndelt i *åpen*, *spesifikk* eller *sertifisert* kategori, etter deres nivå av risiko. Åpen kategori vil si lavrisiko-operasjoner med mindre droner innenfor faste rammer (*Åpen kategori*, u.å.), mens spesifikk kategori vil si droneoperasjoner med høyere risiko som faller utenfor åpen kategori. Dersom operasjonen innebærer: “flyging over folkemengder med større droner, transport av personer eller transport av farlig gods uten en krasj-sikker beholder, må den inn under sertifisert kategori.” (*Spesifikk kategori*, u.å.)

Samferdselsdepartementet har vedtatt forskrift om droner i åpen og i spesifikk kategori. Posten må blant annet sørge for at dronene ikke flyr over, eller i nærheten av militære områder og fartøyer, ambassader eller fengsler uten etter tillatelse fra stedlig leder jf. BSL A 7-2 §. 8. Paragrafen sier videre at det ikke er tillatt å fly ubemannet luftfartøy nærmere enn 5 km fra en lufthavn, uten tillatelse fra lokal lufttrafikkjenesteenhet.

Et viktig funn er at Norge mangler et regulatorisk rammeverk som spesifikt dekker bruken av droner i last-mile levering. Mens dronebransjen utvikler seg raskt og gir store muligheter for effektiv levering, har det enda ikke blitt implementert tilstrekkelige retningslinjer for å støtte den fremvoksende teknologien.

5.3.7 Tabell Empiri PESTEL

Faktorer og utviklingstrekk	Beskrivelse
Politiske faktorer	
Nasjonal transportplan	<ul style="list-style-type: none">- Droner anerkjennes som et mulig transportmiddel- Fokus på utvikling innen dronemarkedet
Digitalisering utfordringer	<ul style="list-style-type: none">- Nasjonal og global kompetansekrise- Mindre grad av digitalisering enn toppnasjoner
Norge som foregangsland innenfor bruken av droner	<ul style="list-style-type: none">- Norge har potensial til å bli ledende innen digitalisering- Droner vil ha økende betydning innenfor Norsk industri- Teknologitvilling muliggjør stor vekst i logistikksektoren- Norge er godt egnet for å imøtekomme dronebruk
Økonomiske forhold	
Inflasjon og rentehevinger	<ul style="list-style-type: none">- Redusert konsum- Lavere investeringsvilje
Sosiokulturelle forhold	
Økning i netthandel	<ul style="list-style-type: none">- Flere pakkesendinger som følge av økt netthandel
Økt urbanisering	<ul style="list-style-type: none">- Økt flytting til byene. Befolkningsnedgang i distriktet.
Teknologiske forhold	
Utvikling innenfor AI	<ul style="list-style-type: none">- AI vokser raskt og kan mulig omdefinere mange aktiviteter- Billigere å trene AI systemer
Utbredt 5G nettverk	<ul style="list-style-type: none">- Redusert latenstid og økte hastigheter- Muliggjør bruken av en rekke IoT-applikasjoner- Muliggjør bruken av autonome kjøretøy i større skala

Edge computing	<ul style="list-style-type: none"> - Forbedrer effektiviteten til IoT-systemer - Reduserer båndbreddekostnader og nettverkstrafikk - Forbedrer ytelsen til autonome kjøretøy
Cybersikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> - Bekymringer knyttet til at flere enheter kobles til internett - Trusselaktører kan utnytte nulldagssårbarheter
Miljømessige faktorer	
Bærekraftsmål som fremmer bærekraftige miljøløsninger	<ul style="list-style-type: none"> - Regjeringens arbeidsplan støtter utviklingen av grønn teknologi - Økonomisk støtte til næringslivet for å stimulere til utvikling og implementering av miljøvennlig energiteknologi
Strengere krav til bærekraft i bedrifter	<ul style="list-style-type: none"> - Endring av virksomheters rammevilkår som følge av skjerpede regelverk for klimagassutslipp miljøkonsekvenser og bruk av ressurser
Legale forhold	
Regulatoriske utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> - Mangel på regulering som støtter bruken av droner i logistikk - Ineffektivitet som følge av at en trenger tillatelse fra stedlig leder for å unngå områder som militære områder, ambassader eller lufthavner

Figur 12 - Oppsummering PESTEL

6.0 Diskusjon

6.1 Verdidrivere

I dette delkapittelet vil de empiriske funnene diskuteres i lys av teorien presentert i kapittel 3. For å opprettholde et oversiktlig bilde diskuteres hver verdidriver avdekket i SLR, i tilsvarende rekkefølge.

6.1.1 Leveringstid og Fleksibilitet

I SLR-analysen fremkommer det at bruken av droner i last-mile levering kan redusere leveringstiden og øke leveringsfleksibiliteten. Blant fordelene er en responsiv, rask og kundeorientert levering. Droner er i stand til å levere varer direkte til kundens dør på en effektiv måte, med minimale forsinkelser eller ventetid. I tillegg vil droneleveringen være autonom og fleksibel, noe som vil gjøre det enklere for Posten å levere pakker på en effektiv måte til kunder i hele landet, spesielt i områder med utfordrende geografi.

Implikasjoner av raskere leveringstider er at Posten skaper et differensiert tilbud som gir konkurransefortrinn gjennom økt kundetilfredshet, gjentatte kjøp og kundelojalitet (Vakulenko et al., 2019). Videre vil fleksibiliteten dronen tilbyr gi Posten konkurransefordel gjennom deres evne til å imøtekomme individuelle preferanser og behov (Nguyen et al., 2019). I tillegg kan raskere levering redusere behovet for etterfølgende korreksjoner og kompensasjon for svikt i

leveransprosessen, noe som vil innebære kostnadsbesparelser for Posten (Mangiaracina et al., 2019).

6.1.2 Kostnadseffektivitet

Funn i SLR-analysen indikerer at droneleveringer kan redusere de operasjonelle kostnadene i last-mile levering. Logistikkbedrifter som har brukt droner har lyktes med å redusere kostnadene grunnet deres lave kostnad per kilometer, lavere vedlikeholdskostnader og andre kostnadsbesparelser knyttet til manuelt arbeid. De lave operasjonelle kostnadene ved et dronebasert leveringssystem viser et potensial for styrket lønnsomhet hos Posten.

Det kom fram at droneleveringer reduserer leveringstid og øker fleksibilitet. Raskere leveringstid gjør Posten i stand til å levere innenfor gitte tidsrammer, omtalt som «delivery window size» i teorien. I tillegg vil økt fleksibilitet effektivisere ruteplanleggingen. En forbedring av nevnte kostnadsdrivende faktorer vil også kunne senke Posten sine operasjonelle kostnader (Boyer et al., 2009).

Moshref, et al., (2020) beskriver i sin forskningsartikkel to faktorer som styrker kompleksiteten i last-mile levering; urbanisering og netthandel. Slik dagens last-mile levering fungerer, kan små forsendelsesvolum til mange utleveringssteder drive kostnader (Punakivi & Tanskanen, 2002). Videre bidrar geografisk spredning av leveringer til økte transportkostnader (Boyer et al., 2009). Analysen av de sosiale faktorene (PESTEL) indikerer at Norge vil oppleve en økning i urbanisering og netthandel. Økt netthandel innebærer flere pakkesendinger. Økt urbanisering innebærer større spredning av leveringer i rurale områder, og større konsentrasjon av pakkesendinger i de urbane områdene. I SLR-analysen fremkommer det at droner er kostnadseffektive i leveringen av små forsendelser i spredtbygde områder grunnet deres allsidighet. I tillegg presenterer SLR-analysen empiri som indikerer at droner er spesielt lønnsomme i urbane områder. Dette avdekker et potensial ved droneleveringer; forsyningskjeden kan effektiviseres og kostnader kan bespares.

6.1.3 Bærekraft som konkurransekraft

Er droner mer miljøvennlig enn dieselbil?

I PESTEL-analysen fremgår det at virksomhetenes rammebetingelser endres som følge av strengere krav til klimagassutslipp, miljø og ressursbruk. For Posten medfører det at utslipp må reduseres. Posten har et nullutslippsmål innen 2050, og

er allerede godt i gang med elektrifiseringen av store deler av bilflåten sin. Miljøregelverket krever at det tas hensyn til direkte klimagassutslipp. Energiforbruket knyttet til å drive droner medfører også indirekte utslipp, såkalte "well-to-wheel"-utslipp. Her hensyntas alle miljøpåvirkninger helt fra produksjonskilden til forbruk. Fra dette perspektivet er det uenighet i litteraturen om droner bidrar til reduserte utslipp (se SLR Bærekraft s. 20).

Kirschstein (2020) viser i sin forskning at lønnsomheten til droner avhenger av karbonintensiteten (kg CO₂ per kWh) til strømmen som forbrukes. Forfatteren konkluderer med at droner i mange tilfeller ikke slipper ut mindre klimagasser enn dieslbiler. Videre hevdes det at droner må ha en karbonintensitet lavere enn 0,3 kg CO₂ per kWh i spredtbygde strøk for å ha en miljøgevinst sammenlignet med dieslbiler. Ifølge Electricity Maps (*Live 24/7 CO₂ emissions of electricity consumption*, 2023) hadde Norge en karbonintensitet på 0,038 kg CO₂ per kWh i 2022. Med andre ord er karbonintensiteten i Norge omtrent ti ganger lavere enn maksgrensen for droners miljøgevinst. Ved så lave nivåer av karbonintensitet vil droner alltid slippe ut mindre CO₂ enn dieslbiler.

Norge har den høyeste andelen fornybar strøm i Europa (*Hvor kommer strømmen fra?*, u.å.), og satsingen på vann- og vindkraft vil fortsette. Følgelig er det et potensial for enda lavere karbonintensitet og ytterligere reduksjon av miljøkonsekvenser knyttet til strømforbruk. Dersom Posten innlemmer droner i last mile-levering, vil klimagassutslippene reduseres, samtidig som krav til miljømessig rapportering vil kunne imøtekommes.

Helse miljø og sikkerhet

Bærekraft i forretninger skjer ikke kun i form av reduserte utslipp. Forbedret HMS (Helse, Miljø & Sikkerhet) er også en sentral faktor for å opprettholde bærekraftige forretningspraksiser. Ved å begrense antall sjåfører på veiene ved last-mile levering, kan droneleveringer forbedre HMS for Posten. Droner kan hjelpe med å minimere risikoen for ulykker og kollisjoner på veiene ved å transportere pakker autonomt og sikkert.

Konkurranseskraft

Dersom en investering i bærekraft skal lønne seg fra et strategisk perspektiv, må den bidra til konkurransekraft (Fjeldstad & Lunnan 2018). Som nevnt i teorien, vil en genuin vilje til å opptre bærekraftig bli bedre møtt av konsumentene (*Bærekraftige forretningsmodeller* – Magma, u.å.). Videre vil innlemmingen av droner i Posten sin forretningsmodell bidra til styrket konkurransekraft, ettersom forbrukere i økende grad foretrekker merkevarer som er miljøvennlige (Polonsky, 2011). Fra et strategisk perspektiv kan forbedret HMS bidra til å styrke omdømmet til Posten som en ansvarlig og bærekraftig bedrift. Det kan skape kundelojalitet og gjøre det lettere å rekruttere dyktige ansatte (Porter & Kramer, 2011). Ved å utnytte droner kan Posten skape økonomisk, sosial, og miljømessig verdi, i tråd med Elkingtons tredelte bunnlinje.

6.1.4 Kundepreferanser

Lønnsomheten av droneleveringer avhenger av at det finnes et marked for droneleveranser. I undersøkelsen gjort av Aution virket forbrukerne positive til konseptet og uttrykte noe økt betalingsvilje for droneleveranse (se s. 21). En kritikk av denne undersøkelsen er at forbrukerne ikke blir bedt om å vurdere droneleveranse opp mot andre leveringsalternativer. Generelt sett vil kunders preferanse til levering avhenge av leveringsmiddelets egenskaper og hvor rask, trygg og fleksibel levering som tilbys (Merkert et al., 2022).

I undersøkelsen av hvilke preferanser forbrukere har til dronelevering sammenlignet med tradisjonelle leveringsmetoder, konkluderte Merkert et al., (2022) at droner gjør seg konkurransedyktige kun dersom de reduserer leveringstid og er et billigere alternativ. Det stemmer overens med handelsrapporten fra Virke (2022) som antyder at leveringstid er øverst på listen over problemer forbrukere opplever. Som diskutert (se kap. 6.1.1), er det grunnlag for å påstå at droner reduserer leveringstid, og er billigere i drift slik at leveringer kan tilbys til lavere pris.

I en rapport av transportøkonomisk institutt diskuterer Caspersen (2022) forbrukeres betalingsvilje for miljøvennlig last-mile distribusjon. Forfatteren konkluderer med at forbrukere har betalingsvilje for miljøvennlig hjemlevering, men ikke dersom leveringstiden er for lang. Dette funnet er interessant i lys av tidligere forskning som viser at forbrukere aksepterer lengre leveringstider for å

oppnå lavere utslipp (Merkert, et al., 2022). Våre funn antyder at forbrukerne kan få alle tre; rask, billig og miljøvennlig levering med droner. Dette eliminerer avveiningen kunder gjør mellom pris, leveringstid og miljøvennlig levering. Ved å fjerne denne avveiningen, kan Posten imøtekomme individuelle behov, og styrke kundepreferansen for deres tilbud (Nguyen et al., 2019).

En betydelig barriere for å bruke droner som leveringsalternativ er behovet for et trygt sted der dronene kan slippe pakkene (se s. 21). Forbrukerne trenger et egnet "safeplace" der dronen kan plassere pakken trygt uten at den blir skadet eller stjålet. Dette kan være spesielt utfordrende i byområder eller steder med begrenset plass og tilgang til egnede leveringssteder. Mangel på egnet infrastruktur for dronelevering kan dermed begrense adopsjonen av droner som et levedyktig leveringsalternativ. Dette reiser også spørsmål om hvem som skal bære investeringsbyrden for å etablere et "safeplace" – forbrukerne, Posten eller det offentlige.

Diskusjonen over antyder at droner vil bidra til kundepreferanse som følge av raskere og billigere levering. I tillegg styrkes preferansen fordi leveringsmetoden fjerner avveiningen kunder ofte tar knyttet til bærekraftige leveringer. Implikasjonen av dette er at Posten kan ta markedsandeler og oppnå høyere lønnsomhet (Furrer, 2002), bærekraftig konkurransekraft (Polonsky, 2011) og skaffe lojale kunder over tid (Reichheld & W. Earl Sasser, 1990). Det er også sannsynlig at vellykkede leveringer med droner vil kunne skape anbefalinger gjennom «word-of-mouth», og dermed bidra til billig kundeanskaffelse (Anderson, 1998). Kundepreferanse og leveringskvalitet avhenger imidlertid av om det finnes en såkalt «safe-place» for levering. I skrivende stund er ikke dette på plass. Mangelen på et safe-place øker usikkerheten knyttet til lønnsomheten ved investeringen, og således øker det likviditetsrisikoen (Guthrie, 2006). Dersom levering med droner skal gi konkurransekraft gjennom kundepreferanser vil ytterligere forskning og utvikling på dette området være nødvendig.

6.1.5 Oppsummerende tabell

Potensial verdidrivere	Funn	Hva bidrar droner til Posten?
Leveringstid og fleksibilitet	- Reduserer leveringstid - Øker fleksibilitet	-Kundetilfredshet -Konkurransefordel

		-Kostnadsbesparelser
Kostnadseffektivitet	<ul style="list-style-type: none"> - Forbedrer delivery window size - Billig vedlikehold og automatisering av arbeid - Takler økende kompleksitet 	<ul style="list-style-type: none"> -Effektivisering av forsyningskjeden -Lav kostnad per kilometer -Håndterer forventet kompleksitet
Bærekraft som konkurransekraft	<ul style="list-style-type: none"> - Lav karbonintensitet - Lavere utslipp av CO2 sammenlignet med dieslbiler - Tilrettelegger for bedre HMS-praksis 	<ul style="list-style-type: none"> -Foretrukket merkevare og kundelojalitet -Bærekraftig verdiskapning -Styrket omdømme -Enklere rekruttering av dyktige ansatte
Kundepreferanser	<ul style="list-style-type: none"> - Fjerner avveininger knyttet til bærekraft - Økt preferanse og betalingsvillighet 	<ul style="list-style-type: none"> -Sikre markedsandeler -Billig kundeskaffelse

Figur 13 - Oppsummering av verdidriverne fra diskusjonen

6.2 Teknologiske og organisatoriske utfordringer

6.2.1 Lastekapasitet

En utfordring avdekket i SLR er droners lastekapasitet. Dronenes kapasitet til å laste tyngre pakker over lengre distanser er begrenset. Aviant sine droner har en bærekapasitet på 3 kg (over kortere distanser). Dette vil dekke en stor andel av post og pakker hos Posten, men setter likevel begrensninger på hvilke forsendelser som kan leveres.

6.2.2 Batteri og rekkevidde

En sentral utfordring knyttet til droneleveringer er dronenes batteritid og rekkevidde. Droner har begrenset flytid. Videre vil det ikke være mulig for droner å gjøre flere sammenhengende turer til og fra terminalen, ettersom de må lades mellom turene. Dette reduserer produktiviteten. Som avdekket i SLR er det bred enighet i litteraturen om at dronens elektriske lagringskapasitet og ladetid utgjør en stor utfordring for droner i last-mile levering. Funn i analysen av teknologiske faktorer indikerer dog fremskritt innenfor maskinlæring, kunstig intelligens og edge-computing. Fremskritt innenfor disse områdene betyr at droner i større grad kan optimalisere sitt batteriforbruk, og dermed forbedre rekkevidde og flytid. Dette har implikasjoner for Posten dersom de tar i bruk droner, da det kan bidra til reduserte kostnader knyttet til strøm, batteriinvesteringer og totalt energibehov.

6.2.3 Værsensitivitet

En av styrkene avdekket under SLR-analysen er at droner er allsidige og opererer godt under vanskelige meteorologiske forhold. Aviant kan vise til at de har fløyet

ruter med vindkast opp mot 18 sekundmeter, og temperaturer ned mot 26 minusgrader (*About Aviant*, u.å.). Empirien fra SLR antyder imidlertid at droner er sensitive for værforhold, og bruker vesentlig mer energi når vindstyrken øker. Regn, fuktighet og tåke påvirker sensorene negativt (*Weather Knowledge*, 2023). Norges klima varierer betydelig på grunn av landets geografiske egenskaper (snl.no, 2022). Landets mange fjellområder skjerner innlandet fra sterkere vind og nedbør, mens områder langs kysten har sterkere vind og mer nedbør. Det varierende klimaet i Norge tyder på at droner egner seg bedre i innlandet med kontinentalt klima. Utfordrende værforhold øker også risikoen for at dronen mister GPS-signal. Det kan føre til ansatte i Posten blir nødt til å styre dronen manuelt, noe som kan gi kognitivt stress (se s. 23). Utfordrende værforhold vil altså øke kravet til den teknologiske kapasiteten til dronene.

6.2.4 Droneflåtens størrelse

I skrivende stund er bruken av droner begrenset til å frakte kun én pakke om gangen. I SLR ble det avdekket utfordringer knyttet til droneflåtens størrelse og konsekvenser den vil ha for støy, lufttrafikk og dyrevern. Posten leverte i snitt ca 250 000 pakker hver dag i 2021 (Posten, 2022). Dersom bilflåten deres på 3050 biler leverte 90 prosent av pakkene, tilsvarer det at en bil i løpet av et 8 timers skift i snitt leverte 73 pakker. Dersom pakkeforløpet for én pakke levert med drone tar en halvtime, vil produktivitet til dronen være 78% lavere enn til en bil. Med andre ord vil det kreve 4-5 droner for å erstatte en bil. For at droner skal overta bilens rolle i urbane områder og redusere trafikk, må omfanget av droneflåten bli av den størrelsesorden at det vil kunne medføre sjenerende støy for byens beboere. Det vil også kunne medføre lufttrafikk i den grad at det kan påvirke dyrelivet negativt, særlig i fuglelivet. Dette kan medføre flyforbud i enkelte soner, noe som vil påvirke flyruten negativt.

6.2.5 Regulatoriske utfordringer

PESTEL fremhever en utfordring knyttet til ineffektivitet som følge av at Posten vil trenge tillatelse ved hver flyvning i nærheten av lufthavner eller militære områder. Dersom flyvning ved nevnte områder krever egne operatører, vil det redusere lønnsomheten ved å bruke droner. Ny teknologi gjør imidlertid at Posten kan unngå dette. I 2019 gikk Avinor ut i markedet for å anskaffe en tidlig versjon av et UTM-system som nå har blitt rullet ut i alle Avinors kontrollerte lufthavner hvor Avinor Flysikring yter lufttrafikkjeneste (*Meld. St. 10 (2022–2023)*, Boks 10.2, 2023).

Systemet gjør at «Droneoperatører kan legge inn en droneplan og be om avgangsklarering når de skal fly drone nærmere enn 5 km fra en lufthavn som har systemet». Denne teknologien kan videreutvikles og anvendes andre steder i luftrommet, og som teknologi kan den også automatiseres. Funn i PESTEL tyder dermed på at Posten kan overkomme ineffektivitet knyttet til denne barrieren.

6.2.6 Oppsummerende tabell

Teknologiske & Organisatoriske utfordringer	Funn	Hva bidrar droner til Posten?
Lastekapasitet	-Begrenset lastekapasitet	-Virker begrensende på forsendelser
Batteri og rekkevidde	-Barriere knyttet til begrenset batteritid og rekkevidde -Teknologiske fremskritt innen ML, AI og edge-computing	-Reduserer produktivitet -Muligheter for å overkomme barrieren i fremtiden
Værssensitivitet	-Droner sensitive for værforhold -Værtøft klima i Norge	-Økt risiko for signalforstyrrelser -Økt kognitivt stress for ansatte
Droneflåtens størrelse	-Lav produktivitet ift bil -Krever en omfattende droneflåte	-Sjenerende støynivåer -Forstyrrer dyreliv -Mulige flyforbud med tilhørende negative konsekvenser
Regulatoriske utfordringer	-Ineffektivitet som følge av nødvendige tillatelser -Ny teknologi som kan håndtere utfordringen	-En hindring for bruk av droner -Fremtidsutsikter for å takle ineffektivitet

Figur 14 - Oppsummering av teknologiske & organisatoriske utfordringer fra diskusjonen

6.3 Risiko

6.3.1 Likviditetsrisiko

Regulatorisk risiko

En utfordring avdekket i PESTEL er mangelfullt regulatorisk rammeverk som støtter bruken av droner til last-mile levering. Dette skyldes nok at bruken av droner i logistikk fremdeles er på et tidlig stadium. En kan forvente at et støttende regelverk og retningslinjer vil utarbeides etter hvert som forskningen på området avanserer. Dersom Posten gjennomfører forskning og utvikling på feltet vil de være i en posisjon til å etterspørre lover og regler som støtter dronebruk. Det støttes av regjeringens planer om å etablere Norge som ledende på dronemarkedet (se s. 26). I tillegg skal Norges transportplan tilrettelegge for utvikling på feltet. Ved implementering av droneleveringer vil dagens regelverk kunne påføre Posten likviditetsrisiko, ettersom strategiske beslutninger kan risikere å miste sin lovlighet. Regelverket om tillatte støynivåer for droner er foreløpig ikke klart definert. Innkjøp av droner som skaper høyere støynivåer enn det fremtidige lovverket

tillater, kan medføre betydelige kostnader. Investeringen vil være nytteløs dersom dronene ikke lenger kan brukes i samsvar med regelverket. Videre vil det være vanskelig å omsette de kommersielle dronene på sekundærmarkedet grunnet forskjeller mellom kommersielle og sivile droner. Grunnet mangel på støttende regelverk utgjør regulatoriske endringer dermed en betydelig likviditetsrisiko for Posten.

Støttende infrastruktur og F&U

En annen organisatorisk barriere avdekket i SLR er bekymringen over at kostnadene ved å utvikle et dronebasert leveringssystem visker ut fordelene av å ta i bruk teknologien. Bekymringene er hovedsakelig knyttet til investeringer i nødvendig infrastruktur. Dette inkluderer blant annet plasseringer av terminaler og investeringer i økt kapasitet på strømmnettverket. Selv om Posten har velplasserte terminaler og logistikkstasjoner over hele landet, er de plassert strategisk med hensyn til nåværende leveringssystem. Det er nærliggende å tenke at Posten må foreta investeringer i nye terminaler som er riktig plassert og tilrettelagt for bruk av droner. Slike nødvendige investeringer vil være irreversible, og selv om det er mulig å selge bygninger, vil investeringene som er gjort spesifikt for droneoperasjoner være vanskelig å omsette til andre formål. Det kan gi betydelige tap, og påfører dermed Posten en likviditetsrisiko.

Fra SLR fremgår det at investeringene i dronebasert leveringssystem ikke bare omfatter infrastruktur, men også betydelige kostnader knyttet til forskning og utvikling. Posten beskriver i sine årsrapporter (Posten, 2022) hvordan de utforsker ulike tiltak for å redusere ladekostnad, øke levetiden på batterier og redusere maksimal strømbelastning på strømmnettverket. Etersom det nåværende leveringssystemet til Posten i stor grad avhenger av elektrisitet, pågår det forskning og utvikling på flere områder som er relevante for implementeringen av droner. Denne forskningen utføres uavhengig av investeringen i droner og medfører dermed ingen likviditetsrisiko for Posten. Til tross for dette vil det være nødvendig å utforske andre essensielle operasjonelle ressurser. Dersom investeringen ikke er lønnsom, vil de dronespesifikke kostnadene være sunk cost og påfører dermed Posten likviditetsrisiko.

Offentlig støtte

Det fremgår av PESTEL at regjeringens arbeidsplan skal stimulere til utvikling og implementering av miljøvennlig teknologi. Regjeringen anerkjenner behovet for raskere utvikling av tjenester som kutter utslipp. Diskusjonen i denne oppgaven viser at det foreligger empirisk bevis for at et dronebasert leveringssystem kan kutte karbonavtrykket til virksomheter (se kap. 6.1.3). En investering vil derfor falle under kategorien miljøvennlig teknologi, og kan være berettiget økonomisk støtte fra regjeringen (se s. 31). Det kan også argumenteres for at Posten har et konkurransefortrinn som statseid konsern. Tidligere har de brukt statsstøtte til å gjøre strategiske organisatoriske investeringer (Wolden, 2016). Offentlig støtte kan ytterligere redusere investeringskostnadene knyttet til forskning og utvikling, som øker sannsynligheten for at prosjektet blir lønnsomt og reduserer likviditetsrisikoen.

Fra PESTEL fremgår det at Norges transportplan har fokus på automatisering og autonomi i veinettverket, og skal legge til rette for droner som transportmiddel. Utbyggingen av transportnettverket i Norge skattefinansieres slik at deler av investeringsbyrden knyttet til infrastruktur kan falle på offentligheten. Dette reduserer de totale investeringskostnadene for Posten og begrenser størrelsen på eventuelle tap.

Implementering av droneteknologi

En vesentlig utfordring og adopsjonsbarriere som ble avdekket SLR, er mangelen på kompetanse og erfaring med droner i last-mile levering. Mangelen på erfaring og tilgjengelig ekspertise gjør at det for øyeblikket ikke finnes en klar og entydig måte å implementere droner på som kan resultere i kostnadsbesparelser for bedrifter. Videre avdekket PESTEL at Norge har utfordringer knyttet til digitalisering og implementeringen av ny teknologi. Til tross for dette, er Norge anerkjent som et av de mest forberedte og egnede landene for å imøtekomme bruken av droner og scorer i øverste kategori på «Drone Readiness Indexen» (se s. 26). I tillegg skal regjeringens dronestrategi sørge for at Norge etablerer seg som et ledende land på feltet. Dette avdekker et potensial for å overkomme kompetanse- og erfaringsbarrierene knyttet til implementeringen av droneteknologi. Samtidig indikerer markedsundersøkelser at droners betydning innenfor logistikksektoren vil øke, og at markedet er i vekst (se s. 27). Nevnte funn tyder dermed på at investeringsrisikoen er lavere sammenlignet med andre land, samtidig som

etterspørselen er til stede. Dette øker sannsynligheten for at investeringen vil være lønnsom og reduserer dermed likviditetsrisikoen.

Trening av autonome droner

En verdifull egenskap ved droner er at de kan fly autonomt. Det har imidlertid vært dyrt og tidkrevende å trene AI-systemer, og dersom droner skal kunne fly autonomt krever det mye fra systemets evne til å se, oppdage og reagere på omgivelsene rundt seg (se s. 28). Utviklingen på AI-fronten har gjort at treningen av AI-systemer har blitt vesentlig billigere og raskere å trene, noe som bidrar til å redusere kostnader ved implementeringen av teknologien. En viktig implikasjon av funnet er at det ikke bare bidrar til å redusere de totale investeringskostnadene, men også tiden det tar før det dronebaserte leveringssystemet generere inntekter. Dette har en positiv innvirkning på sannsynligheten for at investeringen blir lønnsom og bidrar dermed til å redusere likviditetsrisikoen (*Likviditetsrisiko*, n.d.).

6.3.2 Operasjonell risiko

Signalforstyrrelser og risiko for kollisjoner

Som nevnt har Norge et værtøft klima, noe som øker trusselen for signalforstyrrelser. Det øker også risikoen for at ansatte må ta manuell kontroll over dronen (se s. 23). For det første vil signalforstyrrelser kunne resultere i feilleveringer og i verste fall kollisjoner. Feillevering vil påvirke kundetilfredsheten negativt, mens kollisjoner kan medføre skader på bygninger og personer. For det andre vil den økte kognitive belastningen de ansatte blir påført ved signalforstyrrelser påvirke HMS negativt og svekke Posten sitt omdømme (Porter & Kramer, 2011). I SLR ble det avdekket at det foreligger en risiko for signalforstyrrelser. Slik situasjonen er i dag er det grunnlag for å hevde at det foreligger operasjonell risiko med mulige konsekvenser som omdømmetap og økonomisk tap.

I PESTEL identifiserte vi dog muligheter som kan bidra til å redusere den operasjonelle risikoen. Sikker dekning og rask deling av data i sanntid reduserer risikoen for signalforstyrrelser i autonom flygning (se s. 29). Hvor sikkert og raskt data deles avhenger av faktorer som 1) 5G, 2) AI, og 3) edge-computing. For det første er Norge et ledende land når det gjelder 5G-nettverk, og det er forventet at Telia vil ha et landsdekkende nettverk innen 2023. Utbyggingen av det nasjonale

5G-nettverket gjør det mulig å redusere feilleveranser og risikoen for kollisjoner. For det andre er det en betydelig utvikling innen kunstig intelligens (AI), spesielt innen underområdene som gjør autonom flyvning mulig. Denne utviklingen forbedrer droners evne til å lære av innsamlet data og dermed redusere risikoen for kollisjoner. For det tredje ser man fremgang innen edge computing. Dette fører til en reduksjon i mengden data som må deles, og dermed reduseres risikoen for signalforstyrrelser. Samtidig muliggjør edge computing bedre ytelse for AI, da algoritmene kan kjøres direkte i enheten. Dette reduserer responstiden og minimerer risikoen for kollisjoner.

Et viktig funn er at disse teknologiene drar nytte av hverandre og skaper synergier. 5G fungerer bedre i kombinasjon med edge computing, da mengden signaler som må deles kan balanseres mer effektivt. Dette gjelder også for AI, som får bedre ytelse og responstid når den kombineres med edge computing. Teknologiene diskutert ovenfor legger dermed til rette for en mer pålitelig, effektiv og skalerbar anvendelse av droner i Posten sin last-mile levering. Dette bidrar i sin tur til å redusere tap som følge av svikt i systemet. Utviklingen som indikeres viser dermed et potensial for å redusere den operasjonelle risikoen ved et dronebasert leveringssystem.

Cybersikkerhet

I SLR ble det avdekket en rekke aspekter ved droner som utgjør en risiko knyttet til sikkerhet- og personvernsbekymringer. Droner benytter seg av sensitiv data av omgivelsene i sin styring, og det vil være skadelig for Posten dersom denne dataen blir lekket (Brønn & Arnulf, 2022, s. 117). Videre eger droner seg til spionasje, og terrorister kan ha det formål å ta kontroll for å skade bygninger eller personer (se s. 22). Dersom et droneleveringssystem skal være aktuelt er Posten nødt til å være motstandsdyktige mot den økende trenden av cyber-angrep. I PESTEL beskrev vi en trend innenfor utnyttelsen av såkalte nulldagssårbarheter der trusselaktører utnytter seg av en svakhet i systemet som ikke har blitt oppdaget enda. Ettersom bruken av droner i last-mile levering er fersk, er det rimelig å anta at det vil foreligge nulldagssårbarheter i forsyningskjeden. Posten har fokus på digital sikkerhet, og i årsrapporten (Posten, 2023) opplyser de om ulike tiltak de ansatte må forholde seg til med hensikt å øke sikkerhet. Til tross for dette vil vi argumentere for at riktig kompetanse innenfor cyber-sikkerhet er avgjørende for at Posten skal lykkes med

et droneleveringssystem. Posten har ansatte som jobber med cyber-sikkerhet i dag, men i hvilken grad nåværende kompetanse er overførbart for å håndtere utfordringene den nye teknologien byr på, er vanskelig å si. Det er rimelig å anta at Posten må foreta investeringer i kompetent humankapital.

En utfordring for Posten er den globale knappheten om slik humankapital. Funn fra PESTEL-analysen viser en påfallende kompetansekrise innenfor IT-sektoren. Empirien beskriver et jobbmarked der for få har cyber-sikkerhet kompetanse og for få er i utdanning. Dette utgjør en trussel for Posten. Snur man på det, vil Posten oppnå et konkurransefortrinn dersom de evner å anskaffe seg denne kompetansen da konkurrenter møter samme knapphetsutfordring. I hvilken grad dette påvirker operasjonell risiko avhenger dermed av Posten sin håndtering av dette.

6.3.3 Oppsummerende tabell

Likviditetsrisiko	Funn	Hva bidrar droner til Posten?
Regulatorisk risiko	-Mangel på støttende regulatorisk rammeverk -Vanskelig å selge til sivilt formål	-Økt likviditetsrisiko
Støttende infrastruktur og F&U	-Krever kostbare irreversible investeringer -Dronespesifikke investeringer vanskelig å omsette	-Vil påføre Posten likviditetsrisiko
Offentlig støtte	-En droneinvestering klassifiseres som miljøvennlig	-Kan være berettiget støtte -Reduserer likviditetsrisikoen
Implementering av droneteknologi	-Mangel på kompetanse og erfaring bidrar til usikkerhet Norge egnert seg til innføring av droneteknologi	-Foreligger en likviditetsrisiko, men den er mindre dominerende
Trening av autonome droner	-Billigere og raskere å trene AI	-Reduserer likviditetsrisikoen

Figur 15 - Oppsummering av likviditetsrisiko fra diskusjonen

Operasjonell risiko	Funn	Hva bidrar droner til Posten?
Signalforstyrrelser og risiko for kollisjoner	-Risiko knyttet til signalforstyrrelser og kollisjoner -Muligheter knyttet til teknologisk utvikling	-Omdømme- og økonomisk tap -Fremtidsutsikter øyner dog en reduksjon av denne
Cybersikkerhet	-Nulldagssårbarheter utgjør en trussel -Knapphet om nødvendig humankapital	-Ved god håndtering et konkurransefortrinn

Figur 16 - Oppsummering av operasjonell risiko fra diskusjonen

7. Konklusjon

I denne oppgaven har vi undersøkt nåværende akademisk litteratur og andre kvalitative kilder som dekker potensial, utfordringer og risiko av mulig dronelevering fra Posten. Vi har gjennomført et systematisk litteratursøk av 10

forskningsartikler med en nøysom gjennomgangsmetodikk. Videre har vi foretatt en omfattende PESTEL-analyse. Funnene våre tyder på at droner i last-mile levering har et potensial tilknyttet Posten sine hovedmål om å: 1) være kundens førstevalg, 2) være ledende på teknologi og innovasjon, og 3) være best på bærekraftig verdiskapning.

Posten kan dra nytte av droners fleksibilitet og reduserte leveringstid, og dermed bli kundens førstevalg. Ved å eliminere avveininger kunder må gjøre med hensyn til bærekraft, kan Posten oppnå lønnsomhet gjennom økte markedsandeler og effektiv kundeanskaffelse. Droner er også en løsning som passer godt til å håndtere forventet økt kompleksitet, noe som gjør at Posten fortsatt kan være kundens foretrukne valg også i fremtiden. I en logistikk-kontekst representerer droner en ny og revolusjonerende måte å organisere driften på. Våre funn antyder at teknologien og organisasjonsendringen både vil være anvendelig og nyttig i fremtiden, og kan støtte Posten til å være en ledende aktør innen teknologi og innovasjon.

Posten oppnår bærekraftig verdiskapning ettersom Norges lave karbonintensitet i energiproduksjon resulterer i lavere CO₂-utslipp for droner sammenlignet med dieslbiler. Dette gjør at de kan redusere sin miljøpåvirkning og samtidig styrke sitt omdømme som en ansvarlig merkevare. Videre vil droner kunne gi en styrket HMS-praksis. Nevnte faktorer kan gi Posten en konkurransefordel og mulighet til å tiltrekke seg dyktige ansatte. Gjennom disse funnene kan Posten oppnå sitt mål om bærekraftig verdiskapning.

Det finnes også utfordringer knyttet til droneleveringer. Utfordringene er hovedsakelig knyttet til de teknologiske og organisatoriske aspektene ved droner. Lav lastekapasitet begrenser hvilke forsendelser Posten kan håndtere. Begrensninger knyttet til batteri og rekkevidde kan føre til utilstrekkelig drift. I tillegg kan det krevende klimaet i Norge være uforenlig med droners følsomhet for værforhold, noe som kan øke risikoen for signalforstyrrelser og påvirke arbeidsforhold. Funn antyder at en stor droneflåte kan føre til lufttrafikk og forstyrrende støy. Reguleringer knyttet til flyvning av droner kan også føre til ineffektiviteter. Samlet sett utgjør disse utfordringene hindringer for verdiskapning og for Postens oppnåelse av sine hovedmål. I fremtiden ser vi dog tegn på at

teknologisk utvikling har potensial til å møte utfordringene knyttet til begrensninger i batterikapasitet, rekkevidde og ineffektivitet.

Utfordringene medfører likviditetsrisiko for Posten da investeringen vil forårsake irreversible kostnader i infrastruktur, og i forskning og utvikling. I tillegg er det mangel på et støttende regulatorisk rammeverk, noe som resulterer i usikkerhet. Videre vil investeringene være vanskelige å konvertere til likvide ressurser, da det ikke er et velfungerende sekundærmarked for drone-spesifikke investeringer. Posten vil kunne oppleve både omdømmetap og økonomiske tap som følge av at det fortsatt er betydelig operasjonell risiko for signalforstyrrelser og kollisjoner. I tillegg vil nulldagssårbarheter gjøre Posten utsatt for cyberangrep, som vil forsterke tapene dersom de ikke klarer å beskytte seg.

Videre identifiserte vi forhold som kan redusere likviditetsrisiko og operasjonell risiko. Fremgangen innenfor kunstig intelligens vil gjøre opplæring for autonom flyvning billigere, og ettersom prosjektet kan være berettiget offentlig støtte, vil dette redusere det nødvendige investeringsbeløpet. I tillegg vil effektiv håndtering av ressursknapphet knyttet til cyberkompetanse gjøre det mulig å beskytte seg mot nulldagssårbarheter. Det kan gi en konkurransefordel, da både knappheten og trusselen også gjelder for konkurrentene.

Sammenfattende kan det konkluderes med at selv om det per i dag er betydelige utfordringer og risiko knyttet til implementeringen av droner i Posten, finnes det muligheter for at droner kan bli en viktig del av fremtidens hjemleveringstjenester. Informasjonsgrunnlaget dette studiet tilbyr, tilsier at Posten bør fortsette å utforske, utvikle og tilpasse seg denne teknologien slik at de på sikt kan oppnå sine hovedmål, og styrke sin posisjon som en ledende aktør i en stadig mer digitalisert logistikkbransje.

7.1 Forslag til videre forskning

Forskningsperspektiv	Fremtidig retning	Beskrivelse
Teknisk aspekt	Empirisk undersøkelse av tekniske faktorer	Undersøke de siste tekniske fremskrittene innen droner og evaluere hvordan disse påvirker droner for last-mile levering.
	Værsensitivitet-analyse	Case-undersøkelser av hvordan droner påvirkes og evaluere om det skjer forbedring

	Løsninger på tekniske utfordringer	Empiriske undersøkelser av løsninger på de tekniske utfordringene
Organisatorisk aspekt	Hvordan automatisering vil påvirke arbeidstakere og arbeidsdeling	Automatisering vil i enkelte deler av bedriften kunne erstatte arbeidstakere og påvirke den sosiale dimensjonen på jobb
	Behovsanalyse	Utforske og analysere oppgaver som kreves og den nødvendige kompetansen for å utføre dem. Vurdere i hvilken grad organisasjonen har tilstrekkelige ressurser i dag, og identifisere mulige forbedringsområder.
	Etterspørre støttende regulatorisk rammeverk	Utforske potensialet for regulatorisk støtte til kommersiell flyvning i stor skala.
	Droneflåtens størrelse	Undersøke optimal størrelse på droneflåte, eks. droner per bil
	Fasilitetsanalyse	Hvor mange terminaler vil være nødvendig og plasseringen av disse
	Bærekraft	Undersøke hvordan et dronebaser påvirke den HMS i praksis og faktisk energibehov.
Implementeringsaspekt	Lønnsomhetsanalyse	En kvantitativ case-analyse av droners potensial for innbetalinger og utbetalinger i ulike segmenter. Og Dvs. Nåverdimetoden. Forslag til segment og rammeverk presenteres i vedlegg.
	Kostnads-nytte-analyse av et dronebasert system	Sammenlignende kostnads-nytte-analyse av dronebaserte logistikksystemer i forhold til elbiler og diesebiler. Under nytte inngår droners effektivitet sammenlignet med den av biler
	Kunde-analyse	Foreta markedsundersøkelser for å undersøke hvilken effekt droner vil ha på kundetilfreds og styrke verdiskaping
	Hvilke betingelser må være oppfylt for suksess?	Undersøke hvilke forutsetninger som må være oppfylt for å kunne begynne en implementering
	Er Posten klare?	Undersøke i hvilken grad Posten har kapasitet til å implementere et dronebasert system.

Figur 17 - Forslag til videre forskning

8. Referanseliste

- (5) *Commercial Drones and Recreational Drones – What’s the difference?* | *LinkedIn*. (n.d.). Retrieved May 22, 2023, from <https://www.linkedin.com/pulse/commercial-drones-recreational-whats-difference-richard-shepherd/>

- 5G - Hva er det og hva vil det bety for deg? - Telenor. (n.d.). Retrieved April 20, 2023, from <https://www.telenor.no/5g/>
- About Aviant. (u.å.). Hentet 20. mai 2023, fra <https://www.aviant.no/about>
- AI Index 2022. (n.d.). Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. Retrieved April 20, 2023, from <https://hai.stanford.edu/research/ai-index-2022>
- Anderson, E. W. (1998). Customer Satisfaction and Word of Mouth. *Journal of Service Research*, 1(1), 5–17.
<https://doi.org/10.1177/109467059800100102>
- Balasubramaniam, A., & Pasricha, S. (2022). *Object Detection in Autonomous Vehicles: Status and Open Challenges* (arXiv:2201.07706). arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.07706>
- BDO. (2022). Handelsundersøkelsen 2022.
https://issuu.com/konsis/docs/handelsunders_kelsen_2022?fr=sMWZjZjU1ODg2MjI
- Borghetti, F., Caballini, C., Carboni, A., Grossato, G., Maja, R., & Barabino, B. (2022). The Use of Drones for Last-Mile Delivery: A Numerical Case Study in Milan, Italy. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 14(3), 1766-
<https://doi.org/10.3390/su14031766>
- Boyer, K. K., Prud'homme, A. M., & Chung, W. (2009). The Last Mile Challenge: Evaluating the Effects of Customer Density and Delivery Window Patterns. *Journal of Business Logistics*, 30(1), 185–201.
<https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00104.x>
- Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: A survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43(1), 1–58. <https://doi.org/10.1007/s00291-020-00607-8>
- Bringnorger. (n.d.). *Posten og Bring investerer i droneselskapet Aviant*. bring.no. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.bring.no/magasinet/innovasjon-og-barekraft/posten-og-bring-investerer-i-droneselskapet-aviant>
- Brønn, P. S., & Arnulf, J. K. (2022). *Kommunikasjon for ledere og organisasjoner. Bærekraftige forretningsmodeller—Magma*. (u.å.). Hentet 21. mai 2023, fra <https://old.magma.no/barekraftige-forretningsmodeller>
- Christensen, S. A., Fugelsnes, E., Kvalnes, Ø., Nygaard, P., Sogner, K., & Stoknes, P. E. (2020). *Bedriften* (4. utg.).
Cybersecurity—Worldwide | Statista Market Forecast. (n.d.). Statista. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.statista.com/outlook/tmo/cybersecurity/worldwide>
- Delmas, M. A., & Pekovic, S. (2013). Environmental standards and labor productivity: Understanding the mechanisms that sustain sustainability. *Journal of Organizational Behavior*, 34, 230–252.
<https://doi.org/10.1002/job.1827>
- Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. (2021). *Mål med mening Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030*.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-40-20202021/id2862554/>
- Eccles, R. G. (2010). *One report: Integrated reporting for a sustainable strategy*. John Wiley & Sons.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Pub.

- Enabling Smart Manufacturing with Edge Computing*. (n.d.). Retrieved April 20, 2023, from <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/enabling-smart-manufacturing-with-edge-computing>
- Es Yurek, E., & Ozmutlu, H. C. (2018). A decomposition-based iterative optimization algorithm for traveling salesman problem with drone. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *91*, 249–262. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.04.009>
- Fjeldstad, Ø., & Lunnan, R. (2018). *Strategi* (2. utg.).
- Furrer, O. (2002). Driving Customer Equity: How Customer Lifetime Value Is Reshaping Corporate Strategy. Roland T. Rust, Valarie Zeithaml, Katherine N. Lemon. Driving Customer Equity: How Customer Lifetime Value Is Reshaping Corporate Strategy. New York: The Free Press 2000. 292 pp. \$28.00 (hardback). *International Journal of Service Industry Management*, *13*, 107–111. <https://doi.org/10.1108/ijsim.2002.13.1.107.1>
- Gårseth-Nesbakk, L. (2022). Sunk cost. In *Store norske leksikon*. https://snl.no/sunk_cost
- Global Edge Computing Industry*. (n.d.). ReportLinker. Retrieved April 22, 2023, from <https://www.reportlinker.com/p05798441/Global-Edge-Computing-Industry.html>
- Goodchild, A., & Toy, J. (2018). Delivery by drone: An evaluation of unmanned aerial vehicle technology in reducing CO2 emissions in the delivery service industry. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *61*, 58–67.
- Goodman, R. (2005). Whatever you call it, just don't think of last-mile logistics, last. *Global Logistics & Supply Chain Strategies*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Whatever-you-call-it%2C-just-don%27t-think-of-last-mile-Goodman/69fc24c7cf335c8406bcce686d93ad006f524912>
- Guthrie, G. (2006). Regulating Infrastructure: The Impact on Risk and Investment. *Journal of Economic Literature*, *44*(4), 925–972. <https://doi.org/10.1257/jel.44.4.925>
- Hvor kommer strømmen fra? - NVE*. (u.å.). Hentet 26. mai 2023, fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-stroemmen-fra/>
- Høringsinnspill fra: Statsbudsjettet 2023 (makroøkonomi, skatter, avgifter og toll samt øvrige kapitler fordelt til finanskomiteen)*. (2022, oktober 13). [Høringsinnspill]. Stortinget. <https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/Horing/horingsinnspill/?dnid=28436&h=10004648>
- Jacobsen, D. I. (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (4. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Johannessen, A., Kristoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. utg.). Abstrakt.
- Karnik, N., Bora, U., Bhadri, K., Kadambi, P., & Dhattrak, P. (2022). A comprehensive study on current and future trends towards the characteristics and enablers of industry 4.0. *Journal of Industrial Information Integration*, *27*, 100294. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100294>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (1997). Value innovation: The strategic logic of high growth. *Harvard Business Review*, *75*(1), 102–112.
- Kirschstein, T. (2020). Comparison of energy demands of drone-based and ground-based parcel delivery services. *Transportation Research Part D:*

- Transport and Environment*, 78, 102209.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.102209>
- Kjørstad, E. (2021, mars 4). *Hva er egentlig 5G?* <https://forskning.no/internett-mobiltelefon/hva-er-egentlig-5g/1813874>
- Klima*. (u.å.). Miljøstatus. Hentet 20. mai 2023, fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/>
- Kommunal- og distriktsdepartementet (2021, juni 23). *Meld. St. 40 (2020–2021)* [Stortingsmelding]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-40-20202021/id2862554/>
- Likviditetsrisiko*. (n.d.). Retrieved May 22, 2023, from <https://www.norges-bank.no/tema/finansiell-stabilitet/Overvaking/Likviditetsrisiko/>
- Live 24/7 CO₂ emissions of electricity consumption*. (n.d.). Retrieved April 20, 2023, from <http://electricitymap.tmrow.co>
- Mangiaracina, R., Perego, A., Seghezzi, A., & Tumino, A. (2019). Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: A literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 901–920. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0048>
- McKinnon, A. C. (2016). The Possible Impact of 3D Printing and Drones on Last-Mile Logistics: An Exploratory Study. *Built Environment (1978-)*, 42(4), 617–629.
- Meld. St. 10 (2022–2023)*. (2023, januar 27). [Stortingsmelding]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20222023/id2960568/>
- Merkert, R., Bliemer, M. C., & Fayyaz, M. (2022). Consumer preferences for innovative and traditional last-mile parcel delivery. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 52(3), 261–284. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2021-0013>
- Moraguez, E. R. (2023, April 11). *Hva er Google Scholar? Hvordan det fungerer og hva det er for*. LovTechnology. <https://lovtechnology.com/no/Hva-er-Google-Scholar%2C-hvordan-fungerer-det-og-hva-er-det-for%3F/>
- Moshref-Javadi, M., Lee, S., & Winkenbach, M. (2020). Design and evaluation of a multi-trip delivery model with truck and drones. *Transportation Research. Part E, Logistics and Transportation Review*, 136, 101887-. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101887>
- Moshref-Javadi, M., & Winkenbach, M. (2021). Applications and Research avenues for drone-based models in logistics: A classification and review. *Expert Systems with Applications*, 177, 114854-. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114854>
- Nå er 5G-nettet i Norge*. (n.d.). Retrieved April 20, 2023, from <https://www.telia.no/nett/5g/>
- Naderifar, M., Goli, H., & Ghaljaie, F. (2017). Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides in Development of Medical Education*, 14(3). <https://doi.org/10.5812/sdme.67670>
- Nag, R., D.C. Hambrick & M.J. Chen. (2007). What is strategic management, really? Inductive derivation of a consensus definition of the field. *Strategic Management Journal*, 28 (9), 935–955.
- Nguyen, D., De Leeuw, S., Dullaert, W., & Foubert, B. (2019). What Is the Right Delivery Option for You? Consumer Preferences for Delivery Attributes in Online Retailing. *Journal of Business Logistics*. <https://doi.org/10.1111/jbl.12210>

- NHO. (2022, June 13). *Tall og Trender 2022: Handel*. <https://www.nhosh.no/tall-og-fakta/tall-og-trender/tall-og-trender-2022/tallogtrender2022/handel-tall-og-trender/>
- Norges bank. (2023). *Styringsrenten*.
<https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Styringsrenten/>
- Norges Bank Investment Management. (2010). *Operasjonell risikostyring i NBIM (Årsrapport)*.
<https://www.nbim.no/globalassets/documents/features/2011/operasjonellrisikostyring-i-nbim.pdf>
- Norway in the Digital Economy and Society Index | Shaping Europe's digital future*. (u.å.). Hentet fra <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-norway>
- Polonsky, M. J. (2011). Transformative green marketing: Impediments and opportunities. *Journal of Business Research*, 64(12), 1311–1319.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.01.016>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011, januar 1). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Harvard Business Review*, 73(5), 120–134.
- Posten Norge AS. (2022). *Sammen for en bærekraftig fremtid—Integrert rapport 2021*. <https://www.postennorge.no/finansiell-informasjon/rapporter>
- Posten Norge AS. (2023). *Integrert årsrapport 2022*.
https://www.postennorge.no/finansiell-informasjon/rapporter/_attachment/inline/047a6f4b-336f-4515-9520-dae0c5a55c85:bd91d91c46d3d54ab94b09fd1688670d60573d81/Integrert%20årsrapport%202022.pdf
- Posten Norge AS. (u.å). *Konsernstruktur*.
<https://www.postennorge.no/om-oss/styring-og-ledelse/konsernstruktur>
- Precedence Research. (2020). *Drone Logistics and Transportation Market Size, Report 2030*. <https://www.precedenceresearch.com/drone-logistics-and-transportation-market>
- PricewaterhouseCoopers. (n.d.). *Fem cyber-trender du må se opp for*. PwC. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/fem-cyber-trender-du-ma-se-opp-for.html>
- PricewaterhouseCoopers. (2022). *Klimaindeksen 2022: Hvem er Norges klimavinnere?* PwC. <https://www.pwc.no/no/pwc-aktuelt/pwcs-klimaindeks.html>
- Proff.no. (2022). *Posten Norge AS*.
<https://www.proff.no/selskap/posten-norge-as/oslo/posttjenester/IGA8PFL04HN/>
- Punakivi, M., & Tanskanen, K. (2002). Increasing the cost efficiency of e-fulfilment using shared reception boxes. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 30, 498–507.
<https://doi.org/10.1108/09590550210445362>
- Rashidzadeh, E., Hadji Molana, S. M., Soltani, R., & Hafezalkotob, A. (2021). Assessing the sustainability of using drone technology for last-mile delivery in a blood supply chain. *Journal of Modelling in Management*, 16(4), 1376–1402. <https://doi.org/10.1108/JM2-09-2020-0241>
- Reichheld, F. F., & W. Earl Sasser, J. (1990, september 1). Zero Defections: Quality Comes to Services. *Harvard Business Review*.
<https://hbr.org/1990/09/zero-defections-quality-comes-to-services>

- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. J., & Treiblmaier, H. (2021). *Drones for supply chain management and logistics: A review and research agenda*. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/13675567.2021.1981273?needAccess=true&role=button>
- Samferdselsdepartementet. (2023). *Bærekraftig og sikker luftfart—Nasjonal luftfartsstrategi* [Stortingsmelding]. regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20222023/id2960568/>
- Samferdselsdepartementet. (2021, mars 19). *Meld. St. 20 (2020–2021)* [Stortingsmelding]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/>
- Sigov, A., Ratkin, L., Ivanov, L. A., & Xu, L. D. (2022). Emerging Enabling Technologies for Industry 4.0 and Beyond. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10213-w>
- Slik jobber Posten for å redusere utslipp og nå klimamålene*. (u.å.). Posten.no. Hentet 20. mai 2023, fra <https://www.posten.no/enklere-hverdag/slik-jobber-posten-med-klima-og-miljo>
- Spesifikk kategori*. (u.å.). Luftfartstilsynet. Hentet 20. mai 2023, fra <https://luftfartstilsynet.no/droner/spesifikk-kategori/>
- Splunk. (2022). *The State of Security 2022*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.splunk.com/en_us/pdfs/gated/ebooks/state-of-security-2022.pdf
- Stensberg, T.-R. (n.d.). *Hva er IoT Edge og Edge Computing?* Retrieved April 20, 2023, from <https://blogg.triple-s.no/hva-er-iot-edge-og-edge-computing>
- Store norske leksikon. (2021). Validitet. <https://snl.no/validitet>
- Store norske leksikon. (2022). Klima i Norge. Hentet fra https://snl.no/klima_i_Norge
- The Basel Committee—Overview*. (2011). <https://www.bis.org/bcbs/index.htm>
- The State of Norwegian AI: A call to action!* (2022). NHH. Hentet fra <https://www.nhh.no/en/research-centres/digital-innovation-for-growth/dig-news-and-blogs/2022/the-state-of-norwegian-ai/>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D., & Hjort, K. (2019). Online retail experience and customer satisfaction: The mediating role of last mile delivery. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 29(3), 306–320. <https://doi.org/10.1080/09593969.2019.1598466>
- Visjon og verdier*. (u.å.). Posten Norge. Hentet 19. mai 2023, fra <https://www.postennorge.no/om-oss/visjon-og-verdier>
- Weather Knowledge. How weather affects flight* – (2023, april 25). Droneinfo. <https://www.droneinfo.fi/en/study-material/how-weather-affects-flight-weather-knowledge>
- Wolden, P. D. (2016, desember 28). *Transportgiganter angriper Posten*. <https://www.mtlogistikk.no/bring-einar-spurkeland-ole-a-hagen/transportgiganter-angriper-posten/142268>
- Åpen kategori*. (u.å.). Luftfartstilsynet. Hentet 20. mai 2023, fra <https://luftfartstilsynet.no/droner/apen-kategori/>

