



Universitetet  
i Stavanger

**HANDELSHØGSKOLEN VED UIS**  
**BACHELOROPPGAVE**

**STUDIEPROGRAM:**

Bachelor i økonomi og administrasjon

**TEMATISK RETNING:**

Innovasjon

**TITTEL:**

Hvordan kan innovasjonsteori bidra til å forklare overgangen til elektriske biler?

**ENGELSK TITTEL:**

How can innovation theory help explain the transition to electric cars?

**FORFATTERE:**

**Kandidatnr:**

7815

.....

7800

.....

7773

.....

**Navn:**

Thomas Rødningsby Stølhaug

.....

Anna Gundersen

.....

Quan Minh Nguyen

.....

**VEILEDER:**

Ragnar Tveterås

## Forord

Som en avsluttende oppgave for studiet Økonomi og administrasjon på Handelshøyskolen ved Universitetet i Stavanger, presenterer vi denne bacheloroppgaven.

Disse siste månedene har tilbudt en rekke nye erfaringer som vi tar med oss videre.

Akademisk skriving, selvstendig forskning og samarbeid – en bacheloroppgave inkluderer så mye og så mange. Vi er enige om at oppgaven har vært en krevende prøvelse, men vi er veldig fornøyde med det vi sammen har laget. Dette har virkelig vært en laginnsats og vi ønsker å takke vår veileder Ragnar Tveterås og alle andre som har støttet oss underveis. Vi er også takknemlige for kunnskapene vi sitter igjen med i ettertid da vi anser tema som veldig interessant og relevant.

God lesning!

Sandnes, 10.mai, 2021.



Thomas Stølhaug



Anna Gundersen



Quan Minh Nguyen

## Sammendrag

Vi har utført en litteraturstudie med ønske om å undersøke den aktuelle overgangen fra fossildrevne til elektriske biler. For å undersøke dette har vi benyttet innovasjonsteorier for å besvare følgende problemstilling: ***Hvordan kan innovasjonsteori bidra til å forklare overgangen til elektriske biler?*** Innovasjonsteoriene inkluderer kategoriseringen av innovasjoner, Technology Adoption Life Cycle (TALC), teknologienes s-kurve og Wrights lov. Med utgangspunkt i problemstillingen, lagde vi fire forskningsspørsmål og benyttet teoriene for å systematisk undersøke disse.

Innovasjonsteoriene hadde vanskeligheter med å tilby konkrete årsaker bak overgangen til elektriske biler. Undersøkelsen resulterte likevel i flere interessante forslag på alternative forklaringer.

Diskusjonen argumenterer for at innovasjonskategoriseringen av elbiler avhenger av hvilket perspektiv som benyttes. Videre, ble det argumentert for en potensiell sammenheng mellom hvor elbiler befinner seg i sin teknologiske utvikling, og hvor stor del av personbilmarkedet elbiler har klart å overbevise. Hvis elbilen deles inn i alle underliggende teknologier, kan det også være at timingen av flere parallelle teknologiutviklinger, sammen, kunne danne et design godkjent av en større del av markedet. Det ble også belyst en mulig sammenheng mellom prisutviklingen og produksjonsvolumet til Litium-Ion batteriteknologien og prisutviklingen til elbiler generelt. Mye tyder på at det eksisterer en sammenheng mellom disse utviklingene og overgangen til elektriske biler, men som med flere av oppgavens slutninger, trengs det mer tid og forskning til for å kunne foreslå noe konkret.

# Innholdsfortegnelse

<b>FORSIDE</b> .....	<b>I</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>II</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>III</b>
<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>IV</b>
<b>FIGUROVERSIKT</b> .....	<b>VII</b>
<b>TABELLOVERSIKT</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1.0 - INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 – OPPGAVEN I HISTORISK SAMMENHENG</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 – EN ØKT INTERESSE FOR ELBILER?</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 – HVORDAN FORKLARE DENNE OVERGANGEN?</b> .....	<b>4</b>
1.3.1 – Forklare overgangen ved hjelp av innovasjonsteori.....	4
<b>1.4 – INTRODUKSJON AV PROBLEMSTILLING MED BEGRENSNING</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 – BAKGRUNN OG MOTIVASJON FOR OPPGAVE</b> .....	<b>5</b>
1.5.1 - Hvorfor innovasjon? .....	5
1.5.2 - Hvorfor elektriske biler? .....	6
1.5.3 - Formålet med oppgaven.....	7
<b>1.6 - DISPOSISJON</b> .....	<b>7</b>
<b>2.0 – TEORI OG LITTERATUR</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 – BAKGRUNN FOR VALG AV TEORI</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 – GENERELT OM INNOVASJONSTEORI</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 – To kategorier innovasjon.....	10
<b>2.3 – TECHNOLOGY ADOPTION LIFE CYCLE</b> .....	<b>11</b>
2.3.1 – Introduksjon til Technology Adoption Life Cycle .....	11
2.3.2 – Normalfordeling .....	12
2.3.3 – Forbrukergrupper .....	12
2.3.4 – Markedets to hoveddeler .....	15
2.3.5 – The Chasm .....	15
2.3.6 - Radikal innovasjon og The Chasm .....	16
<b>2.4 – TEKNOLOGIENS S-KURVE</b> .....	<b>17</b>
2.4.1 – Visuell tolkning av en s-kurve .....	17
2.4.2 – Et produkts livssyklus .....	18

2.4.3 – En teknologis utvikling vs. Technology Adoption Life Cycle .....	19
2.4.4 – Overgang fra gammel til ny teknologi .....	20
2.4.5 – Dominant design .....	20
2.4.6 – The Innovators dilemma .....	21
<b>2.5 – WRIGHTS LOV .....</b>	<b>22</b>
2.5.1 – Avtakende avkastning .....	22
2.5.2 – Wrights Lov .....	23
2.5.3 – Aritmetisk vs. logaritmisk .....	23
2.5.4 – Nøyaktighet .....	24
<b>3.0 – METODE .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 – HVA ER METODE? .....</b>	<b>25</b>
3.1.1 – Kvantitativ og kvalitativ metode.....	25
3.1.2 – Litteraturstudie .....	26
<b>3.2 – VÅR METODE .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 – Begrunnelse for valg av metode.....	27
3.2.2 – Utdfordringer med metoden .....	28
<b>4.0 – GJENNOMFØRING .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 – STRATEGI .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 – INNHENTING OG BEHANDLING AV DATA.....</b>	<b>29</b>
4.2.1 – Primær- og sekundærdata.....	29
4.2.2 – Krav til data.....	30
4.2.3 – Refleksjoner rundt førforståelse.....	31
4.2.4 – Refleksjoner rundt kontrollerbarhet.....	32
4.2.5 – Refleksjoner rundt kildekritikk .....	32
<b>5.0 – DATAANALYSE .....</b>	<b>34</b>
<b>5.1 – GENERELT OM PROGNOSE .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 – GOOGLE TRENDS ANALYSE.....</b>	<b>35</b>
5.2.1 – Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge, i perioden 2004 til 2021 .....	35
5.2.2 – Begrensninger og kritikk.....	35
5.2.3 – Totalt antall elbiler i Norge 2005-2020 (-2025).....	37
5.2.4 – Totalt personbiler i Norge 2008-2020 (-2025).....	38
5.2.5 – Markedsandel av nybilsalget 2010-2020 (via. Elbil.no) .....	39
<b>6.0 – DISKUSJON .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 – REPETISJON AV OPPGAVENS FORMÅL .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2 – OPPGAVENS FORSKNINGSPØRSMÅL .....</b>	<b>40</b>
<b>6.3 – HVA SLAGS INNOVASJON REPRERENTERER ELBILER? .....</b>	<b>41</b>

<b>6.4 - HVOR PÅ TECHNOLOGY ADAPTION LIFE CYCLE BEFINNER ELBILER SEG? .....</b>	<b>43</b>
6.4.1 – Plassering i forhold til kurvens toppunkt .....	43
6.4.2 – Plassering i forhold til <i>The Chasm</i> .....	45
6.4.3 – Hva hvis vi benytter prognosetallene? .....	46
6.4.4 – Kan vi si noe om hvor på TALC-kurven elbiler befinner seg? .....	47
<b>6.5 – HAR ELBILER OMSIDER OVERTATT STAFETTPINNEN FRA ICE-BILER? .....</b>	<b>49</b>
6.5.1 – Er det utviklingen av teknologien <i>bak</i> elbilen som har sørget for overgangen? .....	50
6.5.2 – Har disse utviklingene, samlet sett, lagt til rette for et dominant design? .....	50
6.5.3 – Kan dette designet ha utløst en snøballeffekt? .....	51
6.5.4 – Har disse utviklingen startet slutten på ICE biler? .....	51
<b>6.6 – SAMMENHENG MELLOM KUMULATIV PRODUKSJON OG ELBILADOPSJON .....</b>	<b>53</b>
6.6.1 – Batteripakkens andel av produksjonskostnad og utviklingen batteriteknologien .....	54
6.6.2 – Sammenheng mellom kumulativ Litium-Ion produksjon og kostnad.....	54
<b>7.0 – KONKLUSJON .....</b>	<b>58</b>
<b>7.1 – KRITIKK, EVALUERING AV EGEN OPPGAVE OG FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSE .....</b>	<b>60</b>
7.1.1 – Totalvurdering .....	60
7.1.2 – Valg av problemstilling .....	60
7.1.3 – Valg av metode .....	60
7.1.4 – Valg av teori .....	61
7.1.5 – Vurdering av ressursbruk og samarbeid.....	61
7.1.6 – Forslag til videre undersøkelser .....	61
<b>8.0 – REFERANSER.....</b>	<b>62</b>

## Figuroversikt

Figur 1. Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge mellom 2004 og 2020 (Google Trends).....	2
Figur 2. Antall registrerte elbiler i Norge 2008 til 2020 (SSB).....	3
Figur 3. Markedsandel av nybilsalg som var elektriske personbiler fra 2010 til 2020 (elbil.no).....	4
Figur 4. Det normalfordelte diagrammet til TALC (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999) .....	12
Figur 5. Innovators utgjør ca. 2,5% av det totale markedet til teknologien.....	13
Figur 6. Early Adopters utgjør ca. 13,5% av det totale markedet til teknologien .....	13
Figur 7. Early Majority utgjør ca. 34% av det totale markedet til teknologien.....	14
Figur 8. Late Majority utgjør ca. 34% av det totale markedet til teknologien.....	14
Figur 9. Laggards utgjør ca. 16% av det totale markedet til teknologien.....	14
Figur 10. Laggards utgjør ca. 16% av det totale markedet til teknologien.....	15
Figur 11. TALC-kurven illustrert med The Chasm uthevet (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999) .....	16
Figur 12. Fasene i en S-kurve .....	17
Figur 13. Illustrasjon av fasene i et produkts livssyklus.....	18
Figur 14. Sammenheng mellom TALC-utviklingen og markedsandel.....	19
Figur 15. Overgang fra gammel til ny teknologi .....	20
Figur 16. Sammenheng mellom marginalprodukt, totalprodukt og arbeidskraft (Hentet fra Samuelson & Nordhaus. 2010. «Economics» 19.utg. s.132) .....	22
Figur 17. Illustrasjon av aritmetisk, standard utvikling (Kilde hentet fra Hirschmann, 1964).....	24
Figur 18. Illustrasjon av logaritmisk utvikling (Kilde hentet fra Hirschmann, 1964).....	24
Figur 19. Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends).....	35
Figur 20. Interesseutvikling for søkeordet «elektrisk bil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends).....	36
Figur 21. Interesseutvikling for søkeordet «el bil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends).....	36
Figur 22. Totalt antall elbiler i Norge i perioden fra 2005-2020 (SSB) (prognose 2020-2025).....	37
Figur 23. Total personbiler i Norge i perioden 2008 -2020 (SSB) (prognose 2020-2025) .....	38
Figur 24. Markedsandel av nybilsalget 2010-2020 (elbil.no).....	39
Figur 25. Sammenheng mellom TALC-utviklingen og markedsandel (lik som figur 14) .....	43
Figur 26. TALC-kurven illustrert med økende vekst på venstre side av toppunkt (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999) (lik som figur 11).....	44
Figur 27. TALC-kurven illustrert med The Chasm uthevet (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999) (lik som figur 11) .....	45
Figur 28. Totalt antall elbiler i Norge i perioden fra 2005-2020 (SSB) (prognose 2020-2025) (lik som figur 21).....	46
Figur 29. Total personbiler i Norge i perioden 2008 -2020 (SSB) (prognose 2020-2025) (lik som figur 22).....	47
Figur 30. Overgang fra gammel til ny teknologi (lik som figur 15).....	49
Figur 31. Prisutvikling Tesla Model 3 (Winton, 2019, ARK-Invest).....	53
Figur 32. Prisutvikling Litium-Ion batterier (Winton, 2019, ARK-Invest).....	55

Figur 33. Prisutvikling Litium-batterier i sammenheng med kumulativ produksjon (Winton, 2019, ARK-Invest) .....	55
Figur 34. Antall år mellom kumulativ dobling av Litium-Ion batterier (Winton, 2019, ARK-Invest).....	56

## Tabelloversikt

Tabell 1. Totalt antall elbiler i Norge 2005-2020 (SSB), og estimer basert på generert trend .....	37
Tabell 2. Totalt antall personbiler i Norge 2005-2020, og estimer basert på generert trend (SSB) .....	38
Tabell 3. Markedsandel elbiler av nybilsalget 2010-2020 (elbil.no).....	39



# 1.0 - Innledning

*Følgende innledning vil presentere oppgaven i en historisk sammenheng, problemstilling med begrensninger, bakgrunn og motivasjon fra forfatterens synspunkt, og oppgavens disposisjon og gjennomgående struktur.*

## 1.1 – Oppgaven i historisk sammenheng

For å forstå utviklingen av noe på kort sikt, er det ofte en fordel å se utviklingen i en større historisk kontekst. La oss derfor reise tilbake i tid. Helt tilbake til 1800-tallet. Med den industrielle revolusjonen i ryggen, skapte dette århundret en rekke disruptive oppfinnelser som for alltid skulle endre hverdagen til mennesker. Teknologi som ble introdusert i denne perioden inkluderer: det første batteriet, damplokemotivet, kameraet, stetoskopet og telefonen. Parallelt med alle disse spennende oppfinnelsene, posisjonerte de første moderne bilene seg i samfunnet som et alternativ til en tradisjonell «hest og kjerre» (Bellis, 2019).

Til tross for at den elektriske bilen ble oppfunnet først, har bensin- og diesebilene dominert siden sent på 1800-tallet. På denne tiden sto valget mellom damp, bensin og elektrisk drivlinje, og selv om elbilene var vesentlig enklere, raskere og stillere å kjøre, var det rekkevidden på bensinbilene, og samlebåndsproduksjonen av Ford sin T-modell, som ble det knusende slaget for elektriske biler (Matulka, 2014). Med underlegne egenskaper, ble elbilen satt på benken på slutten av 1800-tallet og gjennom hele 1900-tallet. Det var først i neste millennium at spotlightsen igjen skulle skinne på biler med elektrisk motor.

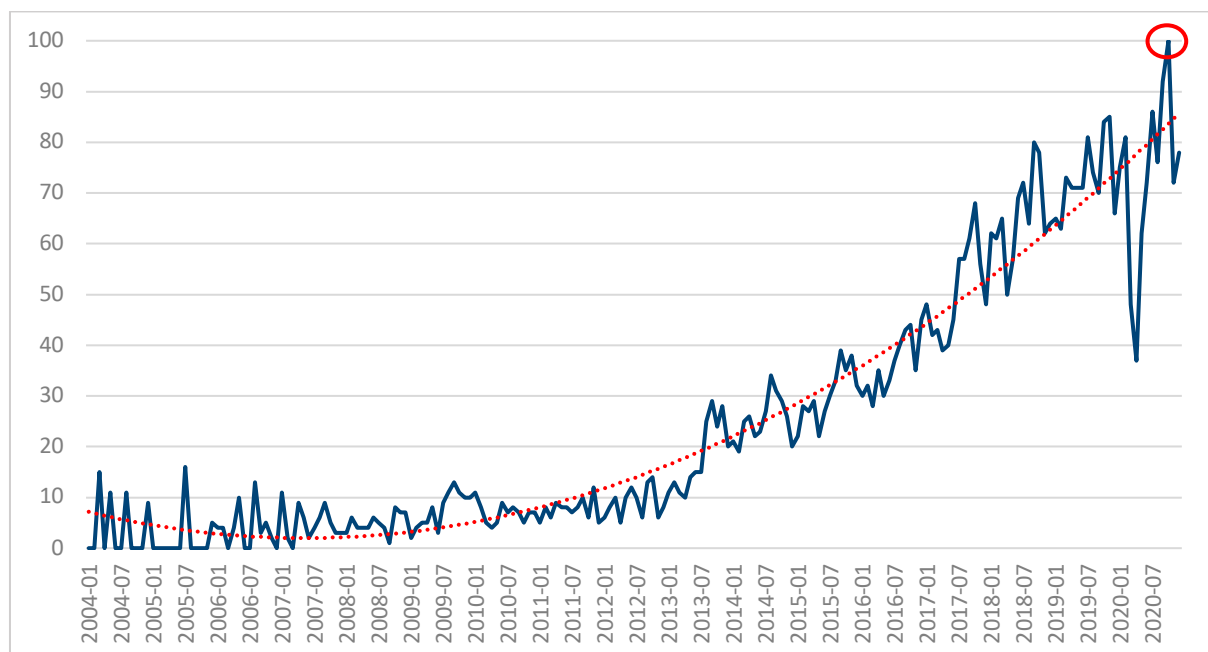
Oppmerksomheten rundt klimautfordringer på tidlig 2000-tallet fungerte som startskuddet for elbilens videre utvikling (Weart, 2012). Til tross for at elbilteknologien var noe begrenset, hjalp myndighetene i en rekke land med insentiver og lovnader for å stimulere elbilsalget i håp om at prisreduksjonen skulle veie opp for eventuelle ulemper forbundet med bilene. Resten er som de sier, historie. Teknologien og batteriene ble bedre, rekkevidden økte, kostnadene ble lavere, prisene ble lavere, ladenettverkene bedre og utvalget ble større (e24, 2016). Det finnes nok en rekke årsaker for hvorfor elbilen igjen har blitt en verdig konkurrent på veiene, men før vi velger å undersøke de mulige årsakene, må vi først stille det åpenbare spørsmålet: Opplever markedet en overgang fra fossile til elektriske biler i dag?

## 1.2 – En økt interesse for elbiler?

Vi ønsker å utforske dette gjennom to perspektiver. Først skal vi se om vi kan undersøke en generell interesseutvikling over tid, og så skal vi studere relevant nasjonal statistikk.

Googles søkemotor har i lang tid hatt en overlegen markedsledelse når det kommer til søk på nettet ("Search Engine Market Share Worldwide | StatCounter Global Stats", 2021). Selv om det er lite data som nøyaktig spesifiserer hvor mange søk som foretas i Norge hvert år, eller hvor stor andel av Nordmenn som benytter Google som sin søkemotor, kan en anta med relativt stor sikkerhet at majoriteten av Nordmenn frekvent benytter plattformen. Til tross for at Google ikke deler nøyaktig søkerstatistikk, så har selskapet laget en nettside som lar hvem som helst se på trenden til forskjellige søk på plattformen.

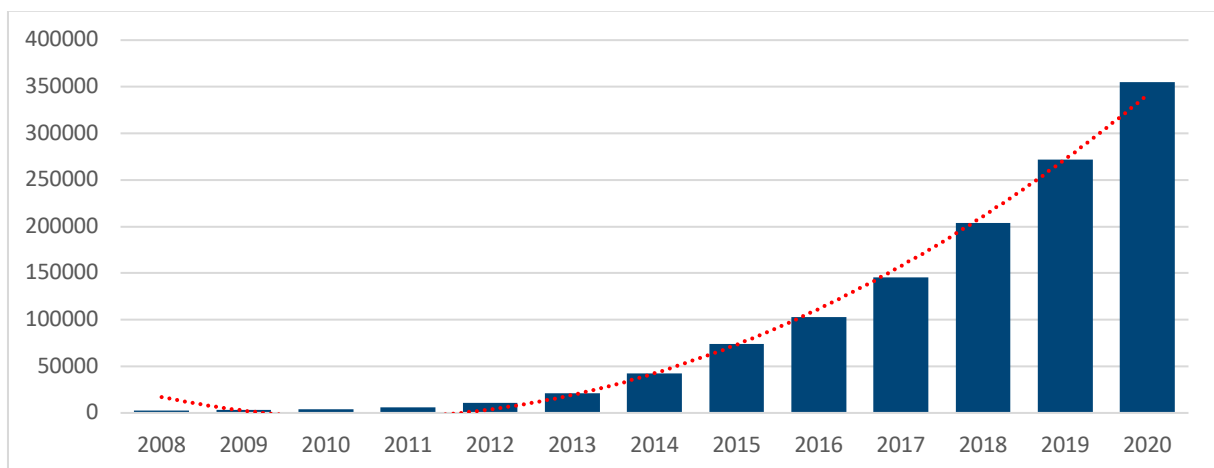
På denne nettsiden kan hvem som helst skrive inn et søkeord eller frase de ønsker å undersøke, velge land, og se interesseutviklingen over den tidsperioden de spesifiserer. Google presenterer denne utviklingen over tid med tallene 1-100. Hvor 100 representerer størst antall søk i valgt periode, og hvor 1 representerer minst antall søk i valgt periode. Dataen vil kanskje aldri nøyaktig kunne representerer hele nasjonens nysgjerrighet for et søkeord. I tillegg vil veldig lignende søkeord vil kunne gi vidt forskjellige resultater, men, til tross for enkelte begrensninger, er Google Trends et verktøy for å undersøke generell interesse for noe over tid.



Figur 1. Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge mellom 2004 og 2020 (Google Trends)

Figur 1 viser interesseutviklingen for søkeordet «elbil» i Norge mellom 2004 og 2020. Den røde stiplede linjen i figur 1 representerer trenden til denne interessen. Trendlinjen viser en økende trend mellom 2007 og 2020. Den røde sirkelen viser grafens toppunkt (100), som fant sted i 2020, og forteller oss at interessen for dette søkeordet aldri har vært større. Selv om interessemålingene viser til en økende trend, betyr ikke dette automatisk at flere elbiler blir kjøpt i Norge. Derfor må tallene ses i sammenheng med antall nye registrerte elbiler. Selv om Google Trends er et godt verktøy for å måle interesse, er det begrensninger rundt hvilke konklusjoner man kan ta uten å se interesseøkningen i en større sammenheng. Den historiske utviklingen i registrerte elbiler i Norge, og markedsandelen av nye biler solgt i Norge vil kunne gi oss et bedre bilde av denne sammenheng.

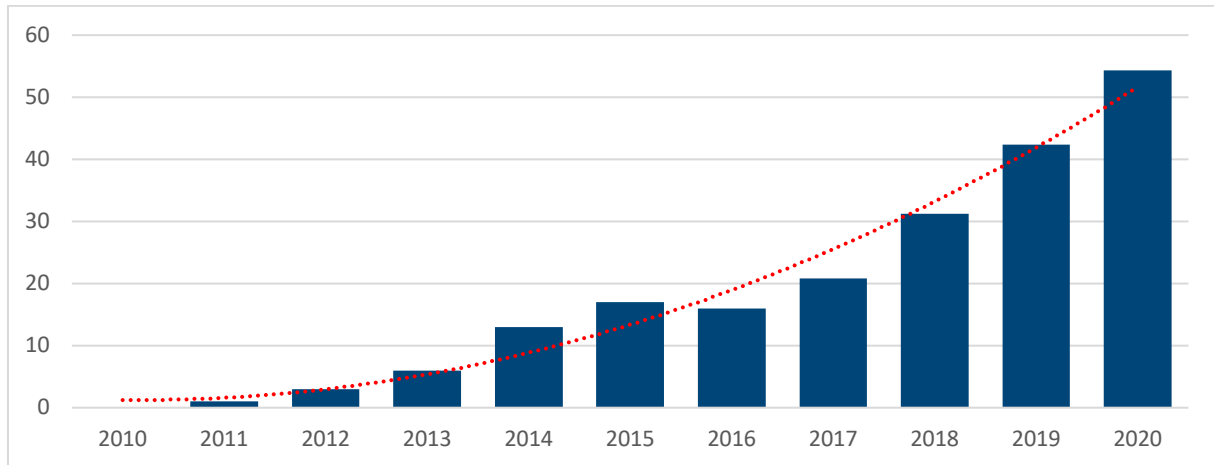
Figur 2 viser en oversikt over antall registrerte elbiler i Norge mellom 2008 og 2020. I 2008 var det registrert 2834 elbiler i Norge mens i 2020 var det registrert hele 354909 elbiler. Når vi ser denne reelle økningen i registrerte elbiler på norske veier, sammen med interesseøkningen dokumentert av Google Trends, kan vi bedre argumentere for at interessen ikke bare representerte vindusshopping, men faktiske kjøp. Er da denne økningen et resultat av at vi kjøper flere biler generelt, eller bytter vi ut fossilbilene?



Figur 2. Antall registrerte elbiler i Norge 2008 til 2020 (SSB)

Figur 3 viser markedsandelene av nybilsalget som går til elektriske personbiler mellom 2010 og 2020. I 2020 var en av to solgte, nye biler, elbiler. Diagrammet viser samme type utvikling og trend som både interesseutviklingen på Google Trends og antall registrerte elbiler i Norge. Hvis vi tar alle disse utviklingene tatt i betraktning, styrkes antakelsen om at en overgang faktisk eksisterer. Denne oppgaven velger derfor å gå ut ifra at dette er tilfellet, og at

elektriske biler, ikke bare konkurrerer mot, men også representerer en trussel for fossile bilers fremtidige markedsandeler; det eksisterer en overgang fra fossilt til elektrisk på personbilmarkedet.



Figur 3. Markedsandel av nybilsalg som var elektriske personbiler fra 2010 til 2020 (elbil.no)

### 1.3 – Hvordan forklare denne overgangen?

Det finnes flere potensielle vinkler én kan undersøke overgangen fra fossile til elektriske biler fra. Miljødiskusjonen åpner opp for en politisk vinkling med motiverende insentiver eller justeringer av lovverk som kan påvirke og dytte et marked i valgfri retning. Det er også mulig å se på elbilen som et teknisk produkt med målbare egenskaper som toppfart og rekkevidde, og se på utviklingen i forhold til disse parameterne. Sistnevnte er kanskje mest vanlig.

Undersøkelser som belyser de største barrierene for masseadopsjon av elbiler benytter denne vinkelen. Datainnsamlingselskapet IPSOS konkluderte for eksempel med at ladenettverket, rekkevidde og langtidskostnader utgjorde den største usikkerheten i markedet (Kieser et al., 2018). Dette er konkrete elementer som kan overvåkes over tid, og en bedring av disse usikkerhetene vil kanskje kunne forklare den aktuelle overgangen. Det finnes nok flere vinklinger enn de to vi har nevnt til nå, og selv om de er både innbydende og spennende, ønsker vi derimot å utforske dette gjennom en litt annerledes linse.

#### 1.3.1 – Forklare overgangen ved hjelp av innovasjonsteori

I denne oppgaven ønsker vi å undersøke noen av de større, underliggende teoriene som forsøker å forklare teknologiutviklingen *bak* produktet. Ideen er at innovasjonsteorier kan gi oss et alternativt syn på hvordan og hvorfor overgangen eksisterer. Kanskje en

innovasjonsteoretisk linse kan belyse deler av helheten, som spiller en viktig rolle, men som få snakker om – den delen av isfjellet som ligger under overflaten om du vil.

## 1.4 – Introduksjon av problemstilling med begrensning

**Problemstilling:** *Hvordan innovasjonsteori kan bidra til å forklare overgangen til elektriske biler?*

**Problemstillingen er basert på følgende antakelser:**

- 1) At det eksisterer en dokumenterbar overgang til elektriske biler.
- 2) At innovasjonsteori potensielt kan hjelpe oss med å forstå denne overgangen.

Oppgaven vil fokusere på innovasjonsteoriene som en potensiell forklaring på overgangen, men begge antakelsene vil bli undersøkt.

**Begrensninger – fokus på følgende:**

- 1) Norske markedet med norsk statistikk og data
- 2) Elektriske personbiler (ikke generell elektrisk transport som buss, tog osv.)
- 3) Helelektriske biler (ikke hybrider, ladbare hybrider eller hydrogen)

Begrensningene er til for å forhindre at oppgaven blir for bredt vinklet. Med et smalere undersøkelsesområdet får vi muligheten til å gå mer i dybden på tema og problemstillingen med den tiden vi har til rådighet. Temaet «elektrisk transport» åpner opp for mange forskjellige spennende spørsmål og diskusjoner, men vi begrenser undersøkelsene til det norske markedet av elektriske personbiler som utelukkende bruker strøm som energi.

## 1.5 – Bakgrunn og motivasjon for oppgave

I denne delen ønsker vi å gi leseren et innblikk i motivasjonen vår bak selve oppgaven. Vi anser det som viktig å fortelle om hvorfor vi er interessert i innovasjon og derunder elektriske biler. Disse refleksjonene hjelper både oss som forfattere og lesere, slik at det blir enklere å se oppgavens skjevheter og/eller blindsoner. Mer om dette i oppgavens evalueringskapittel.

### 1.5.1 - Hvorfor innovasjon?

Innovasjonskrefter river og røsker i bedrifter og markeder til enhver tid. Selskaper og produkter som ikke klarer å tilpasse seg, kan bli distansert eller dømt som overflødige eller

ubrukelige (Jacobsen & Thorsvik, s. 366). Det er ikke bare små, lokale bedrifter som kjenner på disse kreftene, for også gigantene med milliardinntekter opplever ikke fritt leide.

Det finnes flere eksempler på store selskaper som brått ble utfordret av innovasjon. Blockbuster tapte konkurransen mot online-strømming, og gikk fra 60.000 ansatte i 2004 til konkurs seks år senere (Harress, 2013). Kodak klarte ikke overgangen til digital fotografering, og gikk fra 14,3 milliarder dollar i inntekter i 2005 (Eastman Kodak CO, 2006) til konkurs syv år senere (McCarty & Jinks, 2012). Lignende historier, med selskaper som ikke klarte å tilpasse seg det skiftende markedet, inkluderer Toys R U's, Blackberry og General Motors. I ytterste konsekvens kan en manglende tilpasningsevne felle selv de største av selskaper. Diskusjonen rundt innovasjon er med andre ord relevant og viktig for de fleste – om ikke alle – og burde motivere nysgjerrighet til å møte morgendagens trender og ideer.

Nytenkning har åpnet opp muligheten for utrolig teknologi og hjelpemidler ansett som umulig bare tiår i forveien: Internett – kobler sammen milliarder av mennesker; fly – knytter sammen alle verdens hjørner; vaksiner – beskytter millioner av mennesker årlig. Dette er bare tre av mange eksempler vi kan reflektere over. Poenget er at innovasjon er en utrolig viktig del av, ikke bare selskapers utvikling, men menneskets utvikling. Dette finner vi utrolig spennende.

### **1.5.2 - Hvorfor elektriske biler?**

De siste årene har vi kjent på en økt interesse for «alt elektrisk». Spesielt nylig med regjeringens nye klimaplan for 2021-2030 som jobber mot et 95% redusert utslipp innen 2050 (Det Kongelige Klima- og Miljødepartementet, 2020). Vi anser dette som en stor bevegelse i riktig retning og setter pris på regjeringens involvering i saken. Klimaplanen presiserer også at den anerkjenner personbiler som den største kilden til utslipp i transportsektoren. Innen 2030 ønsker de å jobbe mot at det skal være enkelt for alle å reise uten utslipp hvis de ønsker det. Gjennom tydelige formuleringer signaliseres det at Norge tar utslipp og miljømessige utfordringer seriøst.

Når det er sagt, er det ikke bare Norge som tar dette seriøst. I desember 2019, la Europakommisjonen frem forslaget «The European Green Deal», som skal styre EU mot klimanøytralitet innen 2050 ("A European Green Deal", 2019). Det ble også lagt frem et forslag om en klimalov for å presse det utfordrende målet (EU-kommisjonen, 2020). Alvoret,

samarbeidet, planene, og ikke minst teknologien som trengs for å gjennomføre alt dette, er utrolig aktuelt og interessant å følge med på.

### **1.5.3 - Formålet med oppgaven**

Vårt formål med oppgaven er å benytte innovasjonsteori til å undersøke utviklingen til elbiler fra en alternativ vinkel enn det som kanskje er vanlig. Dette innebærer at vi får muligheten til å bli kjent med viktige teorier og teknologi som bidrar til å belyse relevante sammenhenger – kanskje noen som ikke er så åpenbare.

### **1.6 - Disposisjon**

Først vil vi presentere teoriene som blir benyttet for å besvare problemstilling (del 2). Deretter vil vi presentere valg og begrunnelse av oppgavens metode (del 3). Videre vil vi kommentere hvordan vi har gjennomført oppgaven (del 4), så presentere analyser (del 5) og til slutt knytte alle delene sammen til i en utforskende diskusjon (del 6), med avsluttende konklusjon og kommentar. Alle hovedkapitler blir innledet med et kort introduserende avsnitt. Tabeller og figurer er listet i sidene etter innholdsfortegnelse. Fra side 62 finnes det referanser for enkelt oppslag.

## 2.0 – Teori og litteratur

*I denne delen vil sentral teori og litteratur bli presentert. Dette er for å lage et solid grunnlag for resten av oppgaven og legge til rette for en senere, god diskusjon. Teoriene og litteraturen blir presentert i følgende rekkefølge: Forskjellige typer innovasjon, Technology Adoption Life Cycle, Teknologiens S-kurve og Wrights lov.*

### 2.1 – Bakgrunn for valg av teori

Teorien vi har valgt å inkludere i oppgaven, er teorier som omfavner innovasjon og som har tilstrekkelig potensiale for å besvare problemstillingen. Vi har hovedsakelig valgt teori som har vært en del av bachelorutdanningen eller som vi har utforsket utenfor studiet gjennom egne interesser. Som utgangspunkt for grunnleggende innovasjonsdefinisjoner og teori, har vi benyttet Jacobsen og Thorsviks bok «Hvordan organisasjoner fungerer», og «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore introduserte oss for Technology Adoption Life Cycle (TALC). Teorien om teknologiens s-kurve oppdaget vi gjennom boken «The Innovators Dilemma» av Harvard-professoren og forretningsmannen Clayton M. Christensen, og investeringselskapet ARK-Invest inspirerte oss til å se nærmere på Wrights Lov.



## 2.2 – Generelt om innovasjonsteori

Én av utfordringene forbundet med innovasjon og innovasjonsteori, er de mange forskjellige definisjonene som finnes. En studie fra 2009 demonstrerte dette da de fant rundt 60 forskjellige definisjoner på innovasjon i forskjellige forskningsartikler (Baregeheh et al., 2009). I denne oppgaven ønsker vi å benytte to definisjoner, som begge beskriver innovasjon, men fra litt forskjellige perspektiver:

1. «Innovasjon kan betraktes som en spesiell type læring. Læring trenger ikke føre til noe nytt, men kan også føre til at man går tilbake til noe man har gjort før, eller at man rett og slett fortsetter å gjøre som man alltid har gjort» (Jacobsen & Thorsvik, 2013, s.366).
2. «Innovasjon er den praktiske implementeringen av ideer som resulterer i en introduksjon av ny goder eller tjenester, eller forbedringen i tilbudet av disse» (Schumpeter, 1942, gjengitt i Jacobsen & Thorsvik, 2013, s.367)

Disse to definisjonene lar oss undersøke innovasjon fra to forskjellige vinkler. Først, har vi Jacobsen og Thorsviks definisjon, ankeret rundt *læring*. Gjennom organisasjonsteori og læring kan vi se på innovasjon som en funksjon av en lærende organisasjon eller industri; en idé knyttet til en evne til å lære og tilpasse seg endringer på samme måte som en levende organisme (Maier et al. 2001, gjengitt i Jacobsen og Thorsvik, 2013, s.361). Den andre definisjonen er Schumpeters mer praktiske tilnærming rettet mot produkter og tjenester. Selv om begge definisjonene har samme budskap – at innovasjon handler om å introdusere noe nytt, forbedre noe som eksisterer, eller fortsette som før – vil begge være nyttige i diskusjonen rundt elbiler. Det er spesielt én del av dette budskapet vi ønsker å kommentere: Det at innovasjon ikke nødvendigvis trenger å bety «noe nytt». Ta for eksempel overgangen fra oljelamper til elektriske lommelykter. En elektrisk lommelykt kan være både en *oppfinnelse* (noe nytt) og en *innovasjon* (samme funksjonalitet som en oljelampe, bare bedre). Skillet mellom nye oppfinnelser og innovasjon kan virke noe forvirrende, og vi vil understreke at vi velger å se på innovasjon som noe som både kan omfatte nye konsepter (oppfinnelser) og forbedringer av eksisterende konsepter. Med en grunnleggende, felles forståelse av innovasjon, ønsker vi videre å dele innovasjon inn i to kategorier.

### 2.2.1 – To kategorier innovasjon

Joseph Schumpeter foreslo på 1940-tallet at vi kan dele innovasjon inn i to forskjellige kategorier: radikal og inkrementell. Radikal innovasjon beskriver Schumpeter som den type innovasjon som representerer en trussel for organisasjonen fordi arbeidsmetoder, produkter og tjenester ble gjort overflødige eller ubrukelige (Schumpeter, 1942, gjengitt i Jacobsen & Thorsvik, 2013, s.367). Den digitale strømmemodellen til Netflix endret hele film- og spillutleieindustrien. Apple introduserte den første smarttelefonen som skapte en ikke-reverserbar endring i telefonmarkedet. Radikal innovasjon endrer spillerreglene for både selskaper og kunder. Inkrementell innovasjon, derimot, representerer en mer moderat justering av det som allerede gjøres eller produseres i dag. Lanseringen av iPhone kan kategoriseres som en radikal innovasjon, mens den påfølgende, årlige oppgraderingen og oppdateringen som fulgte lanseringen, representerer inkrementell innovasjon. Gillettes 100 års evolusjon fra barberhøvler med ett blad tidlig på 1900-tallet, til barberhøvler med 5 blad i dag er også et resultat av inkrementell innovasjon (Boston.com, 2014). Konseptet er gammelt, men «innpakningen» til konseptet har blitt bedre med årenes iterasjoner.

Det finnes mange alternative måter å kategorisere innovasjon på. Selv om vi anerkjenner at disse muligens *kan* tilby en rikere diskusjon rundt innovasjon enn Schumpeters grove inndeling, anser vi disse som unødvendig komplekse i forhold til oppgavens undersøkelsesområde og premisser. Derfor holder vi oss til inndelingen mellom radikal og inkrementell innovasjon.

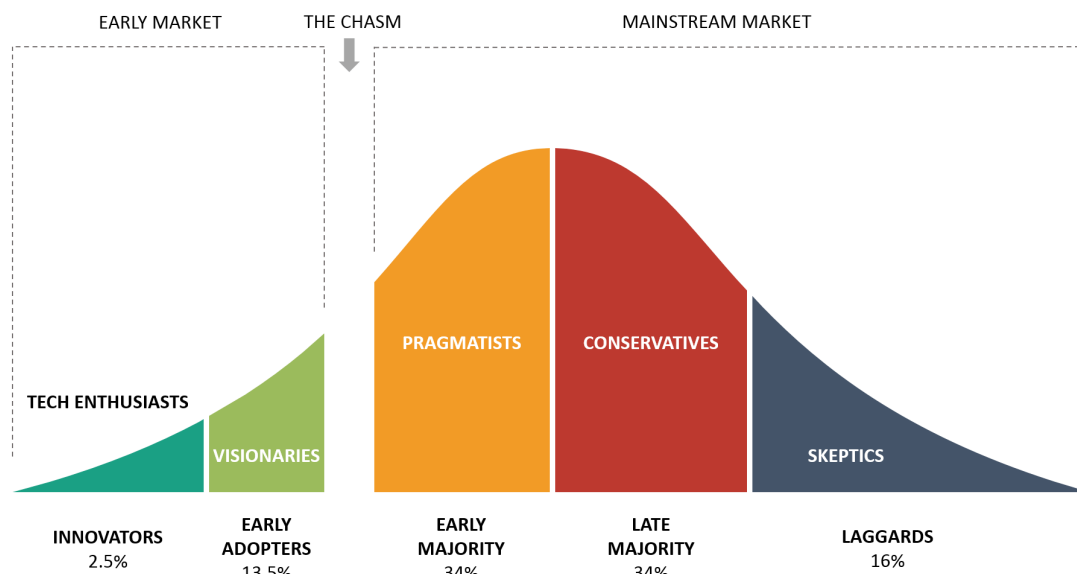
## 2.3 – Technology Adoption Life Cycle

*Technology Adoption Life Cycle* går ut på at all teknologi beveger seg gjennom fem faser av forbrukere i en sekvensiell rekkefølge. Hver forbrukergruppe stiller ulike krav og har ulike holdninger til innovasjon, og byr derfor på forskjellige typer utfordringer (Moore, 1999, s.8).

### 2.3.1 – Introduksjon til Technology Adoption Life Cycle

Når nye teknologier blir introdusert i et marked, blir noen raskt akseptert mens andre forlater kanskje aldri «gründer-garasjen». Facebook hadde én million brukere innen 10 måneder, mens Instagram brukte bare 2,5 måned på å oppnå det samme (Shontell, 2012). Når Apple lanserer nye produkter stiller folk seg i kø flere dager før og produktene er praktisk talt utsolgt før de fysisk havner i hyllene (Kotler & Armstrong, 2018, s.178). Det er åpenbart veldig vanskelig å nøyaktig spå eller planlegge hvor fort et produkt blir akseptert og adoptert av et marked. Det Technology Adoption Life Cycle tilbyr, er en mulig forklaring på den sosiologiske rekkefølgen teknologien må manøvrere seg gjennom for å nå de største delene av markedet sitt.

Ifølge Technology Adoption Life Cycle må alle nye teknologier som blir introdusert for et marked, aksepteres av forbrukergrupper i en spesifikk rekkefølge. Som vi kan se i Figur 4 deler TALC mennesker inn i fem ulike forbrukergrupper eller kategorier. Disse forbrukergruppene er basert på hvor tilbøyelige de er til å akseptere ny teknologi i forhold til de andre, og hver gruppe representerer en unik kombinasjon av psykologiske og demografiske trekk, som alle spiller inn på nivået av hvor aksepterende de er i forhold til innovasjoner (Moore, 1999, s.8). Noen mennesker er mer nysgjerrig på det som er nytt og spennende, mens for andre kan alt nytt virke skummelt og «ikke godt nok testet». TALC deler mennesker inn i et spekter fra de som aktivt søker nye ting og ikke er redd for småfeil som ofte oppstår med nye produkter, til de som blankt nekter å kjøpe noe før det er uhyggelig og metodisk testet over lang tid. Fremstillingen av dette spekteret med mennesker er fordelt som en normalfordeling rundt snittet, med majoriteten av mennesker midt på skalaen mellom nysgjerrig og skeptisk.



Figur 4. Det normalfordelte diagrammet til TALC (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999)

### 2.3.2 – Normalfordeling

Denne inndelingen i forbrukergrupper blir som regel fremstilt som en klassisk normalfordeling. Normalfordeling er den vanligste fordelingen i statistikk og karakteriseres ved at den har et tydelig toppunkt med et vendepunkt på hver side hvor fordelingen er symmetrisk rundt snittet (Løvås, 2013, s.190). TALC sin normalfordeling forteller oss at mesteparten av markedet befinner seg i de midterste kategoriene og at hvis en teknologi klarer å overbevise denne delen av befolkningen, er det større potensiale for vekst.

En teknologis reise gjennom denne normalfordelingen starter med *Innovators*, som blir etterfulgt av *Early Adopters*. Disse to gruppene blir beskrevet som entusiaster og som danner, sammen, det *tidlige markedet*. Etterpå oppstår det et brudd i grafen som betegnes som *The Chasm*. Deretter møter teknologien det store markedet som består av *Early Majority*, *Late Majority* og til slutt de skeptiske, *Laggards* (Moore, 1999, s.34). Videre skal vi i større detalj beskrive hver forbrukergruppe, hvorfor selskaper er redde for *The Chasm*, og hvordan selskaper kan benytte denne teorien til å få en alternativ oversikt over eget marked.

### 2.3.3 – Forbrukergrupper

*Innovators* er den forbrukergruppen med minst representanter i et marked med ca. 2,5% (Kotler & Armstrong, 2018, s.179) (Figur 5). Selv om denne gruppen er den minste, er de fremdeles en viktig gruppe for selskaper og produsenter å fokusere på. *Innovators* er nemlig

de som starter samtale rundt en ny teknologi og som overbeviser andre om at teknologien, ikke bare eksisterer, men faktisk har et potensiale. *Innovators* er de som er først ute til å benytte seg av en ny teknologi eller innovasjon. Dette er ofte teknologi-interesserte mennesker som ikke alltid er like opptatt av teknologiens praktikalitet, men liker spenningen rundt alt som er nytt (Moore, 1999, s.22-23). Dette er menneskene som står utenfor Apple ved første lansering av et nytt produkt – selv om de vet de første generasjonene med produkter ikke alltid er perfekt laget og kan inneholde feil. Medlemmene i denne gruppen liker nemlig å utforske. De liker det som er ferskt og er ikke redd for å pådra seg risiko ved å investere i nye og spennende «tech».



Figur 5. Innovators utgjør ca. 2,5% av det totale markedet til teknologien

**Early Adopters** har mange av de samme trekkene til *Innovators*. Disse menneskene er også med i den tidlige fasen av livssyklusen til teknologien, og er alltid på jakt etter nye muligheter. Forskjellen er at de ikke benytter seg av produktet fordi de er vanvittig interessert i teknologi, men heller fordi de forstår hvordan de kan ta utnytte av den (Moore, 1999, s.25-26). De er visjonærer på jakt etter nye måter å løse de ulike utfordringene de har – enten i hverdag- eller jobbsammenheng. Denne gruppen er dermed heller ikke redd for å pådra seg litt risiko dersom de ser potensialet for en god avkastning. Omtrent 13,5% av markedet befinner seg i denne gruppen (Kotler & Armstrong, 2018, s.179) (Figur 6) og fungerer som en viktig *opinion leader* for resten av gruppene da disse klarer å kommunisere, ikke bare hvorfor teknologien er kul, men hvilke problemer den faktisk løser.



Figur 6. Early Adopters utgjør ca. 13,5% av det totale markedet til teknologien

**Early Majority** er en mer pragmatisk gruppe som leter etter konkrete løsninger som gjør at de kan spare enten tid eller penger. De er en del mer konservative enn de første to gruppene og kan være bekymret for at innovasjoner bare er trender som vil forsvinne like fort som de kom (Moore, 1999, s.31). Dette gjør at de ønsker å observere hvordan situasjonen utvikler seg, og er opptatt av hva pålitelige kilder mener om teknologien før de selv tar en beslutning. *Early Majority* er en stor kategori med ca. 34% av markedet (Kotler & Armstrong, 2018, s.179) (Figur 7). Det betyr at dersom selskapene ønsker å sikre seg en bærekraftig vekst og profitt, kan det lønne seg å overbevise denne gruppen om at teknologien de tilbyr er verdt å investere i.



Figur 7. Early Majority utgjør ca. 34% av det totale markedet til teknologien

**Late Majority** vil benytte seg av innovasjon senere enn den gjennomsnittlige personen i samfunnet. Illustrert i Figur 8, er gruppen omtrent like store som *Early Majority*, 34% (Kotler & Armstrong, 2018 s.179), og deler mange av de samme bekymringene. Forskjellen er at de som befinner seg i denne gruppen bryr seg mer om tradisjon enn progresjon. Dette betyr at gruppen krever mye mer overbevisning før de eventuelt blir villige til å bli med på en endring eller akseptere en ny teknologi (Moore, 1999, s.34). Disse menneskene ønsker ikke å investere i teknologi før det har blitt etablert en veldefinert standard, og dermed investerer de ofte veldig sent i forhold til de andre forbrukergruppene (Moore, 1999, s.35). De foretrekker å kjøpe fra godt etablerte selskaper som de har kjennskaper til fra før. Hvis selskapene ønsker å vinne over denne gruppen, kan det by på en seig utfordring, men potensielt lønnsom med tanke på hvor mange mennesker som befinner seg i *Late Majority*.



Figur 8. Late Majority utgjør ca. 34% av det totale markedet til teknologien

**Laggards** vil bestå av den resterende delen av befolkningen, rundt 16% (Kotler & Armstrong, 2018, s.179) (Figur 9). Dette er reale motstandere mot endring, og de er ekstremt skeptiske til implementering av all ny teknologi (Moore, 1999, s.9). *Laggards* har en ide om at teknologi sjeldent leverer den den lover, og ofte bringer med seg flere problemer enn løsninger. De foretrekker *status quo* fordi de vet hva de kan forvente, og er mest opptatt av å kritisere de nye ideene som kommer på markedet (Moore, 1999, s.40). For en bedrift vil det verken være lukrativ eller gunstig å fokusere på denne gruppen da det ofte krever mer av bedriften enn det de kan tjene på innsatsen. Det de derimot kan gjøre er å bruke denne gruppen som en referansegruppe og se på kritikken de, ofte gratis, tilbyr. Disse tilbakemeldingene kan komme godt med i videreutviklingen av teknologien.



Figur 9. Laggards utgjør ca. 16% av det totale markedet til teknologien

### 2.3.4 – Markedets to hoveddeler

De fem kategoriene vi har forklart ovenfor kan deles inn i to hovedmarkeder, *Early Market* og *Mainstream Market* (Moore, 1999, s.28, 36). *Early Market* er bestående av *Innovators* og *Early Adopters* og representerer det tidligste stadiet til teknologien. Menneskene som befinner seg her, aksepterer at produktet ikke er hundre prosent feilfritt. De følger intuisjonen sin og kjøper eller investerer basert på interesse og nysgjerrighet (Moore, 1999, s.29). På den andre siden har vi *Mainstream Market* som består av de resterende kategoriene. Dette markedet har helt andre krav til produktet enn det *Early Market* har. De ønsker et ferdigstilt produkt og anbefalinger fra pålitelige kilder som sier at teknologien fungerer som det skal. På grunn av disse ulikhetene, oppstår det en utfordring i skillet mellom *Early Adopters* og *Early Majority*. De har så forskjellige krav til produktet at det dannes et gap som bedriften er nødt til å krysse for å sikre videre overlevelse. Dette gapet refereres ofte til som *The Chasm* (illustrert med rød strek i figur 10).



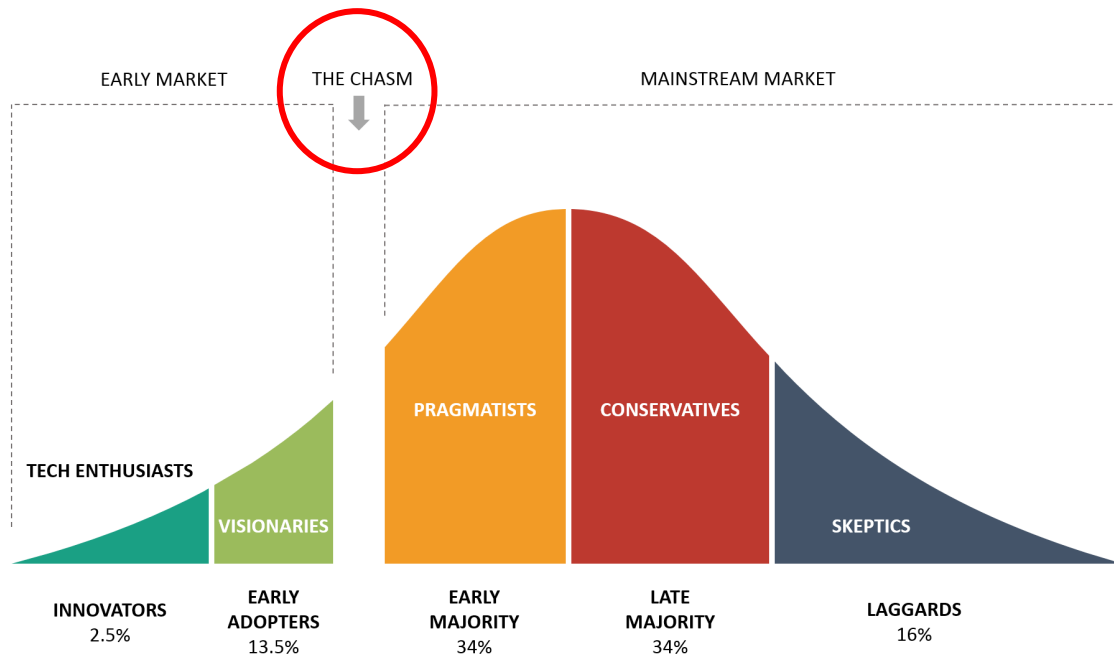
Figur 10. Laggards utgjør ca. 16% av det totale markedet til teknologien

### 2.3.5 – The Chasm

«*The Chasm*», eller gapet, som befinner seg mellom *Early Adopters* og *Early Majority*, representerer det kritiske punktet hvor en teknologi enten kan bli akseptert av den største delen av markedet eller ikke. Gapet blir ofte dramatisert som et krysningpunkt hvor fallet kan være fatalt om de mislykkes. Ideen om dette gapet ble først introdusert i 1991 av organisasjonsteoretikeren Geoffrey A. Moore. I den opprinnelige TALC-teorien fremstilles overgangene mellom forbrukergruppene som friksjonsløse og enkle. Dette var Moore sterkt uenig i. Moore hevdet at det fantes et *gap* mellom alle forbrukergruppene på grunn av forskjellene mellom konsumentene i gruppene, men at gapet mellom *Early Adopter* og *Early Majority* var spesielt stort (Moore, 1999, s.13-14). Denne overgangen krevde at bedriftene måtte lage helt nye strategier for å vinne over *Early Majority*.

De første 16% av markedet (*Early Market*) er på jakt etter nyskapende teknologi, og bryr seg ikke like mye om små feil og unøyaktigheter. De opplever verdi så lenge det er nytt og spennende. Denne holdningen var, derimot, ikke like mye tilstede i *Mainstream Market*. De ville ikke ha noe nytt, de ville ha noe bedre. De stilte derfor høyere krav til produktene og

dermed ble selskapene nødt til å endre prioriteringene sine. De er tross alt svært avhengig av å komme seg inn på Mainstream Market hvor 84% av markedet befinner seg.



Figur 11. TALC-kurven illustrert med The Chasm uthevet (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore, 1999)

### 2.3.6 - Radikal innovasjon og The Chasm

En viktig presisering når vi diskuterer *The Chasm* er at når Moore beskrev denne overgangen, refererte han spesielt til teknologi og innovasjon som var radikal (Moore, 1999, s.8). Han skrev at *The Chasm* ikke er en reell bekymring for produkter som ikke opplevdes som radikale: En sjampo med ny lukt fra Head and Shoulders; Apple gir ut en ny iPhone modell; IKEA lanserer ny kommode. Disse representerer inkrementell innovasjon hvor teknologien fremdeles er den samme og fungerer på samme måte. Inkrementell innovasjon kan fremdeles møte på kritikk og motstand, men stort sett vil ikke endringene representere en dramatisk avgrunn som markedet må krysse.

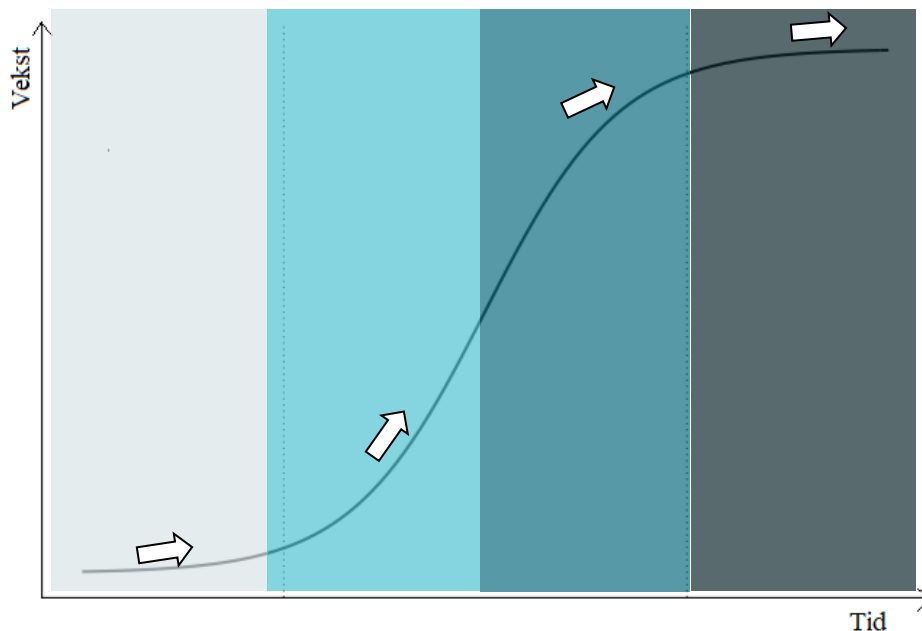


## 2.4 – Teknologiens S-kurve

En s-kurve refererer til en spesifikk type utvikling med fire faser med forskjellig vekst. Denne utviklingen kan være nyttig i arbeid som prøver å avdekke hvordan en teknologi modnes og endres over tid (LaMarco, 2018).

### 2.4.1 – Visuell tolkning av en s-kurve

Før vi tar fatt på s-kurvens mange applikasjoner, kan det være nyttig å forstå den rent visuelle fremstillingen. En Sigmoid kurve, eller s-kurve, er en kurve som opplever en varierende vekst over tid. Veksten kan deles inn i fire forskjellige faser:



Figur 12. Fasene i en S-kurve

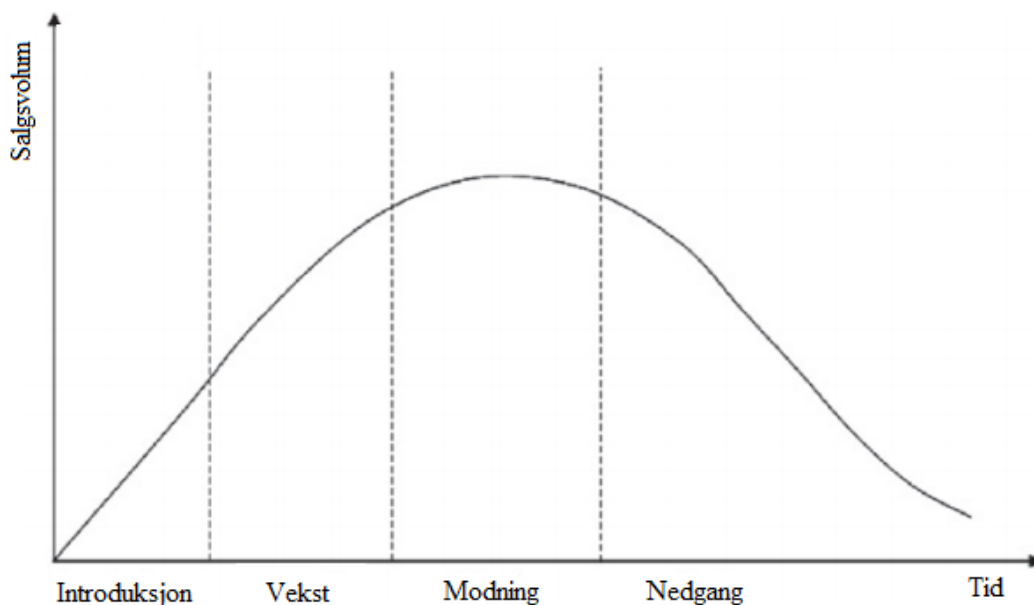
- Fase 1: Første fase består av en sakte vekst over tid
- Fase 2: I den andre fasen øker veksten raskt
- Fase 3: I denne fasen ser vi at veksten reduseres
- Fase 4: Veksten blir redusert til ingenting eller kanskje til og med negativ

Til tross for at grafen i figur 12 ser enkel ut, finnes det en rekke komplekse bruksområder. Kurven kan fungere som et effektivt verktøy for å forstå flere typer utviklinger. I denne oppgaven skal vi fokusere mest på teknologiers generelle utvikling, men s-kurven kan oversettes til helt andre domener som for eksempel mestring av nye ferdigheter (Brassy et al., 2018).

## 2.4.2 – Et produkts livssyklus

Med et produkts livssyklus menes den tiden fra et produkt er introdusert til konsumentene, til det er fjernet fra markedet. Denne livssyklusen er delt inn i fire faser: introduksjon, vekst, modning og nedgang (Kopp, 2020). Disse fasene stemmer direkte overens med de forskjellige vekstfasene i en s-kurve (Figur 13). I introduksjonsfasen prøver produktet å få kontakt med markedet: Markedsføringskampanjer iverksettes og målet er å formidle produktets fordeler til konsumentene i markedet. Etter en vellykket introduksjon, øker etterspørselen i vekstfasen. Fase tre, modningsfasen, opplever produktet en redusert vekst. Denne fasen er ofte den mest profitable ettersom produktet ikke krever like mye markedsføring, samtidig som produksjonen blir mer effektiv og billigere. Fase fire er den fasen hvor produktet møter en nedgang i etterspørsel og markedsandelen kan bli redusert til fordel for nye produkter, da konkurransen blusser opp når andre selskaper ser hvordan produktet har opplevd den veksten den har (Kopp, 2020).

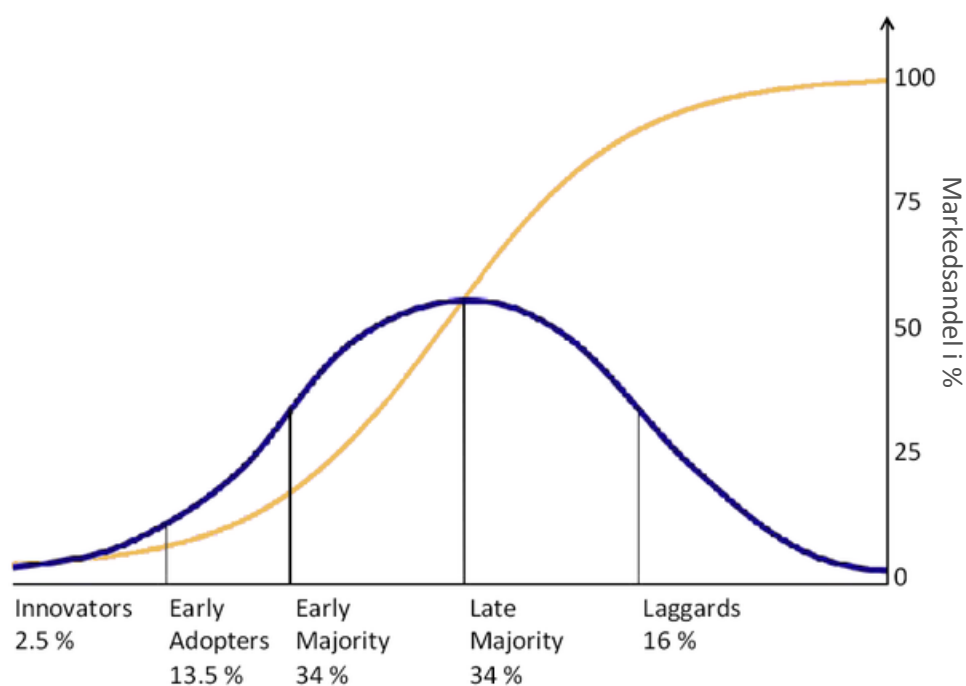
Her er det viktig å understreke at alle produkter vil kunne ha forskjellige utviklinger og deres s-kurve vil ikke nødvendigvis være helt lik tekstbokversjonen ovenfor. Det finnes ingen modeller som med 100% nøyaktighet kan spå fremtidens markedsutvikling til et produkt. Det er tross alt umulig å spå fremtiden – uansett hvor mye vi ønsker å kunne det. Når det er sagt, kan vi ved hjelp av en s-kurve, konseptualisere de forskjellige fasene et produkt beveger seg gjennom.



Figur 13. Illustrasjon av fasene i et produkts livssyklus.

### 2.4.3 – En teknologis utvikling vs. Technology Adoption Life Cycle

Mens Technology Adoption Life Cycle gir oss et bilde av de forskjellige forbrukergruppene og hvilke krav de stiller til de forskjellige teknologiene, tilbyr teknologiens s-kurve et alternativt perspektiv på samme fortelling. Når en teknologi lanseres vil den ofte over tid bli bedre og bedre, samtidig som den når en større og større del av markedet sitt. I denne oppgaven benytter vi teknologiens s-kurve, hovedsakelig for å understreke at teknologier gjennomgår en logisk progresjon av et nøkkelmål – den blir bedre over tid. Som figur 14 illustrerer, vil teknologien overbevise de forskjellige forbrukergruppene, og dermed få større og større markedsandel, og alt dette skjer parallelt med at ytelse, funksjoner og design blir bedre. Disse to utviklingene skjer parallelt med hverandre. Tilbakemelding fra forbrukerne spiller en viktig rolle samtidig som produktet utvikles for de større delene av markedet, og er en av grunnene til at mange promoterer ideen om å tidligst mulig lansere en MVP (Minimum Viable Product) – den enkleste, lanseringsklare varianten av produktet (Becker, 2020).

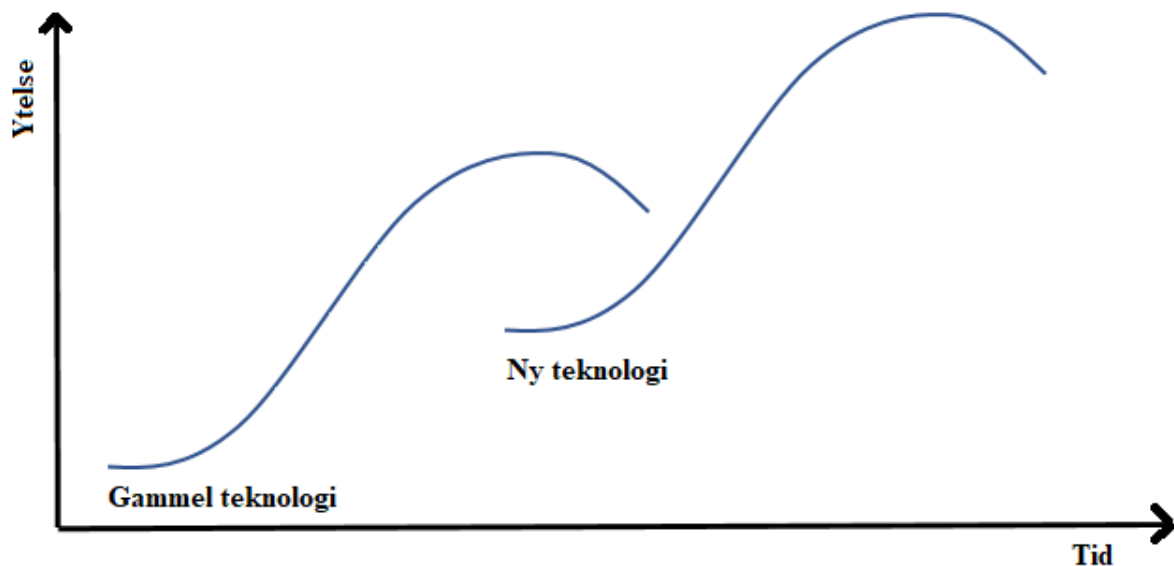


Figur 14. Sammenheng mellom TALC-utviklingen og markedsandel

På lik linje som at alle teknologier kan ha forskjellige markeder og forskjellige hastigheter «gjennom» de forskjellige forbrukergruppene, følger ikke den teknologiske utviklingen nøyaktig samme hastighet blant forskjellige teknologier. Inndelingen mellom radikale og inkrementelle innovasjoner belyser også nettopp dette.

## 2.4.4 – Overgang fra gammel til ny teknologi

En måte å illustrere overgangen fra gammel til ny teknologi, er ved hjelp av to s-kurver. I Figur 15 ser vi et eksempel på dette. En gammel teknologi opplever sine fire vekstfaser og etter en modningsfase, vil en ny teknologi forsøke å ta over. Den nye teknologien representerer noe *bedre* og vokser fram og utkonkurrerer allerede etablerte teknologi i markedet (Schilling, 2013, s.49-54). Ytelse kan byttes ut med andre nøkkelparameter som kvalitet, sikkerhet, effektiv kostnadseffektivitet osv. men poenget er at ny teknologi jobber under overflaten og, på et tidspunkt, tar over. Legg merke til at denne figuren bare viser forholdet mellom to teknologier og at det i prinsippet kan eksistere uendelige slike forhold mellom eksisterende og nyere teknologi. Videre, skal vi introdusere et element som bidrar til å forklare denne typen overganger.



Figur 15. Overgang fra gammel til ny teknologi

## 2.4.5 – Dominant design

Det er ikke bare bedre funksjonalitet de nyere teknologiene truer med, men de kan ha et helt nytt design som også tilbyr utfordringer. Når et marked først erklærer en teknologi for «aktuell», vil flere selskaper delta i konkurransen hvor beste løsning seirer. Her utforsker konkurrentene flere forskjellige visuelle design, funksjoner og egenskaper, og overvåker markedets respons. Konkurrentene vil forbedre designene sine helt til markedet sier seg fornøyd og erklærer et vinnende design – en vinnende standard (Tiwana, 2014, s.24). Dette skjer når både konsumenter og produsenter oppnår en slags konsensus rundt optimal kombinasjon mellom funksjonalitet og design. Når det først oppstår et dominant design, kan

det føre til en brutal fjerning av konkurrenter i markedet. Dannelsen av et dominant design, betyr ikke nødvendigvis at alle konkurrenter må (eller vil) benytte den nye standarden, men heller at standarden er satt av markedet og at de må forholde seg til denne. Det dominante designet behøver ikke en gang å være teknologisk overlegent da markedet/brukere kan velge et design som for eksempel har et visuelt design som ikke nødvendigvis legger til rette for optimale egenskaper – markedet som bestemmer (Tiwana, 2014). Eksempler på slike standarder kan være: oppsettet på moderne tastatur; moderne planløsning av kjøpesenter; Henry Fords T-modell satte standarden for den moderne bilen; Amazon satt standarden for netthandel; PayPal ble standarden for betaling over nett; og iPhone ble standarden for smarttelefonen. Til tross for konkurranse, ble disse designene valgt av markedet til å representere en standard for fremtidig utvikling av disse teknologiene. Hvor lenge standardene forblir aktuelle vil også kunne variere, og den kontinuerlige usikkerheten rundt disse nye standardene skaper ofte et fremtredende dilemma for produsenter. The Innovators Dilemma.

#### **2.4.6 – The Innovators dilemma**

The Innovators Dilemma representerer et valg en virksomhet hele tiden er tvunget til å vurdere. Virksomheten kan velge å enten tilfredsstille kunders og eiers behov i dette øyeblikk – ved å fokusere på å styrke eksisterende ytelse, funksjonalitet og kapasitet (gjøre ting bedre) – eller adoptere ny teknologi og innovasjoner som vil utforske andre, potensielt sett mer lukrative og risikable produkter og markeder (Rob Prevedt, 2017). Dette dilemmaet ble understreket av Henry Ford da han elegant sa «Hvis jeg hadde spurt folket hva de ønsket, ville de sagt at de ønsket raskere hester» (Vlaskovits, 2011). Det er, som vi har presisert flere ganger, umulig å spå fremtiden, og lederne må stille seg selv spørsmålet om de skal fortsette å bruke ressurser på sine markedsledende produkter, eller om de skal investere i innovasjon. I et forsøk på å holde seg foran kurven, samtidig kan de risikere å undergrave sine etablerte produkter (Christensen, 1997). Det er umulig å spå fremtiden og dilemmaet vil alltid være i bakhold. Det finnes likevel modeller som kan bistå slike beslutninger, og vi skal diskutere én av disse (Wrights Lov).

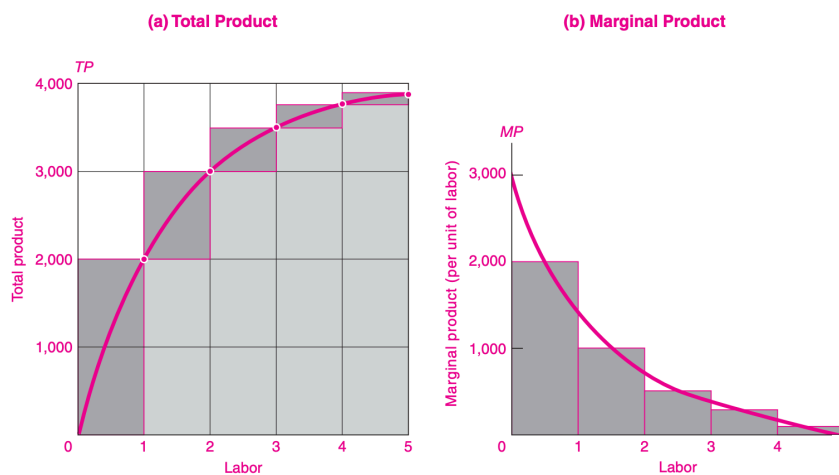
## 2.5 – Wrights Lov

Wright's Lov beskriver forholdet mellom kumulativ produksjon og kostnadsreduksjon. Mer spesifikt: For hver dobling av kumulative produksjonsenheter, reduseres produksjonskostnadene med en fast prosent.

### 2.5.1 – Avtakende avkastning

Loven med avtakende avkastning er en av de mest kjente lovene innen økonomi. Figur 16 viser at så lenge andre innsatsfaktorer holdes konstant, kan en økt variabel innsatsfaktor sørge for en økt produksjonsmengde, men denne økningen vil avta med innsatsfaktoren.

Totalproduktet vil øke med innsatsfaktorene, mens marginalproduktet vil reduseres med samme intervall. (Samuelson & Nordhaus, 2010, s.108-109). For å videre forklare dette konseptet, benytter vi to figurer fra Paul A. Samuelsons Economics bok: Figur a viser totalt enheter produsert, mens figur b viser den marginale endringen per enhet ekstra arbeidskraft. For hver ekstra enhet arbeidskraft som legges til produksjonen, øker totalproduktet med mindre og mindre per enhet. Økningen i totalproduktet er større når produksjonen går fra 1 til 2 arbeidskraftenheter, enn fra 3 til 4. Vi skal demonstrere en slik avtakende avkastning med et praktisk eksempel.



Figur 16. Sammenheng mellom marginalprodukt, totalprodukt og arbeidskraft (Hentet fra Samuelson & Nordhaus. 2010. «Economics» 19.utg. s.132)

### 2.6.2 – Hvor mange dataskjermer trenger du?

La oss si at du jobber som regnskapsfører og har én skjerm tilkoblet datamaskinen din. Du får jobben gjort, men ønsker å teste om produktiviteten din går opp ved å kjøpe en skjerm nummer to. Etter en periode med to skjermer, fastslår du at du er 40% mer produktiv enn med

bare en skjerm. Nå blir du nysgjerrig på om du blir enda mer produktiv med flere skjermer. Med tre skjermer blir du også mer produktiv, men bare 20%. Nysgjerrigheten stopper ikke, og du kjøper en skjerm nummer 4. Denne gangen blir du bare 2% mer produktiv. Eksempelet illustrerer at du har mer bruk for skjerm nummer 2 enn nummer 4. Til slutt blir det vanskelig å effektivt utnytte skjermplassen og du har ikke lenger behov for mer skjermplass. Avkastningen per skjerm blir altså avtakende etter hvert som du får flere, og til slutt vil en ekstra skjerm kanskje bare gjøre arbeidet mer forvirrende enn produktivt. Denne typen avkastning, eller utvikling, kan oversettes til flere viktige områder av økonomien og er en sentral komponent av den neste teorien vi skal introdusere.

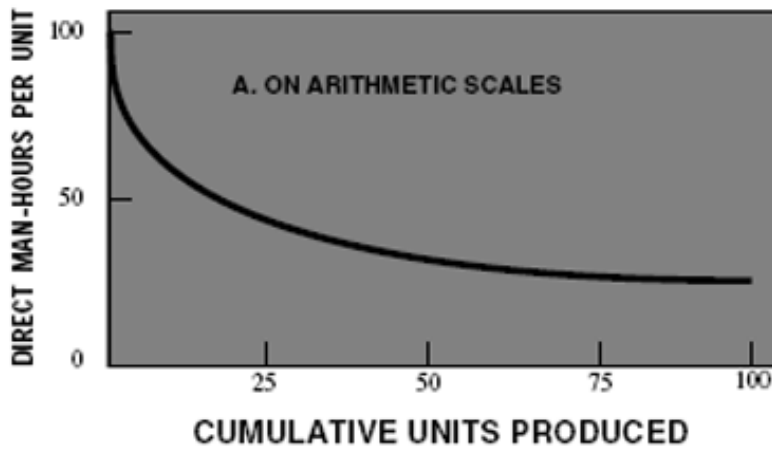
### **2.5.2 – Wrights Lov**

Tidlig på 1930-tallet oppdaget Theodore Paul Wright en viktig sammenheng mellom kostnader og produksjonsvolum. Den amerikanske ingeniøren undersøkte forholdene mellom forskjellige kostnadskategorier i flyproduksjon og så hvordan de utviklet seg mens det totale antallet produserte produkter økte. Wrights kalkulerte at for hver dobling av fly produsert, ble arbeidskostnadene redusert med 15% (Wint, 2019). Oppdagelsen ble publisert i 1936 og la grunnlaget for mange av fremtidens teknologiske prognoser (Wright, 1936).

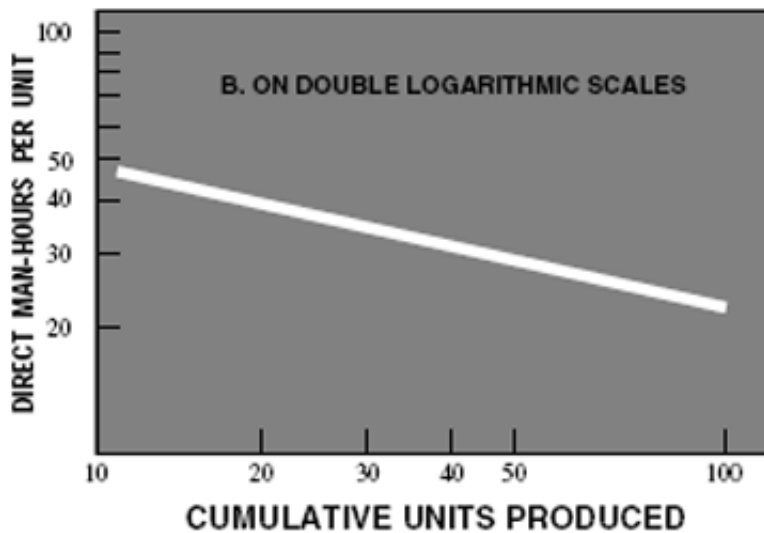
### **2.5.3 – Aritmetisk vs. logaritmisk**

For å illustrere forskjellen mellom aritmetisk og logaritmiske utviklinger låner vi to diagrammer fra en Harvard Business Review artikkel som diskuterer Wrights opprinnelige rapport (Hirschmann, 1964). Figur 17 viser kumulative enheter produsert på x-aksen og arbeidstimene som krevdes per enhet på y-aksen. Dette blir fremvist på en standard aritmetisk skala hvor avstanden mellom verdiene og verdiene (25, 50, 75 og 100) øker proporsjonalt. På dette diagrammet kan vi observere en eksponentiell reduksjon i arbeidstimer per enhet ettersom det kumulative produksjonsantallet øker. Dette har en viss logisk forklaring: Raskere og raskere produksjon over tid; Arbeidere blir raskere og raskere med trening. Den samme utviklingen kan vi illustrere med logaritmiske verdier (figur 18). Dette diagrammet inneholder nøyaktig samme data, men presenterer de i logaritmiske akser hvor verdiene langs blir presentert logaritmisk. Denne type diagrammer er nyttige da de mer tydelig viser hvordan veksten forandrer seg over datasettet – i dette tilfellet er veksten stabilt negativ. Sammen,

illustrerer disse hovedpoenget med Wrights Lov: Med økende produksjonsantall reduseres en kostnad med en konstant prosent.



Figur 17. Illustrasjon av aritmetisk, standard utvikling (Kilde hentet fra Hirschmann, 1964)



Figur 18. Illustrasjon av logaritmisk utvikling (Kilde hentet fra Hirschmann, 1964)

#### 2.5.4 – Nøyaktighet

En studie fra 2012, av Santa Fe Instituttet, New Mexico, dokumenterte at Wrights Lov, ikke bare klarte å godt estimere teknologisk progresjon i andre teknologier enn fly, men også at estimatene var mer nøyaktig enn seks andre postulerte teorier. De så på den historiske utviklingen til 62 forskjellige teknologier i fire forskjellige kategorier over 10 til 39 år. Konklusjonen av studien var at «Wright's Lov produserte beste prognoser ...» av alle teoriene som ble testet (Nagy et al., 2012).



## 3.0 – Metode

*I denne delen av oppgaven vil det bli presentert benyttet metode og begrunnelse for dette valget. Først, vil det bli gitt en generell forklaring av metode og alternative metoder tilgjengelig. Deretter, presenteres en begrunnelse av oppgavens metodevalg samt fordeler og ulemper med dette valget.*

### 3.1 – Hva er metode?

“En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener formålet, hører med i arsenalet av metoder.” (Vilhelm Aubert, 1985, s.196). Ut ifra definisjonen til Aubert, kan vi tolke metode som veien til målet - hvordan du kom deg frem, og hva møtte du på veien. I et metodekapittel får én mulighet til å begrunne tankeprosessen til gjennomføringen av en faglig oppgave (Dalland, 2020, s.54). Samtidig, gir dette også leseren muligheten til å etterprøve svarene som fremkommer, og sjekke validiteten i argumentene som presenteres. Når man skriver en akademisk tekst, er det sentralt at man forholder seg til virkeligheten og ikke faller for fristelsen til å gi begrunnelser basert på egne tanker og meninger (Jacobsen, 2015). På grunn av dette, er det viktig å benytte troverdige metoder slik at den informasjonen som legges frem, blir oppfattet som allmenngyldige. Hvilken metode man benytter styres i stor grad av hvordan problemstillingen er utformet og ulike typer forskningsspørsmål krever ulike typer metode (Dalland, 2020, s.56). De vanligste metodene å benytte seg av er kvantitativ, kvalitativ og litterær metode.

#### 3.1.1 - Kvantitativ og kvalitativ metode

Kvantitativ metode er vanlig å benytte seg av når man skal samle inn og analysere tallfestet og målbar data (Dalland, 2020, s.55). Kort forklart, fokuserer denne metoden på å samle inn nok data fra et utvalg, og at dette utvalget kan fortelle oss noe om en hel populasjon (Dalland, 2020, s.55). Det er vanlig å benytte seg av spørreundersøkelser, meningsmålinger og/eller systematiske observasjoner for datainnsamling. Noen av fordelene med denne metoden er at man får muligheten til å analysere et bredt spekter med data, samtidig som de er lett å etterprøve ettersom dataene er av kvantitativ natur. En utfordring med slik behandling av data er at en ofte kompleks virkelighet kan risikere å bli forenklet. Et eksempel på dette kan være

at man forsøker å nøyaktig tallfeste følelser og opplevelser – som kan være temmelig vrient.

Da vil man kanskje foretrekke å benytte seg av en mer kvalitativ metode.

Til motsetning fra kvantitativ metode, handler den kvalitative metoden om å samle inn, tolke og analysere data som ikke kan tallfestes – som opplevelser og erfaringer (Dalland, 2020, s.55). Denne metoden blir brukt dersom man ønsker å få en dypere forståelse av et konsept eller problem. Det finnes flere måter å samle inn data til denne typen forskning. Det er vanlig å benytte seg av intervjuer, men man kan også bruke fokusgrupper eller observasjoner (Dalland, 2020, s.55). Det finnes flere fordeler med kvalitativ metode. Hvor kvantitativ metode går i bredden og innhenter et lite antall opplysninger om mange undersøkelsesenheter (spørreundersøkelser for eksempel), så går kvalitativ metode i dybden med mange opplysninger om få undersøkelsesenheter (intervju) (Dalland, 2020, s.55). Denne dybden kan skape en større helhetlig forståelse av det som undersøkes. En parallell svakhet med denne dybden er subjektiviteten som kan oppstå hos forskeren. Det er forskeren som bestemmer hvilken informasjon som er relevant og hvordan dette tolkes. Dermed kan det oppstå store forskjeller i tolkningen av samme data, som kan føre til at resultatet blir mindre pålitelig.

### **3.1.2 – Litteraturstudie**

Ved bruk av en litterær metode, samler man inn data ved å finne forskning og teori som er utført av andre (Dalland, 2020, s.199). Man kan benytte seg av forskningsartikler fra anerkjente institusjoner eller relevante teorier som grunnlag for oppgavens analyse.

Litteraturen blir selve informasjonskilden i oppgaven. Ved bruk av denne metoden får man muligheten til å se problemstillingen i lys av flere teorier og perspektiver, og får utforsket tema i dybden (Dalland, 2020, s.203). Fordelen med denne metoden er at man har tilgang til mye data som gjør det enklere å kryssjekke informasjon. Ofte finnes det gode studier med tilstrekkelig data – kanskje innhentet over flere år – som én kan benytte seg av i stedet for å utføre egen datainnsamling. Forskning er tidskrevende arbeid og bygger ofte videre på det andre har gjort tidligere. Som Sir Isaac Newton oppsummerte: «Hvis jeg har sett lenger enn andre, er det fordi jeg står på skuldrene til kjemper.» Utfordringen med litteraturstudie, derimot, er å sørge for at informasjonen ikke blir for selektiv eller at informasjon som ikke samsvarer med eksisterende forståelse av tema blir ignorert. Derfor er det viktig å være spesielt kritiske til kilder og lage systemer for å ikke samle inn ensidig informasjon.

## 3.2 – Vår metode

Som nevnt tidligere, er det i stor grad problemstillingen som styrer valget av metode. Ut ifra vår problemstilling har vi bestemt oss for å utføre en litteraturstudie med fokus på datainnsamling fra utvalgte kilder. Dataen vil altså hovedsakelig komme fra eksisterende fagkunnskaper, forskning og teori (Dalland, 2020, s.199).

### 3.2.1 – Begrunnelse for valg av metode

Det er flere grunner til at vi har valgt akkurat denne metoden. I planleggingsfasen av oppgaven vurderte vi om vi skulle benytte intervjuer og spørreundersøkelser for å studere overgangen til elektriske biler. Vi konkluderte med at slike undersøkelser hadde blitt gjort flere ganger tidligere og at vi ønsket en alternativ vinkling på oppgaven. Vi ønsket å sette søkelyset på de bakenforliggende faktorene som muligens kunne forklart utviklingen til innovasjonskreftene bak elbilteknologien, og ikke bare undersøke utviklingen til elbilenes funksjoner og attributter. Innovasjonsteorier kunne representere en ny innfallsvinkel på overgangen.

Med utgangspunkt i innovasjonsteori, valgte vi å benytte kvalitativ metode og utføre en litteraturstudie. Vi vurderte en kvantitativ metode som noe avansert og upresist i forhold til problemstillingen vår. Hvis vi skulle tatt fatt på oppgaven å kvantifisere styrken på innovasjonskrefter som en prosentandel av overgangen, så hadde vi vært på dypt vann med tanke på forskningsnivå. Det vil til en viss grad bli benyttet kvantitativ metode til å foreta enkelte beregninger, prognoser og analyser av statistikk, men oppgaven er hovedsakelig rettet mot kvalitativ data og litteratur.

Ved å benytte denne metoden var planen å samle inn forskning og ideer fra flere områder, og gå dypt inn i tema. Vi ville få muligheten til å se på utviklingen av elbiler fra en annen vinkel enn vi har gjort tidligere – noe vi fant svært interessant og spennende. Samtidig ga det oss muligheten til å undersøke overgangen fra flere kilder, og sikre at teoriene og statistikken kunne bli kryssjekket og representativ. Vi besluttet også at det fantes tilstrekkelig statistikk og data tilgjengelig, og at egne spørreundersøkelser eller meningsmålinger, kunne vært interessant, men ble ikke vurdert som best bruk av tiden vår.

### 3.2.2 – utfordringer med metoden

Som nevnt, er hovedutfordringen med kvalitativ metode at informasjonen blir noe selektiv og at dataen ikke nøyaktig klarer å danne et fullstendig bilde av virkeligheten. I vår oppgave er det spesielt viktig at diskusjonen avdekker både argumenter for og imot, og at vi er kritiske til kildene som bygger opp argumentene. Etersom det er oss selv som innhenter og søker etter informasjon på egenhånd, så må vi lage solide krav til informasjonen. Samtidig burde vi også sørge for at vi ikke utelukkende søker etter lik informasjon for å støtte opp våre egne tanker. Dette kalles bekreftelsestendens. Bekreftelsestendens vil si at vi at vi søker og henter inn informasjon som bare støtter det vi allerede tror og forkaster det som sier imot (Kahneman, 2011). Ved å være oppmerksom på denne tendensen, så kan vi redusere sannsynligheten for skjeve vurderinger som ikke stemmer overens med virkeligheten. Det er med andre ord viktig å være kritisk til både kildene i seg selv, og systemet som benyttes for å finne kildene.

Muligheten for at et resultat eller en teori feiltolkes, er også til stede. En slik feiltolkning kan føre til ringvirkninger som påvirker hele resultatet på oppgaven. Det vil derfor være viktig at vi studerer teoriene og dataen vi skal benytte, nøye. På lik linje, er det viktig med en nøye vurdering av hvilken litteratur som skal inkluderes eller ekskluderes fra oppgaven. Uansett hvor bra en teori studeres, så er den ubrukelig hvis den kommer fra en totalt upålitelig kilde og står uten solid fundament. Kildekritikk og krav til kilder vil derfor være en sentral del av alle undersøkelser – vår inkludert.

## 4.0 – Gjennomføring

*Denne delen av oppgaven skal utrede for hvordan forfatterne har gått frem for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Formålet er å beskrive og begrunne gjennomføringen av oppgaven, slik at leser skal kunne forstå prosessen bak oppgaven og etterprøve ved ønske. Dette inkluderer beskrivelse av informasjonen og hvor den er hentet fra, presentasjon av prognoseberegninger, og til slutt vurdering av gjennomføring.*

### 4.1 – Strategi

Strategien som ble dannet i oppgavens planleggingsfase, består hovedsakelig av å demonstrere dyp forståelse mellom teori og virkelighet. Vi valgte å ikke inkludere spørreundersøkelser og intervjuer i oppgaven, da vi ikke følte at flere slike undersøkelser ville tilføre noe «nytt» i diskusjonen rundt elbiler. Med dette, var planen å finne relevante, anerkjente innovasjonsteorier som potensielt kunne fortelle oss noe om overgangen til elektriske biler, som ikke kom tydelig frem i vanlige spørreundersøkelser – for eksempel vanlige barrierer til elbiladopsjon. Gjennom denne dybdeforståelsen av teoriene, ønsket vi å se om vi kunne finne mindre åpenbare, og dermed mer spennende sammenhenger. For å kunne legge til rette for mulige konklusjoner, så var det kritisk å kvalitetssikre data og stille systematiske krav til kilder. Selv om målet var å kunne trekke konklusjoner, var vi hele tiden innforstått med muligheten for at argumentene ikke var sterke nok til å kunne fastslå noe konkret, men det var viktig for oss å prøve å finne noe nytt å tilføye samtalen rundt overgangen til elektriske biler.

### 4.2 - Innhenting og behandling av data

For å vise hvordan vi har gått frem for å finne og behandle relevant data, så ønsker vi å diskutere punkter relatert til dette. Først, vil vi introdusere begrepene primær- og sekundærdata, og hvilke krav vi stiller til oppgavens data. Deretter, har vi valgt å inkludere våre egne refleksjoner rundt førforståelse, kontrollbarhet og kildekritt – grunnlaget for gjennomføring.

#### 4.2.1 – Primær- og sekundærdata

Primærdata er kort sagt data man har samlet inn selv. Dette kan være svar man har fått gjennom dybde intervjuer, resultater fra eksperimenter eller spørreundersøkelser.

Sekundærdata vil dermed være data som er innhentet av andre. Det vil si at en annen forsker eller forfatter har utført et eksperiment og fått et resultat som du nå benytter deg av i din undersøkelse (Børke, 2011, s.23).

Oppgaven vår bygger kun på sekundærdata. Etter planlegging av oppgaven, vurderte vi den dataen som var tilgjengelig for oss, som tilstrekkelig grunnlag for oppgaven. Selv om intervjuer og spørreundersøkelser kan tilby verdifull data for oppgaven, anså vi det som bedre bruk av tid å bygge på den kumulative kunnskapen som allerede eksisterte. Som nevnt følte vi ikke at nye intervjuer og spørreundersøkelser ville tilføye nok til samtalen med tanke på tiden de tar å planlegge og gjennomføre. Vi mente også at det finnes nok forbrukerstatistikk og undersøkelser tilgjengelig som vi kunne benytte. Vi prioriterte med andre ord å fokusere på sekundærdata. Mye av oppgavens sentrale data er også strategisk valgt. Det vil si at vi har henvist til enkelte kilder som vi mener har noe spesielt å bidra med i undersøkelsen (Dalland, 2020, s.59). Begrunnelse bak valget av disse kildene vil bli kommentert i analysedelen.

#### **4.2.2 – Krav til data**

Vi har valgt å følge Dalland sine to spørsmål relatert til datainnsamling (2020, s.62):

1. Hvilken relevans har data for problemstillingen?
2. Hvor pålitelig er måten data er samlet inn på?

Ettersom vi hovedsakelig benytter oss av litteraturteori og statistikk, så stiller vi krav til både relevans og pålitelighet. Relevans er det grunnleggende kravet slik at den informasjonen du benytter faktisk har noe med det du undersøker (Dalland, 2020, s.63). Hvis det ikke er tilfellet, så burde ikke informasjonen være inkludert i oppgaven. Her er det viktig å skille mellom kilderelevans og datarelevans. Selv om kildene er relevant til problemstillingen, betyr ikke det automatisk at dataen er det. Hvis vi finner relevante teorier, betyr ikke det at de automatisk hjelper oss å besvare problemstillingen (Dalland, 2020, s.63). Når det er sagt, så hjelper det ikke at dataen er relevant hvis den ikke er pålitelig. For vår del, er det viktig å undersøke nøyaktigheten til de teoriene som benyttes. Selv om teoriene er godt formulert og godt kreditert av relevante kilder, så er de ikke pålitelige hvis de ikke kan vise til historisk nøyaktighet. Teoriene vi velger må derfor kunne demonstrere nøyaktighet gjennom tidligere, relevante eksempler. Både relevans og pålitelighet er derfor en viktig del av vår oppgave.

### 4.2.3 - Refleksjoner rundt førforståelse

En utfordring med akademiske undersøkelser er at ingen går inn i en oppgave totalt uten å ha tanker eller ideer om det som skal undersøkes. Selv om undersøkelsesområdet er utenfor en forfatters vanlige domene, så vil det alltid dannes egne subjektive tanker om tema. Som Dalland skriver:

Vi har alltid våre fordommer eller vår førforståelse med oss inn i en undersøkelse. En fordom er en dom på forhånd, det betyr at vi allerede har en mening om et fenomen før vi undersøker det. Vi kan prøve å møte et fenomen så forutsetningsløst som mulig, men vi kan ikke unngå at vi har tanker om det. Det er det vi kaller førforståelse (Dalland, 2020, s.205).

For å ta hensyn til dette ønsker vi derfor å raskt oppsummere våre egne subjektive tanker rundt elektriske biler, adopsjonen av elektriske biler og overgangen generelt. Følgende refleksjoner er altså de personlige oppfatningen vi i utgangspunktet hadde da vi startet undersøkelsene – i oppsummert format:

- Generell positiv holdning til elbiler og potensialet til elektriske biler. Samtlige hadde tidligere kjørt eller kjører elbil og var fornøyd med opplevelsen.
- Samtlige forfattere hadde en optimistisk tro på at Norge vil fortsette en økt adopsjon av elektriske biler og at teknologien i utgangspunktet er overlegen på mange måter i forhold til ICE-biler.
- Samtlige forfattere var også enige om at denne bevegelsen potensielt har en god effekt på miljøet og at så lenge teknologien og ladenettverket i Norge, over tid, ekspanderer, vil Norge på mange måter bevise for andre land at det er mulig å gå over til en utslippsnøytral transport samfunn med nullutslipps-infrastruktur. Ikke bare trodde vi på at dette er mulig på medium til lang sikt, men vi håpet også på det.

Nevnte holdninger, tanker og ideer endret seg ikke underveis i undersøkelsen eller i etterkant. Vi forsøker etter beste evne å ta hensyn til denne førforståelsen, og har konstant sørget for å stille motsigende spørsmål til dataen vi benytter samt være kritiske til nøyaktigheten og de generelle holdningene dataen vi benytter ser ut til å ha. Vi har etter beste evne også forsøkt å være mest mulig nøytral til innsamling og behandling av data, men anerkjenner at førforståelse og egne meninger jobber i bakgrunnen.

#### 4.2.4 - Refleksjoner rundt kontrollerbarhet

En av våre strategier for å motkjempe underliggende subjektivitet og meninger, er å tydelig oppfordre til etterkontroll av alle data og kilder vi har benyttet i oppgaven. Alt som presenteres i oppgaven på en slik måte at leser, enkelt skal kunne ta stilling til argumenter og konklusjoner som trekkes.

#### 4.2.5 – Refleksjoner rundt kildekritikk

For å videre fremme kontrollbarheten og leserens tillit til resultatene som fremstilles, ønsker vi å kommentere kravene til dataens kilder. I en akademisk tekst stilles det krav til kildene som skal benyttes. Det må gjøres vurderinger av informasjonen som skal brukes, og deretter avgjøre om dette er relevant for oppgaven (Dalland, 2020, s.143). Kriteriene man setter for de ulike kildene må legges frem på en slik måte at leseren kan forstå hvordan litteraturen er vurdert (Dalland, 2020, s.152). En av utfordringene med vår oppgave og problemstilling er at for å kunne gjøre en grundig undersøkelse og svare på *aktuelle* spørsmål, er det ofte nødvendig å benytte *aktuell* informasjon – ny, utestet informasjon.

På internett finnes det et hav av forskningsartikler, statistikk og vitenskapelige studier. Det er positivt at informasjonen er så lett og raskt tilgjengelig, og at internett kan gi svar på stort sett alt man lurer på. Utfordringen er å skille mellom når det er behov for å benytte anerkjente fagbøker av profilerte eksperter og når det er bra nok å benytte en godt sitert wikipedia-side. Det er åpenbart at ikke alt som finnes på nettet bærer samme faglige tyngde (Dalland, 2020, s.142). Hvem som helst kan skrive en artikkel og hevde at det som står der er sant, uten at denne ytringen har noen dokumenterte holdepunkter. Hvis én lurer på hvordan en tilbud- og etterspørsels kurve fungerer, så vil de fleste resultater kunne gi en god forklaring selv om de kanskje ikke regnes som de mest legitime kildene. Dersom man derimot skal skrive en avhandling innenfor for eksempel medisinske fagemner, så vil kravene til kildene som benyttes være strengere. Forskjellige undersøkelser har forskjellige krav til kildene. Poenget er at forskjellig informasjon og data, krever forskjellig grad kritikk, og det er viktig å se balansen mellom tidsbruk og skrupuløs, systematisk obduksjon av en kildes pålitelighet. En fin måte for å bestemme hvilke kilder som skal benyttes og hva som skal regnes som gyldig, er å ha klare og definere krav til kildene (Dalland, 2020, s.153).



Ettersom vår oppgave i stor grad bygger på litteratur, så anser vi det som viktig å reflektere rundt disse punktene og kravene vi har satt til egne kilder. Våre krav til litteraturen er listet opp og begrunnet som følgende:

1. *Fagartikler og forskning er skrevet på engelsk eller norsk:* Ettersom vår oppgave tar for seg elbil-situasjonen i Norge, så anser vi det ikke som hensiktsmessig å inkludere artikler eller statistikker som sier noe om dette i andre land. Grunnen til at vi har inkludert engelske kilder, er fordi flere av innovasjonsteoriene vi benytter oss av har internasjonalt opphav.
2. *Statistikken som benyttes skal si noe om elbil-situasjonen i Norge:* Som tidligere nevnt er det situasjonen i Norge vi er ute etter å belyse. Tall og statistikker fra andre deler av verden vil dermed være mindre relevant for oppgaven.
3. *Teoriene og forskningsartikler skal regnes som godt dokumenterte:* Dette er et særdeles viktig punkt da oppgaven vår er sterkt avhengig av at teoriene vi benytter oss av er legitime og har tilstrekkelig tilgjengelig litteratur for oss å benytte i oppgaven. Vi innrømmer at vi ikke stiller noen konkrete krav til hva som betegnes som «godt dokumentert» men poenget er at det skal finnes nok litteratur for å bygge opp teoriene.
4. *Informasjonen vi benytter oss av skal være relevante i forhold til problemstillingen:* Det er viktig å kunne sile ut relevant informasjon slik at oppgaven ikke blir for bred og generell. Teoriene og dataen skal derfor kunne benyttes direkte for å besvare problemstillingen.
5. *Statistikken som benyttes skal være oppdatert:* Vi er ikke ute etter å se på hvor stor del av markedet elbilene hadde for 30 år siden. Informasjonen skal være representativ for nyere overgangen som skjer i dag.

## 5.0 – Dataanalyse

*Denne delen vil introdusere sentral statistikk benyttet i diskusjonen og forklare bakgrunnen for prognoser og utregninger som har blitt gjort. Datapresentasjonene vil inkludere kilde – for enkelt oppslag og etterkontroll, kommentar til kildens pålitelighet og dataens nøyaktighet. Dataen vil også bli presentert på hver sin respektive side for enklere oppslag og bedre oversikt.*

### 5.1 – Generelt om prognoser

Prognose er et grunnleggende begrep som benyttes i mange disipliner. En prognose er en forutsigelse som er bygd på historiske data eller bevis (Rosmo, 2017) Når man arbeider med prognoser, så er det viktig å understreke det faktum at man prøver å si hva som vil skje i fremtiden. Det vil si at i beregningene ligger det en underliggende usikkerhet som ikke kan unngås. I denne oppgaven har vi konstruert fremtidige estimater basert på historiske tall, og anerkjenner at disse inneholder usikkerhet.

*Data blir presentert påfølgende sider.*

## 5.2 – Google Trends analyse

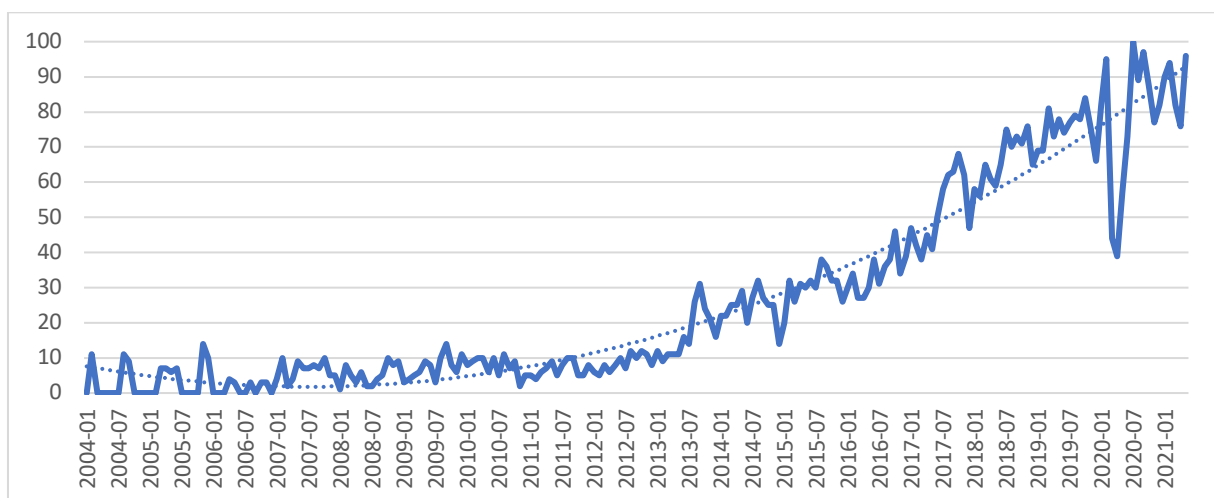
Gjennom siden <https://trends.google.com/> kan hvem som helst gjøre interesseanalyser basert på søk gjort på Google. Nettsiden lar brukeren skrive inn et valgfritt søkeord eller frase, hvilken periode, område (land/underregion) og interessen vises i en graf som svinger mellom 1 og 100 – hvor 100 representerer maksimal historisk interesse i perioden valgt og 1 representerer minst historisk interesse i perioden valgt (Rogers, 2016).

### 5.2.1 – Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge, i perioden 2004 til 2021

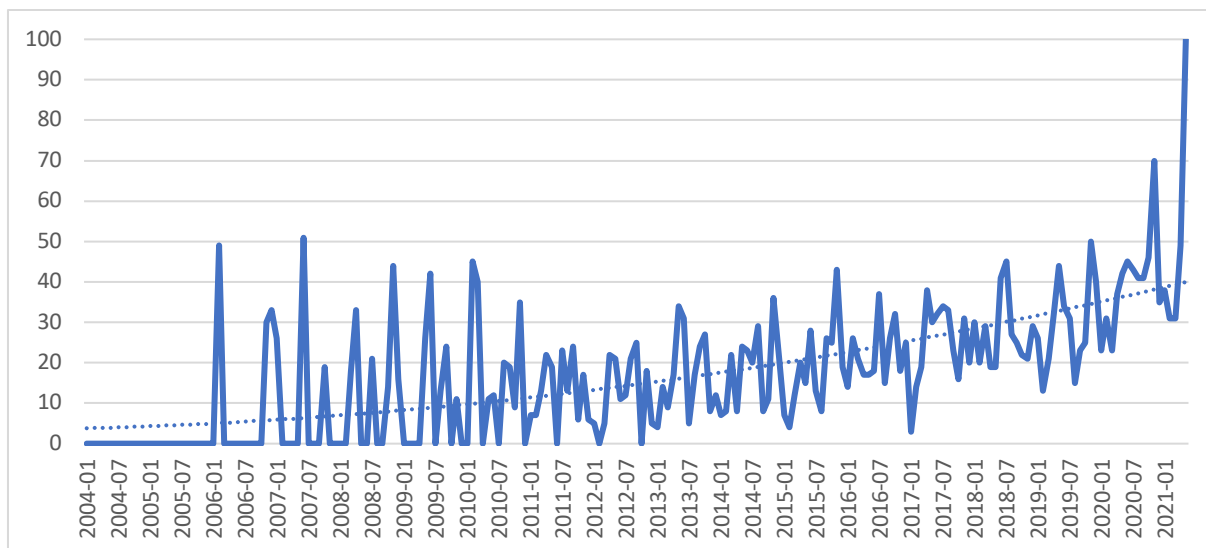
Vi eksporterte dataen til et Excel-ark og genererte en graf basert på alle datapunktene (Figur 19). Deretter benyttet vi trendlinje funksjonen og valgte et annengrads polynom trend med R-kvadrat på 0,9313 (godt samsvar med datasettet).

### 5.2.2 – Begrensninger og kritikk

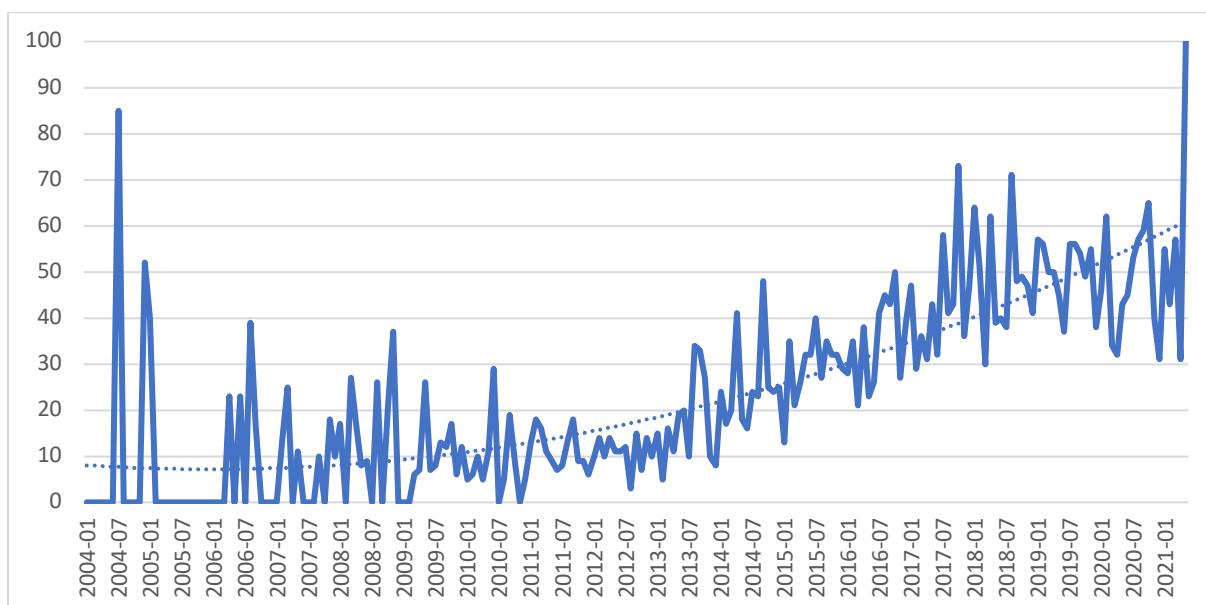
Disse trendanalysene har en tydelig begrensning. Dataene gjelder bare for ett spesifikt søk, og folk søker åpenbart ikke på nøyaktig det samme. Selv om «elbil» gir dataen i Figur 19, opplevde vi for eksempel at «elektrisk bil» (Figur 20) eller «el bil» (Figur 21) ikke hadde like dramatiske interesseutvikling. Derfor vil interesseanalyser være avhengig av at forsker er kreativ nok til å finne søkeord de fleste vil benytte, og hvis ønskelig, så kan forsker også presentere de alternative søkeordene som matcher det narrative han ønsker å fortelle. Hvis vi ser bort ifra disse begrensningen kan Google Trends fungere som et nyttig verktøy for å analysere interessedrener, men burde da ikke benyttes isolert.



Figur 19. Interesseutvikling for søkeordet «elbil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends)



Figur 20. Interesseutvikling for søkeordet «elektrisk bil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends)



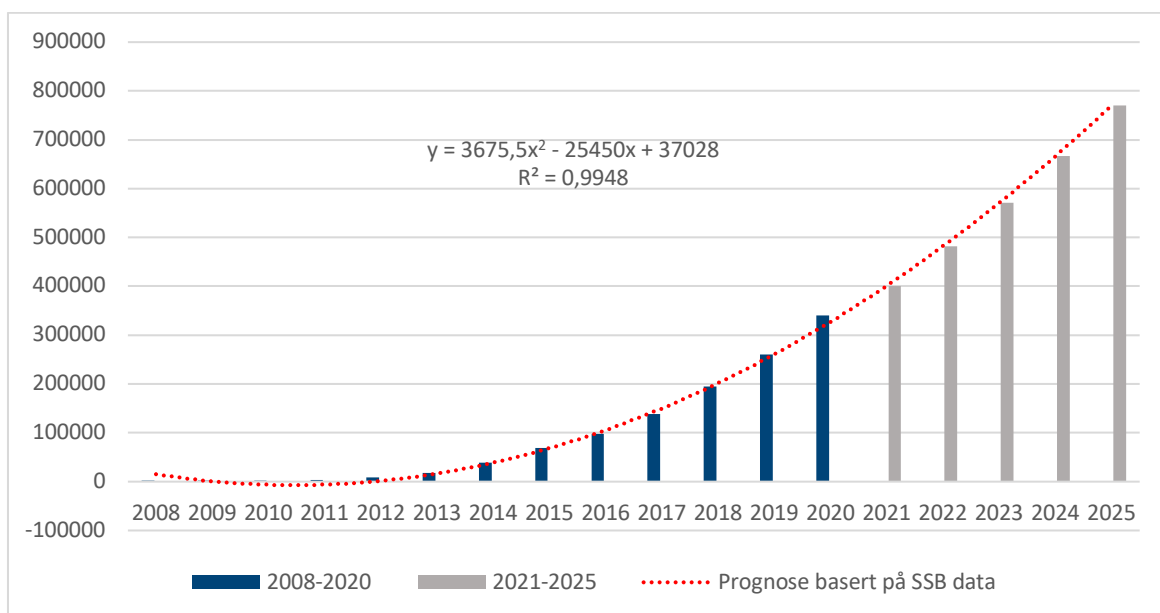
Figur 21. Interesseutvikling for søkeordet «el bil» i Norge mellom 2004 og 2021 (Google Trends)

### 5.2.3 – Totalt antall elbiler i Norge 2005-2020 (-2025)

Dataene til dette diagrammet er hentet fra SSB sin statistikk over kjøretøyparken i Norge (SSB, 2021). Statistikken ble etablert i 1985 og har som formål å vise struktur og utvikling av kjøretøyparken i Norge; inkludert antall kjøretøy etter drivstofftype. Dataen er hentet fra Kjøretøysregisteret i Statens vegvesen. SSB sine tall er farget blå i diagrammet, mens estimerte prognosetall er farget lys grå. Trendlinjen, markert i rødt, er av typen polynomisk med et R-kvadrat på 0,9948 som signaliserer godt samsvar mellom SSB sine data. De estimerte verdiene for 2021 til 2025 er basert på formelen til trendlinjen. Tabell 1 viser diagrammets x og y verdier, som henholdsvis er antall år og totalt antall personbiler.

ÅR (x)	SSB (y)	ESTIMAT (y)
2008	1693	
2009	1776	
2010	2068	
2011	3909	
2012	8031	
2013	17770	
2014	38652	
2015	69134	
2016	97532	
2017	138983	
2018	195351	
2019	260692	
2020	340002	
2021		401126
2022		482266
2023		570756
2024		666598
2025		769790

Tabell 1. Totalt antall elbiler i Norge 2005-2020 (SSB), og estimerer basert på generert trend



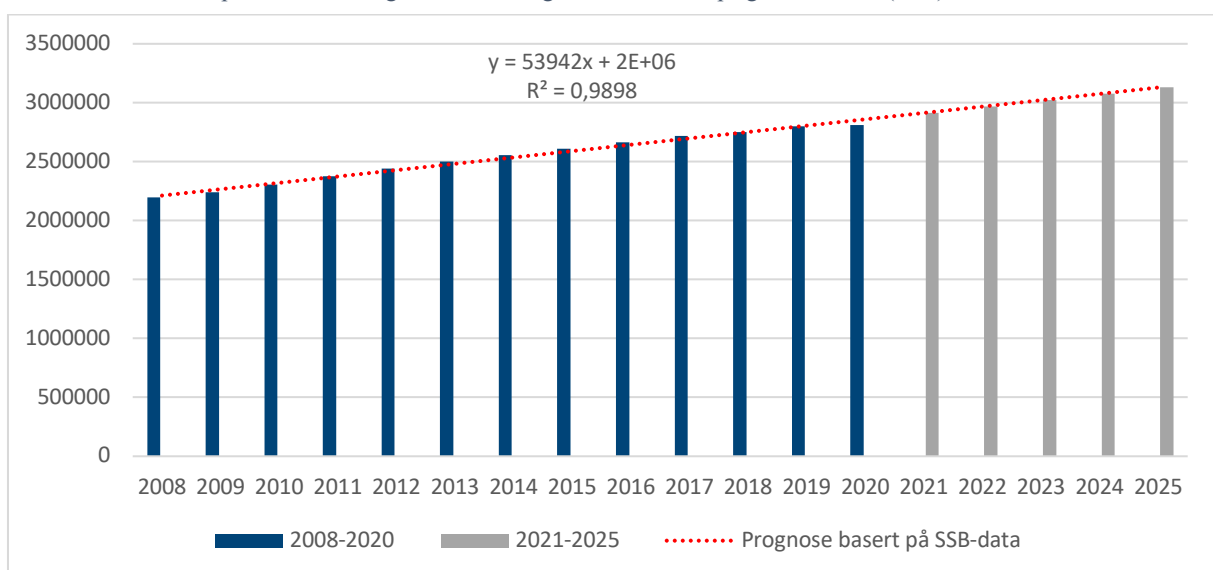
Figur 22. Totalt antall elbiler i Norge i perioden fra 2005-2020 (SSB) (prognose 2020-2025)

## 5.2.4 – Totalt personbiler i Norge 2008-2020 (-2025)

Dataene til dette diagrammet er hentet fra SSB sin statistikk over kjøretøyparken i Norge (SSB, 2021). Den spesifikke tabellen er «07849: Drivstofftype, type kjøring og kjøretøygrupper (K) 2008-2020» og dataen er filtrert etter personbiler, 2008 til 2020, hele landet. Statistikken ble etablert i 1985 og har som formål å vise struktur og utvikling av kjøretøyparken i Norge; inkludert antall kjøretøy etter drivstofftype. Dataen er hentet fra Kjøretøysregisteret i Statens vegvesen. SSB sine tall er farget blå i diagrammet, mens estimerte prognosetall er farget lys grå. Trendlinjen, markert i rødt, er av typen lineær med et R-kvadrat på 0,9898 som signaliserer godt samsvar mellom SSB sine data. De estimerte verdiene for 2021 til 2025 er basert på formelen til trendlinjen. Figur 23 viser diagrammets x og y verdier, som henholdsvis er antall år og totalt antall personbiler.

ÅR (x)	SSB (y)	ESTIMAT (y)
2008	2196107	
2009	2242948	
2010	2307485	
2011	2375365	
2012	2441859	
2013	2499191	
2014	2554361	
2015	2609263	
2016	2661806	
2017	2718281	
2018	2750856	
2019	2800090	
2020	2809358	
2021		2913514
2022		2967455
2023		3021397
2024		3075339
2025		3129281

Tabell 2. Totalt antall personbiler i Norge 2005-2020, og estimerer basert på generert trend (SSB)



Figur 23. Total personbiler i Norge i perioden 2008 -2020 (SSB) (prognose 2020-2025)

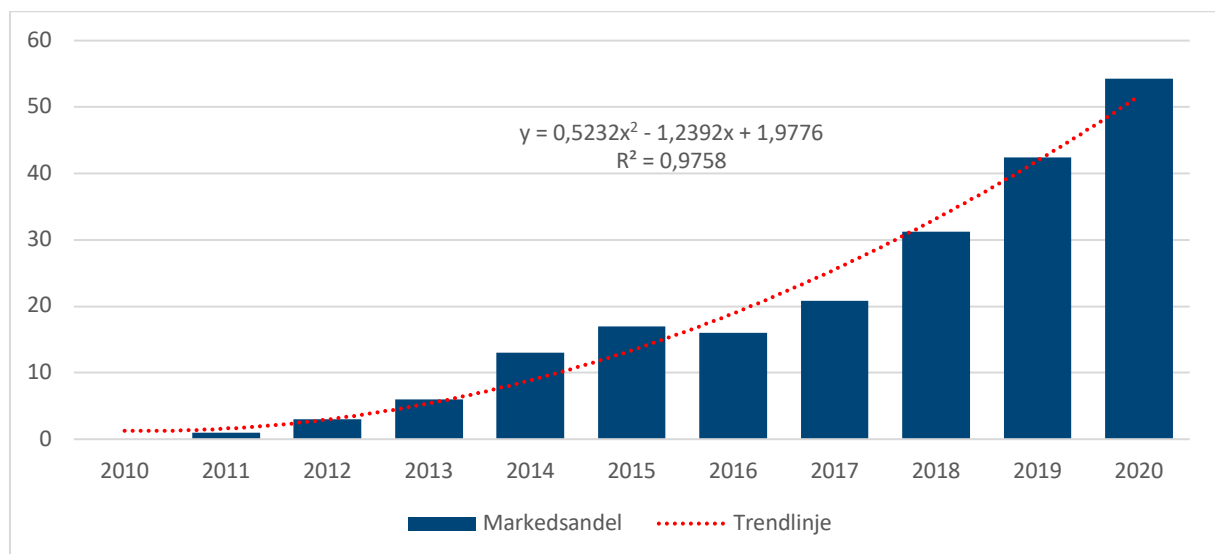
### 5.2.5 – Markedsandel av nybilsalget 2010-2020 (via. Elbil.no)

Denne dataen er hentet fra nettsiden til medlemsorganisasjonene Norsk elbilforening som fremmer elektrisk mobilitet til det beste for klima og miljø. Foreningen er den norske representanten i den europeiske elbilforeningen AVERE med hovedsete i Brussel (Norsk elbilforening, 2021). De har et samarbeid med Motorvognregisteret og Opplysningsrådet for veitrafikken, og får oppdatert statistikk hver måned. Vi vurderer tallene deres med tilstrekkelig nøyaktighet og den beste alternative kilden for denne type data. Alternativet hadde vært å betale for dataen direkte fra Motorvognregisteret og Opplysningsrådet for veitrafikken, men vi antar at vi ville fått samme data.

Markedsandelen er presentert i prosent, og dekker perioden 2010 til 2020. Påfølgende tabell viser tallene vi har benyttet for å lage følgende graf.

ÅR (x)	MARKEDSANDEL (y)
2010	0
2011	1
2012	3
2013	6
2014	13
2015	17
2016	16
2017	20,8
2018	31,2
2019	42,4
2020	54,3

Tabell 3. Markedsandel elbiler av nybilsalget 2010-2020 (elbil.no)



Figur 24. Markedsandel av nybilsalget 2010-2020 (elbil.no)

## 6.0 – Diskusjon

*I denne delen av oppgaven skal alle teorier og analyser ses i sammenheng med hverandre og problemstillingen. Diskusjonen er sentralisert rundt fire forskningsspørsmål, og forsøker å ha en logisk, progressiv argumentasjon og oppbygging. Det er anbefalt å lese de påfølgende sidene i kronologisk rekkefølge.*

### 6.1 – Repetisjon av oppgavens formål

Før vi begynner diskusjonen, kan det være nyttig å gjenta oppgavens formål. I innledningen viste vi til en dokumentert overgang fra ICE- til elektriske biler i personbilmarkedet i Norge. Flere og flere Nordmenn velger å kjøpe elektriske biler og vi ønsket å undersøke om innovasjonsteorier kunne bidra til å forklare overgangen. Vi så det usannsynlig at teoriene, alene, skulle klare å gi en komplett, helhetlig forklaring, men håpet å avdekke sammenhenger som kunne bidra til en bedre forståelse av det vi observerer i Norge i dag. Vi kommenterte også at det eksisterer flere mulige vinkler å undersøke dette fra – for eksempel gjennom politisk påvirkning eller ved å utelukkende se på utviklingen av elbilen som et produkt som blir bedre over tid. Selv om disse alternative vinklene åpner opp for en interessant samtale, så ønsket vi å analysere overgangen gjennom en innovasjonsteoretisk linse. Formålet med oppgaven er altså å undersøke om det finnes større, underliggende teorier som kan hjelpe oss forklare det skiftende markedet. Dette er utgangspunktet til oppgavens problemstilling; ***Hvordan innovasjonsteori kan bidra til å forklare overgangen til elektriske biler?***

### 6.2 – Oppgavens forskningsspørsmål

For å lede diskusjonen gjennom teori og litteratur, så strukturerer vi den rundt følgende fire forskningsspørsmål:

- 6.3 – Hva slags innovasjon representerer elbiler?
- 6.4 – Hvor på Technology Adoption Life Cycle befinner elbiler seg?
- 6.5 – Har elbiler omsider fått stafettpinnen fra ICE-biler?
- 6.6 – Sammenheng mellom kumulativ produksjon og elbiladopsjon?



### 6.3 – Hva slags innovasjon representerer elbiler?

Den elektriske bilen er som vi nevnt innledningsvis, ikke en ny oppfinnelse. Den første elektriske bilen antas å ha blitt laget en gang tidlig på 1800-tallet (Matulka, 2014). Det er også åpenbart at hvis du sammenligner den første elektriske bilen med en moderne elbil i dag, så har det skjedd en utvikling. Det er ikke konturløst å påstå at en Tesla Model 3 demonstrerer en bedring i stort sett alle domener som omfatter en elektrisk bil. Det er nok heller ingen som argumenterer imot at den absolutt første elektrisitetsdrevende plattformen med fire hjul ble ansett som en utrolig oppfinnelse på tidlig 1800-tallet – den tradisjonelle måten å reise på var tross alt med hest og kjerre på den tiden (Matulka, 2014). Den elektriske bilen er med andre ord ikke en ny oppfinnelse, og overgangen vi observerer i dag er ikke basert på at elbil representerer noe *nytt og spennende*, men heller et resultat av flerårig innovasjon. Det betyr ikke at bilene ikke kan representere noe nytt og spennende. Vi understreker bare at konseptet «elbil» er flere hundre år gammelt. Dette i mente fører til et logisk oppfølgingsspørsmål: Hvis moderne elbiler er et resultat av flerårig innovasjon, hva slags type innovasjon representerer de?

Med utgangspunkt i definisjonene til Schumpeter, kan vi undersøke om elbiler burde kategoriseres som inkrementell eller radikal innovasjon. Ettersom konseptet er gammelt, men den teknologiske utviklingen over tid er relativt betydelig, så kan vi foreslå at elbilen er et resultat av årelang inkrementell innovasjon. Dette resonnerer med definisjonen til Schumpeter. Han skrev at inkrementell innovasjon er en mer moderat justering av noe som allerede eksisterer (Schumpeter, 1942, gjengitt i Jacobsen & Thorsvik, 2013, s.367) – en forsvarlig beskrivelse av elektriske biler. Over tid, parallelt med teknologi generelt, så har bilene blitt bedre og bedre. Konseptet er fremdeles en «bil, drevet med elektrisitet», men har blitt forbedret og raffinert med tiden. Men hvordan kan da en sakte, inkrementell forbedring over mange hundre år, plutselig føre til en dramatisk og anselig endring i et allerede etablert og tradisjonelt marked?

Hvis vi dissekerer Jacobsen og Thorsviks definisjon på innovasjon, så kan vi utlede en potensiell forklaring på dette frustrerende spørsmålet. De påpeker at «Innovasjon kan betraktes som en spesiell type læring», og hvis vi betrakter elbilkonseptet som en aggregering av alle underliggende konsepter (komponenter, systemer, software osv.), kan vi danne et nytt argument: En elbil er kanskje ikke en ny, radikal oppfinnelse, men hvis alle underliggende

konseppter også blir bedre over tid, så kan det argumenteres for at det er timingen av alle disse inkrementelle forbedringene, og kombinasjonen av disse, som representerer en radikal innovasjon. Teknologiene som ligger bak elbilkonseptet har blitt så bra, og timingen av teknologiens utvikling gjør at elbilen nå potensielt kan erstatte ICE-biler. Teknologien har «lært» over tid og representerer nå en trussel. Benytter vi dette perspektivet, kan vi derfor argumentere for at elbiler faktisk er en radikal innovasjon, og perspektivet vil samsvare med definisjonen.

Radikale innovasjoner er de som representerer en trussel for eksisterende arbeidsmetoder, produkter og tjenester (Jacobsen & Thorsvik, 2013, s.357). En Ford Modell T på starten av 1900-tallet hadde bedre rekkevidde enn en elbil i samme tidsperiode (Matulka, 2014). En elbil representerte med andre ord ingen trussel for Ford på den tiden. I dag, derimot, oppleves nok elbiler som en øremerket trussel for produsenter av ICE-biler. Med økede markedsandeler av nybilsalget som går til elektriske biler og miljøbevisst bevegelse fra nasjoner og unioner, så blir det naivt å anta at ICE-produsenter ser på overgangen som en passerende trend. Inntoget til elbiler, hvis ignorert, kan ha en ødeleggende effekt på disse selskapene og denne iboende trusselen fører til en forsvarlig definering av elbiler som en radikal innovasjon.

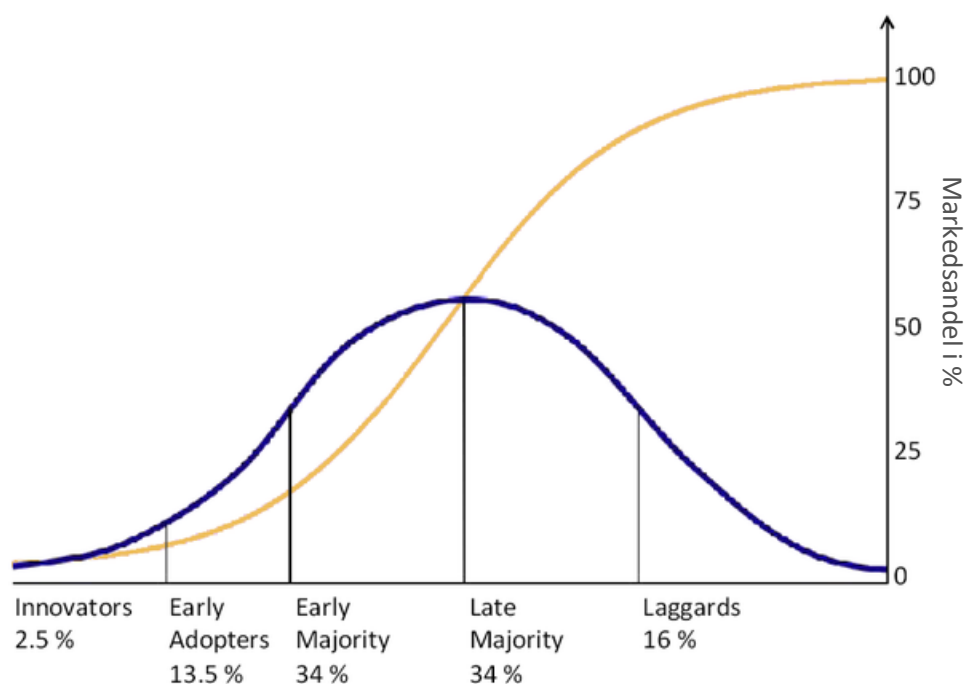
Hvilken type innovasjon elbiler representerer kommer med andre ord an på hvilket perspektiv som benyttes. Historisk sett, observerer vi en inkrementell utvikling over tid, mens aktuell data viser at elbiler er en plutselig trussel i et tradisjonelt marked. Elbilen som et konsept, vil, definisjonsmessig, ikke kunne være en radikal innovasjon i dag. Men ser du på sammensetningen av teknologi som elbilen i dag består av, kan du anse denne kombinasjonen av komponenter og timingen av disse parallelle utviklingene, som en radikal innovasjon. Denne logikken illustrerer at det kan være viktig å holde adskilt konsept og teknologi. Vi tør også å påstå at kategorisering i seg selv, har lite praktisk betydning da du kan endre synspunktet til å passe den konklusjonen du måtte ønske - hvert fall hvis du bruker Schumpeters grove inndeling. For diskusjonens skyld, går vi videre med å regne elbilen som en radikal innovasjon. Dette er basert på påvirkningen elbiler har på allerede eksisterende selskaper og deres produksjon.

## 6.4 - Hvor på Technology Adaption Life Cycle befinner elbiler seg?

Personbilmarkedet i Norge består av nesten 3 millioner biler (SSB, 2020). Denne statistikken alene gjør det opplagt hvorfor elbilprodusenter ønsker å delta, og elbiler må ifølge TALC, som alle andre bilteknologier, overbevise de forskjellige forbrukergruppene i markedet. Denne reisen gjennom populasjonen strekker seg fra nysgjerrige innovatører til de skeptiske i andre enden av skalaen. Vi innrømmer at TALC bare er en teori – et hjelpemiddel for å forstå en utvikling, og at det er vanskelig å plassere en teknologi på kurven, men vi ønsker å undersøke om teorien kan kaste lys over en eller flere elementer ved overgangen til elektriske biler. Nå skal vi undersøke om vi kan plassere elbiler på TALC-kurven og hva denne plasseringen kan bety i praksis.

### 6.4.1 – Plassering i forhold til kurvens toppunkt

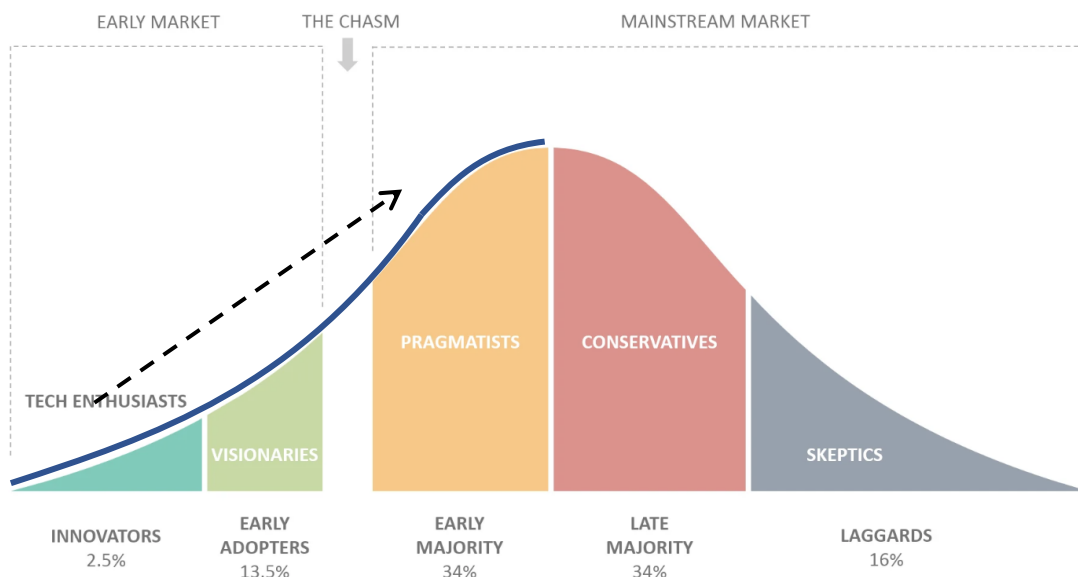
Kurvens utforming gir oss muligheten til å plassere hvor elbiler befinner seg i markedsprosessen. Vi går ut ifra at høyden på kurven representerer veksten til markedsandelen og at det høyeste punkt på kurven oversettes til den største veksten (se figur 25 for sammenheng). Basert på dette, kan vi få en ide om teknologien befinner seg i en stigende vekst (venstre side av toppunkt) eller i en reduserende vekst (høyre side av toppunkt).



Figur 25. Sammenheng mellom TALC-utviklingen og markedsandel (lik som figur 14)

Ettersom elbiler har opplevd en økende trend i markedsandeler de siste årene, så kan det argumenteres for at utviklingen befinner seg på venstre side av toppunktet. Utfordringen er at historisk utvikling ikke direkte sier noe om en fremtidig utvikling. Det er med andre ord umulig å fastslå om elbiler befinner seg på toppen markedsveksten sin, og vil oppleve en redusert vekst de neste årene, om andelene vil fortsette å vokse eller vil bli negative. Med utgangspunkt i interesseanalysen og prognosene vi presenterte i analyse delen, så kan vi sterkere argumentere for at elbiler befinner seg på venstre side av toppunktet med en økende vekst.

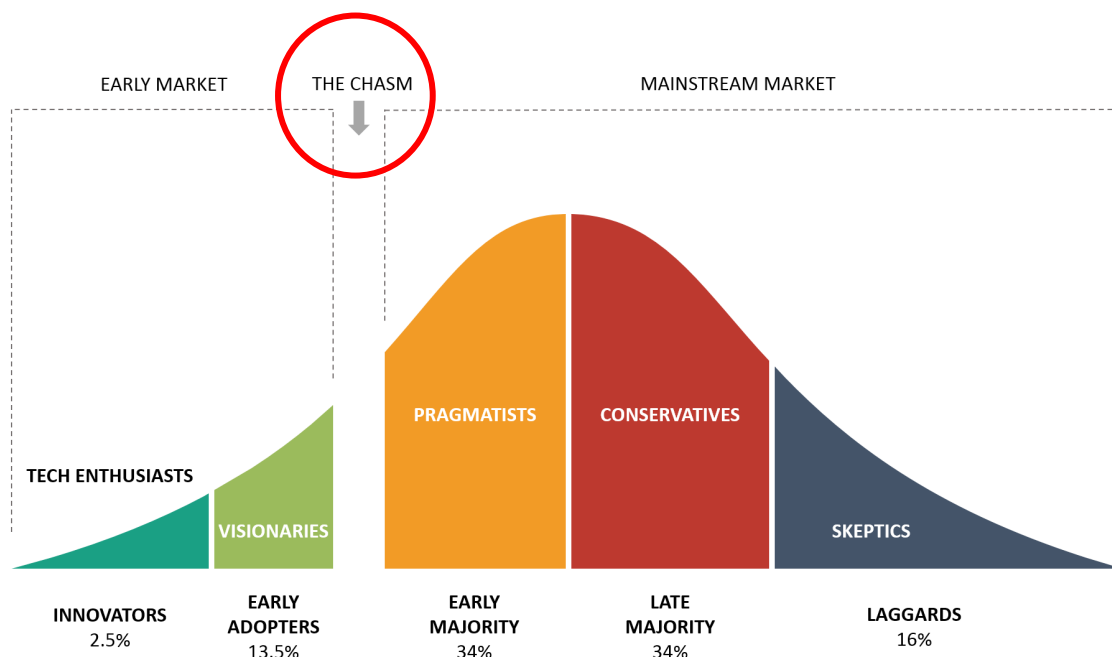
I tillegg til dette, kan vi kommentere det totale antall elbiler relativt til den totale størrelsen på markedet. Med Moores beskrivelse av forbrukergruppene som teknologiene må overbevise, så virker det lite sannsynlig at en total markedsandel på 12% (340000 av 2800000 norske biler er elektrisk, SSB) har tippet elbiler over i den mer skeptiske delen av markedet. Hvis vi tar utgangspunkt i hele personbilmarkedet, så har elbiler bare overbevist en del av *Early Market*, og ifølge Moore, er det i denne delen av markedet, sammen med *Early Majority* som kan by på størst vekst. Dessverre, er det bare tid som vil vise nøyaktig hvor på kurven elbiler befinner seg. Når det er sagt, er det mye som tyder på teknologien befinner seg i en økende vekst og derfor oppholder seg på venstre side av toppunktet.



Figur 26. TALC-kurven illustrert med økende vekst på venstre side av toppunkt (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore,1999) (lik som figur 11)

## 6.4.2 – Plassering i forhold til *The Chasm*

Til tross for at det er umulig å si med nøyaktighet om elbiler er på høyre eller venstre side av toppunktet, så antar vi for diskusjonens skyld, at vi befinner oss på venstre side. Videre, skal vi undersøke om vi kan si noe om plasseringen i forhold til *The Chasm* – gapet mellom forbrukergruppene *Visionaries* og *Early Majority*.



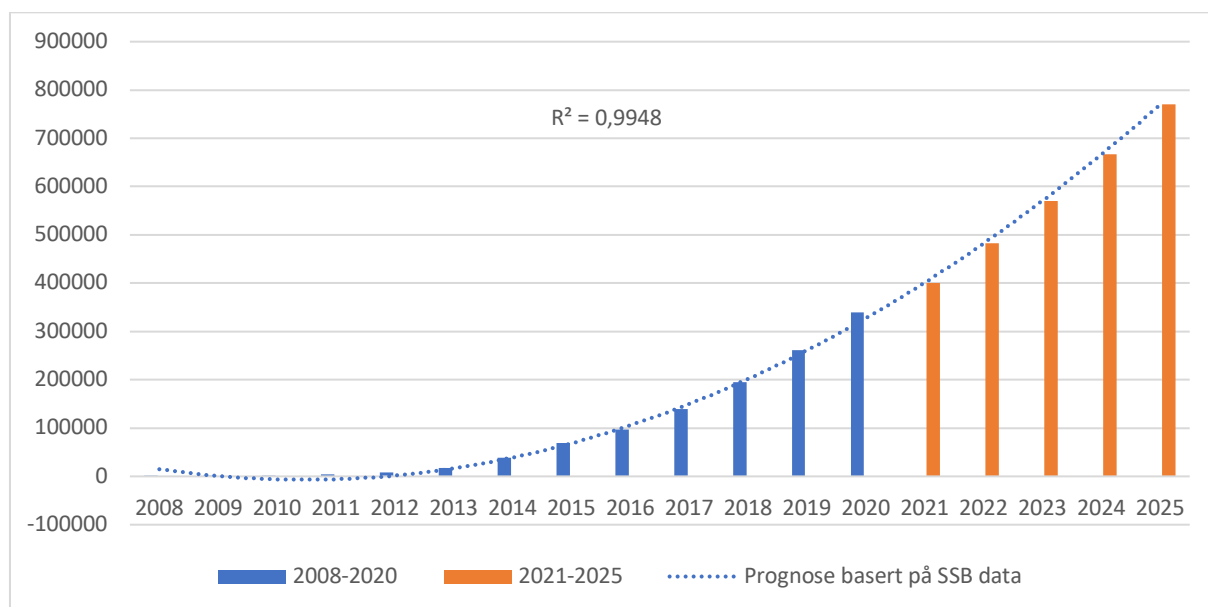
Figur 27. TALC-kurven illustrert med *The Chasm* uthevet (Figur hentet fra «Crossing the Chasm» av Geoffrey A. Moore, 1999) (lik som figur 11)

Forskjellen mellom disse forbrukergruppene er så stor at overgangen krever mer av teknologien enn «noe uferdig, men nytt og spennende» (Moore, 1999, s.29). Hvis teknologien, eller selskapet som produserer teknologien, mislykkes, kan det bety en fatal skjebne for de involvert – noe dramatisert. I følge Kotler & Armstrong (2018, s.179), består *Innovators* og *Early Adopters* av henholdsvis 2,5% og 13,5% av markedet. Det vil si at hvis over 16% av det totale markedet har bestemt seg for å benytte denne teknologien, så er det mye som tyder på at *The Chasm* har blitt krysset. Nå skal det sies at markedene i den virkelige verden, ikke nøyaktig følger disse prosentene og at alle grupper kan ha forskjellige andeler enn det teorien fastslår. Men når det er sagt, kan andelene indikere om teknologien har brutt over i den større delen av markedet (*Early Majority*). La oss se på dette i sammenheng med det norske markedet.

I følge Kotler & Armstrong (2018, s.179), trenger vi altså rundt 16% av markedet for å kunne argumentere for at en teknologi i det hele tatt befinner seg i nærheten av *The Chasm*. For elbiler vil det si at 16% av personbilmarkedet må bestå av elektriske biler. Benytter vi tall fra 2020, ser vi at den norske bilparken består av 2.809.358 personbiler (SSB). Av disse er 340.002 elektriske (inkluderer ikke hybrider) (SSB) – som tilsvarer 12,1%. Hvis vi påstår at elbiler har krysset *The Chasm* med bare 12,1% av markedet, så har vi ikke en overbevisende sak. Vi gjentar: Virkelige tall og andeler være annerledes enn det teorien beskriver. Det er tross alt bare en teori. Men hvis vi tar utgangspunkt i de 16% som Kotler & Armstrong (2018, s.179) refererer til, så vil ikke 12,1% andelen fra 2020 hjelpe oss argumentere for at vi befinner oss på den andre siden av *The Chasm* og over inn i *Early Majority*.

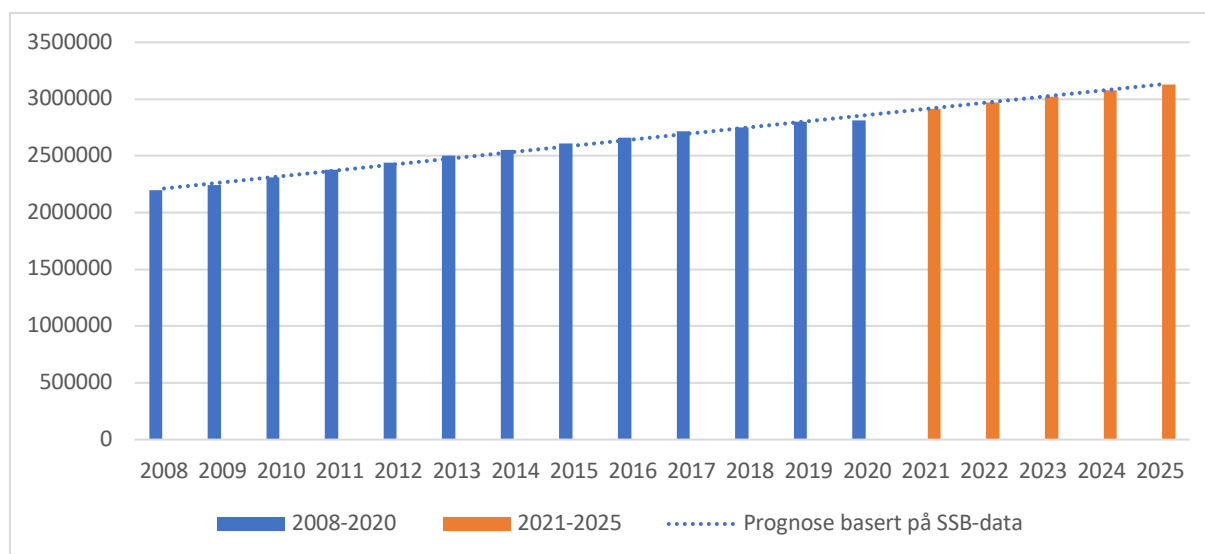
### 6.4.3 – Hva hvis vi benytter prognosetallene?

Hvis vi benytter prognoser, kan vi undersøke hvordan elbilbestanden potensielt kan utvikle seg de neste årene. Dataene vil bare være estimater basert på historikk, og derfor bare spekulering, men kan gi oss en ide om hvordan utviklingen kan utspille seg. Her refererer vi til elbilbestand prognosen vi presenterte i dataanalysekapittelet. Estimatenes for år 2021 til 2025 er farget i oransje (figur 28).



Figur 28. Totalt antall elbiler i Norge i perioden fra 2005-2020 (SSB) (prognose 2020-2025) (lik som figur 21)

For å se på elbilbestanden som en andel av alle personbilene i Norge, så trenger vi i tillegg en prognose på personbilbestanden i Norge.



Figur 29. Total personbiler i Norge i perioden 2008 -2020 (SSB) (prognose 2020-2025) (lik som figur 22)

Hvis vi benytter begge disse prognosene kan vi estimere en elbilmarkedsandel i 2025 på 24,5% (769790 av 3129281 personbiler vil være elektrisk). Moore foreslo at *Early Market* utgjorde 16% av markedet, og hvis prognosene holder, kan vi argumentere for at elbiler mest sannsynlig representerer en markedsandel signifikant nok til å kunne ha beveget seg inn i *Mainstream Market*. Per dags dato, med tilgjengelige historiske tall, vil det altså være umulig å selvsikkert fastslå hvor elbiler i Norge befinner seg i forhold til *The Chasm* på TALC-kurven. Hvis derimot utviklingen fortsetter i samme hastighet som den har gjort de siste årene, er det potensiale for at elbiler beveger seg over i *Mainstream Market*, og med den eksisterende markedsandelen på 12,1% i 2020, kan vi argumentere for at elbiler nærmer seg eller befinner seg i *The Chasm*.

#### 6.4.4 – Kan vi si noe om hvor på TALC-kurven elbiler befinner seg?

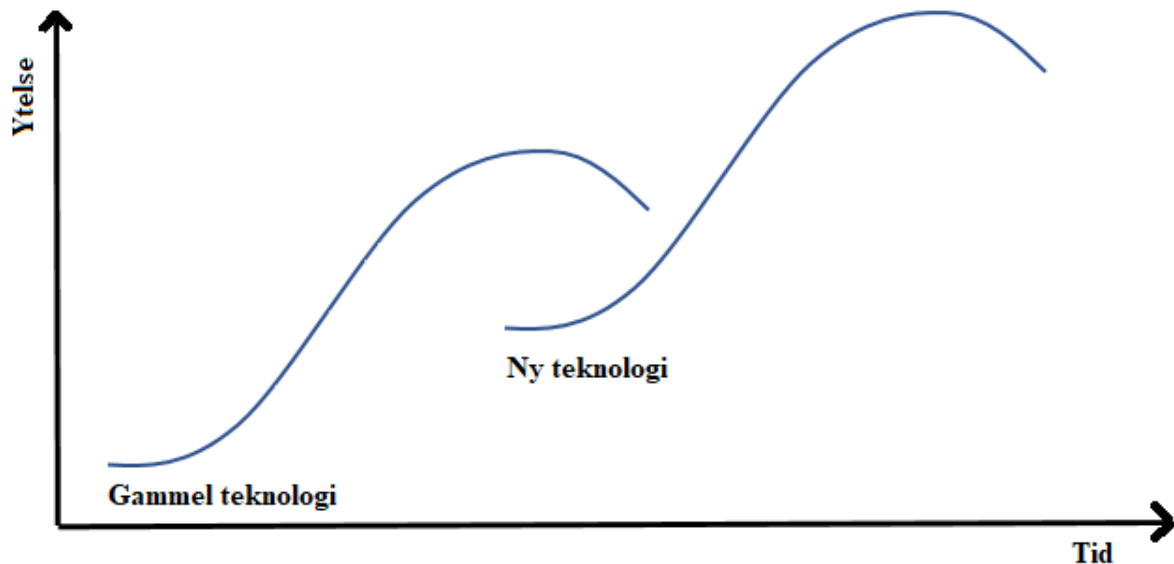
Som nevnt, er det umulig å fastslå nøyaktig hvor på kurven elbiler befinner seg. Historiske tall kan ikke direkte oversettes til å se inn i fremtiden, men hvis vi benytter estimatene basert på trendprognosene vi har presentert, så er det ikke umulig at veksten vil fortsette og derfor at elbiler befinner seg på venstre side av toppunktet. Det vil også være mulig å argumentere for at elbiler befinner seg i nærheten av *The Chasm* med tanke på at den nåværende markedsandelen befinner seg rett under de 16% som Moores foreslo. Hvis dette er tilfellet, så vil elbiler, ifølge Kotler & Armstrong (2018, s.179) stå fremfor et kritisk punkt i sin markedsutvikling. *Early* og *Late Majority* har som vi har diskutert tidligere, helt andre krav til teknologiene, og for at elbilen skal kunne penetrere denne delen av markedet, så må bilene

kunne representere en løsning på et problem, eller en måte å spare tid eller penger på. Det holder ikke lenger at elbiler regnes som nytt og spennende. De må nå overbevise en annen, mer kritisk del av befolkningen. Hvis teknologien klarer å krysse denne grensen, kan det bety en styrket vekst og profitt for produsentene, og kan love godt for elbilens videre tilgang til både kapital og marked. Tiden vil vise om de vil klare dette, men ut ifra dataen vi har gjennomgått, så har vi en mer optimistisk enn pessimistisk holdning til denne utviklingen.



## 6.5 – Har elbiler omsider overtatt stafettpinnen fra ICE-biler?

Teknologiens s-kurve kan være nyttig da vi forsøker å forstå en teknologis utvikling. Hvis vi ser denne type utvikling i sammenheng med overgangen til elektriske biler, så kan vi tegne to s-kurver slik som i Figur 30. La oss benytte to parallelle s-kurver til å konseptualisere overgangen fra fossile til elektriske biler. Legg merke til at Figur 30 bare fungerer som en illustrasjon og ikke nøyaktig avbilder det som skjer i markedet – tolk det som et visuelt hjelpemiddel. En gammel teknologi opplever en progressiv utvikling over tid, og på et tidspunkt vil en ny teknologi utvikles i bakgrunnen og vil til slutt bli bedre og ta over store deler av markedsandelene. Selv om denne illustrasjonen ikke direkte kan oversettes til den virkelige overgangen mellom fossile og elektriske biler, så kan vi benytte den som et grunnlag for en rekke utforskende spørsmål.



Figur 30. Overgang fra gammel til ny teknologi (lik som figur 15)

### **6.5.1 – Er det utviklingen av teknologien *bak* elbilen som har sørget for overgangen?**

La oss ta utgangspunkt i samme tankegang som vi diskuterte i del 6.3 om forskjellige innovasjonstyper. Selv om en elbil i seg selv bare er ett konsept som består av en bil som er elektrisk, så består denne bilen av kanskje flere hundre forskjellige teknologier. Elektrisk motor, ladesystemer, batteripakker, kontrollsystemer, kjølesystemer og prosesseringskrefter representerer alle individuelle teknologier som ligger bak det konseptet vi i dag kaller en elektrisk bil. Alle disse teknologiene befinner seg i sine egne, individuelle livssykluser og utviklinger. De vil kanskje ha sine egne designere, utviklere og ingeniører som forsøker å gjøre de bedre. Hvis vi betrakter en elbil som en kombinasjon av alle disse forskjellige teknologiene, så åpnes det opp for en interessant diskusjon. Det kan nemlig være at den kumulative, og timingen av utviklingen til disse teknologiene har lagt til rette for det vi kaller et Dominant Design.

### **6.5.2 – Har disse utviklingene, samlet sett, lagt til rette for et dominant design?**

Dominant design er det designet markedet endelig erklærer som godkjent. Det vi ønsker å foreslå her er om utviklingen til teknologiene som bygger opp elektriske biler, sammen, endelig har skapt et dominant design. Har den parallelle utviklingen av flere små komponenter og systemer, lagt til rette for at et dominant design kan produseres? La oss si at markedet ønsker en Tesla (eller en annen moderne elbil). Denne Teslaen har blant annet en stor skjerm i midten av kabinen. Den skjermen alene representerer en teknologi som har blitt utviklet over mange år. Teslaen har også en aerodynamisk profil som gjør den bruker minst mulig strøm. Denne profilen er mest sannsynlig resultatet av en årelang utvikling. Dette er bare to eksempler på teknologier som utgjør den nøyaktige kombinasjonen av fysisk design, funksjoner og egenskaper som igjen utgjør det Dominante Designet markedet har erklært godkjent. Nå er dette riktig nok bare en spekulativ tankerekke uten bevis, men poenget er tydelig: Kanskje det bare var snakk om akkumulert utviklingstid av teknologien som bygger opp elbiler. Kanskje teknologien bare måtte bli bra nok.

Et alternativt perspektiv er å se på utviklingen av usikkerhetene til sluttforbrukerne. Som IPSOS undersøkelsen fastslo, var det en rekke usikkerheter rundt funksjonaliteten og langtidskostnadene til elbiler (Kieser et al., 2018). Disse barrierene var altså de største

utfordringene til produsenter, og hvis teknologien bak usikkerhetene ble bedre, så vil flere kjøpe elbil. Over tid har elbiler fått mer rekkevidde, bedre laderhastighet, bedre utvalg fra produsenter og flere ladestasjoner har blitt installert i Norge. Dominant Design vil altså være det designet som har minst av disse usikkerhetene. Når et dominant design fastslås i et marked, kan det også føre til «en brutal fjerning av konkurrenter i markedet» (Tiwana, 2014) – som, igjen, kan bidra til å forklare den tydelige vekslingen av markedsandeler fra fossilt til elektrisk. Som vi har observert i markedet gikk litt over 50% av nybilsalget til elektriske biler. Om dette betyr at elektriske biler er i ferd med å bli det dominante designet i personbilmarkedet er umulig å si, men hvis trendene fortsetter kan det bli tilfellet.

### **6.5.3 – Kan dette designet ha utløst en snøballeffekt?**

Et potensielt dominant design åpner også samtalen rundt Innovators Dilemma. Nå som elbiler har blitt anerkjent av markedet (vi antar dette som en del av diskusjonen) som et potensielt alternativ til tradisjonell persontransport, så øker det selvsikkerheten til virksomheter som sitter på gjerdet når det kommer til å produsere elbiler eller tilhørende produkter. Det kan være at produsenter tolker den økte interessen som et klarsignal, og nå tør å begi seg inn i elbilnisjen. Dette kan føre til en selvforsterkende snøballeffekt hvor flere og flere produsenter utforsker elbilmarkedet, interessen øker og selvsikkerheten øker ytterligere. Videre, kan den kollektive kumulative forskningen, utviklingen og produksjonen av elbiler drive teknologien til enda større høyder. Når og hvem som vil eller har forårsaket starten på denne utviklingen, er vanskelig å svare på. Poenget er at med en gang Innovators Dilemma ikke lenger representerer et like stort problem, kan det ha ringvirkninger som fører til vekst.

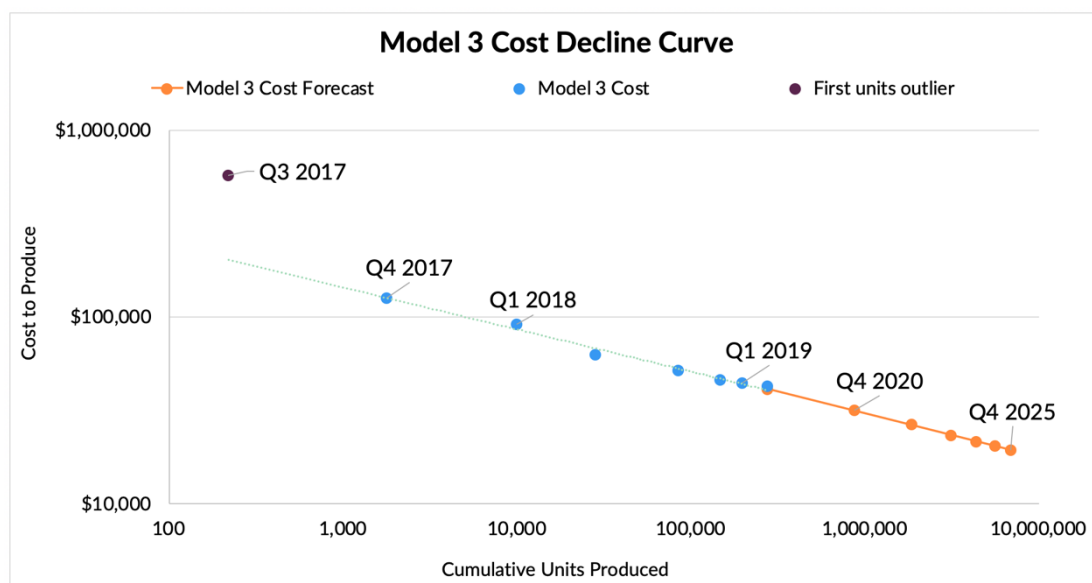
### **6.5.4 – Har disse utviklingen startet slutten på ICE biler?**

Til tross for en noe spekulativ tankerekke, så kan vi altså argumentere for muligheten at det har skjedd en kollektiv, kumulativ utvikling av teknologien som til sammen bygger opp en elektrisk bil. Timingene av disse teknologiske utviklingene kan ha ført til en dannelse av et Dominant Design som videre har ført til at flere og flere aktører har ansett elbilmarkedet som mindre usikkert enn det det kanskje har vært tidligere. Men fører disse tingene automatiske til at ICE biler dør ut? Kommer alle fossildrevende biler til å bli erstattet med elektriske? Basert på teoriene vi har introdusert i denne oppgaven, så er det vanskelig å si noe om hvordan elbilens nylige utvikling påvirker ICE-biler rent konkret. Vi kan argumentere for at når elbiler opplever en økt markedsandel av solgte nye biler i Norge, må disse andelene komme på

bekostning av andre andeler, og at disse mest sannsynlig er fossile biler, men det er umulig å fastslå noe om ICE-bilenes fremtidige utvikling. Det er mye meninger blant eksperter, men som med alle prognoser og spådommer, og selv om de kanskje er grunnlagt i erfaringer og modeller, er det umulig å spå fremtiden med nøyaktighet. Selv om mye tyder på at elbiler har fått kraftig medvind i markedet de siste årene, så vet man ikke om andelen holder seg på 50% eller beveger seg enten opp eller ned. Det vi kan argumentere for derimot, er at når flere og flere elbiler blir produsert, vil teknologiutviklingen øke, og som vi skal se på videre, så vil kostnadene bli lavere.

## 6.6 – Sammenheng mellom kumulativ produksjon og elbiladopsjon

Wrights lov viser til at når et kumulativt produksjonsvolum øker, så reduseres kostnadene forbundet med produksjonen med en fast prosent. Det vil si at når det produseres mye av noe, så resulterer det med at effektiviteten av den produksjonen blir billigere. Det er enkelt å se hvordan det kan trekkes paralleller til produksjonen av elbiler. Et eksempel på en slik prisreduksjon demonstrerte investeringsselskapet ARK-Invest i sin undersøkelse av prisutviklingen til Tesla sin Model 3 (Winton, 2019). Figur 31 er tatt fra artikkelen og viser historisk utvikling og en fremtidig prognose basert på denne utviklingen.



Source: ARK Investment Management LLC, 2019 | ark-invest.com

Figur 31. Prisutvikling Tesla Model 3 (Winton, 2019, ARK-Invest)

Diagrammet viser prisutviklingen til Tesla sin Model 3 (y-aksen) med økende kumulativt produsert volum. Her ser vi en tydelig, fast trend etter hvert som Tesla produserer flere enheter. Legg også merke til at verdiene er fremvist på en logaritmisk skala, og at en rett linje her betyr en konstant negativ vekst, som vil si at prisen reduseres med en fast prosent per kumulative dobling.

Denne prisutvikling er interessant av flere grunner. For det første vet vi at årsaken «høy pris» representerer 20% av forbrukeres barrierer for å adoptere elektriske biler (Kieser et al., 2018). Vi vet også at gjennom grunnleggende tilbud/etterspørsels teori at hvis elbiler blir billigere, vil etterspørsel og interesse mest sannsynligvis øke. For det andre, er det viktig å påpeke at selv om dette bare viser prisutviklingen til én bil fra én produsent, representerer Tesla den største aktøren på elbilmarkedet per dags dato med 16% markedsandel globalt (Wagner,

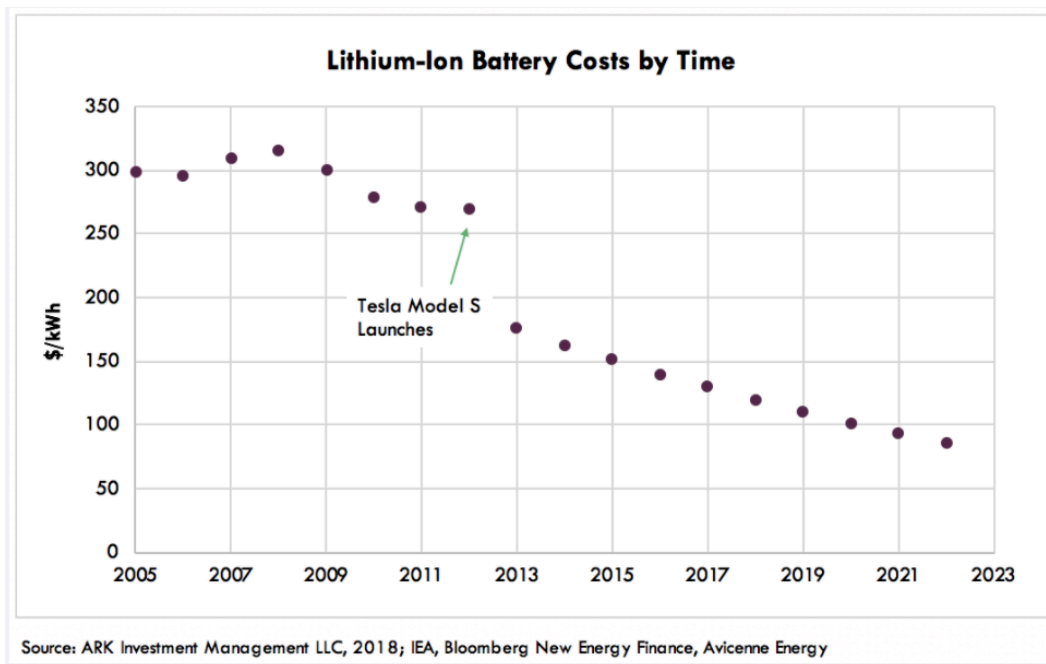
2021). Tesla er derfor en viktig del av denne diskusjonen da selskapet er markedsleder. Denne utviklingen representerer ikke utviklingen til alle andre aktører i elbilmarkedet, men demonstrerer tydelig at enkelte selskaper jobber for å redusere produksjonskostnadene og dermed gjøre elektriske biler billigere over tid.

### **6.6.1 – Batteripakkens andel av produksjonskostnad og utviklingen batteriteknologien**

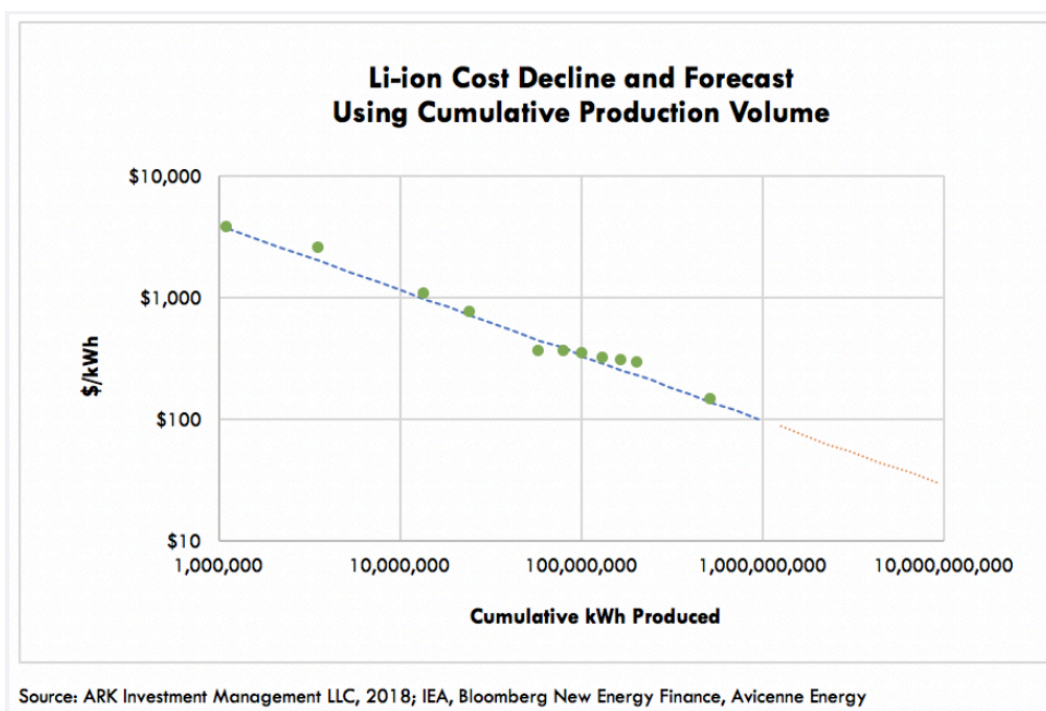
Hvor stor andel av den totale produksjonskostnaden batteripakke utgjør, vil nok variere fra bil til bil, og produsent til produsent. Boston Consulting Group foreslo i en artikkel fra 2018 at «batteripakken (inkludert batteristyringssystemet) er den største kostnaden og står for rundt 35% av kjøretøyets total kostnad» (Küpper et al., 2018) mens Bloomberg foreslo noen få prosent mindre med «30% av total kostnad» (Boudway, 2020). I total kostnads kalkylen til elektriske biler er altså batteripakken en vesentlig del av kostnadene. Utvikling av batterier, reguleringsystemer og tilhørende batteriteknologi er derfor et viktig emne når vi diskuterer prisutviklingen til elbiler – kanskje spesielt utviklingen til Litium-ion teknologien som står for majoriteten av alle batteripakker i elektriske biler i dag (Department of Energy, 2021).

### **6.6.2 – Sammenheng mellom kumulativ Litium-Ion produksjon og kostnad**

Investerings selskapet ARK-Invest undersøkte sammenhengen mellom den kumulative produksjonen av Litium Ion batterier og batteripakkenes kostnader (Winton, 2019). Figur 32 viser prisen per Kilowatt/timer i dollar mellom 2005 og frem til i dag. Grafen viser en tydelig trend hvor kostnaden per kW/t har blitt mindre med årene. De kommenterer at selv om nedgangen i batteriprisene etter Tesla lanserte sin Model S ser ut til å være diskontinuerlig, så kan vi observere at når dataen er plottet på logaritmiske grafer, at kostnadstrenden verken ser diskontinuerlig ut eller overraskende (Winton, 2019) (se Figur 33).



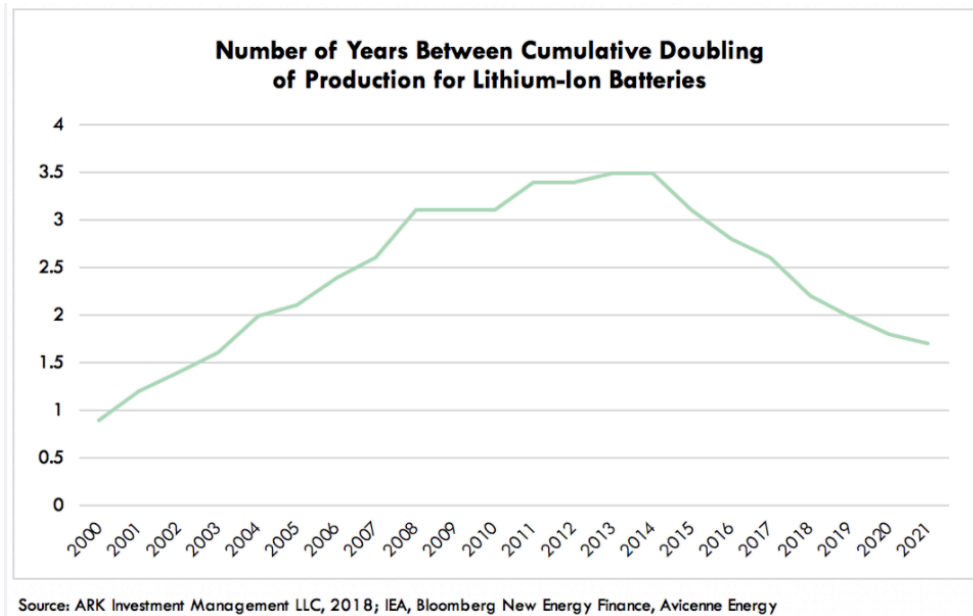
Figur 32. Prisutvikling Litium-Ion batterier (Winton, 2019, ARK-Invest).



Figur 33. Prisutvikling Litium-batterier i sammenheng med kumulativ produksjon (Winton, 2019, ARK-Invest)

De påpeker videre at denne reduksjonen over tid, endelig har ført batterikostnader over en kritisk grense som tillot skala-masseproduksjon av elektriske kjøretøy. Kostnaden per kW/t nådde altså en pris som gjorde det mer aktuelt å produsere elektriske biler til en konkurransedyktig pris – priser som kunne konkurrere med ICE-biler. Etersom batteripakkene representerer en så stor del av elbilenes totale produksjonskostnad og dermed i

stor grad påvirket salgssummen, så kan vi derfor argumentere for at en potensiell årsak til overgangen til elektriske biler var at prisen på batteriteknologien endelig ble lav nok. Men kanskje mer interessant er det som skjedde som resultat av dette: Med en økende produksjon av elektriske biler, økte også hastigheten på den kumulative produksjonen av batteriene.



Figur 34. Antall år mellom kumulativ dobling av Litium-Ion batterier (Winton, 2019, ARK-Invest).

Figur 34 viser antall år mellom hver kumulativ dobling av produksjonen av litium-ion batterier. Masseproduksjonen av elektriske biler bidro til en massiv økning i etterspørsel av batterier og batteriteknologi (Winton, 2019) og hvis utviklingen følger Wrights lov vil batteriene fortsette å bli billigere. Dette er ett eksempel på utviklingen av en elbil-relevant teknologi som kan ha hatt en effekt på overgangen til elektriske biler. Reduksjonen i kW/t nådde et kritisk lavt nivå, som videre førte til at masseproduksjon hadde større potensiale. Når produksjonen av elbiler økte, økte også etterspørselen av litiumbatterier, som igjen gjorde at den kumulative produksjonen økte. Resultatet av en økt produksjon, er ifølge Wrights Lov, en reduksjon i produksjonskostnader. Gjennom en positiv feedback loop henger alle leddene sammen. På toppen av det hele er majoriteten av sluttforbrukeres bekymring knyttet til usikkerheter direkte koblet til batteriteknologi (rekkevidde, ladehastighet osv.). Utviklingen av batterier er med andre ord en stor del av utviklingen til elbiler generelt.

En slik utvikling gir oss kanskje ikke en konkret forklaring på overgangen, men sammen de andre teoriene, så kan vi danne oss et litt bedre bilde av helheten. Det er fremdeles umulig å si hvor mye eller hvor lenge denne økte etterspørselen etter batterier vil vare, eller nøyaktig hvor



stor del av litium-ion etterspørselsøkningen er forårsaket av andre teknologier enn elbiler (som for eksempel kraftverk, store ladenettverker eller strømlagringsstasjoner). Det vi kan påstå er at det er mye som tyder på at batteriteknologien hvert fall representerer en kritisk deltaker i overgangen til elektriske biler.

## 7.0 – Konklusjon

Formålet med oppgaven var å undersøke «*Hvordan kan innovasjonsteori bidra til å forklare overgangen til elektriske biler?*». I diskusjonen har vi forsøkt å undersøke problemstillingen ved hjelp av fire relevante forskningsspørsmål, og nå skal vi oppsummere de funnene vi har kommet frem til.

Om elbiler kan kategoriseres som en inkrementell eller radikal innovasjon, kommer an på hvilket perspektiv du velger. Hvis du betrakter elbil som et gammelt konsept, så vil du nok tenke at en moderne elbil er et resultat av flere hundre år med inkrementell innovasjon. Et alternativt perspektiv, er å fokusere på hvordan elbilens underliggende, aggregering av teknologier i dag representerer en trussel for fossildrevende biler, og at elbiler derfor representerer en radikal innovasjon (Jacobsen og Thorsvik, 2013). Vi konkluderer derfor med at kategoriseringen vil variere med perspektivet du velger.

Ved hjelp av Technology Adoption Life Cycle kan vi også danne noen antakelser om overgangen. Ved å benytte historiske tall som grunnlaget for fremtidige estimater, vil vi aldri kunne si noe garantert om overgangen. Går vi ut ifra at disse estimatene holder, så kan vi derimot se noen sammenhenger. Her vil vi vise til elbilers nylige historiske vest i markedsandeler og argumentere for at elbiler befinner seg i en økende vekst trend. Med en markedsandel på 12,1% i 2020, har vi ikke tilstrekkelig grunnlag for å påstå at elbiler har krysset *The Chasm* og beveger seg inn i *Mainstream Market*, men hvis utviklingen følger nåværende trender, så kan vi påstå at elbiler i løpet av de neste årene vil forsøke å krysse denne grensen over i den større delen av markedet. Det er umulig å si nøyaktig hvor markedsandelene til elbiler er om noen år, men basert på det vi har diskutert, så er det ikke umulig å anta at elbiler vil fortsette å utfordre resterende deler av personbilmarkedet.

Basert på samme tankegang som innovasjonskategoriseringen, så kan vi dele elbilkonseptet inn i flere underliggende teknologier. Disse teknologiene opplever sine egne utviklinger. Det er ikke urimelig å argumentere for at timingen til alle disse utviklingene, kollektivt, la til rette for at et dominant design kunne oppstå. Hvis det er tilfellet, at markedet godkjente et slikt design, så kan det ha ført til en snøballeffekt hvor Innovators Dilemma ikke lenger føltes ut som et like stort dilemma, som kan ha bidratt til at flere har begitt seg ut i elbilnisjen. Dette kan igjen skape en økende interesse og større deltakelse, og hele sekvensen vil gjenta seg selv

– som en forsterkende effekt. Om det er dette som har ført til eller bidratt til den overgangen vi observerer i dag, er vanskelig å si. Men her også, er det ikke totalt urimelig å se en potensiell sammenheng.

Ved hjelp av Wrights lov kan vi utforske en logisk kobling mellom kumulert produksjon og pris. ARK-Invest foreslo at Litium-Ion prisen nådde en kritisk terskel som gjorde masseproduksjon av elbiler mer aktuell (Winton, 2019). Hvis det var tilfellet, kan den økte produksjonen ha ført til en generell økt etterspørsel etter Litium-Ion batterier, og med et større produksjonsvolum av batteriene gikk også prisen ned slik som Wrights lov foreslår. Ettersom batteriene utgjør en relativt stor del av produksjonskostnadene (Küpper et al., 2018, og Boudway, 2020) og dermed salgsprisen av elbiler, så kan denne reduksjonen i batteriprisene ha ført til en reduksjon i prisen på elbiler. Når da både teknologien blir bedre, usikkerheten knyttet til rekkevidde og lading blir mindre for forbrukere, og prisen på bilene faller, så kan det tilby en mulig treffende forklaring på overgangen. Hvor mye disse utviklingen har hatt å si for overgangen rent konkret, er derimot vanskelig å fastslå.

Konklusjonen er derfor at selv om innovasjonsteoriene vi har inkludert ikke kan gi oss noen konkrete svar på hvorfor eller hvordan overgangen skjer i dag, kan de tilby alternative perspektiver og forslag. Til tross for disse forsiktige, opake slutningene, kan de definitivt by på underholdende lesning.

## **7.1 – Kritikk, evaluering av egen oppgave og forslag til videre undersøkelse**

*I oppgavens siste del ønsker vi å dele egne tanker om generell utførelse og kommentere erfaringer vi har gjort oss i arbeidet fra dag én.*

### **7.1.1 – Totalvurdering**

Generelt, er vi veldig fornøyd med arbeidet med oppgaven og resultatet vi sitter igjen med. Vi legger ikke skjul på at det har vært meget krevende, og at det i tillegg til en akademisk prøvelse, også var en god, mental utholdenhetstest. Dette er den første skikkelige akademiske oppgaven vi har begitt oss ut på, og vi sitter igjen med mange nye, spennende kunnskaper, og føler at oppgaven har gitt oss mye. Samarbeidet har fungert godt fra dag én, og alle har fått bidratt med sine styrker. Vi anerkjenner at det alltid vil være deler i oppgaven vi kunne skrevet eller gjort annerledes, men alt i alt er vi stolt av det vi har levert.

### **7.1.2 – Valg av problemstilling**

Da vi gikk inn i planleggingsfasen, var vi innforstått med muligheten for å endre problemstilling underveis. Vi var genuint interessert i utviklingen til elbiler og grønn energi, og vi hadde hele tiden en ide om hva oppgaven vår skulle dreie seg om. Presiseringen av problemstillingen kunne vært bedre. I stede for «Hvordan innovasjonsteori kan bidra til å forklare overgangen» kunne vi skrevet «Kan innovasjonsteori bidra til å forklare overgangen». Med denne presiseringen åpner vi opp for spørsmålet om det faktisk KAN beskrive overgangen, og da kunne vi utforsket forholdet mellom teori og virkelighet på dypere nivå enn det vi gjorde. Vi kunne utforsket dette forholdet uavhengig av problemstillingens presisering, men vi ble ikke oppmerksom på dette før tiden til levering ikke tillot det.

### **7.1.3 – Valg av metode**

Oppgaven er basert på litterær metode. Vi vurderte dette som beste alternativ i forhold til hva vi skulle undersøke, og tenkte at det var tilstrekkelig med tilgjengelige undersøkelser vi kunne benytte. I etterkant var vi fornøyd med dette valget da vi anså det som lite sannsynlig at vi hadde klart å avdekke nye representative sammenhenger, utenom de som allerede eksisterer, med den tiden og de sosiale kanalene vi hadde tilgjengelig.

#### **7.1.4 – Valg av teori**

Oppgaven vår bygger på følgende sentrale teorier: Forskjellige innovasjonstyper; Technology Adoption Life Cycle; Teknologiens s-kurve; og Wrights Lov. I forbindelse med grunnarbeidet, kunne vi sett på et større spekter med innovasjonsteorier enn det vi gjorde. Hadde vi gjort det, kunne vi kanskje funnet enda mer relevante teorier for vår problemstilling. Vi oppdaget blant annet underveis at TALC og s-kurven stort sett bygde på samme grunnprinsipper, og selv om de kunne tilby forskjellige vinklinger, så var de ganske like. Hadde vi funnet en alternativ teori til s-kurven, hadde det åpnet muligheten for at vi i oppgaven kunne utforsket tema enda dypere. I forarbeidet kunne vi også undersøkt TALC og lignende teorier nærmere. The Diffusion of Innovations av Everett Rogers er et eksempel på en lignende teori som har mer støttende litteratur og kunne vært enklere å skrive om.

#### **7.1.5 – Vurdering av ressursbruk og samarbeid**

Vi føler selv at vi har benyttet de ressursene vi hadde tilgjengelig. Kunne nok ha kommunisert og delt mer med veileder, og satt av mer tid til åpen diskusjon av oppgaven oss imellom. Vi skal heller ikke legge skjul på at vi kunne ha brukt tiden bedre. Når det er sagt, så har vi mellom andre eksamener, jobb og fritid, lagt inn en innsats vi selv er fornøyd med.

#### **7.1.6 – Forslag til videre undersøkelser**

Vi vil oppfordre andre til å undersøke utviklingen til elbiler i andre land og sammenligne med Norge, og utvikling innenfor andre kategorier enn personbiler (f.eks. vanntransport eller kollektivt). Det kan også være interessant å se nærmere på hvordan de politiske kreftene påvirker overgangen til alt-elektrisk, og psykologien bak forbrukernes holdning til denne prosessen kan også by på interessant lesing.

## 8.0 – Referanser

Abernathy, W., & Wayne, K. (1974). *Limits of the Learning Curve*. Hentet: 10. April 2021, fra <https://hbr.org/1974/09/limits-of-the-learning-curve>

Aubert, W. (1985). *Det skjulte samfunn*. Oslo: Universitetsforlag

Ark Invest. (2021). *Big Ideas 2021*. New York, NY: ARK Investment Management LLC. Hentet fra: «PDF» [https://research.ark-invest.com/hubfs/1\\_Download\\_Files\\_ARK-Invest/White\\_Papers/ARK%E2%80%93Invest\\_BigIdeas\\_2021.pdf?hsCtaTracking=4e1a031b-7ed7-4fb2-929c-072267eda5fc%7Cee55057a-bc7b-441e-8b96-452ec1efe34c](https://research.ark-invest.com/hubfs/1_Download_Files_ARK-Invest/White_Papers/ARK%E2%80%93Invest_BigIdeas_2021.pdf?hsCtaTracking=4e1a031b-7ed7-4fb2-929c-072267eda5fc%7Cee55057a-bc7b-441e-8b96-452ec1efe34c)

*A European Green Deal*. (2019). Hentet 22. Mars 2021, fra: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

Baregheh, A., Rowley, J, og Sambrook, S. (2009). *Towards a multidisciplinary definition of innovation*, Management Decision, (PDF) hentet: 21. Mars 2021, fra: [https://www.researchgate.net/profile/Sally-Sambrook/publication/41104662\\_Towards\\_a\\_Multidisciplinary\\_Definition\\_of\\_Innovation/links/0c96051e5a3eec5628000000/Towards-a-Multidisciplinary-Definition-of-Innovation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sally-Sambrook/publication/41104662_Towards_a_Multidisciplinary_Definition_of_Innovation/links/0c96051e5a3eec5628000000/Towards-a-Multidisciplinary-Definition-of-Innovation.pdf)

Becker, R. (2020). *What is a Minimum Viable Product (MVP)?* Hentet: 10. April 2021, fra: <https://www.techopedia.com/definition/27809/minimum-viable-product-mvp>

Bellis, M. (2019). *Top Inventions of the 19th Century*. Hentet: 20. Mars 2021, fra: <https://www.thoughtco.com/inventions-nineteenth-century-4144740>

Boudway, I. (2020). *Bloomberg - Are you a robot?* Hentet: 14. April 2021, fra: [https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-12-16/electric-cars-are-about-to-be-as-cheap-as-gas-powered-models?fbclid=IwAR3xiHjJ7B2o\\_GXLa4cMWwGqcje6vG\\_8yJP7qMIAPW2aW7bFbrLkybh4wTg](https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-12-16/electric-cars-are-about-to-be-as-cheap-as-gas-powered-models?fbclid=IwAR3xiHjJ7B2o_GXLa4cMWwGqcje6vG_8yJP7qMIAPW2aW7bFbrLkybh4wTg)

Brassey, J., Kuo, G., Murphy, L., & Van Dam, N. (2019). *Shaping individual development along the S-curve*. Hentet: 9 April 2021, fra: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/shaping-individual-development-along-the-s-curve#>

Børke, S. (2011). *Data til statistikkbruk fra ulike kilder*. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå. PDF: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/attachment/99938?ts=13d208263e8>

Christensen, C. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press.

Dalland, O. (2020) *Metode og Oppgaveskriving* (7. ed.) Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS 2020.

Departement of Energy (U.S) (2021). *Batteries for Hybrid and Plug-in Electric Vehicles*. Hentet 15. April 2021, fra: [https://afdc.energy.gov/vehicles/electric\\_batteries.html](https://afdc.energy.gov/vehicles/electric_batteries.html)

Det Kongelige Klima- og Miljødepartementet. (2020). *Klima Plan for 2021-2030* (s. 19). Oslo: Den norske regjeringen. Hentet: 22. Mars fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/nn-no/pdfs/stm202020210013000dddpdfs.pdf>

Eastman Kodak CO. (2006). *Form 10-K (Annual Report)* (s. 3). New York: Eastman Kodak CO. Hentet: 21. Mars fra: [https://www.annualreports.co.uk/HostedData/AnnualReportArchive/e/NASDAQ\\_KODK\\_2005.pdf](https://www.annualreports.co.uk/HostedData/AnnualReportArchive/e/NASDAQ_KODK_2005.pdf)

European Commission. (2020). *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulation (EU) 2018/1999 (European Climate Law)*. Brussel: European Commission.

E24 (2016). *Dette er historien om elbilen*. Hentet: 21.mars 2021, fra: <https://e24.no/annonsorinnhold/betalt-innhold/bak-tallene/dette-er-historien-om-elbilen/23935119/>

FAQs | ARK Invest. (2021). Hentet: 13. April 2021, fra: <https://ark-invest.com/faq/>

*Gillette Ups the Razor Ante. Again.* | Boston.com. (2014). Retrieved 19 March 2021, from <https://www.boston.com/news/omg/2014/04/29/gillette-ups-the-razor-ante-again>

Google, Hentet; 20.mars 2021 fra: <https://trends.google.com/trends/?geo=NO>

Harress, C. (2013). *The Sad End Of Blockbuster Video: The Onetime \$5 Billion Company Is Being Liquidated As Competition From Online Giants Netflix And Hulu Prove All Too Much For The Iconic Brand*. Hentet: 21. Mars 2021, fra: <https://www.ibtimes.com/sad-end-blockbuster-video-onetime-5-billion-company-being-liquidated-competition-1496962>

Hirschmann, W. (1964). Profit from the Learning Curve. Hentet: 8. April 2021, fra: <https://hbr.org/1964/01/profit-from-the-learning-curve?fbclid=IwAR2TRBY86Hsrc1-EgpxE9SPJttul305s7aOOAu-67nW-C6PODpZrj5FcplI>

Jacobsen, D. & Thorsvik, J. (2013). *Hvordan organisasjoner fungerer* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Random House Audio.

Kieser, J., Chiu, J., & Otto, P. (2018). *IPSOS VIEWS "The Future of Mobility - Electrification"* [PDF]. IPSOS. Hentet: 22. Mars, fra: [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-07/The\\_Future\\_of\\_Mobility-Electrification-2018.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-07/The_Future_of_Mobility-Electrification-2018.pdf)

Kopp, C., 2020. *Understanding Product Life Cycles*. [online] Investopedia.com. Hentet: 2.april 2021 fra: <https://www.investopedia.com/terms/p/product-life-cycle.asp>



Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principals of Marketing* (17th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.

Küpper, D., Kuhlmann, K., Wolf, S., Pieper, C., Xu, G., & Ahmad, J. (2018). *The Future of Battery Production for Electric Vehicles*. Hentet: 14. April 2021, fra: <https://www.bcg.com/publications/2018/future-battery-production-electric-vehicles>

LaMarco, N. (2018). *What Is the S Curve in Business?* Hentet: 9. April 2021, fra: <https://smallbusiness.chron.com/s-curve-business-23032.html>

Løvås, G. (2013). *Statistikk for Universitet og Høgskoler* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.

Matulka, R. (2014). *The History of the Electric Car*. Hentet: 20. Mars 2021, fra: <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>

McCarty, D., & Jinks, B. (2012). *Bloomberg - Kodak Files for Bankruptcy as Digital Era Spells End to Film*. Hentet: 21 Mars 2021, fra <https://www.bloomberg.com/news/articles/2012-01-19/kodak-photography-pioneer-files-for-bankruptcy-protection-1->

Moore, G. (1999). *Crossing the chasm* (2nd ed.). New York: Harper Collins.

Nagy, B., Farmer, J., Bui, Q., & Trancik, J. (2012). *Statistical Basis for Predicting Technological Progress*. *Plos ONE*, 8(2). doi: 10.1371/journal.pone.0052669. Hentet: 10. April 2021, fra: <https://sfi-edu.s3.amazonaws.com/sfi-edu/production/uploads/sfi-com/dev/uploads/filer/c2/a5/c2a50ab2-0efb-4742-86ce-7065938c40c8/12-07-008.pdf>

Norsk elbilforening. (2021) *Om Norsk elbilforening*. Hentet: 5. April 2021, fra: <https://elbil.no/om-norsk-elbilforening/>

Prevett, R. (2021). *At a glance – the innovator's dilemma*. Hentet: 4. april 2021, fra: <https://foundry4.com/at-a-glance-the-innovators->

[dilemma?fbclid=IwAR3hRcFMFRqJV3PAYT4siSCdT8tU5-RyZvGIEJtE71U0G3X9ogaGCFzt0rc](https://www.google.com/search?q=dilemma&fbclid=IwAR3hRcFMFRqJV3PAYT4siSCdT8tU5-RyZvGIEJtE71U0G3X9ogaGCFzt0rc)

Rogers, S. (2016). *What is Google Trends data – and what does it mean?* Hentet 20 April 2021, fra <https://medium.com/google-news-lab/what-is-google-trends-data-and-what-does-it-mean-b48f07342ee8>

Rosmo, S. (2017). *Hva er en prognose?* | Inventory Investment AS. Hentet: 14. April 2021, fra <https://inven.no/hva-er-en-prognose/>

Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2010). *Economics* (19. utg.). New York, NY: McGraw-hill/Irwin.

Schilling, M. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4. utg.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Search Engine Market Share Worldwide | StatCounter Global Stats. (2021). Hentet: 2. April 2021, fra: <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share#yearly-2009-2021>

Shontell, A. (2012). *Here's How Long It Took 15 Hot Startups To Get 1,000,000 Users.* Hentet: 17. Mars 2021, fra <https://www.businessinsider.com/one-million-users-startups-2012-1?r=US&IR=T#spotify-hit-its-1000000th-user-5-months-after-launch-11>

Statistisk sentral byrå (SSB) (2021). *Bilparken*. Hentet: 15. April 2021, fra: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/bilparken>

Tiwana, A. (2014). *Platform ecosystems*. Waltham, MA: Morgan Kaufmann.

Vlaskovits, P. (2011). *Henry Ford, Innovation, and That “Faster Horse” Quote*. Hentet: 3 April 2021, fra: [https://hbr.org/2011/08/henry-ford-never-said-the-fast?fbclid=IwAR1Ps2TWxIVFK3e\\_Dif9prDnsy855pbrjhHZ0HSzuS3qcBgc-oo0ppYYfE0](https://hbr.org/2011/08/henry-ford-never-said-the-fast?fbclid=IwAR1Ps2TWxIVFK3e_Dif9prDnsy855pbrjhHZ0HSzuS3qcBgc-oo0ppYYfE0)

Wagner, I. (2021). *Plug-in EV producers - worldwide market share* | Statista. Hentet: 15. April 2021, fra <https://www.statista.com/statistics/541390/global-sales-of-plug-in-electric-vehicle-manufacturers/>

Weart, S. (2012). *The Discovery of Global Warming* [Excerpt]. Hentet: 20. Mars 2021, fra: <https://www.scientificamerican.com/article/discovery-of-global-warming/>

Winton, B. (2019). *Moore's Law Isn't Dead: It's Wrong - Long Live Wright's Law*. Hentet: 10. April 2021, fra: <https://ark-invest.com/articles/analyst-research/wrights-law-2/>

Wright, T. (1936). *Factors Affecting the Cost of Airplanes*. *Journal Of The Aeronautical Sciences*, 3(4), 122-128. doi: 10.2514/8.155. Hentet: 10. April 2021, fra: <http://www.uvm.edu/pdodds/research/papers/others/1936/wright1936a.pdf>