



Hvilke faktorer resulterer i økende andel elektriske biler i Europa?

En analyse av 15 europeiske land fra et økonometrisk perspektiv

Hauk Frydenberg og Lars Kolbjørn Beltestad

Veileder: Stein Ivar Steinshamn

Masteroppgave, Master i økonomi og administrasjon, Hovedprofil i «Energi, miljø og naturressurser» og «Business analytics»

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Abstrakt

Klodens temperatur stiger, og klimautslipp har blitt et økende problem med globale konsekvenser. For å senke klimautslippene, hvor blant annet transportsektoren har stått for en stor andel av klimautslippene, samt dempe klodens oppheting har det blitt satt i gang et globalt samarbeid.

For å senke klimautslippene innenfor transportsektoren har det blitt ønskelig å bytte ut biler med forbrenningsmotorer med helelektriske biler som eliminerer lokalt utslipp og ved de riktige forutsetningene kan gi et vesentlig lavere totalutslipp av klimagasser. Det å erstatte biler med forbrenningsmotor med biler som er helelektriske byr på utfordringer, både med tanke på infrastruktur, forbrukernes preferanser og vaner, samt økonomiske aspekter som at en helelektrisk bil som regel vil ha en høyere produksjonskostnad sammenlignet med en tilsvarende bil med forbrenningsmotor. For å øke andelen av helelektriske biler er det i mange nasjoner blitt innført forskjellige tiltak som kan stimulere og øke adopsjonen av helelektriske biler.

På bakgrunn av dette har det i denne oppgaven blitt sett på de forskjellige tiltakene som er innført for å fremme adopsjon av helelektriske biler i 15 forskjellige europeiske land, både innenfor og utenfor den europeiske unionen. Ved bruk av en regresjonsanalyse for paneldata vil det med utgangspunkt i den avhengige variabelen «Markedsandel helelektriske biler av antall årlig nyregistrerte biler» bli brukt 13 uavhengige variabler til å etablere et svar på hvilke faktorer, insentiver og subsidier som utgjør en signifikans i adopsjon av elbiler på det europeiske markedet i tidsperioden 2016 til og med 2021.

Det blir i denne oppgaven konkludert med at konsentrasjon av ladere per 100km vei er den mest signifikante variabelen for økning i andel helelektriske biler av antall nyregistrerte biler. Videre er det også variabler som insentiver for ladere, og langtidsvirkende finansielle insentiver som utgjør signifikans for en økende adopsjon av helelektriske biler.

Innholdsfortegnelse

ABSTRAKT	2
AKRONYMER OG FORKORTELSER.....	8
1. INTRODUKSJON.....	9
2. ELBILMARKEDET	13
2.1 BEV'S HISTORIE	13
2.2 KLIMAUTSLIPP	14
2.3 ADOPSJON AV ELBILER.....	15
2.3.1 <i>Belgia</i>	15
2.3.2 <i>Danmark</i>	15
2.3.3 <i>Finland</i>	16
2.3.4 <i>Frankrike</i>	16
2.3.5 <i>Tyskland</i>	16
2.3.6 <i>Hellas</i>	17
2.3.7 <i>Island</i>	17
2.3.8 <i>Italia</i>	18
2.3.9 <i>Nederland</i>	18
2.3.10 <i>Norge</i>	18
2.3.11 <i>Polen</i>	19
2.3.12 <i>Portugal</i>	19
2.3.13 <i>Spania</i>	20
2.3.14 <i>Sverige</i>	20
2.3.15 <i>Storbritannia</i>	20
2.4 DAGENS MARKEDSANDEL	22

3.	LITTERATURGJENNOMGANG.....	24
3.1	TIDLIGERE FORSKNING.....	24
4.	METODE, DATA OG FREMGANGSMÅTE	27
4.1	DATAINNSAMLING	27
4.2	METODE I DENNE OPPGAVEN.....	28
4.2.1	“Random effects”-modellen.....	29
4.2.2	“Fixed effects”-modellen.....	30
4.2.3	Hovedmodell	31
4.3	VARIABLER	32
4.3.1	Markedsandel BEV av nybilsalg	32
4.3.2	Bensin- og dieselpriser.....	32
4.3.3	Strømpriser.....	32
4.3.4	Kjøpekraft.....	32
4.3.5	Kilmaendningsindeks.....	33
4.3.6	Konsentrasjon av ladere.....	33
4.3.7	Insentiver.....	33
5.	RESULTATER.....	40
5.1	SIGNIFIKANTE VARIABLER RANDOM EFFECTS.....	42
5.1.1	Konsentrasjon av ladere.....	42
5.1.2	Insentiver for ladere.....	44
5.1.3	Skatt.....	44
5.1.4	Bompenge	45
5.2	SIGNIFIKANTE VARIABLER FIXED EFFECTS.....	45
5.2.1	Trafikale fortrinn.....	45
5.2.2	Kjøpekraft.....	46

6. DISKUSJON, OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	49
6.1 DISKUSJON.....	49
6.1.1 <i>Mangel på listepriis for de respektive landene</i>	49
6.1.2 <i>Grønnvasking</i>	53
6.1.3 <i>Behovspyramide</i>	54
6.1.4 <i>Forskjell på nybil- og bruktbilmarkedet</i>	56
6.2 VIDERE FORSKNING	58
6.3 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	58
LITTERATURLISTE	61

Figurliste

Figur 1 - Fordeling av klimautslipp i EU. Kilde: (EEA, 2022).....	10
Figur 2 - Fordeling av klimautslipp innenfor transportsektoren i EU i 2019. Kilde: (European parlament, 2019, s. 2)	11
Figur 3 – Andel BEV av nyregistrerte biler i EU fra 2010 til og med 2020. Kilde: (Eurostat, 2022b).....	13
Figur 4 - Visuell fremvisning av markedsandel BEV i prosent av nybilsalg for 15 europeiske land i tidsperioden 2016-2021.....	22
Figur 5 - Fargekoding av dummyvariabler for tabell 5 til og med tabell 12.....	35
Figur 6 - Regresjonsutskrift av tre forskjellige paneldata regresjoner hvor (1) er pooled OLS, (2) er fixed effects og (3) er random effects. Random effects (3) er hovedmodellen i oppgaven vår, men fixed effects (2) vil også bli diskutert. Merk at her blir punktum brukt som desimalskilletegn.....	41
Figur 7 - Antall offentlige ladere for BEV per 100km vei for de 15 forskjellige europeiske landene, utvikling fra 2016 til og med 2021.	43
Figur 8 - Prisforskjell på en BEV (blått) og en tilsvarende lik ICEV (oransje) i 2022, oppgitt i euro.....	47
Figur 9 - Regresjonslinje for prisforskjell mellom en BEV og ICE, og markedsandel BEV av nyregistrerte biler i Q1-Q3 2022. Alle landene i oppgaven inkludert.....	50
Figur 10 - Regresjonslinje for prisforskjell mellom en BEV og ICE, og markedsandel BEV av nyregistrerte biler i Q1-Q3 2022. Norge ekskludert, resten av landene i oppgaven inkludert.....	51
Figur 11 - Lineær regresjons med markedsandel BEV av nybilsalg som avhengig variabel og prisforskjell mellom BEV og ICEV som forklaringsvariabel. Merk at her er punktum brukt som desimalskilletegn.	52
Figur 12- Maslow's Behovspyramide – Kilde: (NDLA, 2021).....	55
Figur 13 - Diffusion of innovation theory. Kilde: (Naglestad, 2016)	56
Figur 14 - Flåteandel BEV i prosent av hele bilparken i samtlige land i denne oppgaven i 2020. Datakilde: (ACEA, 2022a).....	57

Tabelliste

Tabell 1- Oppsummering av tiltak for å fremme BEV adopsjon i 15 europeiske land.	21
Tabell 2 - Oppsummering av tiltak for å fremme BEV adopsjon i 15 europeiske land.	21
Tabell 3 - Markedsandel BEV av nybilsalg i prosent for 15 europeiske land i tidsperioden 2016-2021.....	23
Tabell 4 - Oversikt over datasett og kilder	28
Tabell 5 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "engangsavgift" for de forskjellige landene.....	35
Tabell 6 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Skatt" for de forskjellige landene.	36
Tabell 7 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Insentiver for ladere" for de forskjellige landene.	36
Tabell 8 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Bompenger" for de forskjellige landene.....	37
Tabell 9 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Skattelette lading" for de forskjellige landene.....	37
Tabell 10 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Trafikale fortrinn" for de forskjellige landene.....	38
Tabell 11 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Kjøpssubsidier" for de forskjellige landene.....	38
Tabell 12 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Parkering" for de forskjellige landene.....	39
Tabell 13 - Antall ladere per 100km vei i de 15 forskjellige landene i tidsperioden 2016-2021	43
Tabell 14 - Oversikt over hvilke land i denne oppgaven som har trafikale fortrinn som et tiltak for å fremme adopsjon av BEV i tidsperioden 2016-2021, Hvor grå tilsier ingen trafikale fortrinn, og beige tilsier at det er trafikale fortrinn.....	46
Tabell 15 - Prisforskjell på VW ID3 (BEV) og tilsvarende lik ICEV (VW Golf) i 2022, oppgitt i euro.....	48

Akronymer og forkortelser

BEV: Battery electric vehicle (Helelektrisk bil)

BNP: Brutto nasjonalprodukt

CCH: Climate Change Mitigation

Co2: Karbondioksid

EU: European union (den europeiske union)

EUR: valutakode for euro (€)

EV: Electric vehicle (Elektrisk bil, herunder alle typer elektriske biler)

EPI: Enviromental Performance Index

FN: De forente nasjoner

ICE: Internal combustion engine (forbrenningsmotor, herunder bensin- og dieseldreven)

ICEV: Internal combustion engine vehicle (bil med forbrenningsmotor)

IEA: International Energy Agency

KM: Kilometer

PPP: Purchasing Power Parity (kjøpekraftenheter)

USA: United states of America

1. Introduksjon

Ifølge United Nations (2022) har klodens temperatur steget med rundt 1,1 grader celsius siden slutten av 1800-tallet, som hovedsakelig er forårsaket av menneskelig aktivitet, herunder bruk av fossile brennstoff og annen aktivitet som resulterer i utslipp av klimagasser. Grunnen til at fossile brennstoff resulterer i en oppvarming av kloden er at disse gassene bidrar til en drivhuseffekt ved å holde igjen varmen fra solen, denne drivhuseffekten vil øke med høyere konsentrasjon av klimagasser som befinner seg i klodens atmosfære. Fossile brennstoff er hovedsakelig kull, olje og gass, og blir brukt i utallige sammenhenger verden over, samtidig som en annen klimagass som medvirker til økningen av drivhuseffekten er metangass.

Det er hva som blir beskrevet av FN (De forente nasjoner) som klimaendringer, som igjen kan resultere i massive konsekvenser for jordens økosystem. Disse konsekvensene kan eksempelvis være flom, tørke, vannmangler, skogbranner, oversvømmelser, smelting av isbreer, nedgang i dyreliv med mer. Disse konsekvensene vil igjen endre naturen som kan gjøre steder ubeboelig, resultere i matmangel og reduserte levekår. Utslippene av klimagasser i de forskjellige landene i verden er svært avvikende, da de 100 landene med lavest klimautslipp kun står for 3% av de totale utslippene, mens de 10 landene med høyest klimautslipp står for hele 68% av de totale utslippene (United Nations, 2022). Her skal det også poengteres at hvordan man regner utslipp per land har en innvirkning, om det går på totale utslipp per land eller totale utslipp per person per land.

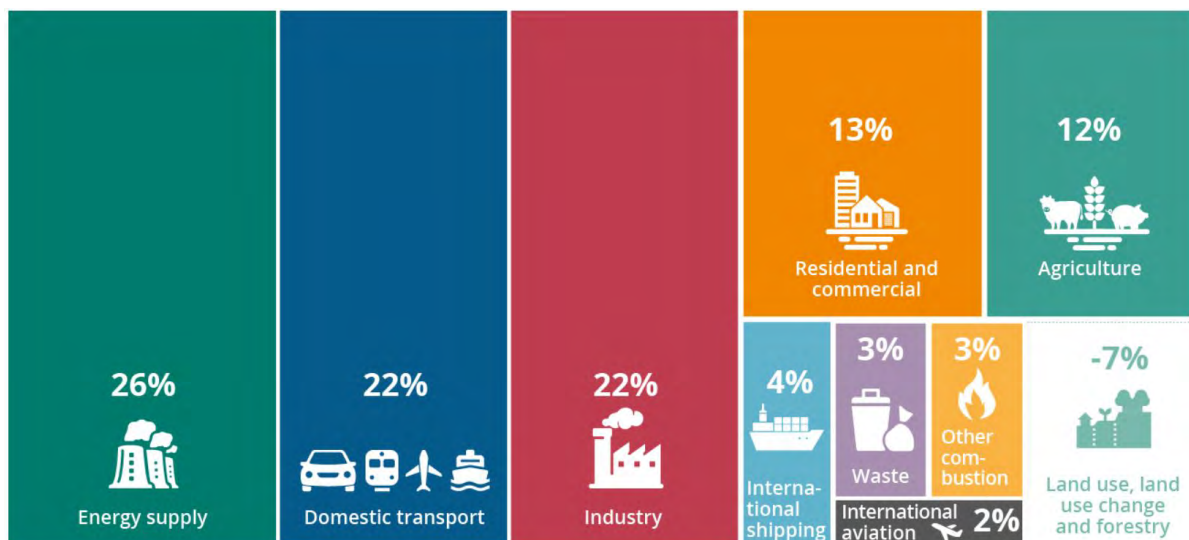
De nevnte konsekvensene av klimaendringene er negative for alle involverte, ettersom det er på et globalt nivå er det nødvendig at alle bidrar til å kutte i utslippene for å unngå en global katastrofe. Det er ikke tilstrekkelig at enkelte land kutter i sine utslipp hvis resterende land fortsetter med et økende utslipp. Derfor er det nødvendig med et globalt samarbeid for å kunne bremse utviklingen av oppvarmingen av kloden som har foregått siden slutten av 1800-tallet.

«Ved å inngå internasjonale miljøkonvensjoner har det internasjonale samfunn tatt et felles ansvar for å sikre at menneskelig aktivitet ikke motvirker et mest mulig stabilt klima og godt miljø.» (miljødepartementet, 2021a)

Som det kommer frem i denne uttalelsen fra regjeringen er det allerede igangsatt flere internasjonale miljøkonvensjoner og tiltak for å senke klimautslippene. Disse innebærer blant annet Parisavtalen, som er en internasjonal avtale som er opparbeidet av FN og underskrevet

i 2015, og skal sikre at alle land klarer å kutte klimautslippene. Parisavtalen har fem hovedpunkter. 1. Alle land har forpliktelser, hvor de må opparbeide en plan som inkluderer mål og fremgangsmåter, som så må rapporteres og fornyes med fem års intervaller, hvor de nye målene må overgå de forrige. 2. Temperaturen på kloden skal ikke overstige 2 grader celsius, men målet er å ikke overstige 1,5 grader celsius dette århundret. 3. En plan for å nå målene og at det stadig går nedover fra toppen av utslipp, samt bli klimanøytrale, altså ikke ha et høyere klimautslipp enn de enten klarer å fange eller fjerne. 4. Rike land er forpliktet til å bidra med finansielle midler til fattigere land for å hjelpe de med å nå målene sine og sikre seg mot klimaendringer. De rike landene skal til sammen betale årlig NOK 100 milliarder, denne summen vil øke, og fattigere land kan bidra, men ikke forpliktet til det. 5. Alle land skal opparbeide seg modeller og planer for å tilpasse seg klimaendringer, både gjennom samarbeid mellom land og sikring mot forskjellige konsekvenser klimaendringer kan forårsake. (FN-Sambandet, 2022b)

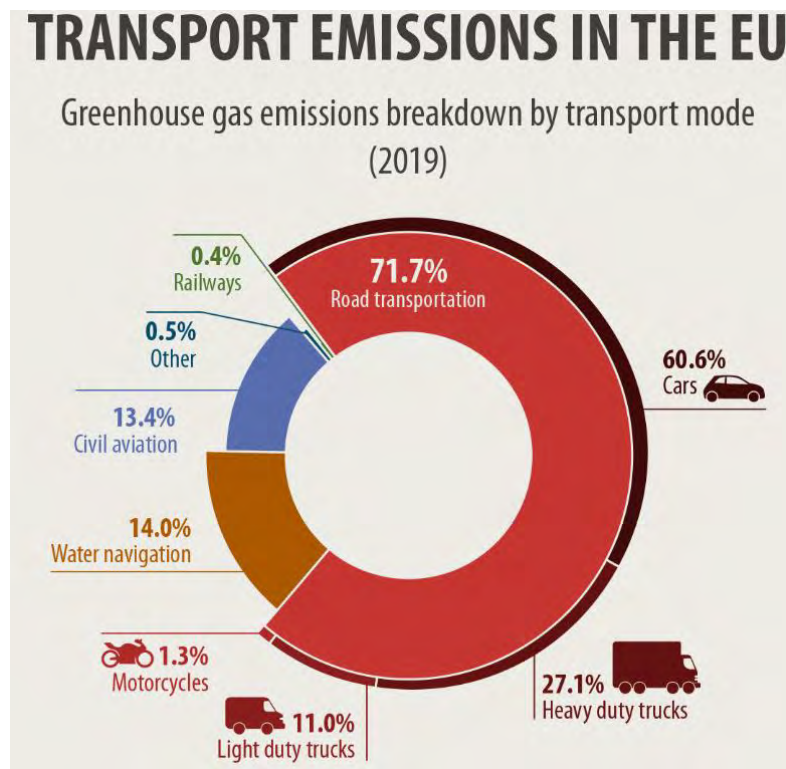
Man finner også reduksjon av klimautslipp både direkte og indirekte i FN's 17 bærekraftsmål, hvor det å stoppe klimaendringene er et eget mål, samt indirekte hvor konsekvensene av klimaendringer ved klimautslipp vil ha en negativ innvirkning på målene, som målet om rent vann og gode sanitærforhold til alle. Det finnes også mange flere organisasjoner og statlige samarbeid for å senke klimautslippene, med forskjellige fokusområder.



Figur 1 - Fordeling av klimautslipp i EU. Kilde: (EEA, 2022)

I figuren over kan man se en prosentvis fordeling av klimautslipp i EU (Den europeiske union) i 2019. Her kan man se at det er flere sektorer som står for store andeler av utslippene, som kraftproduksjon, transport og industri som til sammen står for 70% av de totale utslippene i

EU. Ved å kutte klimautslippene i disse sektorene vil det kunne resultere i store fremskritt for å nå et klimanøytralt samfunn. På bakgrunn av dette har vi valgt å se nærmere på transportsektoren, da den i EU står for hele 22% av det totale utslippet, hvor det allerede er tilgjengelig teknologi for å kunne kutte i dagens utslipp, samt en allerede voksende trend for adopsjon av bærekraftig transport.



Figur 2 - Fordeling av klimautslipp innenfor transportsektoren i EU i 2019. Kilde: (European parlament, 2019, s. 2)

Transportsektoren er stor og omfatter som vist i figuren over fem hovedkategorier, som igjen har underkategorier. Da veitransport i 2019 stod for 71,7% av utslippene innenfor transport og personbiler igjen stod for 60,6% av veitransport har vi valgt å gå videre med personbiler som utgangspunkt i denne oppgaven, da dette er den største bidragsyteren til klimautslipp.

Ut ifra dette har vi valgt å se på helelektriske biler, da disse ikke krever en forbrenning ved bruk og dermed har en mulighet til å være klimanøytrale. Videre har vi ved forskjellige avveininger valgt å fokusere på 15 forskjellige land og hvilke faktorer som øker deres markedsandel av helelektriske biler av nyregistrerte biler i tidsperioden 2016 til 2021. De 15 landene som er inkludert i denne oppgaven er Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Hellas, Island, Italia, Nederland, Norge, Polen, Portugal, Spania, Sverige og Storbritannia.

Norge hadde i 2021 den høyeste markedsandelen av de 15 europeiske landene vi inkluderer i denne oppgaven, med 64,5% helelektriske biler (BEV) av nyregistrerte biler. Island ligger som nummer to på listen med 33,5%, dette resulterer i 48,1% differanse i markedsandel. Gjennomsnittlig markedsandel for de resterende inkluderte landene i denne oppgaven er på 9,5% BEV av nyregistrerte biler. Hvilke faktorer resulterer i disse forskjellene, og hvorfor er det så store avstander i 15 land i samme verdensdel som alle jobber mot samme mål; å senke klimautslippene og redusere oppvarmingen av kloden?

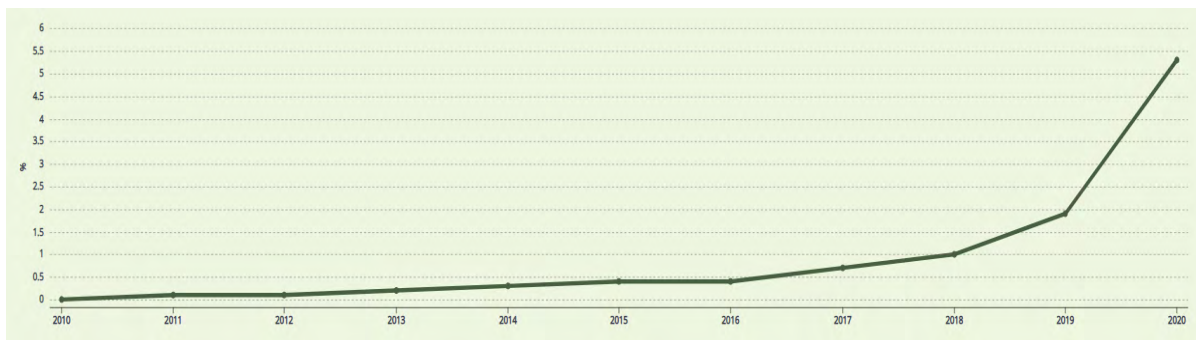
Å senke klimautslippene for å nå klimamålene er hovedgrunnen til den massive innsatsen for å fremme og øke adopsjonen av BEV i de forskjellige landene, noe som vil bli videre drøftet i kapittel 2 del 2 i denne oppgaven. Det samme gjenspeiles i hvorfor forskningen i denne oppgaven er viktig, da det er nødvendig å finne de faktorene som faktisk resulterer i en økning av adopsjon for de forskjellige landene. Dette vil med de rette forbeholdene resultere i en hurtigere kutting av utslippene fra transport, for å nå klimamålene.

Formålet med denne oppgaven er å finne de faktorene som er kritiske for adopsjon av BEV, drøfte mulighetene for implementering av disse faktorene til de forskjellige landene og hvorfor akkurat Norge har et massivt fortrinn i adopsjonen av BEV. Innenfor dette temaet blir det stadig gjennomført ny forskning, som vist i kapittel 3, det er imidlertid ofte med fokus på biler med all form for elektrisk drift (EV). Eksempelvis hybridbiler og lignende, ikke utelukkende BEV som vil være fokusområdet i denne oppgaven. For å løse dette har vi på bakgrunn av det som blir utredet i kapittel 4 valg å bruke en paneldata regresjonsanalyse.

Oppgavens struktur inneholder kapittel 2 som gjennomgår BEV's historie, klima, de forskjellige tiltakene de respektive landene har igangsatt i den gjeldene tidsperioden, samt markedsandel for de respektive landene i den gjeldene tidsperioden. Videre i kapittel 3 av oppgaven vil fokuset være på tidligere forskning, hvor det vil bli redegjort for relevant gjennomført forskning, samt deres styrker og svakheter. Kapittel 4 er dedikert til metode, data og fremgangsmåte. Her blir det forklart fremgangsmåten for gjennomføring og valg av metode i denne oppgaven, før det blir gått i dybden på metode som blir brukt i denne oppgaven. Videre i kapittel 4 blir variablene valgt for analysen gjennomgått. I kapittel 5 blir resultatene fra analysen presenter og diskutert, og i kapittel 6 blir det videre diskusjon av elementer som enten ikke er en del av analysen eller ikke er signifikante i analysen, men som uansett blir drøftet og diskutert, samt videre forskning. Til slutt vil det være en oppsummering og konklusjon av oppgaven.

2. Elbilmarkedet

BEV har virkelig gjort sin fremtreden de siste årene, og andelen BEV av nyregistrerte biler i EU har hatt en eksponentiell vekst, som vist i figur 3. Dette kapitlet er dedikert til å utrede dagens situasjon og hva som har resultert i denne eksponentielle veksten.



Figur 3 – Andel BEV av nyregistrerte biler i EU fra 2010 til og med 2020. Kilde: (Eurostat, 2022b)

2.1 BEV'S historie

De første BEV stammer helt tilbake til slutten av 1800-tallet, men på grunn av barrierer som rekkevidde på batterier og manglende infrastruktur for lading ble ICEV (Bil med bensin- eller dieselmotor) normen på det som resulterte i dagens biler.

“In 1900, 38% of the 4,192 US cars produced were powered by electricity, whereas 40% ran on steam and gasoline-driven vehicles accounted for only 22% (ref. 12). However, by the 1910s gasoline-driven vehicles dominated the market and by 1920 electric and steam vehicles had all but vanished from the US market.” (Taalbi & Nielsen, 2021)

Det vil si at BEV ikke er en nyhet som har tatt verden med storm fra start, men på grunn av klimautslipp som har blitt et økende globalt problem har BEV fått et nytt forsøk på å ta opp kampen mot ICEV. Forskjellene på en ICEV og BEV er drivenheten, hvor ICE (Forbrenningsmotor) er en forbrenningsmotor og EV (Elektrisk bil) bruker en stator og rotor som ved hjelp av magnetisme og elektrisitet driver motoren uten forbrenning, her skal det poengteres at under EV inkluderes alle biler med en elektrisk motor, det vil si at EV ikke nødvendigvis kun har en slik motor.

Mot slutten av 1900-tallet og frem til i dag har BEV kommet tilbake, dette grunner i klimautslipp og teknologiske fremskritt. Som allerede nevnt er forskjellen på en ICE og EV at man slipper forbrenningen, som igjen resulterer i nullutslipp av lokale klimagasser som Co2 (karbondioksid) og lignende ved bruk av motoren. De teknologiske fremskrittene er det som fra start gjorde ICE til en suksess i motsetning til EV på tidlig 1900-tallet; batteri og infrastruktur. Med dagens batteriteknologi er det fullt mulig med batteridrevne biler, samt den elektriske infrastrukturen tillater tilfredsstillende lademuligheter, selv om det kan kreve nødvendige oppgraderinger.

2.2 Klimautslipp

Klimautslipp kan ansees som et av de største kollektive problemene som verden står overfor i vår tidsalder. Dette har resultert i flere tiltak for å minske klimautslippene, hvor EU (European Union) blant annet har opprettet «Fit for 55». Fit for 55 er en klimapakke som skal hjelpe medlemslandene med å kunne klare målet om å kutte 55% av netto klimautslipp innen 2030 sammenlignet med 1990. Dette er videre en del av å kunne oppnå målet om å være klimanøytrale innen 2050. (miljødepartementet, 2021b)

Transport er ansvarlig for omtrent en fjerdedel av klimautslippene i Europa. (European parlament, 2019, s. 2) Transportsektoren er derfor en viktig kilde med stort potensiale for å kutte i klimautslipp. Personbiler alene står for hele 60,6% av transportutslippene i Europa (European parlament, 2019, s. 2), derav er det et stort fokus på transport i fit for 55. I juni 2022 vedtok de en ny del av fit for 55 som inkluderer en full stans av salg av biler i medlemsland med forbrenningsmotorer i 2035 (European council, 2022). Ved et forbud mot salg av biler i EU med ICE vil det ha en enorm påvirkning på markedet, da rene bensin- og dieslbiler alene står for 94,5% av alle passasjerbiler i EU i 2022 (ACEA, 2022a). Det naturlige til å overta markedsandelen vil da være en stor andel BEV, da dette er det mest utbredte og favoriserte alternativet til en ICEV.

Her skal det også belyses et tema som ikke blir tatt hensyn til i analysen av denne oppgaven, men som blir drøftet i diskusjonsdelen, som er et viktig tema innenfor kutt i klimautslipp innenfor transport; grønnvasking. Elektrifisering av bilparken til de forskjellige landene vil ha en vesentlig mindre effekt om elektrisiteten som blir brukt til å dekke behovet for dette blir produsert av fossile energikilder med høyt utslippsnivå som for eksempel kull, sammenlignet med fornybare energikilder som for eksempel vind eller vannkraft.

2.3 Adopsjon av Elbiler

Ved hjelp av ulike insentiver og subsidier har europeiske land gjort forskjellige tiltak for å fremme adopsjonen av BEV fra slutten av 1990-tallet. Forskjellige land har iverksatt forskjellige tiltak for å fremme dette, og det vil nå bli redegjort for de forskjellige tiltakene i de 15 landene det vil bli fokusert på i denne oppgaven innenfor et avgrenset tidsperspektiv.

Følgende informasjon om insentiver og tiltak i 2.3.1 - 2.3.15 er hentet fra European Alternative Fuels Observatory, EAFO (2022), som er en del av EU, andre kilder er oppgitt i teksten. Det er også konvertert fra lokal valuta til euro med en gjennomsnittlig vekslingskurs for 2022 hentet den 01.11.2022 fra Exchange rates UK (2022) for følgende land: Danmark, Island, Norge, Polen, Sverige og Storbritannia.

2.3.1 Belgia

I Flandern er BEV fritatt for engangsavgift, i Wallonia og Brussels distrikt er det minimumsavgift på EUR 61,5. I Flandern er BEV fritatt for årsavgift, i Wallonia og Brussels distrikt er det EUR 83,5 (minimum tariff). I Flandern var det kjøpsubsidier fra januar 2016, men dette endte i 2020. Sistnevnte var på EUR 4.000 for biler med kjøpesum under EUR 31.000, EUR 3.500 for kjøpesum mellom EUR 31.000 og EUR 41.000, EUR 2.500 for kjøpesum mellom EUR 41.000 og EUR 61.000, og EUR 2.000 for kjøpesum over EUR 61.000. Det kan også trekkes fra 75% av ladekostnad fra inntektskatten.

2.3.2 Danmark

BEV var i utgangspunktet fritatt for engangsavgift, men i 2016 begynte de med en innfasing av dette som skulle gå over 5 år. Dette har blitt revidert og endret i ettertid, men fra 2016 til 2020 var det 20% av full engangsavgift, 65% i 2021, 90% i 2022, og vil være 100% i 2023. Skattefradrag på engangsavgiften gis i form av en utslippskalkulator, i 2020 var det et ekstra fradrag på opptil EUR 5.376 for BEV, som kunne tilsvare en registreringsavgift på EUR 0 i 2020. Det er også en reduksjon i skattemessig verdi på BEV som også blir kalkulert i form av en utslippskalkulator, hvor det også i 2020 ble satt inn ekstra tiltak for BEV, hvor enda EUR 5.376 kunne bli fratrukket i perioden april 2020 til og med desember 2020. For BEV er det minstesatsen for årsavgift som må betales.

Det er ingen direkte subsidier for kjøp av BEV, men andre insentiver som gratis parkering opptil EUR 670 per år, noe som tilsvarer et dekket behov for årlig gratis parkering for de fleste, med unntak av for eksempel København hvor årlig parkering kan overstige dette beløpet. Danmark har også en Co2-skatt, noe som gir et indirekte insentiv til BEV da de har nullutslipp av lokal Co2. Det var også skattefradrag på offentlig lading av BEV fra 2016 til og med 2019. Videre er det også satt inn regler for å øke infrastrukturen til lading, herunder gjeldende hvor mange ladepunkter det må være på parkeringsplasser og antall ladepunkter som må opprettes ved eksisterende bygninger ved rehabilitering og lignende.

2.3.3 Finland

I Finland er engangsavgiften på 5% av kjøpesummen av BEV, som ble økt fra 2,5% i 2016. De hadde subsidier på EUR 2.000 for BEV med kjøpesum under EUR 50.000 frem til november 2021. For infrastrukturen til BEV har de subsidier på 35% på offentlige ladere med over 22kW lading og 30% for offentlige ladere over 11 kW. Det vil også være skattefritt å lade på jobb- og offentlige ladestasjoner i tidsperioden 2021-2023.

2.3.4 Frankrike

På et regionalt nivå kan det være fritak fra registreringsavgift på enten 50% eller 100% for BEV. Det er også direkte subsidier ved kjøpesum som ikke overstiger EUR 45.000 på EUR 7.000 og EUR 3.000 for kjøpesum mellom EUR 45.000 og EUR 60.000. Det er også satt i gang et tilbud hvor man kan få inntil EUR 5.000 (basert på inntekt) for å sende sin gamle ICEV til et bilopphuggeri for vraking og kjøpe en bil, enten ny eller brukt med Co2 utslipp på under 50g per kilometer.

2.3.5 Tyskland

For nyregistreringer av BEV fra 2016 til og med 2030 er det et fritak for skatt de 10 første årene, deretter vil det være på 50% av skattesatsen, som varierer i pris på grunnlag av type, utslipp, størrelse og lignende. Fra og med juli 2016 innførte Tyskland en miljøbonus ved kjøp av BEV som tilsvarte EUR 4.000. (ACEA, 2019). Fra juni 2020 ble denne miljøbonusen endret til EUR 9.000 for BEV med kjøpesum under EUR 40.000, og EUR 8.000 for BEV med kjøpesum mellom EUR 40.000 og EUR 65.000. Miljøbonusen omfatter også brukte BEV hvor man kan få EUR 5.000, hvis bilen ikke er eldre enn 12 måneder eller har en kilometerstand som overstiger 15.000 kilometer. Miljøbonusen blir fordelt likt av staten og bilprodusenten.

Fra januar 2017 til og med 2020 kunne ansatte også lade sine private BEV på arbeidsgiveren sine ladere skattefritt. Det er også et fond på EUR 2,5 milliarder som blir brukt til å øke tilgjengeligheten på ladere før etterspørselen blir høyere enn tilbudet. Dette innebærer et mål om å ha hurtigludere på minst 25% av bensinstasjoner og lignende innen 2022, minst 50% innen 2024 og minst 75% innen 2026. Dette blir løst ved å subsidiere ladepunkter og ladestasjoner for både kommunale, bedrifter og privatpersoner med ulike satser og makssatser.

2.3.6 Hellas

I Hellas er BEV fritatt for både engangsavgift og årsavgift. Fra og med 24.august 2020 til og med 2021 var promoteringsprogrammet “I move electrically” med et budsjett på EUR 100 millioner. Det ble utgitt subsidier for biler registrert fra 7.august 2020 på opptil EUR 6.000 hvor listepriisen var under EUR 50.000. Man kunne også få EUR 1.000 ekstra i subsidier ved å skrape en ICEV som var førstegangsregistrert i Hellas før 1.januar 2013. For personer med spesielle behov eller store familier kunne man også få innvilget EUR 1.000 ekstra i subsidier. Det er også inkludert subsidier på EUR 500 til installering av hjemmeladere i “I move electrically”.

Merverdiavgift ved kjøp av BEV er på 13% hvor den normale satsen for bilkjøp er på 24%, BEV er også ekskludert fra “luksusskatt”. Det er også igangsatt et prosjekt hvor et statlig firma og private bedrifter sammen skal videreutvikle lademulighetene i Hellas ved å sette opp 11.000 nye ladestasjoner over de neste årene. Det er også igangsatt tiltak for å gjøre det mer attraktivt å installere ladestasjoner som blir driftet av 100% grønn energi.

2.3.7 Island

BEV er fritatt for engangsavgift i Island og årsavgiften er på minimumsraten. Merverdiavgift er fritatt opptil EUR 10.224 per bil på de 15.000 første BEV. Det er også to timer gratis parkering for BEV i Reykjavik og Akureyri, samt subsidier i Reykjavik for boligkomplekser ved installering av ladere. Det finnes også insentiver for utbygning av ladestasjoner, samt full tilbakebetaling av merverdiavgift ved kjøp og innstallering av hjemmeladere.

2.3.8 Italia

I Italia er BEV fritatt fra årsavgiften de fem første årene etter registrering, deretter betaler de ekvivalenten til en ICEV, men med 75% avslag. Italia har et subsidieringsprogram som tilsier EUR 4.000 ved kjøp av en BEV og EUR 6.000 hvis man samtidig kondemnerer en bil i utslippsklassen Euro 0 – Euro 4. Disse satsene ble også oppjustert i tidsperioden 1 august 2020 til og med 31 desember 2020, hvor man fikk subsidiert EUR 6.000 ved kjøp av BEV eller EUR 10.000 ved kjøp av BEV samt skraping av en bil i utslippsklassen Euro 0 – Euro 4.

Ved mange urbane plasser i Italia har BEV også tilgang til soner med begrenset kjøretilgang og gratis parkering. I tillegg til dette er det mulighet til å få skattefradrag på 50% av kjøpesum og innstalleringskostnad av ladere opptil 22kW, med et tak på EUR 3.000.

2.3.9 Nederland

I Nederland er BEV fritatt fra engangsavgift og vegavgift. For 2020 og 2021 innførte Nederland subsidier for kjøp av både nye og brukte BEV for privatpersoner. For å kvalifisere for subsidiene må det være en 100% elektrisk bil, som har vært det fra produksjon, altså ekskluderer konverteringer fra ICEV til BEV og lignende. Listepreisen må være mellom EUR 12.000 og EUR 45.000. For å kvalifisere som en ny bil må den være registrert 4.juni 2020 eller senere, og for de brukte bilene må den være kjøpt hos en godkjent forhandler, ikke en privatperson. Ved disse oppfylte kravene vil man få EUR 2.000 for kjøp av en brukt BEV og EUR 4.000 for kjøp av en ny BEV.

2.3.10 Norge

I Norge har BEV vært fritatt for engangsavgift helt tilbake til 1990, med unntak fra skrapavgift på EUR 249. Fra 2021 er BEV også fritatt for omregistreringsavgift. Den årlige vegavgiften på BEV i Norge er på minimumsraten som resulterer i EUR 48. Fra 2001 har BEV vært fritatt for merverdiavgift, men fra og med 2023 vil BEV ikke lenger være fritatt for merverdiavgift eller engangsavgift.

Det er også egne registreringsnummer for BEV i Norge, hvor alle helelektriske biler har “E” som første tegn på registreringskiltet. Dette gjør det lettere for myndigheter å se at det kun er BEV som benytter godene som parkering på offentlige plasser dedikert til BEV, bruk av kollektivfelt og lignende, samt at det øker bevisstheten til samfunnet om nærværet av BEV.

Fra 2016 ble kommuner i Norge tildelt ansvaret for å regulere virkingskraften for flere insentiver, herunder offentlig parkering, bruk av kollektivfelt og bompengesatser. Det er derfor store forskjeller innad i Norge på disse insentivene, som et eksempel betaler BEV fullpris for parkering på offentlige parkeringsplasser i Trondheim og 50% i Bergen. Selv om kommunene har fått mulighet til å regulere insentiver er det fortsatt noen krav på nasjonalt nivå, som bompengesatsen for BEV ikke kan overstige 50% av ICEV. Denne satsen kom i 2019, da det var gratis passering for BEV i bomstasjoner inntil 2019. Et annet eksempel er de fleste ferjeoverganger som er en del av det offentlige vegnettet har på et nasjonalt nivå vært gratis for BEV siden 2009, hvor de som ikke er en del av det offentlige vegnettet har hatt satser basert på kommunalt nivå.

Norge har også et krav som omhandler utvikling av nybygninger og parkeringsplasser, hvor minst 6% av plassene skal være dedikert til BEV med ladepunkt. Det er også insentiver her man kan søke om for å få dekket kostnader, de er også på kommunale nivåer. Som eksempel har Bergen maks 20% av kostnaden og maks EUR 498 per ladepunkt. I Norge er det også en allerede høy infrastruktur for hurtiglader langs hovedveier med en tetthet på over 1 hurtigladerstasjon per 50 kilometer (km).

2.3.11 Polen

I Polen var BEV fritatt for engangsavgift frem til 2021. Sent i 2021 ble en ny ordning "My e-car" iverksatt, hvor det ble innført subsidier for kjøp av BEV med en pris opp til EUR 48.033. Subsidiene er på opptil EUR 4.003 eller EUR 5.764 hvis man kjører over 15.000km årlig. Det ble også innført insentiv for ladestasjoner og hjemmeladere, hvor man kan få opptil 25% av kostnadene dekket. (Wissenergy, 2022)

2.3.12 Portugal

I Portugal er BEV fritatt for engangsavgift. Årsavgift tilsvarer også null, da den blir kalkulert på grunnlag av Co2 utslipp. Det er også subsidier ved kjøp av BEV på EUR 3.000, for å oppnå dette må kjøpesummen være under EUR 62.500 og gjelder kun et kjøretøy per person. Utover dette er det et års rabattert strømkostnad ved kjøp av en ny BEV og gratis parkering i flere byer.

2.3.13 Spania

I Spania er det ingen engangsavgift ved kjøp av en ny BEV. Vegavgiften er enten fritatt eller redusert, det er forskjeller på dette på bakgrunn av lokale bestemmelser. BEV var også fritatt for luksusavgift frem til 2017, samt at BEV har gratis passering på bomstasjoner på regionale motorveier, tilgang til kollektivfelt og gratis parkering i enkelte byer. Det er også fritak for merverdiavgift på BEV på Kanariøyene og 75% reduksjon av merverdiavgift i de største spanske byene.

Spania har også hatt et subsidieprogram med navnet "MOVES" som begynte i 2020, hvor man fikk subsidiert EUR 4.000 for å kjøpe en ny BEV, eller EUR 5.500 hvis man sendte en gammel bil til kondemnering ved kjøp av ny BEV. Fra april 2021 ble dette programmet utvidet til EUR 4.500 ved kjøp av ny BEV, eller EUR 7.000 ved kondemnering av en minst 7 år gammel bil med ICE. Dette subsidieprogrammet er gyldig ut 2023. I tillegg til dette vil utvidelsen av MOVES inkludere 10% ekstra subsidier til BEV i kommuner hvor det er mindre enn 5.000 innbyggere og den samme satsen og kravene gjelder for utvikling av ladestasjoner.

2.3.14 Sverige

I Sverige er det ingen engangsavgift, men BEV er fritatt for årsavgift de fem første årene etter registrering og deretter en årsavgift som i gjennomsnitt for BEV er på EUR 170. De har også subsidier ved kjøp av en ny BEV på EUR 5.675, med et tak på at det ikke overstiger 25% av kjøpesummen på bilen. Fra 2020 ble det også innført klimasoner som ekskluderer ICEV, men er tillatt for BEV. Det var også subsidier for hjemmeladere i perioden 2018-2020 hvor det ble innvilget opptil 50% av kjøps og innstalleringskostnaden for en hjemmelader med et tak på EUR 946 per lader.

2.3.15 Storbritannia

Fra 2017 ble BEV med en kjøpesum under EUR 47.032 fritatt for engangsavgift og årsavgift. Det er også kjøpsubsidier på EUR 3.527 for BEV med kjøpesum under EUR 58.790. Man har også subsidier for kjøp og innstallering av hjemmelader på 7% av kostnaden med et tak på EUR 588 inkludert merverdiavgift.

For å oppsummere tiltakene til de forskjellige landene har vi to tabeller med en oversikt over hvilke tiltak de forskjellige landene har, hvor beskrivende omfang av tiltakene og tidsperioder står i 2.3.1-2.3.15.

Tabell 1- Oppsummering av tiltak for å fremme BEV adopsjon i 15 europeiske land.

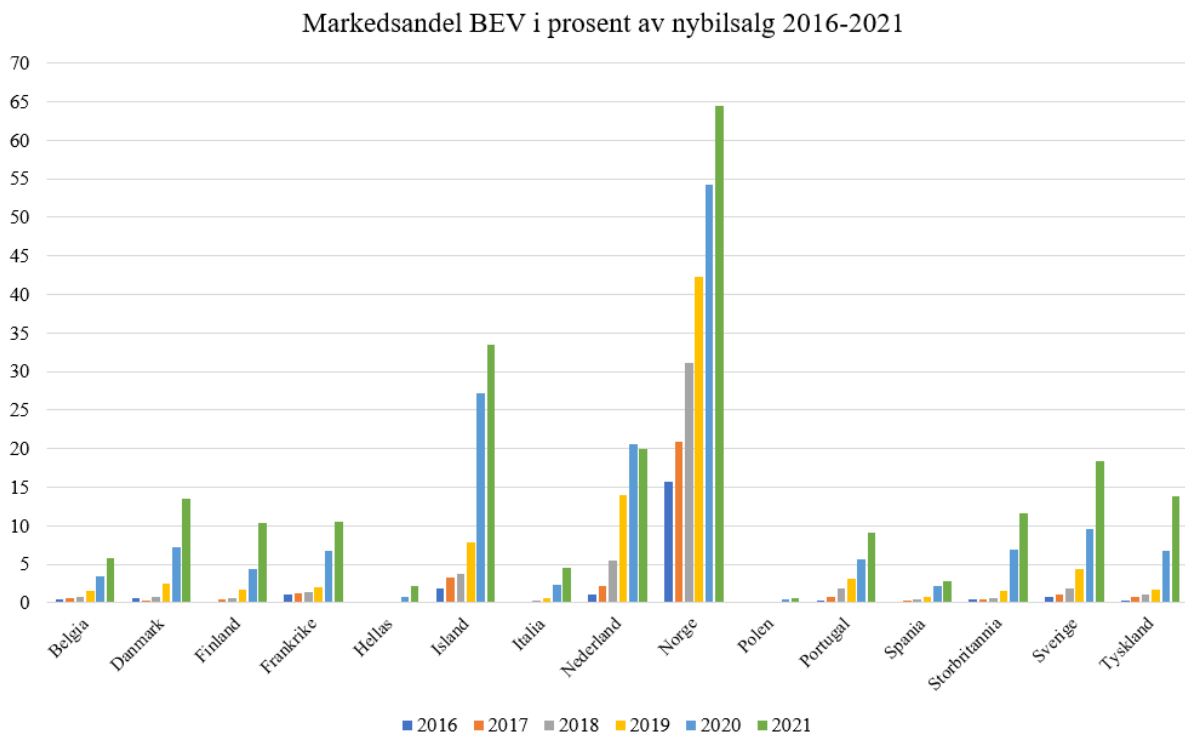
	<i>Engangsavgift</i>	<i>Skatt</i>	<i>Kjøpsubsidier</i>	<i>Ladecosnad</i>
Belgia	fritak/reduksjon	har tiltak	opptil €4,000 frem til 2020	75% fratrukk av ladekostnad
Danmark	reduksjon	har tiltak	ingen tiltak	fradrag offentlig lading
Finland	reduksjon	har tiltak	opptil €2,000 frem til nov 2021	skattefritt (jobb og offentlig)
Frankrike	fritak/reduksjon	ingen tiltak	opptil €7,000	ingen tiltak
Hellas	fritak	har tiltak	opptil €6,000 + tillegg	ingen tiltak
Island	fritak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Italia	ingen tiltak	har tiltak	opptil €6,000 + tillegg	ingen tiltak
Nederland	fritak	har tiltak	opptil €4,000	ingen tiltak
Norge	fritak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Polen	fritak	ingen tiltak	opptil €5,764	ingen tiltak
Portugal	fritak	har tiltak	opptil €3,000	1 år rabbertert stromkostnad
Spania	fritak/reduksjon	har tiltak	opptil €4,500 + tillegg	ingen tiltak
Storbritannia	fritak/reduksjon	har tiltak	opptil €3,527	ingen tiltak
Sverige	ingen tiltak	har tiltak	opptil €5,675	ingen tiltak
Tyskland	ingen tiltak	har tiltak	opptil €9,000	skattefritt (jobb)

Tabell 2 - Oppsummering av tiltak for å fremme BEV adopsjon i 15 europeiske land.

	<i>Parkering</i>	<i>insentiv for Ladere</i>	<i>traffikale fortrinn</i>	<i>Bompenger</i>
Belgia	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Danmark	subsidiert opptil €670 per år	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Finland	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Frankrike	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Hellas	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Island	to timer gratis i to byer	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Italia	gratis parkering i flere byer	har tiltak	har tiltak	ingen tiltak
Nederland	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Norge	priser regulert kommunalt	har tiltak	har tiltak	fritak/reduksjon
Polen	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Portugal	gratis parkering i flere byer	ingen tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Spania	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	fritak/reduksjon
Storbritannia	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak
Sverige	ingen tiltak	har tiltak	har tiltak	ingen tiltak
Tyskland	ingen tiltak	har tiltak	ingen tiltak	ingen tiltak

2.4 Dagens markedsandel

Som vist over er det en stor variasjon av forskjellige tiltak for å fremme adopsjon av BEV i de respektive landene, dette vises også i prosentvist salg av BEV av det totale bilsalg for hvert av landene, som vist i figuren under. Her skal det også nevnes at det har kommet flere nye BEV modeller de siste årene, som dekker forskjellige typer biler, så bruksområdene for en BEV har utvidet seg.



Figur 4 - Visuell fremvisning av markedsandel BEV i prosent av nybilsalg for 15 europeiske land i tidsperioden 2016-2021.

Markedsandelen av BEV i prosent av det totale nybilsalg per år strekker seg fra lavest i 2016 på rundt 0,02% i Polen, til høyest i Norge i 2021 med rundt 64,5%. Her må det understrekes at den prosentvise økningen i samtlige land i denne oppgaven har økt i tidsperioden og utgangspunktene av markedsandel av BEV i 2016 har vært svært varierende, som kommer tydelig frem i figur 3, og som man kan se i den totale oversikten i tabell 3.

Tabell 3 - Markedsandel BEV av nybilsalg i prosent for 15 europeiske land i tidsperioden 2016-2021.

Markedsandel BEV i prosent av nybilsalget 2016-2021						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0,42 %	0,56 %	0,76 %	1,63 %	3,49 %	5,80 %
<i>Danmark</i>	0,55 %	0,31 %	0,71 %	2,45 %	7,17 %	13,47 %
<i>Finland</i>	0,19 %	0,41 %	0,62 %	1,66 %	4,40 %	10,31 %
<i>Frankrike</i>	1,10 %	1,25 %	1,45 %	1,97 %	6,74 %	10,46 %
<i>Hellas</i>	0,05 %	0,06 %	0,09 %	0,17 %	0,84 %	2,16 %
<i>Island</i>	1,81 %	3,27 %	3,70 %	7,80 %	27,23 %	33,46 %
<i>Italia</i>	0,08 %	0,10 %	0,26 %	0,56 %	2,35 %	4,61 %
<i>Nederland</i>	1,07 %	2,23 %	5,50 %	13,91 %	20,50 %	19,99 %
<i>Norge</i>	15,67 %	20,82 %	31,16 %	42,33 %	54,29 %	64,51 %
<i>Polen</i>	0,02 %	0,07 %	0,08 %	0,16 %	0,40 %	0,68 %
<i>Portugal</i>	0,35 %	0,82 %	1,94 %	3,08 %	5,60 %	9,17 %
<i>Spania</i>	0,17 %	0,32 %	0,45 %	0,79 %	2,15 %	2,87 %
<i>Storbritannia</i>	0,38 %	0,52 %	0,65 %	1,59 %	6,89 %	11,66 %
<i>Sverige</i>	0,75 %	1,09 %	1,87 %	4,44 %	9,62 %	18,42 %
<i>Tyskland</i>	0,34 %	0,72 %	1,03 %	1,70 %	6,67 %	13,77 %

3. Litteraturgjennomgang

I denne delen av oppgaven vil vi fokusere på tidligere forskning som har blitt gjennomført vedrørende insentiver, sosiale og økonomiske tiltak for å fremme EV adopsjon i forskjellige land i verden. Dette vil bli gjennomført ved å vise til tidligere forskning med tilhørende resultater og muligens svakheter som vil gi et grunnlag for å vise hvilke mangler i eksisterende forskning vi ønsker å utfylle med denne oppgaven.

3.1 Tidligere forskning

Wang et al. (2019) har gjennomført en analyse som konkluderer forskjellige potensielle faktorer som resulterer i forskjellene på markedsandelen av EV i 30 forskjellige land. Ved hjelp av multipl lineær regresjonsanalyse har de sett på ulike faktorer innvirkning med markedsandel av EV som avhengig variabel. Dette gir et godt bilde av hvilke insentiver, samt sosiale og økonomiske faktorer som gir størst utslag på markedsandelen av EV. Dog har den svakheter som at all data er konsentrert på et år (2015), som også kan være delvis utdatert da markedet har forandret seg betraktelig de siste syv årene grunnet økende markedsandel og stadig nye EV modeller. Variabelen "charger density" (konsentrat av ladepunkt) er fordelt på ladere per 100.000 innbyggere som resulterer i en svak gjenspeiling av virkelig ladepunktsfordeling. Deres resultater kom frem til at det var faktorer som tilgang til kollektivfelt som ga størst utslag, ikke direkte subsidier.

De samme resultatene gjenspeiles også i Ma et al. (2019) sin forskning. De gjennomførte en flervalgs-spørreundersøkelse for det kinesiske markedet med 1.719 gyldige deltakere, hvor deres villighet til å betale for diverse alternative insentiver for EV ble målt. Ut ifra resultatene av denne undersøkelsen fant de ut at det var svingninger innad i Kina angående villigheten til å betale for de forskjellige insentivene. Eksempelvis var det i de største byene en større villighet til å betale for bruk av kollektivfelt enn i de mindre byene. Det var også en større villighet til å betale for å utvide antall ladepunkt i de mindre byene enn i de større byene. De konstaterer med at alternative insentiver kan erstatte direkte subsidier i en positiv forstand, da villigheten til å betale for diverse insentiver er større enn de direkte subsidiene.

Münzel et al. (2019) Gjennomførte en paneldata regresjonsanalyse på 32 Europeiske land i tidsperioden 2010 til 2017, med fokus på finansielle insentiver for EV. Hovedresultatet fra denne analysen viste en økning på 5,4% av personlig eid EV salg ved økning av insentiver på

EUR 1.000. Dette indikerer at finansielle insentiver har en virkning. Xue et al. (2021) gjennomførte også en paneldata regresjonsanalyse, men fra de 20 ledene landene innen markedsandel av EV mot ICE i en tidsperiode fra 2014 til 2019. men i motsetning til Münzel et al. (2019) er det sosioøkonomiske faktorer, insentiver over lengre perioder og ladertilgjengelighet som gir størst utslag på økning av EV salg, ikke engangsinsentiv. Forskjellene på disse to forskningene vil mest sannsynlig være fokusbasert, da Münzel et al. (2019) har fokusert på de finansielle insentivene i forskningen, mens Xue et al. (2021) har hatt et fokus på faktorer og insentiver generelt. Her ser vi et behov for utfyllende forskning for å konstatere hvilke faktorer som er mest effektive og forklarende for markedsandelene.

Ogunkunbi et al. (2022) forsket på hvilke utslag de forskjellige insentivene hadde på antall elektriske biler i tidsperioden 2010-2018 i 15 forskjellige europeiske i land. Ved hjelp av en generalisert lineær regresjonsmodell fant de ut at en tilstedeværelse av elbilproduksjon, inntekt og antall hurtigludere per 100.000 innbyggere i de urbane områdene var de faktorene med størst utslag, i den rekkefølgen. Dette er igjen et annet resultat enn hva som har kommet frem fra den allerede nevnte forskningen i dette kapittelet. Faktoren med tilstedeværelse av elbilproduksjon er en faktor som ikke er sett i tidligere forskning her. Dette kan være på bakgrunn av at det er en faktor som ikke bare er vanskelig å kopiere da det ville tatt lang tid å starte produksjon av BEV i de landene som ikke har bilproduksjon som en stor industri, men det ville også vært utrolig kostbart med utvikling. På bakgrunn av faktorene som er tatt i bruk i denne forskningen og metoden mener vi det er behov for å teste ut denne ved hjelp av andre metoder og faktorer, blant annet på bakgrunn av at det ledende landet på elbilmarkedsandel av nybilsalg er Norge, som ikke har noe produksjon av BEV.

Liu et al. (2021) gjennomførte en "difference-in-difference" regresjonsanalyse hvor de på det private el- og hybridbilmarkedet brukte 60 Kinesiske byer som var en del av et pilotprosjekt for el- og hybridbiler som fokusområde. Pilotprosjektet på det private markedet ble gjennomført fra 2011 til dags dato, men dataen som ble brukt her er fra 2010 til 2018.

Liu et al. (2021) sine resultater viser at direkte subsidier og engangsinsentiver ikke stimulerer adopsjonen av el- og hybridbiler. De finner ut at de mest signifikante insentivene er tilgjengelighet på ladere og "non purchase restriction". Sistnevnte er et tiltak gjort i Kina hvor et "lotteri" deler ut tilgangen til registrering av kjøretøy, dette er et klimatiltak for å dempe kjøp av nye biler med forbrenningsmotorer. BEV slipper dette lotteriet og viser seg å være et effektivt tiltak som fremmer BEV. Som resultatene tilsier, er det insentiver som er beleilig for

forbrukerne som er de mest effektive, samtidig sier også resultatene i denne forskningen at BEV som er fritatt for kjørerestriksjonene som er basert på skiltnummer (hvor siste nummer tilsier hvilke dager man kan kjøre i forskjellige soner) er ineffektivt. Selv om en del av disse resultatene gjenspeiler andre resultater i litteraturgjennomgangen, er det noen svakheter med denne forskningen, som at dataen er begrenset og alt er gjennomført i et land, som kan avgrense validiteten for resultatene utenom det geografiske området og tidsperioden som omhandler dataen. Dette kan for eksempel være grunnen til ineffektiviteten av fritaket for kjørerestriksjonene basert på skiltnummer.

I Mersky et al. (2016) sin forskning i «Effectiveness of incentives on electric vehicles in Norway» har det blitt sett på effektiviteten av insentivene for BEV i Norge. I denne forskningen har de sett på ulike insentiver sin effekt, med fokus på både fylker og kommuner. Deres resultater tilsier en differanse på både regionalt og kommunalt nivå, samt forskjeller på hvilke insentiver som har høyest effekt på privatpersoner og bedrifter. De gjennomførte en regresjonsanalyse hvor deres resultater tilsier at antall ladestasjoner har signifikans på alle fokusområdene, men har en høyere signifikans på regionalt nivå og for bedrifter. De finner også ut at antall solgte BEV på bedriftsnivå er lavere per innbygger enn på det private markedet, som de begrunner med merverdiavgiften som kan trekkes fra ved kjøp av en ICEV, som resulterer i en høyere prisdifferanse ved kjøp av en BEV. Videre er det på et kommunalt nivå ved større byer en høyere sensitivitet for insentiver som bompenger, trafikale fortrinn og lignende. Det var også funn av at forskjellige typer biler hadde forskjellig sensitivitet på de forskjellige variablene. Denne forskningen har flere likheter med annen tidligere forskning som nevnt i denne delen av oppgaven som styrker dens kredibilitet, dog kan den være limitert med tanke på denne oppgaven hvor det kan være avvik på geografiske og kulturelle forskjeller da denne forskningen kun fokuserer på Norge og at forskningen er fra 2014, som kan resultere i utdatert data.

4. Metode, data og fremgangsmåte

Til denne oppgaven ble det først gjennomgått tidligere forskning og tilgjengelighet av data for å skaffe et grunnlag til videre valg av metode for å gjennomføre forskningen. Det meste av nødvendig data for å gjennomføre denne oppgaven er allerede tilgjengelig og eventuell mangel på data var ikke hensiktsmessig eller gjennomførbart å innhente.

Med oppgavens formål om å svare på problemstillingen gikk vi vekk fra en kvalitativ tilnærming, med tanke på tidsperspektiv og mulighet for å innhente nødvendig data. Det ble avgjort å svare på denne oppgaven med en kvantitativ tilnærming. Som forskningsdesign er det longitudinell undersøkelse som ble valgt som mest hensiktsmessig da det er data som samles inn for forskjellige tidsperioder, herunder årlig data fra 2016 til og med 2021. Innenfor dette ble det igjen gått for en type panelstudie, hvor “paneldeltagerne” er de respektive landene det blir fokusert på i denne oppgaven.

På bakgrunn av antall variabler som kan påvirke markedsandelen av BEV i de forskjellige landene det er fokus på i denne oppgaven blir både univariat og bivariat analyse utelukket for videre valg av metode til denne oppgaven.

På bakgrunn av dette og siden dette er en kvantitativ empirisk oppgave har det blitt valgt en paneldataregresjonsanalyse som mest passende modell til denne oppgaven.

4.1 Datainnsamling

Det finnes flere forskjellige måter å samle statistisk data på. Eksempler på disse er tverrsnittsdata, tidsseriedata, og paneldata. Paneldata er en datastruktur med tre dimensjoner: individuell, tid og parameter. Paneldata kan brukes til å gjøre grundigere og mer omfattende analyser enn bruken av tverrsnittdata og tidsseriedata. Vi samlet inn data på 15 forskjellige europeiske land mellom årene 2016 og 2021. Rundt elbilmarkedet samlet vi inn data hovedsakelig fra International Energy Agency (IEA), som arbeider med land rundt om i verden med energipolitikk for en sikker og bærekraftig framtid. Landene som er med i analysen ble valgt på grunnlag av tilgjengeligheten på data mellom 2016 og 2021 og om de var medlem av IEA. Disse landene var Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Hellas, Island, Italia, Nederland, Norge, Polen, Portugal, Spania, Storbritannia, Sverige og Tyskland. Basert på tilgjengeligheten av data, samt at vi tenkte variabelen kunne påvirke markedsandelen BEV av

nybilsalg, samlet vi inn data på følgende variabler: markedsandel BEV av nybilsalg, bensinpris, strømpris, kjøpekraft, klimaendringsindeks, konsentrasjon av ladere, engangsavgift, skatt, kjøpssubsidier, insentiver for ladere, bompenger, parkering, skattelette lading og trafikale fortrinn.

Tabell 4 - Oversikt over datasett og kilder

Oversikt over datasett og kilder		
	Beskrivelse	Kilde
Markedsandel BEV av nybilsalg	Andelen solgte helelektriske biler av det totale nybilsalget	(IEA, 2022)
Bensin- og dieselpris	Gjennomsnittlig årlig bensin- og dieselpris	(Rhinocarhire, 2022)
Strømpris	Gjennomsnittlig årlig strømpris for husholdninger	(Eurostat, 2022a)
Kjøpekraft	Bruttonasjonalprodukt per person i PPP-dollar	(World Bank Group, 2022)
Klimaendringsindeks	En klimaendringsindeks som er utarbeidet fra Yales Environmental Performance Index	(EPI, 2022)
Konsentrasjon av ladere	Antall elbilladere per 100 kilometer vei	Antall ladere: (IEA, 2022) Antall kilometer vei: (Worlddata, 2022)
Insentiver	Åtte ulike statlige insentiver som kan påvirke markedet for helelektriske biler	(EAFO, 2022)

4.2 Metode i denne oppgaven

I denne oppgaven vil det som nevnt tidligere bli brukt en paneldataregresjonsanalyse, hvor ulikhetene fra Ma et al. (2019) som brukte en multippel lineær regresjonsanalyse vil være at det i denne oppgaven brukes data fra seks forskjellige år (2016-2021), og ved hjelp av paneldataregresjonsanalyse vil vi også minimere skjevhet (bias) sammenlignet med en multippel regresjonsanalyse. Xue et al. (2021) og Münzel et al. (2019) har gjort lignende arbeid, men vi vil til forskjell fra disse kun fokusere på rene elektriske biler, ikke hybrid eller lignende. På bakgrunn av dette vil vi se hvilke insentiver som gir størst utslag på rene elektriske biler, da vi har en hypotese om at hvilke faktorer og insentiver som gir størst utslag på hybrid og elektriske biler vil variere. Ved dette vil vi fylle manglende forskning på dette feltet og finne hvilke faktorer som resulterer i de forskjellige markedsandelene av rene elektriske biler i de respektive landene vi fokuserer på i denne oppgaven. Vi brukte tre forskjellige modeller for paneldataregresjon i denne oppgaven: pooled OLS, random effects og fixed effects. Videre i oppgaven vil vi gjennomgå metoden for «random effects»- og «fixed effects»-modellen.

4.2.1 “Random effects”-modellen

Regresjonsmodeller innen paneldata bruker data fra tre dimensjoner: individuell, indeks, og tid. Man setter den avhengige variabelen Y og forklaringsvariabelvektoren $X_{it} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{kit})'$ i K -dimensjon. Likning (1) representerer en standardmodell for paneldataregresjon med random effects hvor $i = 1, \dots, N$, $t = 1, \dots, T$.

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}'\beta' + u_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

hvor

X_{it}' er en K -dimensjonal vektor bestående av forklaringsvariabler, uten et konstantledd.

α_i er skjæringspunktet, som er uavhengig av i og t ,

β' er stigningstallet, uavhengig av i og t ,

u_i er feilmarginen, som varierer over i og t , og

ε_{it} er restleddet av variasjoner som resten av modellen ikke tar med.

I «random effects»-modellen er u_i en stokastisk variabel som fanger de uobserverbare eller den ikke-målbare forstyrrelsene som står for individuelle forskjeller. Essensielt tenkes det at effekten er en tilfeldig individuell effekt, derfor navnet «random effect», i stedet for en fast parameter som i «fixed effects»-modellen. Det antas at effekten er tilfeldig fordelt over individene i modellen konstant over tid.

Likning (2) til (5) er de fundamentale antagelsene i «random effects»-modellen.

$$E[u_i, X_{1it}] = E[u_i, X_{wit}] = \dots = E[u_i, X_{Kit}] = 0 \quad (2)$$

$$E[\varepsilon_{it}] = [u_i] = 0 \quad (3)$$

$$Var(u_i) = E[u_i^2] = \sigma_u^2 \quad (4)$$

$$Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = E[u_i, \varepsilon_{it}] = \sigma_{\varepsilon, u_i} \quad (5)$$

Antar man normalitet $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$, $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, og at u_i og ε_{it} er stokastiske variabler, kan en generalisert minste kvadraters metode bli brukt til å oppnå upartiske, konsistente, og effektive parameterestimater (Sherron & Allen, 2000).

4.2.2 “Fixed effects”-modellen

Likning (6) representerer en standardmodell for paneldataregresjon med fixed effects hvor $i = 1, \dots, N$, $t = 1, \dots, T$.

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}'\beta' + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

hvor

X_{it}' er en K -dimensjonal vektor bestående av forklaringsvariabler,

α_i er skjæringspunktet,

β' er stigningstallet, uavhengig av i og t , og

ε_{it} er restleddet av variasjoner som resten av modellen ikke tar med.

I «fixed effects»-modellen er den individuelle effekten α_i betraktet som konstant over tid (t) og spesifikk til den individuelle tversnittlige enheten (i). α_i er antatt å fange uobserverte og ikke-målbare karakteristikk som differensierer individuelle enheter. Dette impliserer at alle adferdsmessige forskjeller mellom individer (for eksempel land i vår oppgave) er «fixed» over tid og er representert som parametriske skifter i regresjonsfunksjonen.

Likning (7) til (10) er de fundamentale antagelsene i «fixed effects»-modellen.

$$E[\varepsilon_{it}] = 0, \quad (7)$$

$$Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0, \quad (8)$$

$$Var(\varepsilon_{it}) = E[\varepsilon_{it}^2] = \sigma_e^2, \quad (9)$$

$$E[\varepsilon_{it}, X_{1it}] = E[\varepsilon_{it}, X_{2it}] = \dots = E[\varepsilon_{it}, X_{Kit}] = 0, \quad (10)$$

og at X_{Kit} ikke er invariant.

Under disse antagelsene kan estimatoren til minste kvadraters metode bli brukt til å oppnå upartiske, konsistente, og effektive parameterestimater (Sherron & Allen, 2000).

4.2.3 Hovedmodell

I oppgaven vår gjorde vi en regresjonsanalyse for paneldata for best å kunne analysere hvorfor Norge ligger foran andre europeiske land i implementeringen av BEV. Siden det er forskjellige regresjonsmodeller innen paneldata som prosesserer individuelle effekter forskjellig, kjørte vi en regresjon for tre ulike modeller: pooled OLS, fixed effects og random effects. Ved å undersøke de ulike modellene med ulike individuelle effekter valgte vi den regresjonsmodellen som passet dataen brukt i denne oppgaven best. For å gjøre dette gjorde vi først en F-test for å velge mellom «pooled OLS»-modellen og «fixed effects»-modellen. Deretter gjorde vi en Hausmann-test for å velge mellom «fixed effects»-modellen og «random effects»-modellen. På basis av F-testen kom vi fram til at fixed effects var bedre enn pooled OLS, mens på basis av Hausmann-testen kom vi fram til at “random effects”-regresjonsmodellen for paneldata var den best egnede modellen til å analysere forholdet mellom andelen solgte BEV og forklaringsvariablene våre. Likning (11) er vår spesifikke modell for paneldataregresjon med random effects tilpasser vår data.

$$\begin{aligned}
 Y_{it} = & \alpha_i + \beta_1 BP_{it} + \beta_2 SP_{it} + \beta_3 BNP_{it} + \beta_4 CCH_{it} + \beta_5 KL_{it} + \beta_6 EA_{it} \\
 & + \beta_7 SKT_{it} + \beta_8 SUB_{it} + \beta_9 IL_{it} + \beta_{10} BOM_{it} + \beta_{11} PAR_{it} \\
 & + \beta_{12} SL_{it} + \beta_{13} TF_{it} + u_i + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Hvor: i refererer til landet; t refererer til året. Y er vår avhengige variabel: markedsandel BEV av nybilsalg, mens de uavhengige variablene representerer bensinpriser, strømpriser, kjøpekraft, klimaendringsindeks, konsentrasjon av ladere og insentiver som: engangsavgift, skatt, kjøpssubsidier, insentiver for ladere, bompenger, parkering, skattelette lading, og trafikale fortrinn. ε_{it} representerer restleddet av variasjoner som resten av modellen ikke tar med. Vi samlet inn all dataen og satte det sammen i et Excel-dokument. Videre behandlet vi dataen og utførte analysen gjennom metodologien forklart over i programmet «R».

4.3 Variabler

Her er formålet vårt å utdype variablene vi har valgt, samt å forklare hvorfor vi har tenkt at de kan påvirke elbilmarkedet.

4.3.1 Markedsandel BEV av nybilsalg

Vår avhengige variabel er andelen solgte BEV av det totale antall solgte nye biler for hvert år per land. Vi valgte dette som vår avhengige variabel fordi den best fanger opp utviklingen av elbilmarkedet på tvers av land over flere år.

4.3.2 Bensin- og dieselpriser

Vår første forklaringsvariabel er årlig gjennomsnittlig bensin- og dieselpris. Vi valgte denne variabelen fordi vi ser for oss at enkelte i befolkningen velger å kjøpe en BEV i stedet for en ICEV, dersom bensin- eller dieselprisene blir for høye. Vi valgte å ta et gjennomsnitt av bensin- og dieselprisene da vi har klassifisert bensin- og dieselbiler under ICEV gjennomgående i oppgaven.

4.3.3 Strømpriser

Likt som bensinpris har vi valgt strømpris som en forklaringsvariabel. Her er tankegangen motsatt av bensinpris, på den måten at høye strømpriser vil trolig vil føre til at folk unngår å kjøpe BEV grunnet de høye kostnadene som ville fulgt med lading av bilen.

4.3.4 Kjøpekraft

Bruttonasjonalprodukt per innbygger i PPP dollar er variabelen vi har brukt for å få en indikasjon på kjøpekraften til innbyggerne i de ulike landene. BNP (Bruttonasjonalprodukt) per innbygger refererer til den totale monetære verdien av varer og tjenester produsert i et land, delt på antall innbyggere. PPP står for Purchasing Power Parity, eller oversatt til norsk; kjøpekraftenheter. Ved å se på BNP per innbygger i PPP-dollar tar man hensyn til prisnivået og kjøpekraften i hvert enkelt land ved utregningen. Her har enheten som er brukt samme kjøpekraft ovenfor BNP, som en amerikansk dollar har i USA. Ved å bruke denne omregningen kan man enklere sammenligne velstanden mellom land, da man utjevner for forskjeller i pris og valuta (FN-Sambandet, 2022a). Vi mener dette er den beste måten å bruke en variabel for kjøpekraft, da den justerer for forskjellen i pris og valuta mellom landene.

4.3.5 Kilmaendringsindeks

Climate Change Mitigation (CCH) er en klimaendringsindeks som vi har utarbeidet fra Yales Environmental Performance Index (EPI). EPI er en indeks som rangerer 180 land ved hjelp av 40 indikatorer innen klimaendringer, hvordan miljøet er, og vitaliteten til økosystemene. Indikatorene skaper et bilde over hvordan ulike land opptrer innen klimaendringer og landets miljø. Selve EPI indeksen kan ikke brukes i paneldatasett da den underliggende metodologien og datainnsamlingen er forskjellig mellom de ulike årene, noe som blir spesifisert på deres nettsider. Men de har historiske data på flere av indikatorene tilgjengelig på deres nettsider. Ved hjelp Yales tekniske appendiks om EPI utarbeidet vi variabelen CCH. Dette er en indeks som vektet ulike klimaindikatorer for å skape et bilde på hva et land gjør for å minimere klimaendringer (EPI, 2022). Spørsmålet om hvordan et land forholder seg til klimaendringer vil påvirke valget til innbyggerne om de skal kjøpe BEV eller ikke tenkte vi var et interessant spørsmål å ta høyde for i analysen. Derfor valgte vi å inkludere variabelen CCH som en forklaringsvariabel.

4.3.6 Konsentrasjon av ladere

Vi ser også på konsentrasjon av ladere som en god forklaringsvariabel, siden enkel tilgang til lademuligheter kan være et insentiv for å kjøpe en BEV. Antall ladere i seg selv ville ikke vært en god forklaringsvariabel for markedsandelen BEV siden land som Tyskland har mange flere ladere enn Norge grunnet en betydelig større populasjon og veinettverk. For å ha antall ladere som en variabel valgte vi derfor å kombinere den med antall kilometer vei i landet, kombinert blir dette antall ladere per 100 kilometer vei, slik at man bedre får et bilde over lademuligheten man har i de enkelte landene.

4.3.7 Insentiver

Det er også inkludert åtte forskjellige insentiver som dummyvariabler i analysen. Dummyvariablene i analysen blir eksempelvis 1 hvis insentivet for BEV er tilgjengelig i landet, mens den blir 0 hvis det ikke er tilgjengelig. De forskjellige insentivene som er inkludert er; engangsavgift, skatt, kjøpssubsidier, insentiver for ladere, bompenger, parkering, skattelette lading og trafikale fortrinn.

Engangsavgift er en avgift som må betales ved førstegangs registrering av motorkjøretøy (Skatteetaten, 2022). Som et insentiv for kjøp av BEV er det i noen land fritak for denne

avgiften for alle BEV, mens i noen land gjelder dette fritaket kun for BEV under en viss kjøpesum. Basert på dette lagde vi en dummyvariabel med verdier 0, 1 eller 2, hvor 0 er ingen fritak, 1 er fritak for BEV med kjøpesum under et visst beløp, mens 2 er for fullt fritak fra engangsavgiften for BEV.

Insentiver for skatt går ut på reduksjoner av skattemessig verdi for BEV i forhold til andre biler. Her har vi laget en dummyvariabel med verdier 0, 1 eller 2. Når verdien er 0 har landet ingen insentiver for skatt, mens når den er 1 har den insentiver for skatt. Det eneste året hvor dummyvariabelen hadde verdien 2 var 2020 i Danmark. Vi valgte å legge til 2 her da det i Danmark ble satt inn et ekstra tiltak for BEV i denne perioden, hvor EUR 5.376 ekstra kunne bli fratrukket.

Kjøpssubsidier er direkte subsidier som gis ved kjøp av nye BEV. Igjen har vi gjort variabelen for dette insentivet om til en dummyvariabel med verdier 0, 1 eller 2. Grunnen til at dette har blitt gjort om til en dummyvariabel og ikke kvantifisert er at i de fleste land varierer disse verdiene, både i monetære og i prosent, basert på kjøpsprisen på bilen og subsidiene varierer mellom ulike områder i landene. Eksempelvis Belgia, hvor subsidiene på et føderalt nivå er på 35% av verdien på bilen, mens i Flandern er subsidiene på EUR 4.000 for biler med kjøpesum under EUR 31.000, EUR 3.500 for kjøpesum mellom EUR 31.000 og EUR 41.000, EUR 2.500 for kjøpesum mellom EUR 41.000 og EUR 61.000, og EUR 2.000 for kjøpesum over EUR 61.000. Når det ikke er noen kjøpssubsidier for BEV er dummyvariabelen 0, mens den er 1 dersom det er kjøpssubsidier. I 2020 i Italia valgte vi å gi dummyvariabelen verdi 2, da de i denne perioden valgte å øke kjøpssubsidiene med 50%.

Bompenger som et insentiv gjelder fritak for bompenger ved bruk av BEV. Her har vi laget en dummyvariabel med verdi 0 eller 1, hvor 0 tilsvarer ingen fritak fra bompenger, mens 1 tilsvarer fritak. Fra 2017 til 2021 hadde kun Norge og Spania fritak fra bompenger som et insentiv.

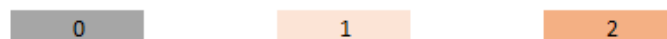
Skattelette lading er et av de minst utbredte insentivene og det går ut på at prosentandeler av kostnadene som oppstår ved lading av BEV i hjemmet kan trekkes fra på inntektskatten. Skattelette lading har vi laget som en dummyvariabel med verdi 0 eller 1. Variabelen har verdi 1 dersom landet har skattelette på lading og 0 dersom de ikke har.

Insentiver for ladere er et insentiv som går ut på subsidier og fritak fra merverdiavgifter knyttet til offentlige ladestasjoner, hvor staten dekker en del av ladekostnadene. Igjen er dette en

dummyvariabel med verdi 1 dersom det finnes insentiver for ladere og 0 dersom det ikke finnes.

Parkering som et insentiv for kjøp av BEV er om et land eller områder i et land har gratis eller rabattert parkering for BEV. Denne dummyvariabelen har verdi 1 dersom landet har insentiver for parkering og 0 dersom det ikke har noen insentiver.

Det siste insentivet vi har valgt å ta med i analysen rundt markedsandelen BEV av nybilsalg er trafikale fortrinn. Trafikale fortrinn er fortrinn sjåfører får i forhold til andre ved bruk av BEV. Disse fortrinnene vil være forskjellig fra land til land, hvor det i Norge gjelder bruken av kollektivfelt, mens det i Sverige gjelder miljøsoner i byer hvor kun lavutslippsbiler har tilgang til å kjøre. Dette er et insentiv som gir fører av BEV større frihet enn fører av dieselmotor og bensinbiler. Her har vi også valgt å gi dummyvariabelen verdi 1 dersom landet har trafikale fortrinn for BEV, og 0 dersom de ikke har det.



Figur 5 - Fargekodning av dummyvariabler for tabell 5 til og med tabell 12.

Fargekodene for de forskjellige dummyvariablene tilhørende tabell 5 til og med tabell 12 er konsekvent brukt som vist over i figur 5.

Tabell 5 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "engangsavgift" for de forskjellige landene.

	Engangsavgift					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Danmark</i>	1	1	1	1	1	2
<i>Finland</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Frankrike</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Hellas</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Island</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Italia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nederland</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Norge</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Polen</i>	2	2	2	2	2	0
<i>Portugal</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Spania</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Storbritannia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyskland</i>	0	0	0	0	0	0

Tabell 6 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Skatt" for de forskjellige landene.

	Skatt					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	1	1	1	1	1	0
<i>Danmark</i>	1	1	1	1	2	1
<i>Finland</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Italia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Nederland</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Norge</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Spania</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Storbritannia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Sverige</i>	1	1	1	1	1	0
<i>Tyskland</i>	1	1	1	1	1	1

Tabell 7 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Incentiver for ledere" for de forskjellige landene.

	Incentiver for ledere					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Danmark</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Finland</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Italia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spania</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Storbritannia</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Sverige</i>	0	0	1	1	1	0
<i>Tyskland</i>	1	1	1	1	1	1

Tabell 8 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Bompenger" for de forskjellige landene.

Bompenger						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Danmark</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Finland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Island</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Italia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spania</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Storbritannia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyskland</i>	0	0	0	0	0	0

Tabell 9 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Skattelette lading" for de forskjellige landene.

Skattelette lading						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Danmark</i>	1	1	1	1	0	0
<i>Finland</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Island</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Italia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spania</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Storbritannia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyskland</i>	0	1	1	1	1	0

Tabell 10 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Trafikale fortrinn" for de forskjellige landene.

Trafikale fortrinn						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Danmark</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Finland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Italia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spania</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Storbritannia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Tyskland</i>	0	0	0	0	0	0

Tabell 11 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Kjøpssubsidier" for de forskjellige landene.

Kjøpssubsidier						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	1	1	1	1	1	0
<i>Danmark</i>	1	1	1	1	0	0
<i>Finland</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Frankrike</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Italia</i>	1	1	1	1	2	1
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Norge</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Spania</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Storbritannia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Sverige</i>	0	0	1	1	1	1
<i>Tyskland</i>	1	1	1	1	1	1

Tabell 12 - Oversikt over dummyvariabler på variabelen "Parkering" for de forskjellige landene.

	Parkering					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Danmark</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Finland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Italia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Spania</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Storbritannia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyskland</i>	0	0	0	0	0	0

5. Resultater

I denne delen av oppgaven skal vi presentere og analysere hovedresultatene vi har fått fra regresjonsanalysene våre. Figur 6 oppsummerer resultatene våre fra modellene pooled OLS (1), fixed effects (2) og random effects (3). Hovedmodellen for å svare på problemstillingen vår er «random effects»-modellen, selv om pooled OLS har den største forklaringskraften. Grunnen til dette er at på basis av en F-test og en Hausmann-test kom vi fram til at dataen vår passet best til «random effects»-modellen. Videre i diskusjonen vil vi i hovedsak kommentere resultatene fra «random effects»-regresjonen, og vi påpeker at det er disse resultatene som best forklarer hva som påvirker andelen solgte helelektriske biler av nybilsalg. Vi vil også diskutere resultatene fra «fixed effects»-regresjonen i oppgaven, men vi kommer ikke til å gå i dybden i resultatene fra «pooled OLS»-regresjonen.

«Random effects»-modellen har en R-Squared lik 0,487, noe som reflekterer at modellen har en forklaringskraft på 48,7%, noe som igjen sier at 48,7% av variansen til andelen solgte batteridrevne elbiler forklarer av variansen til forklaringsvariablene våre. Samtidig får modellen en adjusted R-Squared lik 0,399. I tillegg har modellen en p-verdi på under 5%, som tilsier at den er statistisk signifikant.

I figur 6 kan vi se at variablene som forklarer endringer i andelen solgte helelektriske biler i «random effects»-modellen (3) er konsentrasjon av ladere, skatt, insentiver for ladere og bompenger. Konsentrasjon av ladere er signifikant på et 1%-nivå, insentiver for ladere er signifikant på et 5%-nivå, mens insentivene skatt og bompenger er signifikant på et 10%-nivå. Effekten av konsentrasjon av ladere kan sees på ved bruk av koeffisienten som har en verdi lik 0,660. Det dette forklarer oss er at den økning i 1% av konsentrasjonen av ladere vil føre til en økning i andelen solgte BEV med 0,66%. I «fixed effects»-modellen (2) er variabelen konsentrasjon av ladere også signifikant på et 1%-nivå, mens trafikale goder er signifikant på et 5%-nivå og kjøpekraft er signifikant på et 10%-nivå. Merk at i denne modellen blir variabelen parkering utelatt. Grunnen til dette er at i «fixed effects»-modeller blir variabler som er «singularities» utelatt. Dette er forklaringsvariabler som lineært avhengige og modellen utelater disse da de er overflødige. «Pooled OLS»-modellen (1) sier at flere av variablene er signifikante, men siden vi ved hjelp av en F-test som forklart tidligere fant ut denne modellen ikke passet dataen vår godt, ser vi på informasjonen fra denne modellen som upraktisk å se på. Som et helhetlig bilde fra alle tre modellen kan vi trekke ut at konsentrasjonen av ladere klart

er den mest signifikante variabelen og at det er denne variabelen som påvirker andelen solgte BEV i forhold til nybilsalg sterkest.

Paneldataregresjon elbilmarkedet			
	<i>Dependent variable:</i>		
	Markedsandel BEV av nybilsalg		
	(1)	(2)	(3)
Bensin- og dieselpris	8.472 p = 0.196 t = 1.305	-3.535 p = 0.566 t = -0.578	2.456 p = 0.686 t = 0.405
Strompris	-8.312 p = 0.772 t = -0.291	70.810 p = 0.195 t = 1.312	-1.000 p = 0.976 t = -0.031
Kjopekraft	0.0001* p = 0.080 t = 1.776	0.0005* p = 0.077 t = 1.803	0.0002 p = 0.120 t = 1.557
Klimaendringsindeks	0.017 p = 0.762 t = 0.304	-0.094 p = 0.564 t = -0.581	0.035 p = 0.669 t = 0.428
Konsentrasjon av ladere	0.491*** p = 0.00002 t = 4.612	1.084*** p = 0.000 t = 6.550	0.660*** p = 0.00000 t = 5.092
Engangsavgift	0.008 p = 0.997 t = 0.004	2.633 p = 0.349 t = 0.944	0.453 p = 0.822 t = 0.225
Skatt	-8.302*** p = 0.008 t = -2.724	1.874 p = 0.671 t = 0.427	-6.301* p = 0.071 t = -1.809
Kjopssubsidier	-2.307 p = 0.273 t = -1.106	-1.278 p = 0.642 t = -0.467	-2.114 p = 0.377 t = -0.883
Insentiver for ladere	8.194*** p = 0.0005 t = 3.669	-1.475 p = 0.728 t = -0.349	5.985** p = 0.034 t = 2.127
Bompenger	15.988*** p = 0.0003 t = 3.848	-3.762 p = 0.617 t = -0.503	9.404* p = 0.080 t = 1.751
Parkering	6.359** p = 0.026 t = 2.271		5.032 p = 0.201 t = 1.281
Skattelette lading	-0.568 p = 0.865 t = -0.172	-1.356 p = 0.690 t = -0.402	-2.203 p = 0.505 t = -0.667
Trafikale fortrinn	-5.764* p = 0.071 t = -1.832	12.016** p = 0.035 t = 2.156	0.011 p = 0.998 t = 0.003
Constant	-20.532* p = 0.067 t = -1.861		-19.214 p = 0.142 t = -1.472
Observations	90	90	90
R ²	0.638	0.511	0.487
Adjusted R ²	0.576	0.309	0.399

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Figur 6 - Regresjonsutskrift av tre forskjellige paneldata regresjoner hvor (1) er pooled OLS, (2) er fixed effects og (3) er random effects. Random effects (3) er hovedmodellen i oppgaven vår, men fixed effects (2) vil også bli diskutert. Merk at her blir punktum brukt som desimalskilletegn

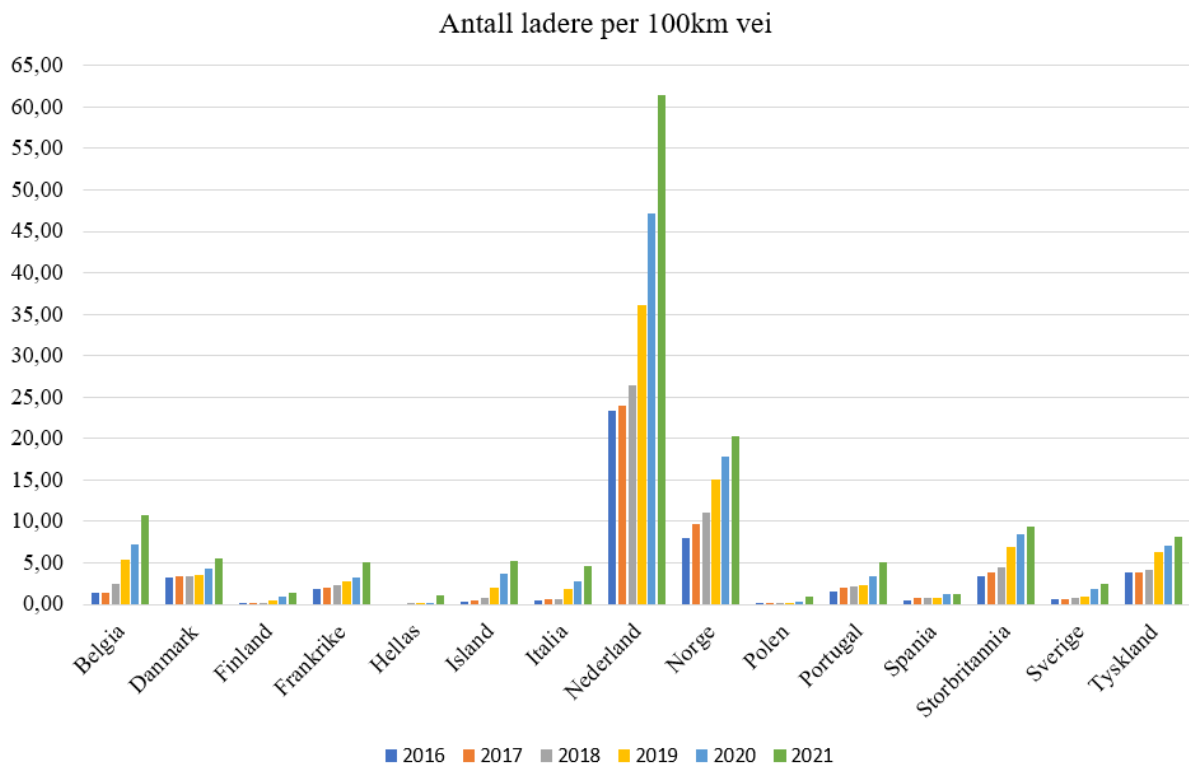
5.1 Signifikante variabler Random effects

I dette delkapitlet vil vi gjennomgå resultatene fra hovedmodellen i oppgaven vår. Videre vil vi også diskutere disse resultatene og hvilke faktorer vi tenker gjør at de signifikante variablene er signifikant.

5.1.1 Konsentrasjon av ladere

Variabelen med høyest signifikans i alle tre modellene som er brukt i analysen i denne oppgaven er konsentrasjon av ladepunkter. Dette var ikke et uventet resultat da det er et gjengående resultat i tidligere forskning som er nevnt i litteraturgjennomgangen i denne oppgaven, blant annet i Ma et al. (2021) og Xue et al. (2021) hvor det har blitt brukt både forskjellige land og metode. Dette viser seg å være en plausibel signifikant faktor som nå er bevist med forskjellige metoder og hvor det er brukt antall ladere delt på antall innbyggere og antall ladere per 100km vei som grunnlag.

Selv om konsentrasjon av ladepunkt er den mest signifikante variabelen i analysen er det barrierer som hindrer en massiv utvikling av ladestasjoner på kort sikt. Dette kommer blant annet frem i ACEA sin “European Electric Vehicle Charging Infrastructure Masterplan” hvor de skriver følgende om barrierene som omhandler det elektriske nettet i EU landene “*Expected cumulative investments into grid upgrades between 2021 and 2030 have been calculated as €41 billion (€900 per EV on the road), 11% of total annual investments of €363 billion (Exhibit 29). Thus, over the ten years between 2021 and 2030, yearly grid upgrades related to e-mobility amount to €4.1 billion. With 2015 DSO investments of €24 billion, total annual investments are expected to increase by 51% to reach the required €36 billion. It must be noted that between 2021 and 2030, a linear increase is unlikely, but rather an increase in part dependent on EV market share.*” (ACEA, 2022b). Prisen og de nødvendige tiltakene for de forskjellige landene på individnivå er selvsagt varierende, men denne forventede kostnaden gir innsikt i omfanget av investeringer som vil være nødvendig for å møte den forventede kapasiteten på det elektriske nettet.



Figur 7 - Antall offentlige ladere for BEV per 100km vei for de 15 forskjellige europeiske landene, utvikling fra 2016 til og med 2021.

Tabell 13 - Antall ladere per 100km vei i de 15 forskjellige landene i tidsperioden 2016-2021

Antall ladere per 100km vei						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Belgia	1,35	1,45	2,50	5,43	7,16	10,82
Danmark	3,26	3,33	3,43	3,61	4,36	5,60
Finland	0,19	0,19	0,21	0,47	0,94	1,45
Frankrike	1,86	2,01	2,31	2,82	3,24	5,15
Hellas	0,00	0,00	0,02	0,03	0,16	1,04
Island	0,40	0,53	0,74	2,03	3,71	5,31
Italia	0,51	0,58	0,70	1,88	2,74	4,61
Nederland	23,38	23,92	26,47	36,05	47,18	61,42
Norge	7,95	9,70	11,13	15,08	17,89	20,31
Polen	0,08	0,12	0,18	0,20	0,35	0,87
Portugal	1,56	1,94	2,15	2,37	3,38	5,04
Spania	0,52	0,72	0,74	0,81	1,20	1,21
Storbritannia	3,36	3,86	4,42	6,87	8,49	9,35
Sverige	0,61	0,59	0,72	0,88	1,82	2,46
Tyskland	3,82	3,84	4,12	6,29	7,15	8,16

Som vist i figur 7 er det en stor differanse mellom de forskjellige landene sin konsentrasjon av ladere per 100km vei. Dog skal det også spesifiseres her at det ikke er utelukkende antall ladere per 100km vei som resulterer i at denne variabelen er signifikant, men altså utviklingen i tidsperioden analysen innebærer.

En god infrastruktur av lademuligheter vil være kritisk for en utvikling av markedsandel BEV av det totale nybilsalget, ettersom det er nødvendig med lademuligheter for å kunne bruke bilen. Siden det ikke er tatt hensyn til fordeling av ladere i forskjellige regioner av de respektive landene kan det være en skjev fordeling hvor de reelle avstandene mellom ladere kan variere. Et høyt antall ladere per 100km vei vil minske planlegging av kjøreturer for elbilister og derfor fjerne en barriere for å kjøpe BEV, samtidig som det eliminerer «rekkeviddeangst» som er blitt et kjent begrep de siste årene.

En faktor som kan resultere i signifikansen av konsentrasjon av ladere per 100km vei mener vi er tilgjengeligheten og bruksmulighetene det medfører, da en BEV vil være ubrukelig uten lademuligheter. Dette på bakgrunn av muligheten en veletablert infrastruktur for offentlige ladestasjoner tilfører. Med en veletablert infrastruktur av lademuligheter for BEV gir det en bruksmulighet på lik linje med biler med forbrenningsmotor, sett bort i fra eventuell tidsdifferanse ved påfylling av drivstoff og ladetid.

Tilgjengelighet og bruksmulighet gjenspeiles også i den andre variabelen, trafikale fortrinn, som også er signifikant. Dette på grunn av at det gir et større bruksområde i forhold til ICEV da de trafikale fortrinnene innebærer bruk av kollektivfelt og soner hvor det kun er tillatt for BEV å kjøre.

5.1.2 Insentiver for ladere

På bakgrunn av signifikansen av konsentrasjon av ladere er det naturlig at insentiver for ladere også utgjør en signifikans, da dette fremmer utvikling og utbygging av infrastrukturen for ladepunkter. Dette vil kunne akselerere utviklingen ettersom kostnaden for en privat aktør vil bli redusert og det dermed vil være en mindre omfattende og risikabel investering, samt redusere tiden før investeringen blir lønnsom. Det vil også ved insentiver for kjøp av hjemmeladere minske den totale kostnaden for å kjøpe en BEV for en privatperson, så lenge man har mulighet og planlagt å anskaffe en hjemmelader.

5.1.3 Skatt

Ved en skattemessig reduksjon av BEV vil man få et langvarig finansielt insentiv for å anskaffe seg en BEV. Langvarige insentiver gjenspeiler også signifikans i Xue et al. (2021) sin forskning, som underbygger dette resultatet. Avhengig av hvor omfattende den skattemessige reduksjonen er vil dette være et insentiv som kan gi en høy besparelse, spesielt

over tid. Dette gjør BEV fordelaktig ovenfor ICEV da det vil resultere i lavere faste kostnader, som eksempelvis ved fritak eller reduksjon av årsavgift og lignende. Her skal det også nevnes at de tiltakene som går under «skatt» er forskjellige for de inkluderte landene, noe som kan gi en skjev fremvisning av hvilke tiltak innenfor denne kategorien som er mest effektive, men de resulterer alle i en lavere kostnad for bilhold på årlig basis.

5.1.4 Bompenger

Likt som skatt går bompenger også under langvarige finansielle insentiver, som igjen blir underbygget av forskningen til Xue et al. (2021). Bompenger kan utgjøre en stor månedlig kostnad ved aktiv bruk av en bil som transportmiddel i områder med bomringer, derfor vil en reduksjon eller fullt fritak fra kostnader til bomringer være et insentiv som gir en positiv effekt på adopsjon av BEV, da driftskostnadene blir lavere sammenlignet med en ICEV. Det kan med dette bli sett en sammenheng med insentiver som resulterer i lavere kostnad for bilhold og adopsjon av BEV. Det skal dog nevnes at fritak eller reduksjon i bompenger kun er relevant for forbrukere som bruker bil som transportmiddel i områder med bomringer.

5.2 Signifikante variabler Fixed effects

Konsentrasjon av ladere er en felles signifikant variabel for både «random effects»- og «fixed effects»-modellen, vi vil derfor ikke repetere den, men vi kan nevne at den er signifikant på et 1%-nivå i begge modellene, og i «fixed effects»-modellen har den en koeffisient på 1,084.

5.2.1 Trafikale fortrinn

Trafikale fortrinn resulterte i en høyere betalingsvillighet sammenlignet med både finansielle direkte subsidier og insentiver, samt utvidelse av antall ladere i de større byene i Kina, ifølge forskningen til Ma et al. (2019). I forskningen til Wang et al. (2019) ble også trafikale fortrinn konkludert som en signifikant faktor for adopsjon av BEV. I motsetning til disse ble trafikale fortrinn faktisk konkludert som ineffektiv av Liu et al. (2021) sin forskning i 60 forskjellige kinesiske byer.

Som nevnt tidligere i oppgaven var variabelen trafikale fortrinn signifikant på et 5%-nivå med en koeffisient på 12,016. Dette sier oss at implementeringen av trafikale fortrinn som et insentiv vil øke andelen solgte BEV med 12,016%. Merk at dette er en prosentvis økning av

markedsandelen BEV av nybilsalg. Så dersom markedsandelen er på 1% vil den øke til 1,12%. Det er også viktig å påpeke at det ikke kun er om et land har trafikale fortrinn for BEV som gjør variabelen signifikant, men også om implementeringen av incentivet gjør at andelen BEV øker.

Trafikale fortrinn er incentiver som gir et fortrinn til sjåførere som benytter seg av BEV. I Norge gjelder dette bruk av kollektivfelt som gir sjåførere muligheter til å unngå kø og rushtrafikk, mens i Sverige gjelder trafikale fortrinn for miljøsoner. Fra 2020 innførte forskjellige kommuner i Sverige ulike miljøsoner av 3 klasser. Områder under klasse 3 er kun tilgjengelig for BEV og andre lavutslippsbiler (IEA, 2021). I 2021 hadde 5 av de 15 landene i analysen trafikale fortrinn for BEV, som vist i tabell 14.

Tabell 14 - Oversikt over hvilke land i denne oppgaven som har trafikale fortrinn som et tiltak for å fremme adopsjon av BEV i tidsperioden 2016-2021, Hvor grå tilsier ingen trafikale fortrinn, og beige tilsier at det er trafikale fortrinn.

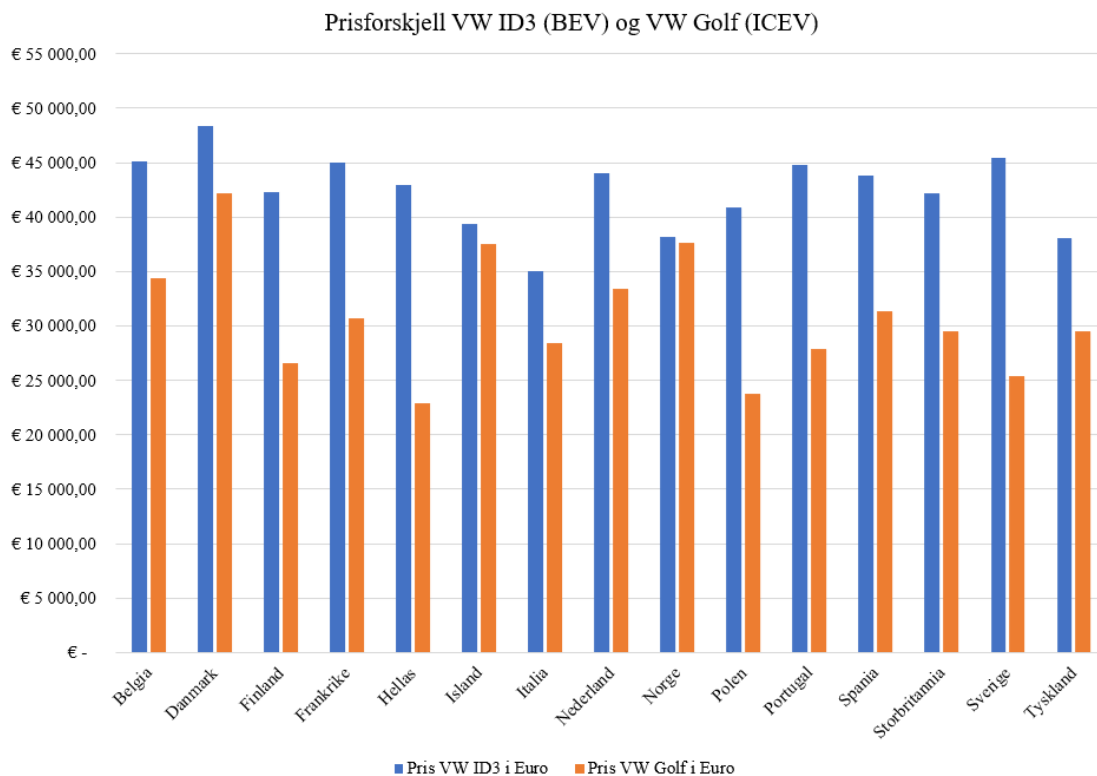
	Trafikale fortrinn					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Belgia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Danmark</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Finland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Frankrike</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hellas</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Island</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Italia</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Nederland</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Norge</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Polen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Portugal</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spania</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Storbritannia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sverige</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Tyskland</i>	0	0	0	0	0	0

Det vi mener kan resultere i signifikans av trafikale fortrinn er at det gir førere av BEV en større frihet når det kommer til bruken av bil enn andre sjåførere. Muligheten til å unngå kø ved bruk av kollektivfelt, samt muligheten til å kjøre i miljøsoner hvor kun lavutslippsbiler har lov til å kjøre er en såpass stor forskjell for mange at de velger å kjøpe en BEV i motsetning til en ICEV.

5.2.2 Kjøpekraft

Med en høyere kjøpekraft kan det resultere i en høyere betalingsvillighet for en bil, da man ved en høyere kjøpekraft vil ha en høyere betalingsevne. Som vist i figur 8 er det i de samtlige

15 landene dyrere for den elektriske VW ID3 enn for en VW Golf, dog med forskjellig differanse i prisforskjell. Dette kan være grunnen til at kjøpekraft resulterer i en signifikant variabel, da det er et dyrere alternativ å kjøpe en BEV sammenlignet med en ICEV. Kjøpekraft er også en signifikant variabel i Mersky et al. (2016) sin forskning, noe som styrker dette resultatet, forbeholdt at det kun var for Norge og i 2014. Her skal det poengteres at grafen i figur 8 ikke er justert for kjøpekraft i de respektive landene, siden dataen til denne grafen er for tidsperioden Q1-Q3 2022, hvor nødvendig data for å justere for kjøpekraft ikke er tilgjengelig for samtlige land på nåværende tidspunkt.



Figur 8 - Prisforskjell på en BEV (blått) og en tilsvarende lik ICEV (oransje) i 2022, oppgitt i euro.

Tabell 15 - Prisdifferanse på VW ID3 (BEV) og tilsvarende lik ICEV (VW Golf) i 2022, oppgitt i euro.

	<i>Pris VW ID3 i Euro</i>	<i>Pris VW Golf i Euro</i>	<i>Prisdifferanse i prosent</i>
<i>Belgia</i>	€ 45 110,00	€ 34 405,00	23,73 %
<i>Danmark</i>	€ 48 383,82	€ 42 201,36	12,78 %
<i>Finland</i>	€ 42 330,00	€ 26 592,00	37,18 %
<i>Frankrike</i>	€ 44 990,00	€ 30 685,00	31,80 %
<i>Hellas</i>	€ 42 900,00	€ 22 950,00	46,50 %
<i>Island</i>	€ 39 334,00	€ 37 559,00	4,51 %
<i>Italia</i>	€ 35 000,00	€ 28 400,00	18,86 %
<i>Nederland</i>	€ 43 990,00	€ 33 440,00	23,98 %
<i>Norge</i>	€ 38 156,76	€ 37 668,72	1,28 %
<i>Polen</i>	€ 40 879,98	€ 23 715,90	41,99 %
<i>Portugal</i>	€ 44 832,00	€ 27 873,00	37,83 %
<i>Spania</i>	€ 43 765,00	€ 31 330,00	28,41 %
<i>Storbritannia</i>	€ 42 142,00	€ 29 503,00	29,99 %
<i>Sverige</i>	€ 45 399,07	€ 25 343,64	44,18 %
<i>Tyskland</i>	€ 38 060,00	€ 29 560,00	22,33 %

6. Diskusjon, oppsummering og konklusjon

I dette kapittelet vil vi diskutere elementer ved oppgaven og variabler vi mener kan være relevante for denne oppgaven. Videre vil det være en oppsummering og konklusjon av oppgaven.

6.1 Diskusjon

Som nevnt tidligere fant Ma et al. (2019) ut at innad i Kina var det forskjellige grader av betalingsvillighet for de forskjellige insentivene basert på geografiske områder. Dette kan også være en faktor på ulike land i denne oppgaven, hvor de forskjellige insentivene har forskjellig virkningsgrad og prioritet for de forskjellige innbyggerne i de respektive landene. Dette vil si at dersom man for eksempel hadde gjennomført en analyse av de enkelte landene hver for seg kunne faktorer som ikke er signifikante på denne analysen fått signifikans. Vi vil nå drøfte og argumentere for enkelte forskjellige aspekter tilknyttet denne oppgaven vi mener kan ha en relevans.

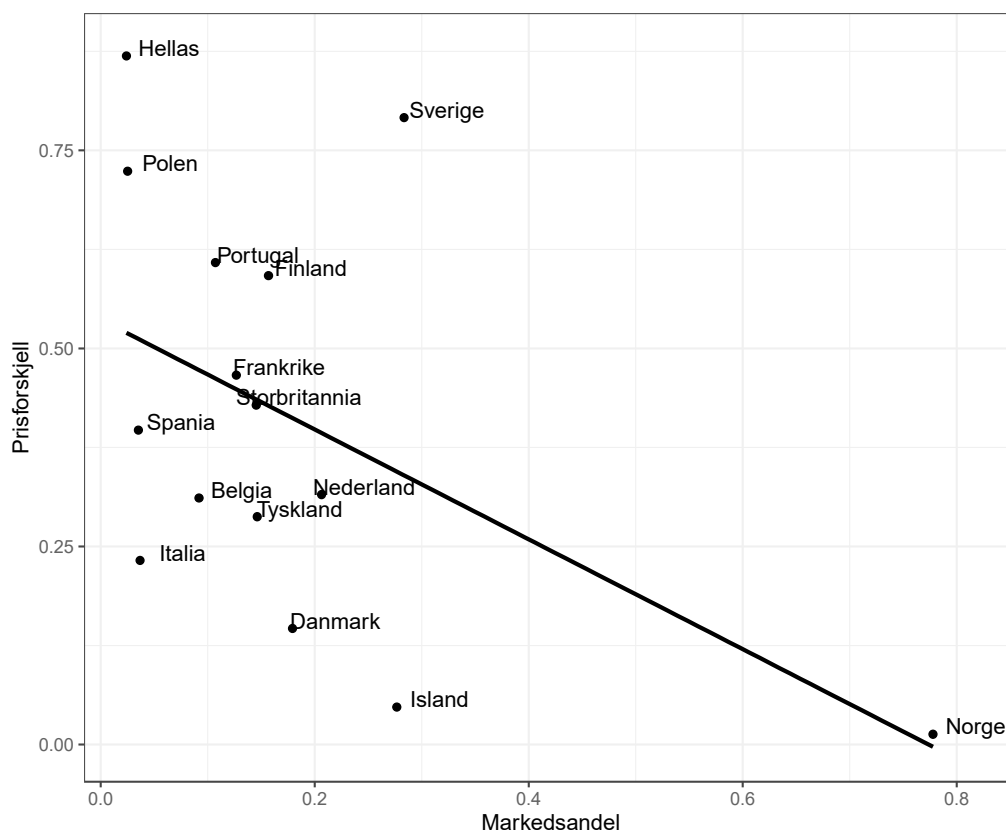
6.1.1 Mangel på listepriis for de respektive landene

Grunnet økonomiske barrierer har det ikke vært mulig i denne oppgaven å innhente data angående listepriis for sammenlignbare BEV og ICEV til å bruke som en variabel i paneldata regresjonsanalysen. Dette resulterer i en mulig signifikant variabel som ikke kommer frem i denne oppgaven. For å rette søkelys mot dette har det blitt gjort en sammenligning mellom prosentvis markedsandel BEV per land og differanse i pris mellom en ICEV og en tilnærmet lik og sammenlignbar BEV.

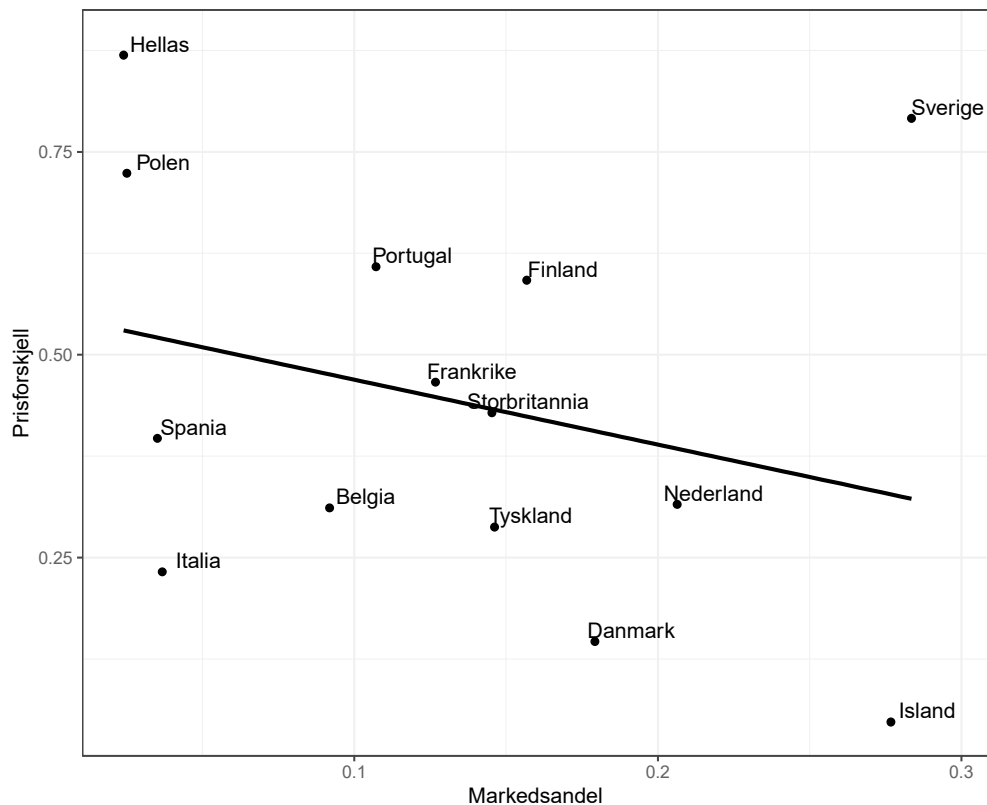
Ved valg av bilmodeller for sammenligningsgrunnlag angående kjøpspris på en BEV sammenlignet med en ICEV var det flere faktorer som spilte inn. Tilgjengelighet på de like bilmodellene i samtlige land som inngår i denne oppgaven, tilnærmet likt utstyrsnivå, tilnærmet lik størrelse og at merkevaren til produsenten ikke ville gi noe utslag på prisnivået. Bilmodellene som blir brukt er dermed Volkswagen ID3 og Volkswagen Golf, da disse to samstemmer med kriteriene, dog Volkswagen ID3 muligens ville hatt et litt høyere prisnivå

sammenlignet med Volkswagen Golf om de hadde samme drivenhet, da dette er en bilmodell som er relativt ny på markedet og har noe mer standardutstyr enn en Volkswagen Golf.

Innsamling av kjøpesum ble gjort ved å innhente listepris fra Volkswagen sine hjemmesider for hvert enkelt land (Volkswagen, 2022), hvor det konsekvent ble brukt listeprisen for grunnmodellen til begge versjoner av valgte modeller. Dette ble avgjort som den riktige metoden da en grunnmodell vil være omtrent lik i alle land, med mindre avvik og forskjeller på utstyrsnivå. Deretter ble listeprisen med lokal valuta for de respektive landene konvertert til euro ved å bruke gjennomsnittlig vekslingskurs for 2022 den 01.11.2022 fra Exchange rates UK (2022). Data for markedsandel er hentet fra ACEA (2022c).



Figur 9 - Regresjonslinje for prisforskjell mellom en BEV og ICE, og markedsandel BEV av nyregistrerte biler i Q1-Q3 2022. Alle landene i oppgaven inkludert



Figur 10 - Regresjonslinje for prisforskjell mellom en BEV og ICE, og markedsandel BEV av nyregistrerte biler i Q1-Q3 2022. Norge ekskludert, resten av landene i oppgaven inkludert

Som vist i figurene over (figur 9 og figur 10) er det ikke en åpenbar lineær sammenheng mellom prisdifferansen på BEV og ICEV og markedsandelen av BEV, hvor begge er vist i prosent. Her har vi i figur 9 en lineær sammenligning med hjelp av et punktdiagram mellom prisforskjell på en BEV og en ICEV i de samtlige landene, herunder VW ID.3 og VW Golf. Figur 10 viser henholdsvis det samme, dog med utelukkning av Norge, i et forsøk på å se om det er noen sammenheng ved å ekskludere Norge, da det er et stort avvik i markedsandel og prisforskjell sammenlignet med de andre landene. Dette resulterte heller ikke i en klar lineær sammenheng. Vi utførte også en linear regresjon med disse variablene for å sjekke om det var en sammenheng mellom dem. I figur 11 kan man se at prisforskjell er så vidt er signifikant på et 10%-nivå, men modellen har en p-verdi på over 5% noe som gjør at vi ikke kan konkludere med at modellen er statistisk signifikant og dermed kan vi ikke med sikkerhet si prisforskjell mellom BEV og ICEV har en effekt på salget av BEV.

Linear Regresjon Prisforskjell på markedsandel BEV	
<i>Dependent variable:</i>	
Markedsandel BEV av nybilsalg	
Prisforskjell	-0.353* p = 0.061 t = -2.054
Constant	0.321*** p = 0.003 t = 3.844
Observations	15
R ²	0.245
Adjusted R ²	0.187
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Figur 11 - Lineær regresjons med markedsandel BEV av nybilsalg som avhengig variabel og prisforskjell mellom BEV og ICEV som forklaringsvariabel. Merk at her er punktum brukt som desimalskilleteng.

Vi har en hypotese som går ut på at prisreduksjonen har en innvirkning og signifikans på markedsandelen BEV av nybilmarkedet, men at det ikke kommer tydelig frem i denne sammenligningen da en BEV har høyere produksjonskost og de subsidiene og avgiftskuttene som er gjort ikke er tilstrekkelig til å tilfredsstille adopsjonen av BEV til det punktet hvor man ser en lineær sammenheng. Vår hypotese er derfor at et marked hvor en BEV har en lavere listepriis enn en tilsvarende ICEV vil man kunne se en lineær sammenheng mellom pris på BEV og markedsandel BEV på nybilmarkedet. For å styrke denne hypotesen vil vi trekke inn Mersky et al. (2016) sin forskning hvor de så en lavere andel BEV per innbygger på firmabiler sammenlignet med privatbiler. Dette kan begrunnes med at Norge har fritak på merverdiavgift for firmabiler, dermed vil det være en høyere prisdifferanse for ICEV og BEV for bedrifter sammenlignet med privatpersoner, da privatpersoner må betale merverdiavgift for ICEV.

Dette er en sammenligning som kun gir et øyeblikksbilde av Q1 til og med Q3 2022 da dette er den eneste tilgjengelige data vi hadde mulighet til å innhente. Resultatet kan derfor argumenteres for å ikke være et gyldig resultat, da vi i motsetning til paneldata regresjonsanalysen ikke får gitt en sammenligning over flere år og eventuelle innvirkninger på endringer av insentiver og subsidier gir over tid. Dog er det i de fleste landene ikke innført kritiske nye tiltak eller fjerning av tiltak i denne tidsperioden (Q1-Q3 2022). Dette rettferdiggjør denne visuelle fremvisningen og den lineære regresjonen som et mulig, men ikke gyldig resultat. Det er derfor ønskelig at dette vil bli forsket videre på med tilstrekkelig data som kan verifisere eller avkrefte denne hypotesen.

6.1.2 Grønnvasking

Rundt 99% av norsk kraftproduksjon kommer fra fornybar energi som vann- og vindkraft, men i EU var det i 2021 rundt 36% av kraftproduksjon som kom fra fossil energi og rundt 25% fra atomkraft (SSB, 2022). Selv med utvidelser av strømmettet som nevnt under 5.1.1, vil det altså være et annet problem tilknyttet elektrisitet når det gjelder adopsjon av BEV, nemlig grønnvasking som nevnt i 2.2.

Dette på bakgrunn av de allerede eksisterende 36% av fossil energi til kraftproduksjon, som da vil resultere i en forflytning av utslippene fra lokalt utslipp fra en ICEV til selve kraftproduksjonen for å forsyne ladingen av en BEV. Ifølge SSB (2022) vil en gjennomsnittlig BEV i Norge som får elektrisitet fra kraftproduksjon av kull ha et estimert årlig utslipp på mellom 2-2,7 tonn Co₂. En diesebil med samme kjørelengde vil ha et estimert årlig utslipp på rundt 1,6 tonn Co₂, og en bensinbil med samme kjørelengde rundt 1,8 tonn Co₂. Dette resulterer i et høyere utslipp av Co₂ per år ved økning av BEV hvis alternativet for å møte den økte etterspørselen av kraftproduksjon vil bli møtt med økning av produksjon ved kull. Vi tar også forbehold om et likt utslipp i samtlige inkluderte land i denne oppgaven.

Som nevnt har Norge en kraftproduksjon som består av 99% fornybar energi, men Norge er med i et internasjonalt kraftmarked hvor strøm blir solgt internasjonalt og derfor er det ingen garanti for at strømmen som blir konsumert i Norge er fornybar. Vi har uansett en formening om at mange i Norge ikke tenker over at strømmen de konsumerer ikke kommer fra en fornybar kraftproduksjon. Dette kan ha en liten innvirkning på den norske befolkning sin oppfatning av hvor miljøvennlig en BEV er i forhold til en ICEV, noe som igjen kan fremme åpenheten for adopsjon av BEV ved neste bilkjøp.

Videre innenfor dette temaet er det delte meninger angående hvor stor effekt BEV har i kutt av klimautslipp sammenlignet med ICEV. Vi vil trekke frem Hans-Werner Sinn, som er en anerkjent samfunnsøkonom som har gått hard ut mot EU sin politikk angående BEV.

«According to this study, a mid-sized electric passenger car in Germany must drive 219,000 kilometers before it starts outperforming the corresponding diesel car in terms of CO₂ emissions. The problem, of course, is that passenger cars in Europe last for only 180,000 kilometers, on average. Worse, according to Joanneum, EV batteries don't last long enough to achieve that distance in the first place.».(Sinn, 2019)

I denne uttalelsen mener Sinn, basert på forskning han henviser til, at en BEV i Tyskland må kjøre 219,000 km før den tangerer utslippene og dermed gir et lavere totalutslipp av Co2 sammenlignet med en tilsvarende ICEV med diesel motor. Dette er en uttalelse fra en artikkel han har utgitt hvor han stiller seg kritisk til EU sin klimapolitikk med tanke på BEV adopsjon, herunder deres forsøk på utfasing av ICEV ved tiltak som i fit for 55 som nevnt i kapittel 2.2 i denne oppgaven. Hovedpunktene i denne artikkelen tilsier at EU sin utfasing av ICEV kun resulterer i grønnvasking, tapte arbeidsplasser og mistillit til EU sin politikk.

For å illustrere differansen i forskning og meninger tar vi også med Mercedes-Benz sin egen forskning, «life cycle», hvor de har kalkulert de forskjellige utslippene fra en av deres bilmodeller.

«Over its entire life cycle, comprising production, use over 160,000 kilometres and recycling, the B-Class Electric Drive produces emissions of CO2 that are 24 percent (7.2 tonnes – EU electricity mix) or 64 percent (19 tonnes – hydroelectricity) lower than those of the B 180 - despite the higher emissions generated during the production process.» (Nast, 2014)

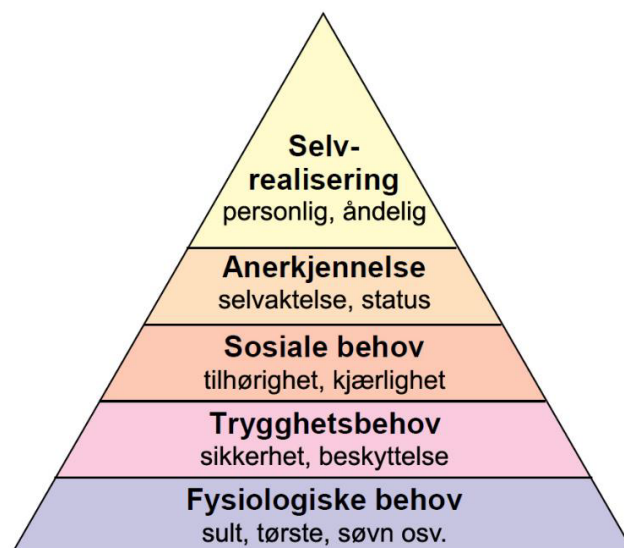
Dette er altså en motstridene forskning til den Sinn referer til, hvor deres bilmodell «B-klasse» vil ha 24% lavere totalt Co2 utslipp i løpet av sin levetid, som her er beregnet til 160.000km. Her skal det også poengteres at det er 24% lavere totalutslipp av Co2 ved en europeisk energimiks, som også er samme utgangspunkt som i forskningen Sinn referer til, og ved ren vannkraft ville det vært 64% lavere totalutslipp av Co2 ved kjørte 160.000km.

Det er ingen tvil om at det vil oppstå Co2 utslipp tilknyttet BEV både under produksjon og ved elektrisitet knyttet til energimiksen i Europa, men poenget det blir diskutert er hvor stor differansen på det totale utslippet mellom BEV og ICEV faktisk er. Dette igjen kan påvirke åpenheten til forbrukerne om de skal velge en BEV eller ICEV ved sitt neste bilkjøp, da kredibiliteten av miljøgevinsten ved å velge en BEV vil bli svekket når det kommer påstander om at det ikke resulterer i noe positivt fremskritt i kutt av klimautslipp.

6.1.3 Behovspyramide

Vi har som et resultat av denne oppgaven kommet opp med en hypotese om at insentiver og subsidier i henhold til adopsjon av BEV består av en slags behovspyramide, inspirert av Abraham Maslow sin behovspyramide som illustrert i figur 12. «Maslow skiller mellom to hovedtyper behov: mangelbehov og vekstbehov. Han stiller opp de grunnleggende behovene

våre i et behovshierarki som ofte framstilles i form av en pyramide. Nederst i pyramiden finner vi mangelbehov. Det er behovene vi må dekke for å overleve, bli tilfredsstilt og ha det bra. Øverst i pyramiden finner vi vekstbehov.» (NDLA, 2021).

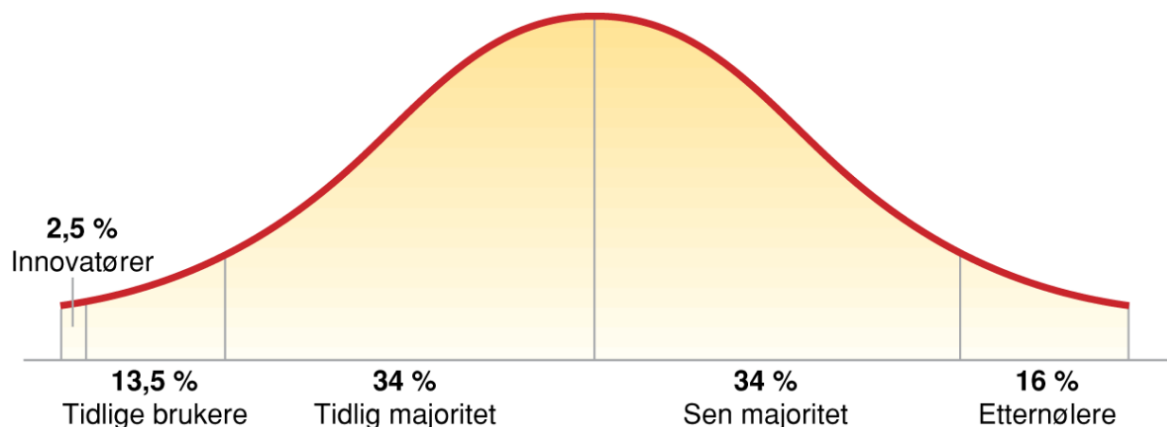


Figur 12- Maslow's Behovspyramide – Kilde: (NDLA, 2021)

Vi mener det også kan være to hovedtyper behov for å fremme adopsjon av BEV i de respektive landene, mangelbehov og vekstbehov. Her skal det poengteres at det ikke er de samme mangel- og vekstbehovene som er gjeldene for et menneske, men heller hvilke behov som blir klassifisert i riktig rekkefølge for å velge en BEV over en ICEV. Under mangelbehov vil vi igjen trekke frem tilgjengelighet og bruksmuligheter, slik som lademuligheter. Når dette er på plass vil vi se for oss at det er slike ting som trafikale fortrinn som er neste del av pyramiden. Når disse er oppfylt, vil videre insentiver ha en større innvirkning, da de mest kritiske faktorene allerede er oppfylt.

Vi mener med dette at ved et tilfredsstillende nivå av tilgjengelighet og bruksmuligheter for en BEV vil andre insentiver og subsidier sin effekt øke, og drive markedsandelen av BEV for nyregistrerte biler videre til et høyere nivå. Som et eksempel har vi en tro på at variabler som energipriser har en større påvirkningskraft for adopsjon av BEV i land hvor det er tilstrekkelig med lademuligheter og trafikale fortrinn enn i et land hvor BEV fortsatt har en lav konsentrasjon av ladere og ingen trafikale fortrinn. Vi har en formening om at de finansielle insentivene og subsidiene ikke gir en tilstrekkelig effekt før en BEV er konkurransedyktig sammenlignet med en ICEV på alle aspekter som gjelder tilgjengelighet og bruksmuligheter.

Vi vil også trekke frem Everett Rogers «diffusion of innovations theory» som i korte trekk grupperer medlemmer av enten et samfunn eller brukere av et produkt inn i forskjellige kategorier, herunder; innovatører, tidlig brukere, tidlig majoritet, sen majoritet og etternølere. Disse blir fordelt ved hjelp av normalfordeling over en tidslinje som vist i figur 13, hvor man kan se adopsjonsraten for et produkt (Sahin, 2006). Dette er en kjent modell, dog er denne normalfordelingen kun fremvist for «suksessfulle innovasjoner», ikke et fasitsvar ved adopsjon av en innovasjon eller lignende.

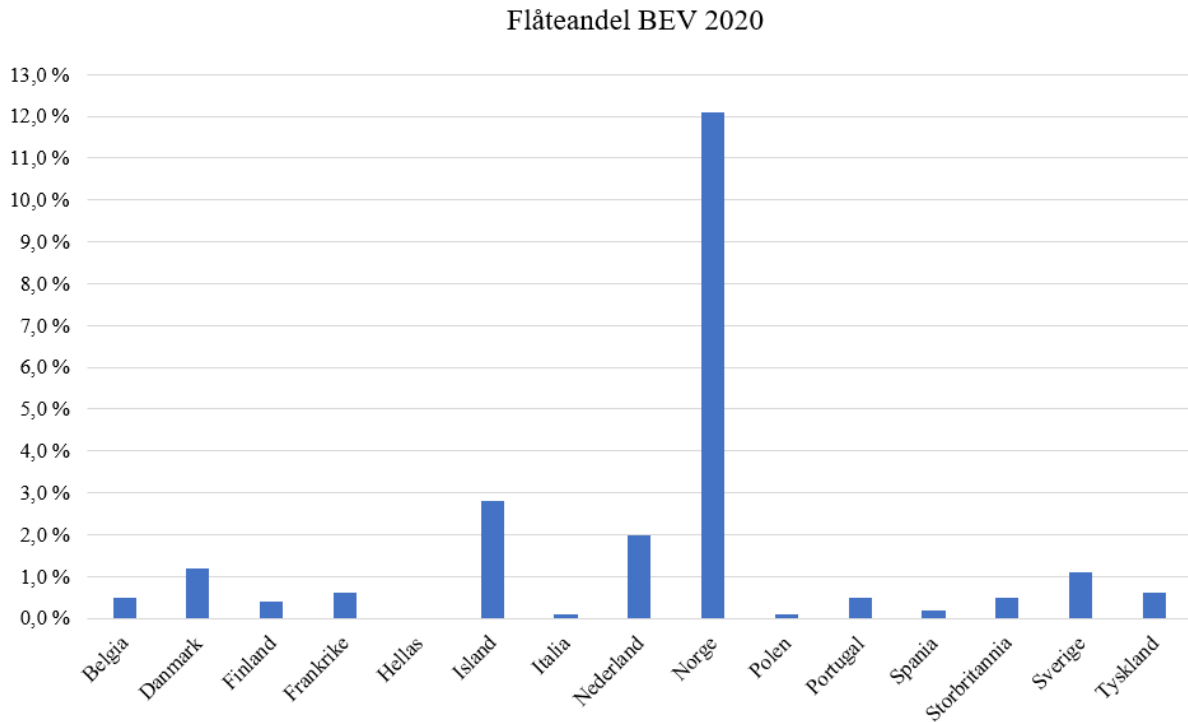


Figur 13 - Diffusion of innovation theory. Kilde: (Naglestad, 2016)

Vi har en formening om at denne normalfordelingen også vil gjelde adopsjon av BEV i de gjeldene landene. Vi kan trekke en sammenligning ved Norge som har vært tidlig ute med adopsjon av BEV, som nå vil befinne seg i sen majoritet stadiet på normalfordelingen, i motsetning til eksempelvis Polen som enda vil befinne seg i innovatør stadiet. Dette kan gi en indikasjon på hvordan de forskjellige landene sin adopsjonsrate vil utspille seg, gitt en vellykket implementering av BEV.

6.1.4 Forskjell på nybil- og bruktbilmarkedet

I denne oppgaven har det blitt fokusert på å finne de faktorene som resulterer i en høyere adopsjonsrate av BEV med fokus på kjøp av nye BEV i de forskjellige landene, dette er grunnet at adopsjonen av BEV fortsatt er i et relativt tidlig stadium for de fleste inkluderte landene. Vi vil derfor også trekke frem bruktbilmarkedet for BEV som ikke blir tatt hensyn til i denne oppgaven. Selv om markedsandelen av BEV på nyregistreringer av biler er økende vil det ikke bli gjenspeilet i andel av BEV i bruktbilmarkedet på samme tid og måte, da man ofte har en bil over flere år før man selger den igjen, og etter behov selger den til forskjellig tid.



Figur 14 - Flåteandel BEV i prosent av hele bilparken i samtlige land i denne oppgaven i 2020. Datakilde: (ACEA, 2022a)

Flåteandelen for 2020 av BEV som er vist i figuren over kan gi et mer realistisk bilde av markedsandel BEV på bruktbilmarkedet. Siden BEV fortsatt er relativt nytt i markedet vil det være en lavere gjennomsnittsalder på BEV i bruktbilmarkedet sammenlignet med ICEV. Det vil også være flere biler som fortsatt er eid av førstegangskjøperen. Dette vil si at man har et mindre bruktbilmarked for BEV enn nybilregistrering da det er en flaskehals fra andel BEV i nybilsalg til andel BEV i bruktbilsalg.

Som resultatene i denne analysen tilsier er det ikke først og fremst de finansielle insentivene som resulterer i en høyere adopsjon av BEV, men her vil vi argumentere for at markedsandelen BEV på bruktbilmarkedet kan ha et annet resultat. Vi har en formening om at majoriteten av forbrukerne i nybilsegmentet har en høyere kjøpekraft og friere økonomi enn forbrukerne i bruktbilsegmentet, som kan forsvares av resultatene fra denne analysen hvor kjøpekraft er signifikant. På bakgrunn av dette har vi en hypotese om at finansielle faktorer som kjøpesum, energipriser, bompenger og avgifter vil ha en høyere signifikans for bruktbilmarkedet og slik som trafikale fortrinn ikke nødvendigvis vil ha en like stor innvirkning.

6.2 Videre forskning

Når det gjelder videre forskning vil vi først og fremst trekke frem forskning som inkluderer data for kjøpesum gjennom hele perioden, ettersom det ikke var mulig i denne oppgaven å inkludere det i analysen. Vi vil også poengtere at dette årets uro i Europa kan føre til et endret resultat på for eksempel energipriser sin signifikans, da energimarkedet har endret seg drastisk fra perioden vår data inneholder.

Siden BEV adopsjon fortsatt er i et relativt tidlig stadium vil også fremtidig forskning av samme type som denne oppgaven være relevant, da man kan få et større datagrunnlag over flere år med både mer omfattende og dekkende data. Samt inkludere flere land og få et bedre oversiktsbilde med en høyere markedsandel, hvis den økende markedsandel trenden fortsetter.

Det vil også være interessant å forske på hvilke faktorer som resulterer i signifikans for kjøp av BEV på bruktbilmarkedet.

I tillegg kan det også være hensiktsmessig med forskning fra forbrukerperspektivet angående deres tro på hvor stor forskjell en BEV har på klimautslipp sammenlignet med en ICEV, samt utforske grønnvasking og forbrukeres ståsted når det gjelder dette.

6.3 Oppsummering og konklusjon

Markedsandelen helelektriske biler (BEV) av nyregistrerte biler har gjort en stor fremtreden de siste årene, og denne andelen har hatt en sterk eksponentiell vekst. I 2021 hadde Norge en markedsandel på 64,5% BEV av nyregistrerte biler, mens Island som var nummer to på listen hadde en andel på 33,5%. De resterende 13 landene vi inkluderte i analysen hadde en gjennomsnittlig markedsandel på 9,5% BEV av nyregistrerte biler i 2021. Basert på dette ble formålet vårt med oppgaven å finne hvilke faktorer som er kritiske for adopsjonen av BEV, samt drøfte muligheter for implementering av disse faktorene og hvorfor akkurat Norge har et så massivt fortrinn.

Ved hjelp av en litteraturgjennomgang av tidligere forskning som har blitt gjennomført rundt insentiver, og sosiale og økonomiske tiltak for å fremme adopsjonen av EV rundt om i verden, samt tilgjengeligheten av data, kom vi fram til at en paneldata regresjonsanalyse var den beste. For å utføre denne analysen samlet vi inn data fra 15 forskjellige land mellom 2016 og 2021. Vi valgte markedsandel BEV av nybilsalg som vår avhengige variabel, mens vi samlet inn 13

forklaringsvariabler som vi ved et første øyekast tenkte kunne være faktorer som er kritiske for adopsjonen av BEV. Videre utførte vi forskjellige tester på dataen vår for å se hvilken modell innen paneldataregresjon vi skulle bruke. Gjennom disse testene kom vi fram til at modellen som passet dataen vår best var «random effects»-modellen, men vi valgte samtidig å se på resultatene fra «fixed effects»-modellen. Resultatene fra «pooled OLS»-modellen er med i oppgaven, men disse ble ikke diskutert da denne modellen ble forkastet ved bruk av en F-test.

Resultatene fra analysen vår blir inndelt i to deler: resultater fra «random effects»-modellen og «fixed effects»-modellen. Random effects er hovedmodellen fra oppgaven vår og disse resultatene blir dermed høyere vektlagt enn resultatene fra «fixed effects»-modellen. Konsentrasjon av ladere var den mest signifikante variabelen på 1%-nivå i alle tre modellene. Med dette kan vi sikkert konkludere med at en økning i konsentrasjon av ladere vil føre til en økning i markedsandelen BEV av nybilsalg. At denne variabelen var signifikant var ikke overraskende da tidligere forskning også kom fram til denne konklusjonen, samt at bruken av BEV vil være problematisk uten gode lademuligheter. De andre signifikante variablene i «random effects»-modellen var insentiver for ladere, skatt og bompenger. Insentiver for ladere er naturlig at blir signifikant da konsentrasjon av ladere er såpass signifikant som den er. Skatt og bompenger er kun signifikant på et 10%-nivå, og vi konkluderer med at disse er signifikant grunnet den økonomiske lettelsen som kommer ved bruk av BEV. I «fixed effects»-modellen er variablene trafikale goder signifikant og kjøpekraft også signifikant. Under trafikale fortrinn inngår bruken av kollektivfelt og/eller tilgang til miljøsoner ved bruk av BEV. Vi tenker at denne variabelen blir signifikant grunnet den økte friheten man får ved bruken av BEV i forhold til bruken av ICEV hvor disse insentivene er til stede. Kjøpekraft var kun signifikant på et 10%-nivå, men vi ser for oss at grunnen til dette var at BEV i de fleste land er dyrere enn en tilsvarende bensinbil, og dermed vil kjøpekraft ha en liten effekt på markedsandelen BEV.

Alt i alt, basert på disse to modellene, kan vi konkludere med at tilgang og insentiver tilknyttet ladere har en sterk sammenheng med utviklingen av andelen BEV av nybilsalg. Frihet tilknyttet trafikale goder kan også sees på som et insentiv som kan øke bruken av BEV. Økonomiske insentiver som skatt og bompenger, samt kjøpekraft har en minimal effekt på salget av BEV.

Hovedbegrensingen med oppgaven vår er at vi grunnet økonomiske barrierer ikke hadde tilgang på historiske data angående listepriis for sammenlignbare BEV og ICEV til å bruke

som en variabel i analysen vår. For å se om det kunne ha en effekt på resultatene hentet vi ut data fra 2022 rundt forskjeller i pris mellom Volkswagen ID.3 og Volkswagen Golf. Ved et første øyekast var det store forskjeller mellom land, hvor det i Norge var en prisforskjell på 1,28%, mens den i Sverige var 44,18%. Videre lagde vi to figurer i kapittel 6.1.1 for å se om det var en sammenheng og kunne ikke her se noen åpenbar lineær sammenheng mellom prisforskjell og markedsandel BEV. Videre utførte vi også en enkel lineær regresjon for å dobbeltsjekke hvor prisforskjell var signifikant på et 10%-nivå, men selve modellen var ikke statistisk signifikant. Basert på dette i tillegg til tidligere forskning kan vi fortsatt ikke konkludere med at forskjell i listepris ikke ville påvirket resultatet vårt, og dermed ser vi på det som en svakhet at vi ikke hadde mulighet til å inkludere dette i analysen.

Framtidig forskning innenfor dette området burde fokusere på å utvide tidsperspektivet samt antall land for å få resultater med høyere forklaringskraft enn i denne analysen. I tillegg burde det bli lagt et fokus på å inkludere forskjeller i listeprisen mellom tilsvarende BEV og ICEV, da vi tenker dette kan ha en påvirkning på markedsandelen BEV av nybilsalg. Det vil også være interessant å se på hvordan dette årets uro i Europa rundt energipriser vil påvirke markedet for BEV. Det vil også være interessant å forske på hvilke faktorer som resulterer i signifikans for kjøp av BEV på bruktbilmarkedet. I tillegg kan det også være hensiktsmessig med forskning fra forbrukerperspektivet angående deres tro på hvor stor forskjell en BEV har på klimautslipp sammenlignet med en ICEV. Gjennom videre forskning tenker vi at det vil bli lettere for politiske beslutningstakere å gjøre riktige valg for å øke utbredelsen av BEV rundt om i verden.

Litteraturliste

ACEA. (2019, april 22). ACEA Tax Guide 2019. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*. <https://www.acea.auto/publication/acea-tax-guide-2019/>

ACEA. (2022a, januar 19). Report—Vehicles in use, Europe 2022. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*. <https://www.acea.auto/publication/report-vehicles-in-use-europe-2022/>

ACEA. (2022b, mars 28). European Electric Vehicle Charging Infrastructure Masterplan. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*. <https://www.acea.auto/publication/european-electric-vehicle-charging-infrastructure-masterplan/>

ACEA. (2022c, november 3). Fuel types of new cars: Battery electric 11.9%, hybrid 22.6% and petrol 37.8% market share in Q3 2022. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*. <https://www.acea.auto/fuel-pc/fuel-types-of-new-cars-battery-electric-11-9-hybrid-22-6-and-petrol-37-8-market-share-in-q3-2022/>

EAF0. (2022). *Alternative fuels in Europe*. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/>

EEA. (2022). *What are the sources of greenhouse gas emissions in the EU? — European Environment Agency [Infographic]*. <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2022/infographics/what-are-the-sources-of/view>

EPI. (2022). *Welcome | Environmental Performance Index*. Environmental Performance Index. <https://epi.yale.edu/>

European council. (2022). *Fit for 55*. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

European parliament. (2019, mars 22). *CO2 emissions from cars: Facts and figures (infographics) | News | European Parliament*. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>

Eurostat. (2022a). *Statistics | Eurostat*. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00117/default/table?lang=en>

Eurostat. (2022b, november 16). *Statistics for the European Green Deal*. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/>

Exchange rates UK. (2022, november 1). *Currency Exchange Rates | Currencies | Currency UK*. <https://www.exchangerates.org.uk/currency/currency-exchange-rates.html>

FN-Sambandet. (2022a). *BNP per innbygger i PPP-dollar*. FN-Sambandet. <https://www.fn.no/Statistikk/bnp-per-innbygger-i-ppp>

FN-Sambandet. (2022b). *Parisavtalen*. <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>

IEA. (2021). *Environmental zones for municipalities – Policies*. IEA. <https://www.iea.org/policies/7157-environmental-zones-for-municipalities>

IEA. (2022). *Global EV Outlook 2022—Data product*. IEA. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2022>

Liu, X., Sun, X., Zheng, H., & Huang, D. (2021). Do policy incentives drive electric vehicle adoption? Evidence from China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 150, 49–62. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.05.013>

Ma, S.-C., Xu, J.-H., & Fan, Y. (2019). Willingness to pay and preferences for alternative incentives to EV purchase subsidies: An empirical study in China. *Energy Economics*, 81, 197–215. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.012>

Mersky, A. C., Sprei, F., Samaras, C., & Qian, Z. (Sean). (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011>

miljødepartementet, K. (2021a, oktober 5). *Internasjonalt klima- og miljøsamarbeid* [Redaksjonellartikkel]. Regjeringen.no; [regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/internasjonalt-klima--og-miljoarbeid/id2339820/](https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/internasjonalt-klima--og-miljoarbeid/id2339820/)

miljødepartementet, K. (2021b, november 16). *EUs klimapakke Klar for 55 (Fit for 55)* [Redaksjonellartikkel]. Regjeringen.no; [regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/eus-](https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/eus-)

klimapakke-klar-for-55/id2887217/

Münzel, C., Plötz, P., Sprei, F., & Gnann, T. (2019). How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis. *Energy Economics*, 84, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104493>

Naglestad, H. (2016). *VURDERINGSINNLEVERING - PDF Free Download*. <https://docplayer.me/21180304-Vurderingsinnlevering.html>

Nast, M. (2014, desember 17). *B-Class Electric Drive reduces CO2 emissions by as much as 64 percent: B-Class Electric Drive awarded environmental certificate*. MarsMediaSite. <https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/en/instance/ko/B-Class-Electric-Drive-reduces-CO2-emissions-by-as-much-as-64-percent-B-Class-Electric-Drive-awarded-environmental-certificate.xhtml?oid=9920438>

NDLA. (2021). *Maslows behovspyramide—Yrkesliv i barne- og ungdomsarbeiderfag (HS-BUA vg2)—NDLA*. ndla.no. <https://ndla.no/nb/subject:1:03e810db-3560-47b5-a5f6-e7afe1d0a2d6/topic:1:283ddec5-923c-412c-b880-cf71f42516d2/topic:1:fcd739b6-1047-47d7-8091-fec8c1c2cf22/resource:ff86602f-473d-4f4b-a356-65d2ecd104a1>

Ogunkunbi, G. A., Al-Zibaree, H. K. Y., & Meszaros, F. (2022). Modeling and Evaluation of Market Incentives for Battery Electric Vehicles. *Sustainability*, 14(7), 7. <https://doi.org/10.3390/su14074234>

Rhinocarhire. (2022). *European Fuel Prices—Fuel Prices in Europe—Petrol and Diesel Pump Prices in Europe, Statistics and Averages*. Rhinocarhire.com. <https://www.rhinocarhire.com/World-Fuel-Prices/Europe.aspx>

Sahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(2), 14–23.

Sherron, T., & Allen, J. (2000). *A Fixed Effects Panel Data Model: Mathematics Achievement in the US*. 26.

Sinn, H.-W. (2019, november 22). *The EU's EV Greenwash | by Hans-Werner Sinn*. Project Syndicate. <https://www.project-syndicate.org/commentary/european-union-misguided-car->

emissions-regulation-by-hans-werner-sinn-2019-11

Skatteetaten. (2022). *Engangsavgift*. Skatteetaten. <https://www.skatteetaten.no/bedrift-og-organisasjon/avgifter/bil/engangsavgift/>

SSB. (2022). *Har verden nok fornybar strøm til transportsektoren?* SSB. <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/artikler/har-verden-nok-fornybar-strom-til-transportsektoren>

Taalbi, J., & Nielsen, H. (2021). The role of energy infrastructure in shaping early adoption of electric and gasoline cars. *Nature Energy*, 6(10), 10. <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00898-3>

United Nations. (2022). *What Is Climate Change?* United Nations; United Nations. <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

Volkswagen. (2022). *Elbil, SUV, ladbar hybrid og varebil | Volkswagen Norge*. Volkswagen. <https://www.volkswagen.no/no.html>

Wang, N., Tang, L., & Pan, H. (2019). A global comparison and assessment of incentive policy on electric vehicle promotion. *Sustainable Cities and Society*, 44, 597–603. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.024>

Wissenergy. (2022). *Polish Electric Vehicle Incentives*. <https://www.wissenergy.com/>
<https://www.wissenergy.com/news/polish-electric-vehicle-incentives/>

World Bank Group. (2022). *Countries | Data*. <https://data.worldbank.org/country>

Worlddata. (2022). *Statistics and data of all countries in Europe*. Worlddata.Info. <https://www.worlddata.info/europe/index.php>

Xue, C., Zhou, H., Wu, Q., Wu, X., & Xu, X. (2021). Impact of Incentive Policies and Other Socio-Economic Factors on Electric Vehicle Market Share: A Panel Data Analysis from the 20 Countries. *Sustainability*, 13(5), 5. <https://doi.org/10.3390/su13052928>