



Forord

Denne masteroppgaven er avslutningen på en 2-årig mastergrad i fornybar energi ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU. Oppgaven er skrevet av to studenter ved Institutt for naturforvaltning og utgjør totalt 60 studiepoeng.

Denne oppgaven har til hensikt å belyse hvordan ulike strategier for elbiler i Norge vil påvirke regional utbredelse av disse i tiden fram mot 2030. Som primærkilde har vi brukt Norsk Elbilforening sin spørreundersøkelse fra 2014.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder professor Erik Trømborg for støtte og veiledning gjennom skriveprosessen. I løpet av skriveperioden er vi blitt kjent med mange dyktige mennesker, derfor ønsker vi å rette en spesiell takk til:

- Alle ansatte ved Urbanet Analyse og Asplan Viak i Kongensgate 1, Oslo
- Petter Haugneland og Christina Bu i Elbilforeningen
- Pål Bruhn i Opplysningsrådet for Veitrafikken AS
- Roy Svarliaunet i Geodata AS
- Asbjørn Willy Wethal i Statistisk Sentralbyrå
- Solveig Strangstadstuen, NMBU

Oslo, 13.05.2015


Amar Hebib


Stig Carlson Strandhagen

Sammendrag

I denne oppgaven har vi prognostisert utbredelsen av elektriske biler i Norge frem mot 2030. Primærkilden er Norsk Elbilforenings spørreundersøkelse fra 2014. Ved hjelp av den statistiske programvaren SPSS har vi analysert ulike årsaker til valg av elektriske biler i Bergen, Oslo, Stavanger, Trondheim og resten av landet. Vi har visuelt fremstilt fordelingen av de elektriske kjøretøyene i Norge ved bruk av kartprogramvaren ArcMap, og utført en litteraturstudie der vi har sett på dagens virkemiddelbruk, teknologiutvikling og fremtidsplaner for de største byene i Norge. Helt til slutt har vi brukt historiske tall og resultater fra våre analyser til å prognostisere andelen elektriske kjøretøy i de utvalgte regionene i 2030. Våre prognoser viser en andel på 32 prosent elbiler i Oslo og Akershus dersom virkemidlene beholdes. 21 prosent i Trondheim, 11 prosent i Stavanger, 9 prosent i Bergen og 7 prosent i øvrige deler av landet. Dersom alle virkemidler fjernes i 2016, viser våre prognoser at andelen elbiler i Oslo og Akershus vil være 3 prosent. I Trondheim vil andelen være på 3 prosent, og i Bergen, Stavanger og resten av landet vil andelen ligge på 1 prosent.

Summary

This thesis intends to illustrate the prevalence of electric vehicles in Norway towards 2030. The primary source of this thesis is The Norwegian Electric Vehicle Association's survey, conducted in the summer of 2014. Using SPSS, a statistical software, we have analyzed and discovered various reasons as to why people in Norway choose an electric vehicle in Bergen, Oslo, Stavanger, Trondheim and the rest of the country. By further use of the software ArcMap, we have presented a visual distribution of electric vehicles in Norway. In addition, throughout the literature-research, we account for the use of today's policy measures, technological development and future plans for the biggest cities in Norway. Finally, we combined historical data with our analysis to forecast the share of electric vehicles in the selected regions in 2030. Our forecasts show a share of 32 percent electric vehicles in Oslo and Akershus at a business-as-usual scenario. 21 percent in Trondheim, 11 percent in Stavanger, 9 percent in Bergen and 7 percent in the other parts of Norway. If all of the political measures are to be removed in 2016, Oslo and Akershus will have a share of 3 percent of electric vehicles in 2030. In Trondheim there will also be a share of 3 percent. Bergen, Stavanger and the remaining parts of Norway will have a share of 1 percent in 2030.

Forord	i
Sammendrag	iii
Summary	iv
Forkortelser og definisjoner	vii
1 INNLEDNING	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	5
2 METODE	6
2.1 Metode	6
2.2 Innsamling av data	7
2.3 GIS	9
2.4 Statistiske analyser	10
2.5 Fremtidsscenarioer	14
3 ANALYSE	16
3.1 Norsk elbilpolitikk	16
3.1.1 Statlige virkemidler og insentiver	18
3.1.2 Kommunale og lokale virkemidler	19
3.1.3 Oppsummering	20
3.2 Elbil i Norge i dag	21
3.2.1 Betydning av virkemiddelpakker	21
3.2.2 Betydning av enkeltstående virkemidler	24
3.2.3 Oppsummering	37
3.3 Teknologiutvikling	38
3.3.1 Et marked må skapes	38
3.3.2 Lærekurver	40
3.3.3 Storskala produksjon, rekkevidde og fleksibilitet	43
3.3.4 Oppsummering	43
3.4 Transport i de store byene i 2030	45

3.4.1 Oslo	45
3.4.2 Stavanger, Trondheim, Bergen.....	47
3.4.3 Oppsummering	51
3.5 Regionale scenarier for bruk av elbil i Norge i 2030.....	52
4 DISKUSJON OG KONKLUSJON	56
4.1 Metode og datamateriale.	56
4.2 Resultater.....	58
4.3 Teknologiutvikling	62
4.4 Fremtidig transport i byområder	64
4.5 Scenarioanalysen	65
4.6 KONKLUSJON	68
Litteratur:.....	69
Vedlegg	75

Forkortelser og definisjoner

BNP – Bruttonasjonalprodukt

CICERO – Senter for klimaforskning / Center for International Climate and Environmental Research – Oslo

GIS – Geografiske informasjonssystemer

IPCC – FNs klimapanel

KTH - Kungliga Tekniska Högskolan

OFV- Opplysningsrådet for veitrafikk

Markedssvikt – avvik fra frikonkurranseforutsetningene som gjør at markedet ikke fungerer perfekt

NSD – Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste

SEI - Stockholm Environmental Institute

Skalafordeler – Kostnadene blir mindre per produserte enhet når antall produserte enheter øker.

SSB – Statistisk Sentralbyrå

TØI – Transportøkonomisk institutt

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

I løpet av de siste 25 årene har klimagassutslipp og global oppvarming fått stadig større oppmerksomhet. Analyser viser at de menneskeskapte utslippene øker. I perioden 2000-2010 vokste utslipp av klimagasser med 2.2 prosent årlig, mot 1,3 prosent per år i perioden 1970-2000 (IPCC, 2014c). FNs klimapanel (IPCC) utgir jevnlig rapporter om klimasituasjonen på jorda. Rapportene er basert på gjennomganger av forskning/analyser gjort av verdens ledende klimaforskere. Konklusjonene er at vi med stor grad av sikkerhet kan relatere de observerte endringene til menneskelig aktivitet (IPCC, 2014b). Verdenssamfunnet og fremtidige generasjoner står dermed overfor store utfordringer relatert til klimaendringer.

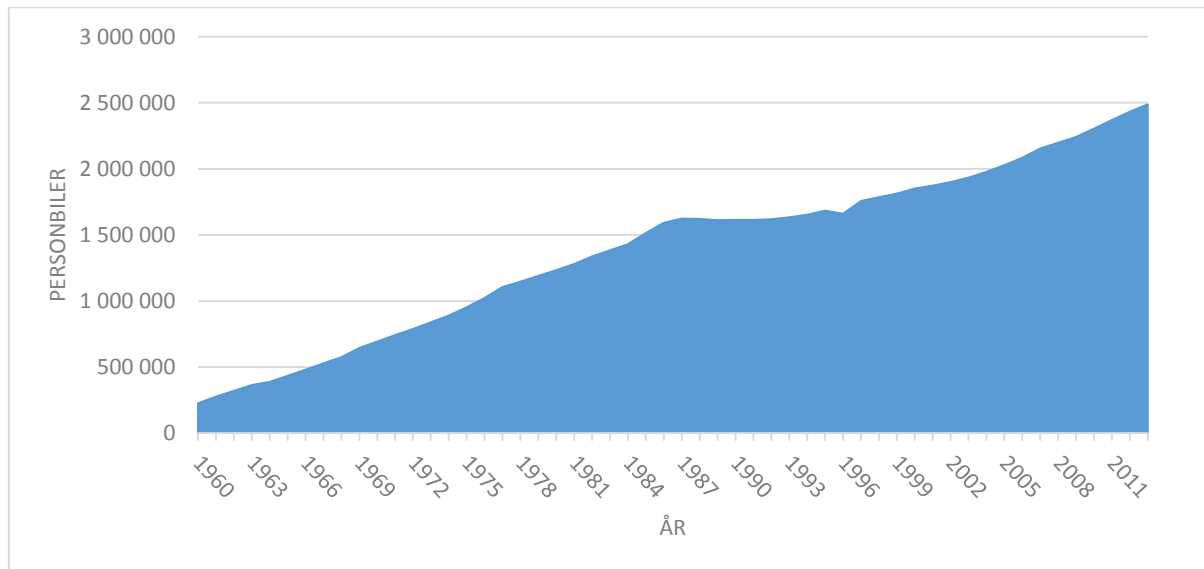
I 2010 sto transport for anslagsvis 23 prosent av alle energirelaterte CO₂-utslipp globalt (IPCC, 2014a). De fossile utslippene fra transport var 7 milliarder tonn CO₂-ekvivalenter, og 51 prosent av tilbakelagte kilometer var med bil. Ifølge rapporten «Transport og klima – Funn og fakta om transportens klimapåvirkning» (2014) var dette 14 prosent av globale utslipp. Rapporten anslår at utslippene fra transport vil øke til 12 milliarder tonn CO₂ innen 2050, hvis det ikke blir iverksatt tiltak for å redusere utslippene. Ifølge Andersen, Mathews & Rask (2009) er 95 prosent av privat transport oljeavhengig, og utgjør over 50 prosent av verdens oljeforbruk. Videre vekst forventes.

Transportarbeidet i Norge har økt kraftig de siste 50 årene. Det tilbakelegges nå 75 milliarder personkilometer innenlands med motoriserte kjøretøy (Fridstrøm & Alfsen, 2014). Nordmenn reiser 12 ganger så mye nå som i 1960. Både antallet reiser og tilbakelagt distanse har økt i perioden, og kollektivtransportens andel av transportarbeidet har gått ned (Brunvoll & Monsrud, 2013:16-17). Nordmenn gjennomførte i gjennomsnitt 3,26 reiser per dag, en økning fra 3,03 i 2001. Daglig reiselengde har økt fra 32 km om dagen i 1990 til 47,2 km i dag. Reisetiden har økt fra 60 til 78 minutter daglig (Hjorthol, Engebretsen, & Uteng, 2014:17).

Antallet biler øker. Fra 1960 til 2013 økte antallet registrerte personbiler i Norge fra 340 000 til 3 065 500 (OFV, 2015a). Tall fra Reisevaneundersøkelsen 2014 viser at 88 prosent av befolkningen tilhører en husholdning med minst en bil, og 35 prosent med to biler (Hjorthol, Engebretsen, & Uteng, 2014:7). Tilsvarende tall i 1990 var 85 prosent og 27 prosent (Grønn Bil, 2015a). I perioden 2009 til 2014 var gjennomsnittlig kjørelengde for inntil ti år gamle norske personbiler 15 521 kilometer (Statistisk Sentralbyrå, 2015b). I vår studie er 42 prosent

av elbilene forsikret for kjørelengder på over 16 000 km i året. Kjørelengden synker med alderen på kjøretøyet (Statistisk Sentralbyrå, 2015c).

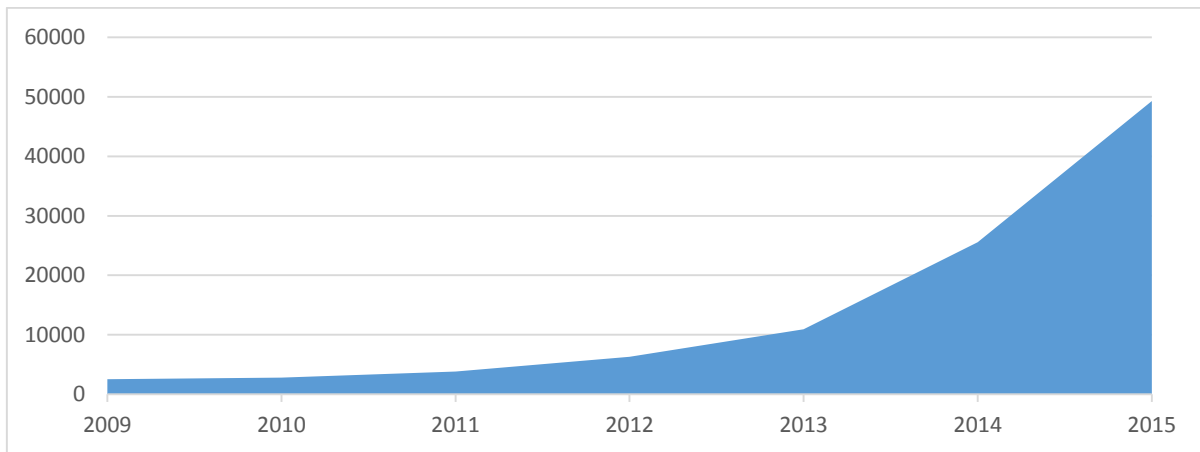
Figuren under viser utviklingen i kjøretøybestanden siden 1960.



Figur 1.1: Personbiler i Norge 1960-2013. (Kilde: OFV 2015)

Ifølge offisielle norske utslippstall økte norske klimagassutslipp fra transport med 27 prosent mellom 1990 og 2013. Da inkluderes alle mobile fremkomstmidler. Ser vi nærmere på tallene viser statistikken at utslipp fra personbiler har stått nesten stille i dette tidsrommet, mens utslippene har økt fra både «tunge kjøretøy» og «andre lette kjøretøy». Totalt økte klimagassutslippene med fem prosent, Norge sett under ett. Tallene representerer innenlands transportarbeid (Fridstrøm & Alfsen, 2014:21).

Norges elbilpolitikk er del av en målsetning om å redusere utslipp av CO₂ fra transportsektoren, en sektor som er i sterk vekst både nasjonalt og globalt. I denne oppgaven vil vi belyse hvordan ulike strategier for elbiler vil påvirke regional utbredelse av disse i fremtiden. Store avgiftsfritak, lave brukskostnader og gunstige fordeler i daglig bruk har gjort elbilen svært attraktiv for mange trafikanter. Norge er blitt et attraktivt marked for mange bilprodusenter, og en «testhub» for nye produkter. Stadig flere produsenter har elektriske modeller. Under arbeidet med denne oppgaven passerte vi 50 000 elbiler på norske veier (Grønn Bil, 2015b). Det er bestemt at virkemidlene for elbil skal vurderes i 2017 eller ved 50 000 elbiler (Miljøverndepartementet, 2012). Figur 1.2 viser utviklingen i elbiler siden 2009 (OFV 2015b).



Figur 1.2 Elbilbestand i Norge mars 2009- mars 2015. Kilde OFV

Det er en klar sammenheng mellom økning i klimagassutslipp og vekst i bruttonasjonalprodukt (BNP). Dette er en trend som har vært synlig i lang tid, og som er blitt dokumentert og forsket på fra flere fagområder, ikke minst økonomi (Galeotti & Lanza, 1999). Imidlertid viser det seg at sammenhengen for de tidlig industrialiserte landene er blitt svakere etter 1970 enn i tiårene før (IPCC, 2012). Grossman & Krueger (1991) finner at forholdet mellom økonomisk vekst og CO₂-utslipp har form som en omvendt U, der industriell utvikling først gir en økning i CO₂-utslipp, før de avtar som følge av at økt velstand medfører økt etterspørsel etter helse- og miljøkvalitet (Holtz-Eakin & Selden, 1995).

Kaya-identiteten beskriver matematisk hva som driver energirelaterte, antropogene CO₂-utslipp, og blir benyttet av IPCC for å dekomponere de ulike faktorene (2014c). Med Grossman og Kruegers funn, og forventninger om fortsatt befolkningsvekst i de landene som i dag også har høy økonomisk vekst, har vi to trender som drar i hver sin retning når det gjelder den globale utviklingen i CO₂-utslipp (Holtz-Eakin & Selden, 1995).

Kaya-identiteten tar for seg fire hoveddrivere for CO₂-utslipp:

- 1) Befolkning
- 2) Bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger
- 3) Energiintensitet (totalt primært energiforbruk per innbygger)
- 4) Karbonintensitet (CO₂-utslipp per totalt energiforbruk)

De to første punktene i identiteten trekker tydelig i retning av økt CO₂-utslipp. Verdens befolkning øker. Thomas Malthus konkluderte sent på 1700-tallet at folketallet må begrenses.

Dette har det vært vanskelig å få gehør for, men er blitt aktualisert i enkelte folkerike land de siste 20-30 årene. (Solerød, 2015).

Økonomisk vekst er allment forbundet med økt velferd, og noe vi streber etter. Økt velstand medfører økt energiforbruk per innbygger, men begrenses av økt ressursutnyttelse. Punkt tre trekker svakere i retning av økt CO₂-utslipp, men svakere enn de andre punktene.

Karbonintensitet er siste punkt og den faktoren som mennesker og politikere kan påvirke sterkest. Gjennom å gjøre det attraktivt å tilby biler med lavt drivstofforbruk, reduseres karbonintensiteten per kjøretøy. Det er dette norske politikere forsøker å få til gjennom å etablere mål for hvor høyt gjennomsnittlig CO₂-utslipp fra nye biler skal være i 2020, 2030 og senere.

Veitrafikk er også kilde til flere typer helseskadelige utslipp, støy og ulykker. Biltrafikken medfører kostnader til planlegging, bygging og vedlikehold av veier, og legger beslag på store arealer. Det er altså en rekke sosiale kostnader knyttet til biltrafikk. Mange land har derfor etablert systemer for å skaffe inntekter for å veie opp for dette. Disse er drivstoffavgifter, veiavgifter, bompenger, engangsavgift på kjøretøy og så videre. Her er Norge intet unntak, og vi har også relativt høye avgifter på mange områder.

Elbildebatten er meget aktuell. Norske politikere har bestemt at virkemidlene for elbiler skal vurderes på nytt ved 50 000 elbiler eller i 2017. Våren 2015 nådde vi 50 000 elbiler. Dermed står vi overfor et veiskille for norske elbilisters fremtid. Spørsmålet politikerne må ta stilling til er om vi skal fortsette med de sterke insentivordningene som har skapt dagens situasjon, eller begynne med en gradvis innstramning av godene?

1.2 Problemstilling

I denne oppgaven ønsker vi å analysere hvilke faktorer som er mest avgjørende for hvorfor så mange nordmenn har skaffet seg elbil, og hvordan situasjonen vil være i 2030.

Problemstillingen for oppgaven er:

Hvordan vil endringer i virkemiddelbruk påvirke regional utbredelse av elbiler fram mot 2030?

For å besvare denne problemstillingen vil vi analysere følgende tema:

- a) Dagens virkemiddelbruk i Norge rettet mot elbiler
- b) Årsaker til valg av elbil regionalt i Norge i 2015
- c) Teknologeutvikling for elbiler
- d) Byenes planer for persontransport mot 2030
- e) Regionale scenarier for andel elbiler og bruk av elbil i 2030 ved ulik virkemiddelbruk.

Vi fokuserer kun på elektriske biler i denne oppgaven. Vi skal ikke analysere CO₂-utslipp fra bilparken, norske klimamål, total miljøbelastning fra produksjon og bruk av elbil, eller andre overordnede forhold.

2 METODE

2.1 Metode

Å skrive masteroppgave innebærer som regel at man tar utgangspunkt i noe andre forskere har kommet fram til og videreutvikler dette. For å besvare problemstillingen i denne oppgaven har vi valgt å fokusere på noen tema som vi mener vil være av betydning for sluttresultatet. Disse blir å regne som arbeidsspørsmål og er listet opp i problemstillingen.

Aubert (1985) definerer forskningsmetoder som *"et hvilket som helst middel som bidrar til å skaffe ny kunnskap, og dermed finne svar på problemet"*. Hellevik (1991:14) viser også til denne definisjonen i sin bok om forskningsmetode. Bevissthet rundt metodebruk er viktig av flere grunner. Olsson (2011) understreker at metodebevisste forskere og studenter kan underbygge konklusjoner bedre enn dem som slurver på dette området. Gjennom en grundig metodedel kan leseren vurdere grunnlaget for konklusjonen, andre kan videreføre arbeidet, og forfatterne får kvalitetssikret sitt arbeid.

"Forskningsresultatenes troverdighet og overførbarhet er avhengig av at grunnlaget som kunnskapen hviler på, gjøres eksplisitt. Det innebærer å gjøre rede for fremgangsmåter under datainnsamling, opplegg for analyse og hvordan resultatene tolkes" (Thagaard, 2003:11).

Kvantitativ metode vektlegger omfang og antall. Som regel er den basert på få opplysninger om mange objekter (Olsson, 2011). Forholdet mellom forsker og informant i kvalitativ forskning baserer seg på et subjekt -subjekt -forhold.

Metodene nærmer seg ikke bare det å gjøre forskningen på ulik måte. De stiller forskjellige spørsmål, og generer dermed ulike svar (Salomon, 1991). Kvantitative forskningsspørsmål har tradisjonelt knyttet seg til *hvor mange*, mens kvalitative forskningsspørsmål har dreid seg om *hvorfor* og *hvordan*. I denne oppgaven kombinerer vi litteraturstudier med analyser fra en allerede gjennomført spørreundersøkelse. Til slutt bruker vi denne kunnskapen til å lage scenarier for hvordan mengden elbiler vil være i 2030.

Salomon (1991) hevder at kvalitativ og kvantitativ forskningsmetodikk kompletterer og beriker hverandre, heller enn å utkonkurrere hverandre. Olsson (2011) deler dette synet. Han peker på at kvalitative metoder kan bidra til å forstå betydningen av tallene i den kvantitative metoden. Det samme gjelder andre veien. Kvantitative metoder kan være med på å underbygge resultatene fra kvalitative studier.

Olsson (2011) lister opp en del forskningsmetoder som er aktuelle for akademiske oppgaver. Vi vil benytte flere av disse i oppgaven. Tabellen under viser og forklarer hvilke dette er:

Tabell 2.1: Aktuelle metoder i masterstudier

FORSKNINGSMETODE	BESKRIVELSE
Litteraturstudie / dokumentgjennomgang	Forberedende aktivitet. Lese og hente ut informasjon som allerede eksisterer. Informasjonen kan hentes fra rapporter, bøker, tidsskrifter eller artikler.
Intervjuer	Intervjuer utføres med personer som kan svare på spørsmål relatert til problemstillingen.
Deltagende observasjoner	Observasjoner av individer, grupper eller systemer og prosjekter over lengre tid. Forskeren deltar i miljøet som studeres.
Direkte observasjon / måling	Direkte måling av data. Dette kan for eksempel gjøres ved hjelp av direkte observasjon eller måleinstrumenter.
Spørreundersøkelse	Undersøkelse av meninger, avgrenset av kjønn, alder eller inntekt, etc. Enten ved et selektert utvalg eller et tilfeldig utvalg.
Casestudium	Detaljerte studier av eksisterende prosjekter.
Modellering	En modell brukes til å vise sammenhengen mellom parametere og målinger. Fremstilles ofte grafisk.

2.2 Innsamling av data

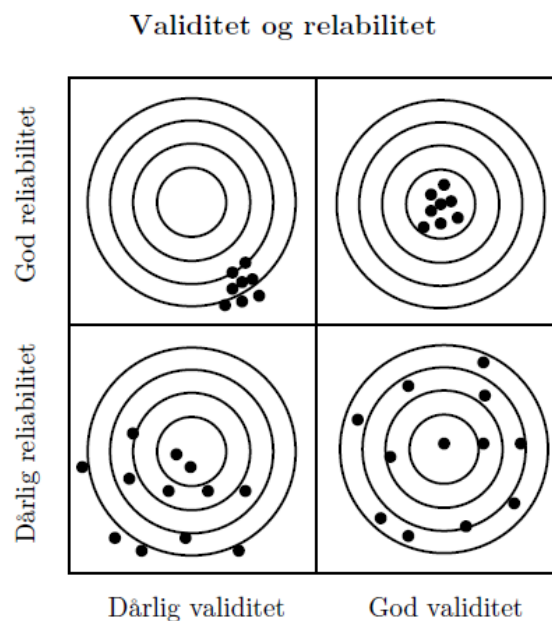
Vi fikk tidlig mulighet til å bruke en allerede gjennomført spørreundersøkelse blant medlemmer i norsk elbilforening, som ble gjennomført i juni 2014. Denne benytter vi som primærkilde for resultatene som dekker spørsmål b, om årsaker til valg av elbil regionalt i Norge i 2014. Den utgjør også grunnlaget for resultatene i punkt e. Vi har gjennomført en litteraturstudie for å besvare temaene i punkt a, c og d. I litteraturstudien har vi forsøkt å finne og systematisere informasjon som er spesielt relevant for vårt tema og vår spesifikke problemstilling. Hovedformålet med denne prosessen er å videreføre kunnskapsutviklingen ved å tilføye en eller annen form for *ny kunnskap* (Everett & Furseth, 2012).

Med en problemstilling som er direkte knyttet opp til norske forhold og norsk politikk, har det vært naturlig for oss å undersøke mye norsk litteratur. Kildene vi har funnet i de ulike databasene er fra både norske og internasjonale fagmiljøer. Den internasjonale litteraturen har vært spesielt relevant for å studere teknologiutvikling for elbiler, støtte opp under den norske,

og belyse forhold som ikke er særnorske. De viktigste databasene vi har brukt til litteraturstudien, er:

- Google Scholar
- ISI Web of Science
- Science Direct
- Microsoft Academic Search
- BIBSYS

Everett & Furseth (2014:135) og Hellevik (1991:103) påpeker betydningen av godt datamateriale. Valg av forskningsmetode og hva som skal måles påvirker hvordan data egner seg. Reliabilitet og validitet er begrepene som benyttes om datakvaliteten. Samset (2013) gjengitt av Fredriksen og Jensen (2014) illustrerer begrepene med skyteskiver:



Figur 2.2: Validitet og reliabilitet. Gjengitt etter Fredriksen og Jensen (2014)

Reliabilitet måles ved å se på hvordan målingene i som leder frem til svarene i matrisen er utført. Den beskriver nøyaktigheten i de ulike trinnene i denne prosessen. Høy reliabilitet kan oppnås ved å lage en detaljert plan over hvordan en skal utføre disse trinnene. I praksis betyr dette at dersom en annen forsker følger disse trinnene, vil vedkommende komme fram til de samme svarene. Blinkene øverst viser god reliabilitet. Validiteten baserer seg på hva det er vi har målt og om dette samsvarer med vår problemstilling i undersøkelsen. For å kunne sikre

høy validitet er det viktig å fange opp data som gjenspeiler innholdet i den teoretiske definisjonen (Hellevik, 1991). Blinkene til høyre illustrerer god validitet, de til venstre dårlig validitet. Det optimale blir da å være i blinken øverst til høyre, der en har god validitet og reliabilitet.

Vårt utvalg består kun av medlemmer av Norsk Elbilforening. Individene har allerede et eller flere elektriske kjøretøy i husholdningen. Spørreundersøkelsen er sendt på epost til Norsk Elbilforening sine medlemmer, og brukere på elbilforum.no. Alle som kjøper elbil i Norge får et års gratis medlemskap, men de må aktivere det selv. Det ble også lagt ut en lenke til undersøkelsen på nettstedet elbil.no. 11 116 personer ble invitert til å delta i undersøkelsen. 3405 personer svarte, dette var 12 prosent av elbileierne i Norge på tidspunktet da undersøkelsen ble gjennomført.

Utvalget er bestemt ved selvseleksjon, etter først å ha vært valgt ut som klynge. Individene har selv bestemt om de ønsker å være en del av utvalget. I enkelte tilfeller kan det oppstå systematiske skjevheter ved en slik utvelgelse, og dermed kan man ikke trekke konklusjoner om et større antall individer enn de som har deltatt i undersøkelsen. For eksempel kan et slikt utvalg bestå av mange respondenter med sterke meninger (Jacobsen, 2005).

2.3 GIS

GIS er en programvare som baserer seg på digital geografisk informasjon. Programvaren er et databasert system som kan brukes til datafangst og visualisering. I et GIS presenteres geografiske objekter digitalt og vi kan knytte egenskapsdata til disse. Kombinasjonen av digitale kartobjekter og egenskapsdataer er det som gjør et GIS effektivt (Esri, 2015).

Programmet ArcMap er benyttet til å visualisere fordelingen av elbiler i Norge. Med dette verktøyet får vi frem informasjon om hvor elbilistene er, og kan sammenstille det med informasjon om trafikksystemet. For å kunne designe en troverdig GIS-modell er det svært viktig å innhente riktig data og vise til de ulike databasene som benyttes. «*Produktet man får ut av et GIS har aldri bedre kvalitet enn den dårligste datakilden*» (NOU 2001:15, 2001:119). Vi har fått tilgang til gode datakilder som holder høy kvalitet.

Vi bearbeidet dataene fra elbilundersøkelsen ved å plukke ut kolonnene som viser antallet elbiler og kolonnen som viser respondentenes postnummer. Deretter tok vi denne informasjonen med til et nytt Excel-dokument og brukte «hvis» -funksjonen. Da fikk vi opp

antall respondenter per postnummer i Norge. En del av prosessen innebar også å fjerne de respondentene som ikke har oppgitt postnummer.

Vi tok deretter kontakt med IT-selskapet Geodata og ba om informasjon om bomstasjoner og ferger. Roy Svarliaunet, vår kontaktperson, sendte over et GIS-datasett som visualiserer Norge delt opp etter postnummer, samt et punkt- og linjelag som viser bomstasjoner og ferger. Den mørkegrønne fargen representerer 1 bil per postnummer og den røde fargen representerer alt fra 20-27 biler per postnummer. Punktene på kartet viser bomstasjoner, og de blå linjene symboliserer fergestrekninger.

2.4 Statistiske analyser

Resultater som bygger på opplysninger om et utvalg av befolkningen, vil alltid være heftet med usikkerhet og må tolkes innenfor en viss feilmargin. Feilmarginens størrelse er avhengig av flere forhold, blant annet utvalgets størrelse, måten utvalget er trukket på og fordelingen i det aktuelle spørsmål. I denne oppgaven har kategoriene med mange respondenter mindre feilmargin enn de med få. Når fordelingen nærmer seg 50/50 blir også usikkerheten større. Ved bruk av signifikanstester kan en avgjøre om observasjonene skyldes mer enn tilfeldigheter. Dersom de gjør det, er det statistisk utsagnskraftige observasjoner, og man kan da trekke konklusjoner basert på funnene med angitt sannsynlighet for å ta feil (Aardal & Berglund, 2008). Vi har brukt programmet Zigne signifikans til å lage tabellen under. Den viser hvordan feilmarginen forandrer seg med større utvalg og svarprosent. 5 prosent signifikansnivå angir sannsynligheten for å ta feil selv om feilmarginen er utsagnskraftig. Man kan også bruke andre nivåer, som 1 prosent eller 2,5 prosent.

Tabell 2.2: Feilmarginer ved ulike utvalgsstørrelser og observerte andeler. Signifikansnivå 0,05.

Antall observasjoner	Resultat i utvalget (prosent)		
	10/90	30/70	50/50
100	5,9	9,0	9,9
200	4,2	6,4	7,0
300	3,4	5,2	5,7
500	2,6	4,0	4,4
1000	1,9	2,9	3,1
2000	1,3	2,0	2,2

2.februar 2015 mottok vi en e-post fra Petter Haugneland som inneholdt primærdataene fra undersøkelsen i Excel-format. Vi ønsket å bruke reisetid som kriterie for kategorisering av respondentene. Reisetid er et mer brukt kriterie enn reiseavstand. Dette påpekte samferdselsminister Ketil Solvik-Olsen under presentasjonen av rapporten «Utfordringer for framtidens transportsystem» i Samferdselsdepartementet i februar 2015. Særlig for arbeidsreiser er dette aktuelt. 45 minutter er mest vanlig, men 75 minutter brukes i noen tilfeller. Vi har valgt å bruke 45 minutter som reisetid.

Vi brukte derfor en radius på 45 minutters reisetid fra sentrum av byene da vi skulle lage kategorier. Urbanet bisto med et GIS-punktlag der X og Y koordinater viste hvor langt ut i fra referansepunktet dette området strakk seg. Deretter koblet vi disse koordinatene sammen med datasettet fra Geodata, som viser Norge inndelt etter postnummerområder. Ved å legge denne informasjonen opp på hverandre i GIS-programmet ArcMap, klarte vi å fange opp alle postnummer som falt innenfor et reisetidsområde på 45 minutter gitt ut i fra referansepunktet i sentrum av de utvalgte byene. De postnumrene som ble fanget innenfor denne radiusen er deretter overført til SPSS og legger grunnlaget for respondentenes geografiske område i de fire byene. Byene er Oslo, Trondheim, Bergen og Stavanger. Områdene som ikke er i 45 minutters kjøreradius fra en av disse byene, er i kategorien «Øvrige». Postnummer som dekker store områder er tatt med dersom noe av området er innenfor radiusen.

Tabellen 2.3 viser informasjon om alle respondentene i utvalget. I vedleggene bakerst i rapporten finnes tilsvarende informasjon for hver av kategoriene utvalget er inndelt i. Respondenter som ikke oppga postnummer er plassert i kategorien «Øvrige». Antallet respondenter i hver kategori, er:

- Bergen: 346
- Oslo: 870
- Stavanger: 294
- Trondheim: 214
- Øvrige: 1681

Tabell 2.3: Sosiodemografisk beskrivelse av hele utvalget.

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,68	1,359
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,82	0,403
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	3	3,32	2,057
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3=høyskole / universitet	3	2,86	1,02
	Utvalgsstørrelse	3405		

Tabellen over viser informasjon om alder, kjønn, utdanning og inntekt. Som mål på sentraltendens er det vanlig å bruke median eller gjennomsnitt, avhengig av målenivået. Median er den midterste verdien når enhetene rangeres i stigende rekkefølge (Hellevik 1991; 195). Medianverdiene forteller at en typisk respondent i undersøkelsen er en mann mellom 36 og 45 år, med inntekt mellom 551 000 og 700 000 kroner, og som har fullført høyskole- eller universitetsstudier. For de forskjellige byene er medianverdiene identiske, bortsett fra Trondheim og Bergen som viser en lavere medianinntekt for respondentene. Også de andre egenskapene er nokså like mellom kategoriene.

Ser vi på disse funnene kan vi se et noe skjevt utvalg, som både er forskjellig fra andre bileiere og antakeligvis ikke fullstendig representativt for elbileiere. Omtrent en tredjedel er kontaktet, og av disse har en tredjedel svart. Det er også en overvekt av menn med høy inntekt som har svart. Det ville vært interessant å fange opp en enda større bredde av elbileiere i undersøkelsen. Slike skjevheter er imidlertid en vanlig tendens også i andre spørreundersøkelser blant norske elbileiere og bilister. I denne undersøkelsen er det totalt 80,5 prosent menn og 18,8 prosent kvinner. De resterende har ikke oppgitt kjønn. Undersøkelsen til NAF fra 2014 hadde 73 prosent mannlige og 27 prosent kvinnelige respondenter, og de

bruker dette som argument for å dele utvalget inn etter kjønn (Bondevik, 2015). Econ Analyses (2006) undersøkelse blant elbileiere viste at 85 prosent var mellom 30 og 59 år, 78 prosent hadde høyere utdanning og 55 prosent hadde over 400 000 kroner i inntekt. I vårt materiale har 59 prosent over 550 000 kr i brutto årsinntekt. Bare 10 prosent hadde kun elbil. Zelenkova (2013) fant tilsvarende tall i sin undersøkelse.

Dataprogrammet SPSS er benyttet til å bearbeide og analysere dataene fra Elbilforeningen. Med dette har vi gjort deskriptive statistiske analyser som vi fremstiller grafisk. SPSS foretrekker data som består av tall, derfor var det nødvendig med noe forarbeid i form av omkodning fra tekstformat til numeriske verdier. Dette gjaldt alle aktuelle spørsmål som ikke ble oppgitt kun i hele tall. For spørsmål på nominalnivå, altså spørsmål med gjensidig utelukkende kategorier med ja, nei og vet ikke som mulige svar, var det nødvendig å koble et tall til hvert svar slik at: 1 = ja, 2 = nei, 3 = vet ikke.

For spørsmål der man sa seg enig eller uenig i en påstand, måtte tilsvarende gjøres manuelt. Flere spørsmål hadde alternativer som strakte seg fra svært enig til svært uenig, med totalt fem alternativer. Dette er verdier på ordinalnivå. Det vil si at de har egenskaper som nominale variabler, men i tillegg har en rangordning. Imidlertid kan man ikke si noe om avstanden mellom svarene (Hellevik, 1991). I disse tilfellene kodet vi om slik at svært enig (5) tilsvarte høy verdi, mens laveste verdi (1) var svært uenig. Vi ga da svaralternativene en tallverdi, i tillegg til at i beholdt de opprinnelige svaralternativene.

Et annen utfordring vi støtte på under sorteringen av dataene var dobbeltsvar fra respondentene. Et aktuelt spørsmål med denne utfordringen var det om viktigste grunn til valg av elbil, der respondentene hadde mulighet til å velge mellom svaralternativene «spare penger», «spare tid», «spare miljø» eller «annet-spesifiser». 407 (13 prosent) av de 3405 deltagerne hadde her valgt å svare «annet» og spesifiserte hva. Vi gikk gjennom listen over «annet» og plukket ut svar vi mente hørte til de tre første svaralternativene. I SPSS programmerte vi om slik at de ble slått sammen med tilhørende svaralternativ. Blant svarene som ikke kunne plasseres i noen kategori, er det «design og ytelse», «teknologi og stimulering til utvikling» og «en blanding av alle de tre svaralternativene» som går igjen.

Da vi hadde valgt ut de spørsmålene vi mente var relevante for å kunne besvare problemstillingen og gjennomført kodingen slik at alle svaralternativer fikk tildelt hvert sitt genuine nummer, brukte vi denne informasjonen til å lage de deskriptive diagrammene. Vi kombinerte da bruk av SPSS og Excel.

I materialet vi har fått tilgang på spørres det ikke spesifikt om elbilen er eneste bil i husholdningen, noe som ville vært meget interessant å vite. Imidlertid tyder svarene på de spørsmål som er stilt at en stor andel av respondentene har hatt en bil allerede før de skaffet seg elbil. En kryssjekk viser at 10 prosent av respondentene ikke har fossilbil i det hele tatt. Svært mange (81 prosent) har én elbil, og mange har også to biler totalt (59 prosent). Her er ikke spørsmålene stilt slik at de gir entydige svar.

Innenfor de gitte kategoriene kan vi si at utvalget er skjevt i forhold til befolkningen som helhet. Den skiller seg allikevel ikke vesentlig fra andre sammenlignbare undersøkelser. Dermed anser vi validiteten som brukbar og vil gjennomføre undersøkelser med dette datagrunnlaget.

2.5 Fremtidsscenarioer

For å lage estimater for hvor mange elbiler som vil være på veiene i 2030, har vi valgt å bruke historiske data for salg av kjøretøy som grunnlag. Andre muligheter ble også vurdert, men ble forkastet. Det er uansett mange faktorer vi ikke får tatt hensyn til når vi ikke har tilgang til modellverktøy, og uansett metode er fremtidsmodellering et usikkert felt. Resultatet av metoden vår blir et forslag til hvor stor andel elbiler som vil være på veiene i 2030 med ulike virkemiddelpakker for kjøp og bruk av elbiler.

På nettstedet gronnbil.no fant vi antall registrerte elbiler kvartalsvis fra januar 2009. Dette er sortert på fylke. Inndeling basert på reisetid slik vi gjør i 3.2 var ikke mulig. Oslo og Akershus fylker utgjør nå «Oslo». For Trondheim, Bergen og Stavanger brukte vi antallet biler i fylket byene ligger i. Norges resterende fylker utgjør kategorien «øvrige». Vi har brukt mars som representasjon for hver måned for å få med ferskest mulige tall. For eldre registreringer har vi brukt statistikkbanken hos Statistisk Sentralbyrå, og funnet tall for nyregistrerte elbiler tilbake til 1992 og ut 2008. Antallet biler totalt har vi også funnet i statistikkbanken til SSB, ved å sortere på registrerte kjøretøy etter kjøretøygruppe og merke (Statistisk Sentralbyrå, 2015d). Alle data er bearbeidet i Excel.

Med salgs- og registreringstall har vi laget trendlinjer som passer til de historiske tallene for perioden 2000-2015. Både antallet og andelen elbiler av nybilsalget har vokst mye de siste årene. Videre har vi fremskrevet ved bruk av ligningen som best beskriver dataene, og fått et anslag for antall elbiler i det aktuelle området i 2030. For elbiler er eksponentielle ligninger de best egnede, med en forklaringskraft på rundt 90 prosent. Dette gir lav vekst i begynnelsen og

svært stor tilvekst mot slutten av perioden. Antallet biler uansett drivstofftype har utviklet seg tilnærmet lineært de siste 50 årene. Dermed er dette fremskrevet lineært, med en forklaringskraft på over 95 prosent.

Vi fant årlig tilvekst i prognosene, og justerte for ti års levetid på elbiler fra 2015 ved å forutsette at bilene forsvinner ut av bilparken etter ti år. Det er usikkerhet knyttet til levetid på elbiler, men de produsentene som oppgir levetid ligger i underkant av dette (NAF, Forbrukerrådet, & Norsk Elbilforening, u.å). Med fortsatt fokus på elbiler fremover vil levetiden trolig øke.

Etter å ha laget framskrivningene, tok vi utgangspunkt i undersøkelsens spørsmål om viktigste grunn til å kjøpe elbil. Respondentene hadde da valget mellom «å spare tid», «å spare penger» og «å spare miljøet».

Andelene som oppga at de kjøpte elbil med tidsbesparelse som viktigste motivasjon, varierte fra 19,3 prosent i Oslo til 3,4 prosent i Stavanger. Vi forutsatte at å spare tid ikke vil være mulig etter 2016, uansett region. Vi antok dette både på grunn av veksten i antallet kjøretøy, og regelendringer. Som følge av dette ville en del respondenter falle fra i alle områder vi studerer, og fremtidig tilvekst blir lavere. Dette ga resultatene i scenariet «virkemidlene beholdes».

3 ANALYSE

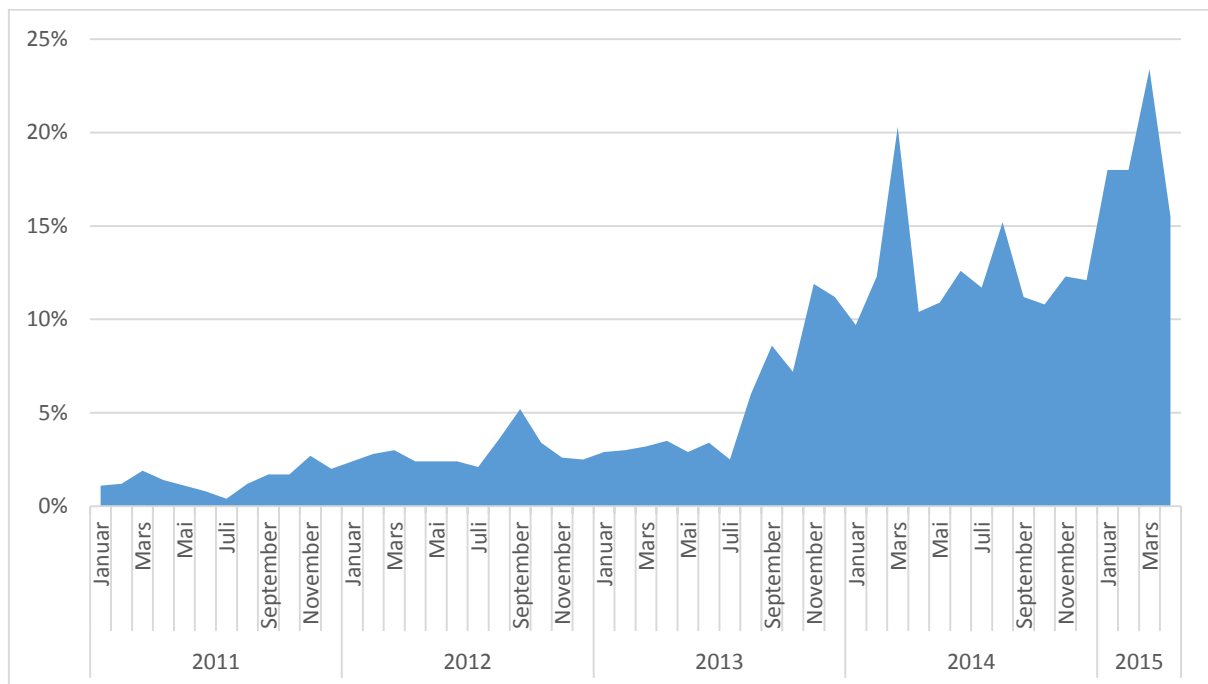
3.1 Norsk elbilpolitikk

Tabellen under viser når de ulike virkemidlene er blitt innfasert, og hvilke partier som var i regjering. Ut ifra tabellen kan vi se at det stort sett er enighet mellom de fleste partiene når det gjelder politisk støtte til elbiler. Alle partier som har sittet med regjeringsmakt de siste 25 årene har vært med på å innføre ett eller flere insentiv som har stimulert til flere elbiler på veiene i Norge. Noen av virkemidlene i tabellen er på lokalt nivå. Det er da de lokale maktpartiene som nevnes. Insentivene har eksistert siden 1990, da Arbeiderpartiet innførte en prøveordning med midlertidig fritak for engangsavgift ved kjøp av elbil.

Tabell 3.1.1: Innføring av virkemidler. År, type og regjeringsparti. (Kilde: Asphjell, Asphjell & Kvisle 2013:93)

År	Politisk vedtak	Innført dato	Regjering
1990	Midlertidig fritak engangsavgift ved kjøp	01.01.1990	AP
1996	Endelig fritak engangsavgift ved kjøp	01.01.1996	AP
	Fritak årsavgift	01.01.1996	AP
1997	Fritak bompenger	01.06.1997	AP
1999	Fritak avgift på kommunale p-plasser	19.01.1999	KRF/SP/V
2000	Redusert firmabilbeskatning	01.01.2000	KRF/SP/V
2001	Nullsats merverdiavgift ved kjøp	01.07.2001	AP
2003	Prøveordning bruk av kollektivfelt Oslo og Akershus	01.07.2003	H/KRF/V
2005	Fast bruk av kollektivfelt i hele landet	01.06.2005	H/KRF/V
2008	Utbyggingsprogram ladestasjoner i Oslo	01.01.2008	H/FRP
2009	Ytterlige reduksjon i firmabilbeskatningen	01.01.2009	AP/SP/SV
	Gratis riksveiferge	01.01.2009	AP/SP/SV
2011	Statlig støtte til hurtigladestasjoner	01.01.2011	AP/SP/SV

Som tabellen viser er det mange virkemidler som skal gjøre det attraktivt å velge elbil. De siste årene har andelen elbiler av nybilsalget vokst kraftig. OFV lager månedlige oppsummeringer av nybilsalget, og det er først i 2011 at andel elbiler nevnes (OFV, 2015b). Det er seks år etter at det ble vedtatt at elbiler kan kjøre i kollektivfelt. Figuren under viser utviklingen i elbilandeler siden 2011. Vi ser et enormt sprang i kurven fra og med august 2013. Denne måneden ble de første 15 Tesla Model S levert til sine kunder i Norge (Grønn Bil, 2015a).



Figur 3.1: Månedlig andel elbiler av nybilsalget fra januar 2011 og ut april 2015, på landsbasis. (Kilde: OFV 2015b)

Dagens regjering ønsker å videreføre den politikken og jobbe for de målene som ble vedtatt i klimaforliket i 2008. Dette skal gjennomføres ved å bruke bilavgiftene til å endre bilparken i en mer miljø- og klimavennlig retning (Samferdselsdepartementet, 2011).

Virkemidlene som brukes for å nå målene i klimaforliket fra 2008, kan deles inn i nasjonale og lokale virkemidler. De nasjonale virkemidlene er tiltak som alle bilister kan få fordel av, mens de lokale virkemidlenes effekt og størrelse er avhengig av hvor elbilen brukes. For eksempel er det opp til fylkeskommunen å vurdere fritaket av avgift på alle ferger som er en del av fylkesveiene (Bondevik, 2015). Alle ferger som hører til riksveiene er det staten som regulerer.

3.1.1 Statlige virkemidler og insentiver

Fritak fra engangsavgift

Alle biler som registreres i Norge for første gang er pliktige til å betale en engangsavgift. Engangsavgiften er en avgift som påvirkes av faktorer som bilens egenvekt, motoreffekt og CO2-utslipp. Hver av disse faktorene får hver sin avgift, som senere summeres opp til en total engangsavgift. Effektavgiften gjelder ikke for elmotoren (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2015a). Med unntak av Tesla Model S, som veier 2100 kg (e-post fra Martin Langeland, Tesla Norge) ville få elbiler blitt truffet av denne avgiften, mest på grunn av lav egenvekt. Nissan Leaf veier 1520 kg, mens Mitsubishi i-MiEV veier 1100 kg (Birzietis, Mistris, & Birkavs, 2012). Elbiler har heller ingen CO2-utslipp under kjøring. Ved import av en Tesla Model S 52 KW i 2014 med full engangsavgift, ville avgiften ha kommet på ca. 265 000 NOK i tillegg til bilen. Fritaket fra engangsavgift har vært permanent siden 1995. Tall fra tidligere undersøkelser viser at dette insentivet er helt avgjørende for kjøp av elbil, kun en av fire ville kjøpt elbil dersom dette ikke var tilfelle (Norsk elbilforening, 2015b).

Redusert årsavgift

Alle personbiler registrert i kjøretøyregisteret skal hvert år betale årsavgift. Redusert årsavgift utgjør en besparelse på omtrent 3000 kroner for elbilistene. Årsavgiften for vanlige biler varierer fra 3060 kr til 3565 kr. Elektriske og hydrogendrevne kjøretøy har en årsavgift på 435 NOK, der denne satsen har vært permanent siden 2005 (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2015b).

Tabell 3.1.2: Satter for årsavgift 2015 Kilde: Toll- og avgiftsdirektoratet 2015b).

Satter for årsavgiften 2015		
Bil under 7 500 kilo	kr.	3060
Bil under 7 500 kilo, diesel uten fabrikkmontert partikkelfilter	kr.	3565
Motorsykkel	kr.	1875
Elbil, veteranbil, moped, traktor, taxi (med hovedløyve) med flere.	kr.	435

Fordelsbeskatning firmabil og økt kjøregodtgjørelse

Knyttet til bruk er det iverksatt både økonomiske virkemidler, og fordeler knyttet til kjøringen der man er. For dem som kjører til, og i forbindelse med arbeid, er godtgjørelsen 15 øre høyere per kilometer med elbil enn med vanlig bil. I beregning av fordelsskatt ved firmabil er det en lavere sats dersom man har elbil og bruker den privat i tillegg. Normalt legges bilens verdi til grunn for denne beskatningen, men for elbiler halveres bilens verdi i beregningsgrunnlaget (Figenbaum 2013).

Fritak fra merverdiavgift

Alle varer og tjenester som selges innenfor Norges grenser skal ilegges en merverdiavgift på 25 prosent. Ved beregning av merverdiavgift på biler tar man utgangspunkt i salgsverdien uten engangsavgift. Elektriske kjøretøy i Norge har fritak fra merverdiavgift. Slik har det vært siden 2001.

3.1.2 Kommunale og lokale virkemidler

Fri bruk av kollektivfelt

De lokale fordelene ved å velge elbil er i større grad knyttet til bruken av bilen, og reduksjon i de løpende kostnadene. Muligheten til å kjøre i kollektivfelt ble gjort permanent i 2009, og gjør det mulig å kjøre forbi køer der de måtte være. Fordelen gjelder også inne i byene på mindre veier.

Gratis bomring

Siden 1997 har elbiler hatt muligheten til gratis passering i bomringer, og det er kun rene elbiler som har denne fordelene. Det kreves en engangsavgift på NOK 200 for autopass-brikke og innehaver må sende inn gyldig vognkort. Vi ser en opphopning av elbiler i områder med bompenger eller bomring. Dette er illustrert i kartene i kapittel 3.2.

Gratis Ferge

I 2009 bestemte regjeringen at alle elbiler skal få fritak fra billettavgift på riksferger, men at alle bilens passasjerer fortsatt må løse billett. Bomringer er et sjeldnere syn i distriktene enn i byene, dermed var dette et tiltak som skulle stimulere til likestilling med bompenger (Figenbaum, 2013).

Utbygging av ladenettverk

Norge var et av de første landene i Europa som startet utbyggingen av et landsomfattende ladenettverk for elbiler. Dette var ladestasjoner for normallading og hurtiglading. Det ble satt i gang flere programmer i regi av Transnova for å gi støtte til begge type ladestasjoner. I 2008 satte Oslo kommune i gang et utbyggingsprogram for ladestasjoner i Oslo. Ved hjelp av 50 millioner kroner ble det i tidsperioden 2009-10 satt opp 1800 normalladere. I perioden etter 2011 ble fokuset satt på etablering av 70 hurtigladere i Sør-Norge. Tesla Motors er også blitt med på utbyggingen og har per i dag 23.03.2015, 21 installerte super-ladere rundt om i landet, der man kan fylle 270 km kjørelengde på 30 minutter ladetid (Tesla, 2015). Ettersom elbilantallet har vokst kraftig de siste årene har det vært behov for flere ladestasjoner.

Transnova jobber med å støtte hurtigladeinfrastrukturen og med å tilpasse nye ladestandarder i takt med den voksende elbilflåten.

Parkering

Elbiler har mulighet til å parkere gratis på alle kommunale og offentlige parkeringsplasser i Norge. Enkelte steder rundt om i landet er mange av parkeringsplassene utstyrt med ladestasjoner der elbiler kan stå gratis samtidig som de lader gratis. De minste elbilene har mulighet til å parkere på tvers, slik at det er plass til to elbiler på en parkeringsplass (Figenbaum, 2013).

3.1.3 Oppsummering

Virkemidlene for elbiler i Norge er gradvis blitt innført de siste 25 årene, og har bidratt til å gjøre det attraktivt å benytte elektriske kjøretøy fremfor fossile. Norge er et land med svært høye avgifter på tradisjonelle fossildrevne kjøretøy, dermed blir de økonomiske fordelene enda tydeligere. Staten har valgt en strategi der de belønner folk som velger elbil, i stedet for å straffe de som velger konvensjonelle kjøretøy.

I løpet av våren 2015 har vi vært vitne til rekordtall for salget av nye elbiler, som vi kan se ut i fra figur 3.1.2. I både januar og februar var elbilandelen av nybilsalget på 18 prosent, sammenliknet med fjorårets andel på hhv. 9,7 prosent og 12,5 prosent. I mars 2015 var andelen elbiler 23,4 prosent av det totale nybilsalget og i april var den på 15,5 prosent. Virkemiddelbruken fører til at staten går glipp av store inntekter. I følge Regjeringen ville det som følge av virkemiddelpakken være rundt tre til fire milliarder kroner i «tapte» avgifter for staten i 2014 (Sættem & Helljesen, 2014).

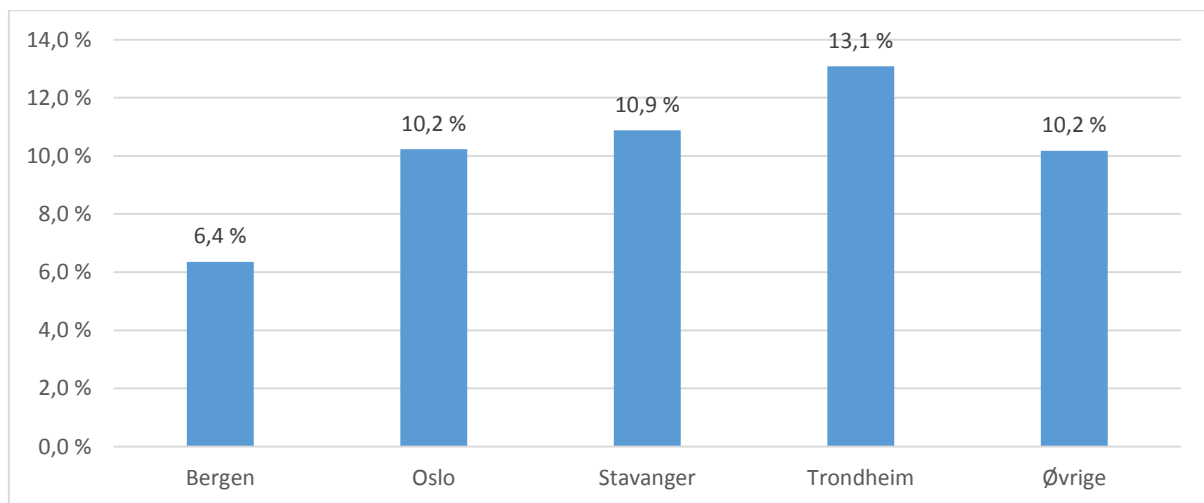
Elbil nummer 50 000 ble solgt våren 2015. Politikerne diskuterer hva som skal skje med fordelene fremover. Dersom virkemiddelpakken skal fjernes vil det ikke bare slå ut på nybilsalget av elbiler i Norge, det vil trolig også være med på å bremse ned teknologiutviklingen vi har sett frem til nå.

3.2 Elbil i Norge i dag

For å kunne si noe om hvordan endringer i virkemiddelbruk vil påvirke regional utbredelse av elbiler fram mot 2030, må vi vite noe om hva som påvirker valg om å kjøpe elbil i Norge i dag. I dette kapittelet er motivasjon for kjøp av elbil og effekt av fjerning av virkemidler i fokus. Vi presenterer funn fra spørreundersøkelsen fra 2014 som vi har fått tilgang til fra Norsk Elbilforening, og kommenterer figurene.

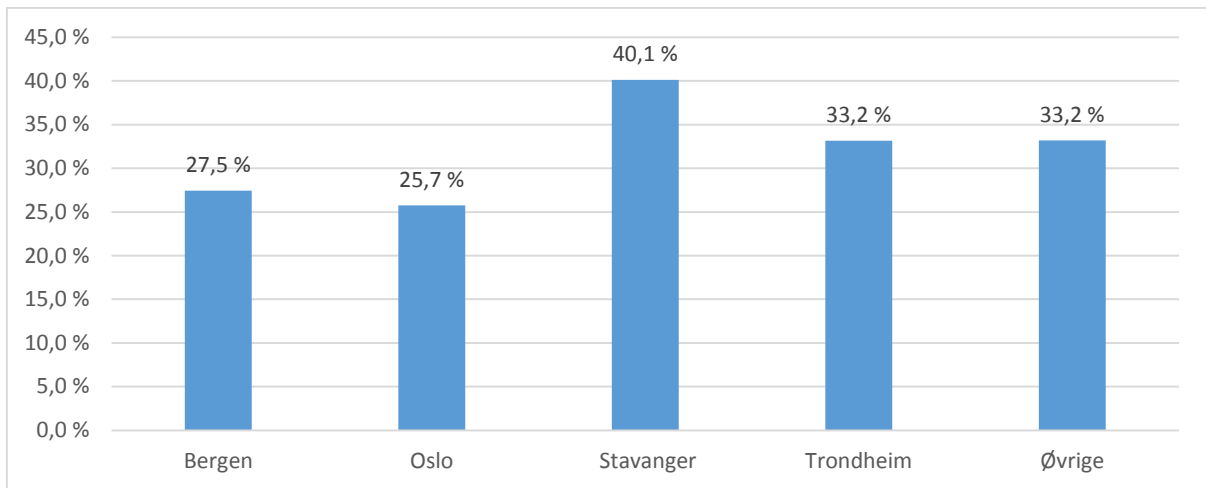
Dataene presenteres for de utvalgte regionene Bergen, Oslo, Stavanger og Trondheim. Kategorien «Øvrige» representerer som tidligere nevnt resten av Norge. Figurene viser hvordan respondentene forholder seg til de ulike virkemidlene for elbiler i de fire utvalgte byene og i resten av landet. Ikke alle forskjeller er statistisk signifikante, jf. første avsnitt i 2.4 om feilmarginer og signifikansnivå, og tabell 2.2. For virkemiddelpakkene har vi laget en tabell som viser feilmarginene, der det kan leses av hvilke områder som overlapper, og ikke.

3.2.1 Betydning av virkemiddelpakker



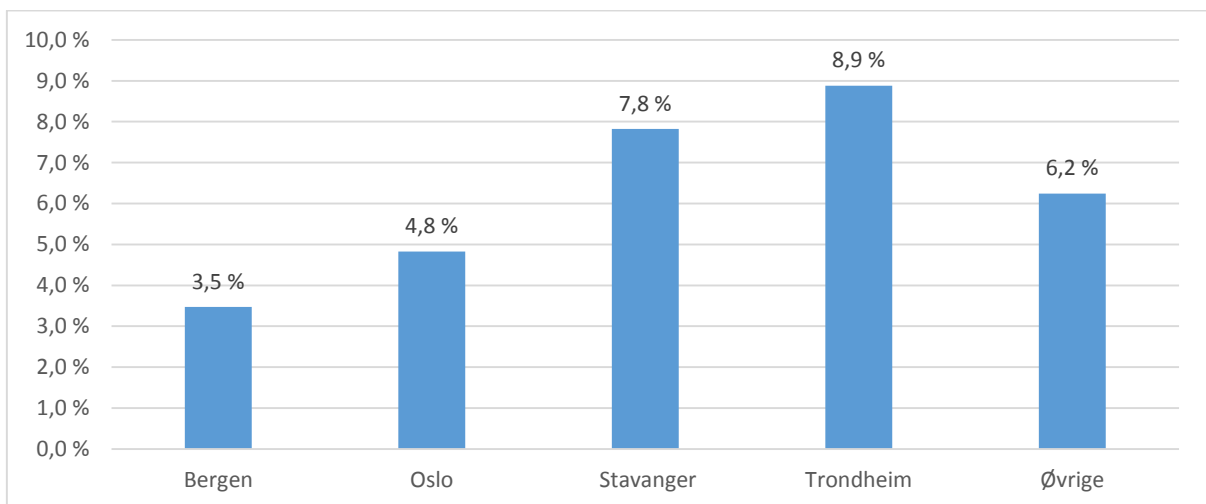
Figur 3.2.1: Andel respondenter som har svart ja til å kjøpe elbil uten noen statlige virkemidler.

Denne figuren viser andel respondenter fra de fire regionene og resten av Norge som har svart at de ville kjøpt elbil selv om de statlige virkemidlene som fritak fra merverdiavgift, redusert engangsavgift og lavere veiavgift ikke hadde eksistert. Trondheim har størst andel respondenter som svarer ja på spørsmålet om kjøp av elbil uten de statlige virkemidlene. Bergen har den laveste andelen av ja-respondenter, og i de øvrige kategoriene svarer en av ti at de ville kjøpt elbil uten statlige virkemidler.



Figur: 3.2.2: Andel respondenter som har svart ja til å kjøpe elbil uten lokale virkemidler.

Ut i fra denne figuren ser vi andelen respondenter som har svart ja til å kjøpe elbil uten lokale virkemidler i de fire regionene og i resten av landet. Den lokale virkemiddelpakken inkluderer fri bruk av kollektivfelt, gratis bompassering, gratis ferge, gratis parkering og gratis batterilading på offentlige parkeringsplasser. Stavanger har flest respondenter som svarer at de ville kjøpt elbil dersom de lokale virkemidlene ikke fantes. Oslo kommer ut med den laveste ja-andelen respondenter på spørsmålet om de ville kjøpt elbil uten den lokale virkemiddelpakken.



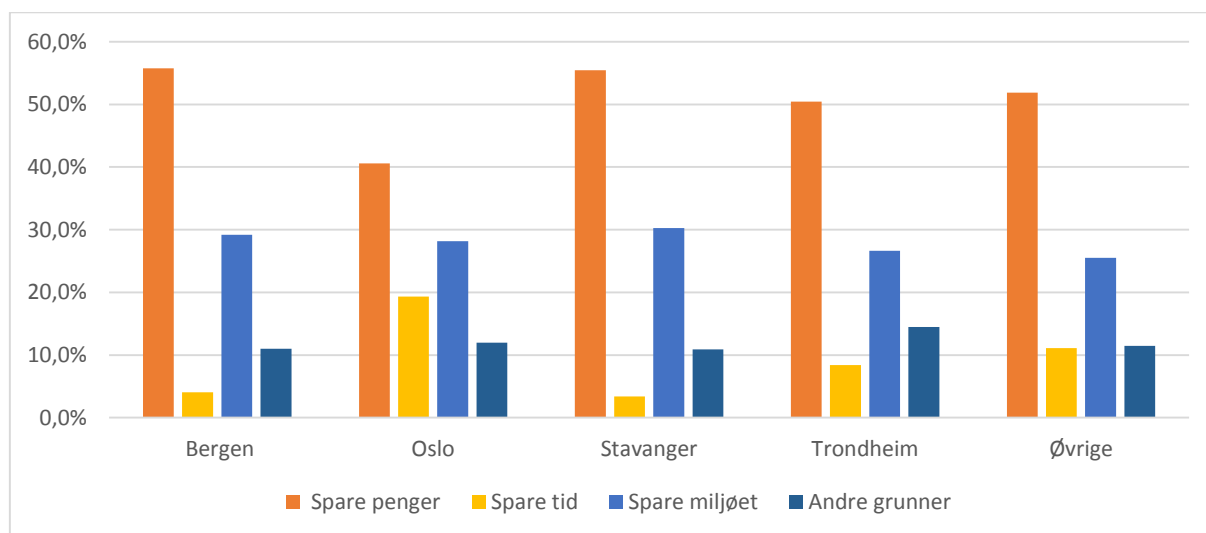
Figur 3.2.3: Andel respondenter som har sagt ja til kjøpe elbil uten noen virkemidler.

Figuren viser andel respondenter fra de fire regionene og resten av Norge som har svart at de ville kjøpt elbil selv uten noen lokale eller statlige virkemidler. Trondheim har den største andelen av ja-respondenter. På den andre siden finner vi Bergen med færrest respondenter som har svart at virkemiddelpakkene ikke ville vært av betydning for deres valg av elbil. Tabellen på neste side oppsummerer og viser hvilke feilmarginer hvert resultat er heftet med. Den viser at få av forskjellene mellom byene er statistisk signifikante. Fjernes lokale

virke midler viser tabellen at Bergen og Trondheim har overlappende respons og feilmargin, mens Stavanger og Oslo ikke overlapper.

Tabell 3.2.1: Feilmarginer mellom byer og mellom virkemidler. 5 prosent signifikansnivå.

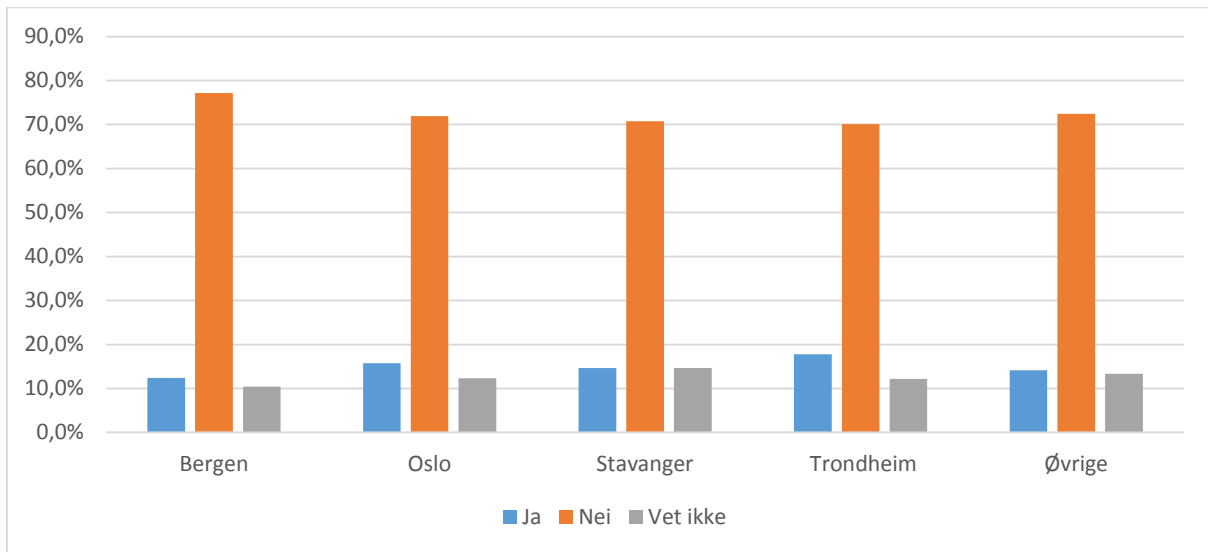
Sted/Virkemiddel	Fjerne lokale		Fjerne statlige		Fjerne alle	
	Respons	Feilmargin	Respons	Feilmargin	Respons	Feilmargin
Bergen	27,5 %	+/- 4,7	6,4 %	+/- 2,6	3,5 %	+/- 2,0
Trondheim	33,2 %	+/- 6,4	13,1 %	+/- 4,6	8,9 %	+/- 5,3
Stavanger	40,1 %	+/- 5,6	10,9 %	+/- 3,6	7,8 %	+/- 3,1
Oslo	25,7 %	+/- 2,9	10,2 %	+/- 2,0	4,8 %	+/- 1,4
Øvrige	33,2 %	+/- 2,3	10,2 %	+/- 1,5	6,2 %	+/- 1,2



Figur 3.2.4: Viktigste årsak til valg elbil.

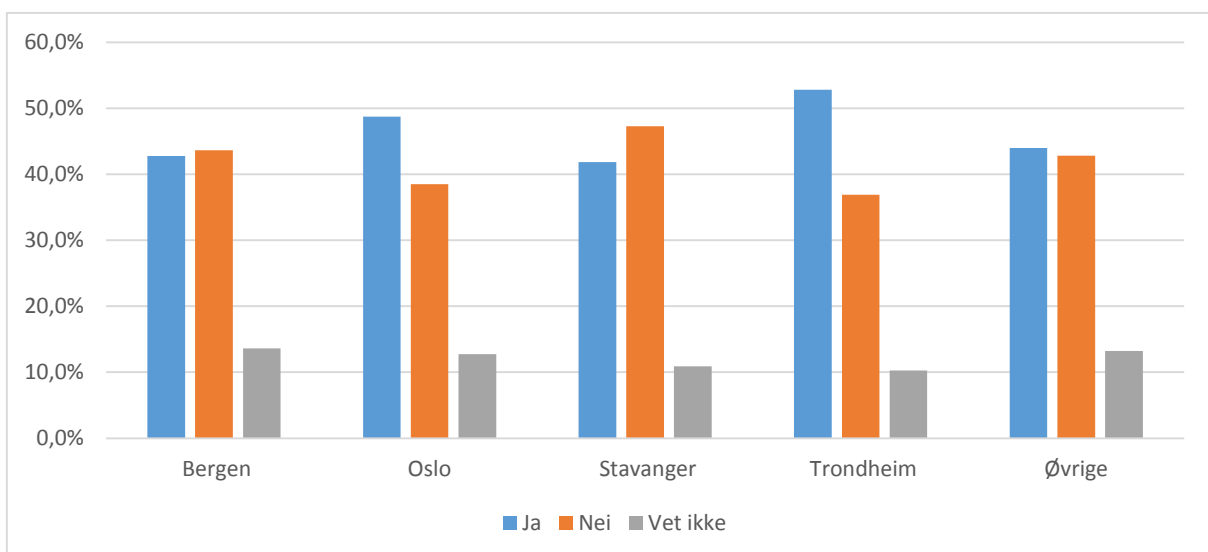
Jevnt over er det stor enighet om at økonomi er en avgjørende faktor for valgt av elektrisk kjøretøy i de fire største byene og ellers i landet. Ut i fra figuren kan vi for eksempel se at befolkningen i Osloområdet verdsetter spart tid høyere enn i de andre regionene. Dette samsvarer bra med at de verdsetter den lokale virkemiddelpakken høyt. Ser vi på de andre byene og resten av landet, har Stavanger størst andel respondenter som svarer at de kjøpte elbil fordi de er opptatt av miljø. Svaralternativet «andre grunner» har en responsandel på 10-15 prosent. Det var mulig å skrive andre årsaker til valg av elbil, og det som skilte seg ut var interesse for ny og moderne teknologi.

3.2.2 Betydning av enkeltstående virkemidler



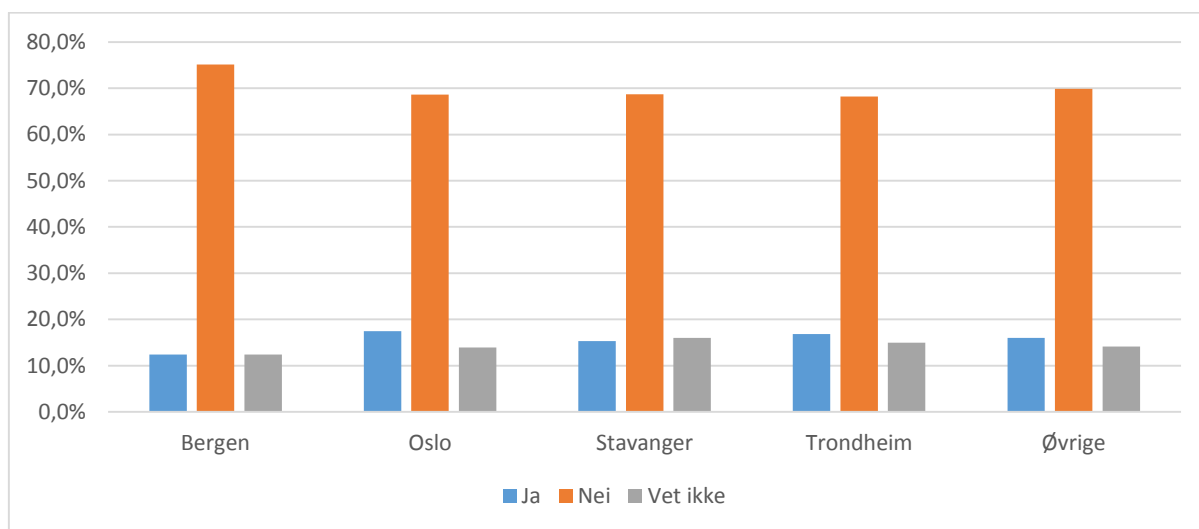
Figur 3.2.5: Ville du kjøpt elbil uten fritak for engangsavgift?

Ut i fra figuren kan vi se at de fleste elbileiere i Norge ikke ville gått til anskaffelse av elbil dersom virkemidlet som gir fritak fra engangsavgift ikke hadde eksistert. Trondheim har størst andel av ja-respondenter i dette spørsmålet. Bergen har den største andelen av respondenter som har svart at de ikke ville kjøpt elbil uten fritak for engangsavgift. Jevnt over har nei-respondentene fra alle regionene en andel på over 70 prosent. For å sammenligne kjøretøy i mellombilclassen kan vi se på to utgaver av VW Golf. Engangsavgiften for en 110 hk Golf ligger på 51 841 kr. I SUV-segmentet kan en Porsche Cayenne med 300 hk stilles opp mot den sprekeste Tesla Model S. Porschen ville fått en engangsavgift på 632 147 kr i 2015 (SafeConsult, 2014).



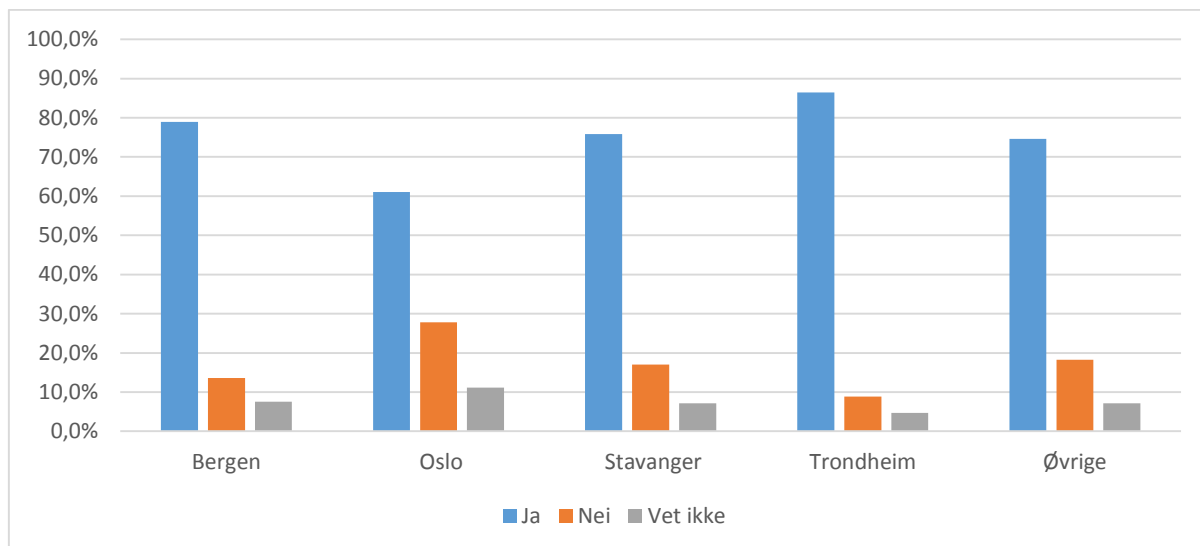
Figur 3.2.6: Ville du kjøpt elbil uten lavere veiavgift?

Respondentene fra Bergen er delt i spørsmålet om de ville kjøpt elbil uten lavere veiavgift. 43,6 prosent sier ja, og 42,8 prosent sier nei. I Stavanger svarer de fleste respondentene at de ikke ville skaffet seg elbil dersom dette virkemidlet ikke hadde vært satt i gang. I Oslo, Trondheim og i resten av landet hadde flest kjøpt elbil selv om dette virkemidlet ikke hadde eksistert. Trondheim, med Oslo like bak, skiller seg ut med større andel ja-respondenter enn de andre regionene.



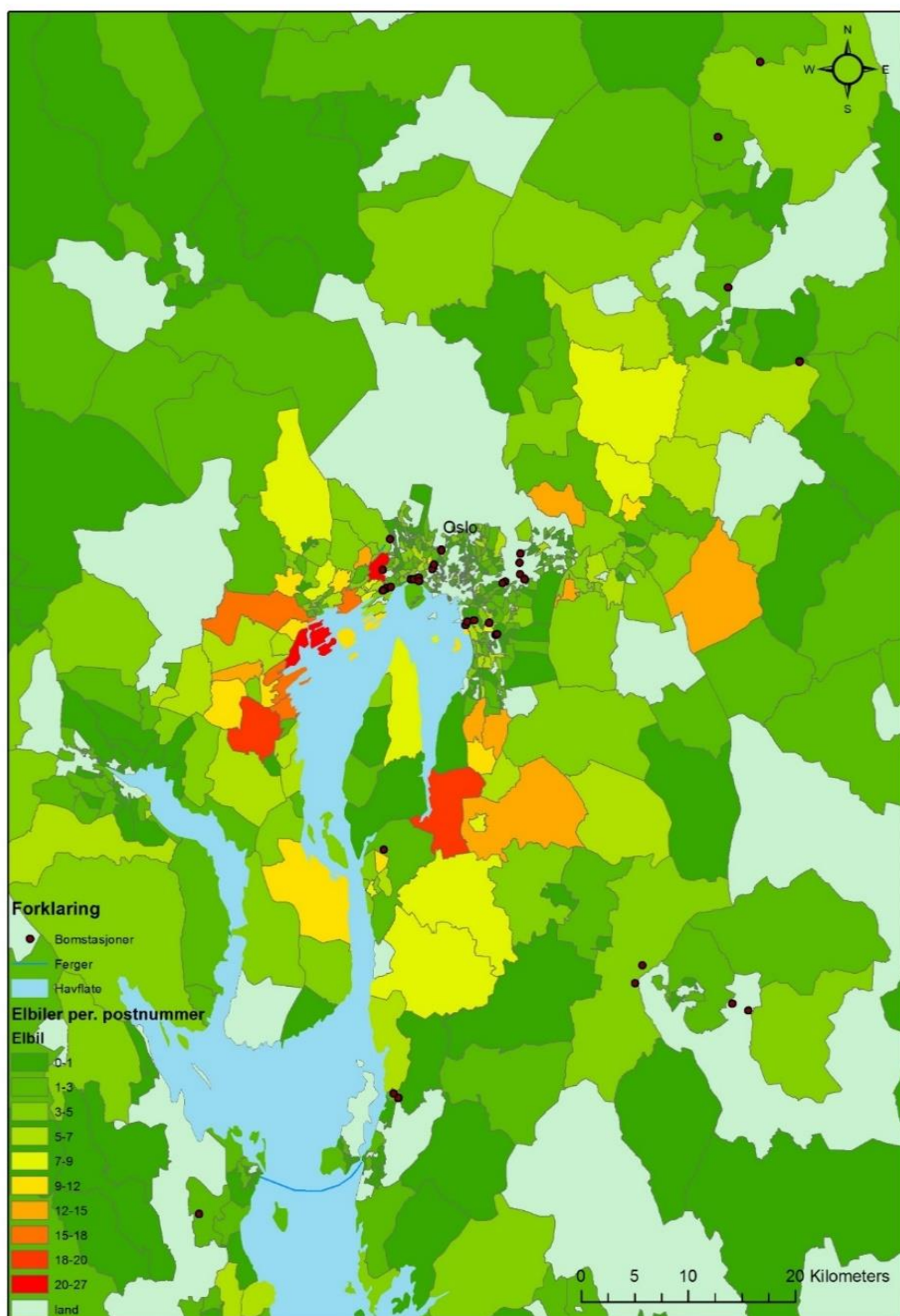
Figur 3.2.7: Ville du kjøpt elbil uten MVA-fritak?

Ut i fra figur 3.2.7 ser vi betydningen av at det er fritak fra merverdiavgift på elektriske kjøretøy. I alle de fire storbyene og i resten av landet svarer over 68 prosent av respondentene at de ikke ville skaffet seg elbil, dersom dette fritaket ikke hadde vært med på listen over virkemidler. Oslo har så vidt større andel ja-respondenter enn de andre byene og landet for øvrig. Bergen har flest nei-respondenter med en andel på 75,1 prosent.



Figur 3.2.8: Ville du kjøpt elbil uten tilgang til kollektivfelt?

Jevnt over ser vi at de fleste ville kjøpt elbil uten dette lokale virkemiddelet. Oslo har flest nei-respondenter og færrest ja-respondenter av de fire byene og ellers i landet. Trondheim har færrest som svarer nei og flest som svarer ja. Hvis vi sammenligner denne figuren med figur 3.2.4 kan vi se en sammenheng med flest nei-respondenter fra Oslo i denne figuren og flest som svarer at de de kjøpte elbil for å spare tid i figur 3.2.4. Trolig er dette en av grunnene til den store konsentrasjonen av elbiler i Asker og nabokommunene vest for Oslo, se figur 3.2.9. Med den store veksten i elbiler de siste årene, kan man stille seg spørsmålet om det er et egnet virkemiddel for økt elbilbruk, da det på et tidspunkt vil oppstå kø også i disse feltene (Figenbaum).

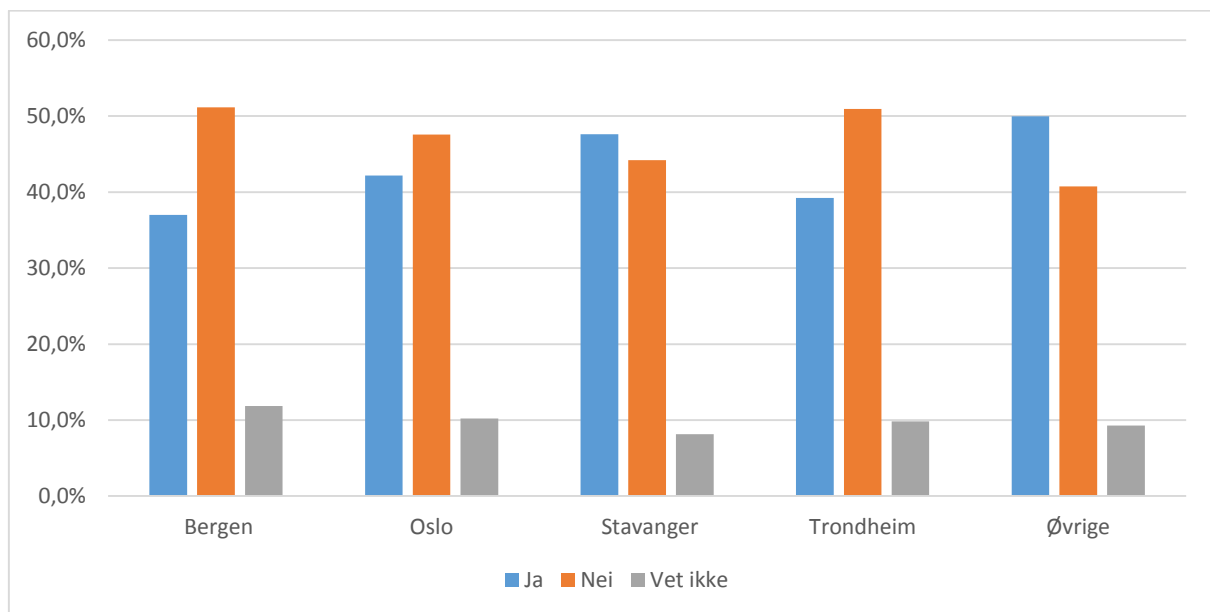


Figur 3.2.9: Antall elbiler per postnummer. Oslo-regionen.

Foreløpig er det ikke elbilene som er problemet i kollektivfeltet, men heller hvordan påkjøringsrampene er designet på enkelte steder langs E18. Det er på og rundt disse områdene køene hopper seg opp. Dersom kapasiteten i kollektivfeltet en dag virkelig sprenges, vil det

være opp til lokale myndigheter å fjerne virkemiddelet. I Bjørvika i Oslo har Vegvesenet gjort nettopp dette (Bondevik, 2015).

En undersøkelse utført av NAF viser at dersom elbilen mister retten til kjøring i kollektivfelt, vil køene i de andre feltene øke med 20 prosent. CO₂-utslippet vil da øke med 123 prosent, forbrenningsstøvet vil øke med 159 prosent og NO_x konsentrasjonen vil stige med 199 prosent. Som et resultat av økt kø, konkluderer studien med at de totale kostnadene for alle trafikanter og næringslivet vil være på to millioner kroner per døgn (Bondevik, 2015).



Figur 3.2.10: Ville du kjøpt elbil uten gratis bompassering?

Figuren viser virkningen av å fjerne gratis bompassering, som er et lokalt virkemiddel. I Bergen, Oslo og Trondheim svarer litt over halvparten at de ville stått over et elbilkjøp dersom dette virkemiddelet ikke hadde vært satt i gang. I Stavanger og i resten av landet er det motsatt, der flest svarer at de ville kjøpt uten dette virkemiddelet. Differansen er imidlertid minst i Stavanger, der det er tre prosent forskjell.

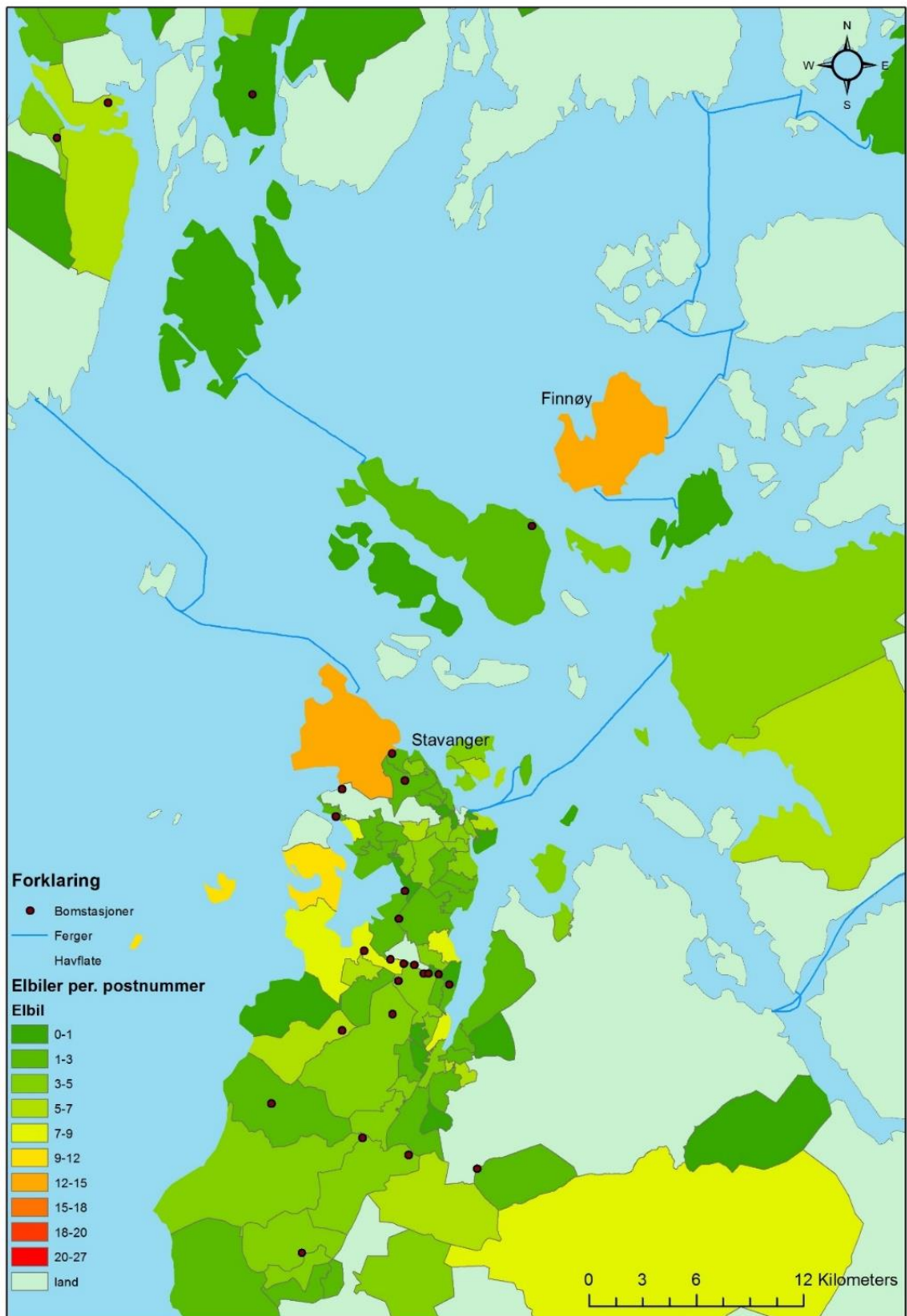
Nordøst for Stavanger ligger Finnøy, der er bompengetaksten på 150 kr en vei. I praksis betyr dette at alle som bor ute på øya men som jobber i Stavangerregionen må ut med 300 kr dagen, for å komme seg til og fra jobb med vanlig bil. Dersom man kjører elbil gjennom tunnelen 200 dager i året, sparer man 60 000 kroner i løpet av et år. Bompengeselskapet Finnfast som står for driften av den undersjøiske tunnelen oppgir at de årlig taper omtrent 9,7 prosent av total omsetning som følge av elbilpasseringer (Bondevik, 2015).

«Vi har opplevd en eksplosjon i bruken av elbiler i Finnfast. I 2010 var 0,3 prosent av passeringene elbiler, i januar i år (2015) er det 23,4 prosent»

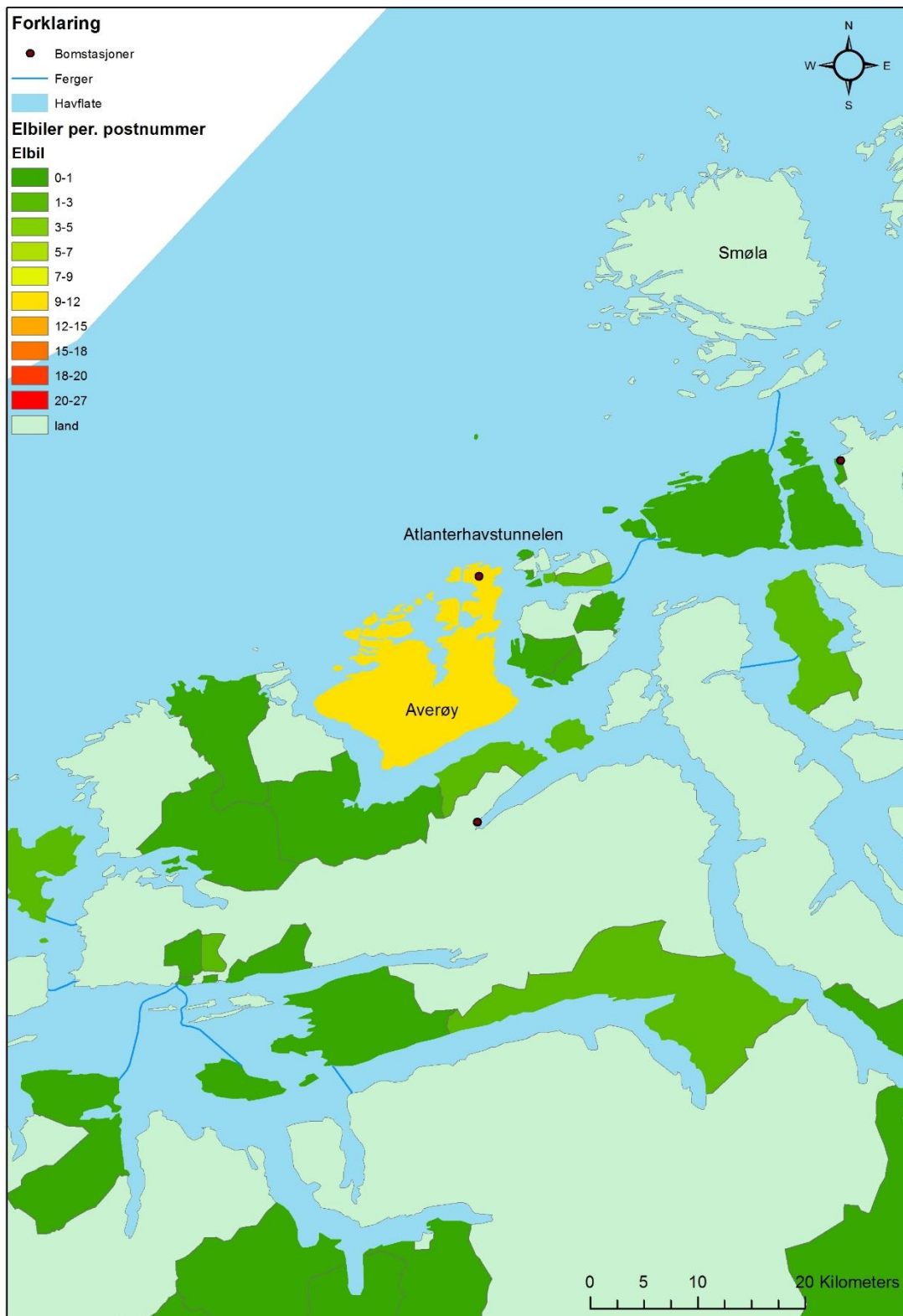
Gro Skartveit, Styreleder Finnfast AS (Torgersen 2015)

Finnfast mener at det burde være likt for alle bilister, slik at nedbetalingen av tunnelen skal gå raskere. Samferdselsdepartementet på den andre siden mener at bompengeselskapet ikke har noen juridisk rett til å kreve kompensasjon for tapte inntekter og at de heller ikke vil få det (Torgersen, 2015). Kartet i figur 3.2.11 viser at antall respondenter per postnummer på Finnøy er 12-15. Her er innbyggertallet 3 147 (Statistisk sentralbyrå, 2015a). Tilsvarende for Stavanger er maks 7-9 respondenter per postnummer. Her er befolkningen 132 102 personer (Statistisk sentralbyrå 2015), og dette viser at gratis bompassering er av stor betydning for beboere på Finnøy.

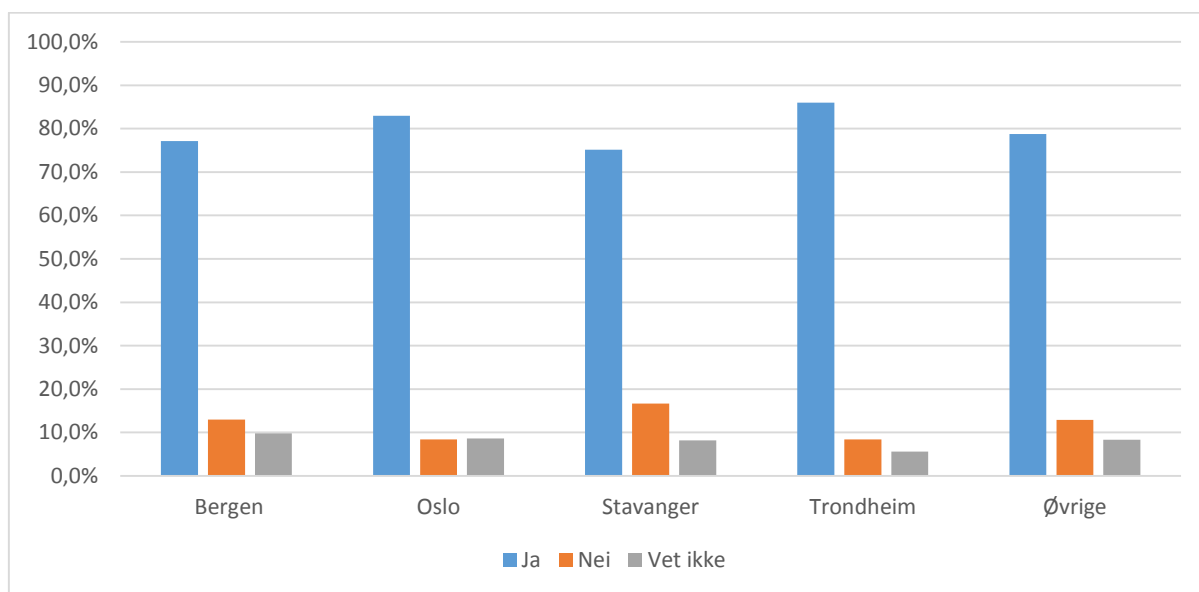
Tilsvarende lokale effekter kan man også finne andre steder. Kartet i figur 3.2.12 viser Averøy, som også regnes for å ha høy elbiltetthet sett i forhold til innbyggertall. I dette området finner vi Atlanterhavstunnelen som har fått redusert sin totale årlige omsetning med 9,8 prosent som følge av elbilpasseringer (Bondevik, 2015). Her koster det 93 kroner å passere om man ikke forhåndsbetaler (BT Signaal, 2015).



Figur 3.2.11: Fordelingen av elbiler i Stavangerregionen.



Figur 3.2.12: Fordelingen av elbiler på Averøy og rundt Atlantehavstunnelen.

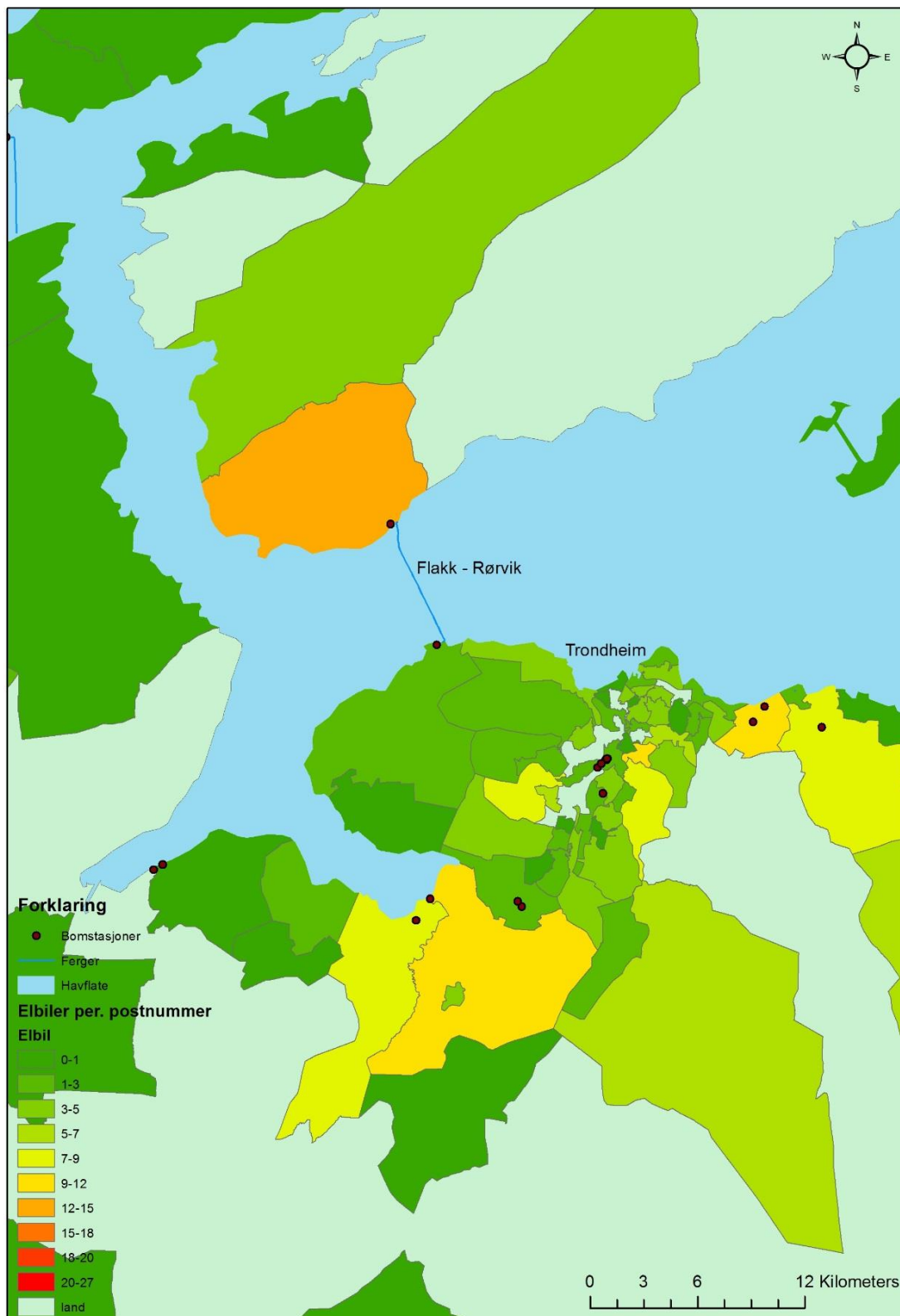


Figur 3.2.13: Ville du kjøpt elbil uten gratis ferge?

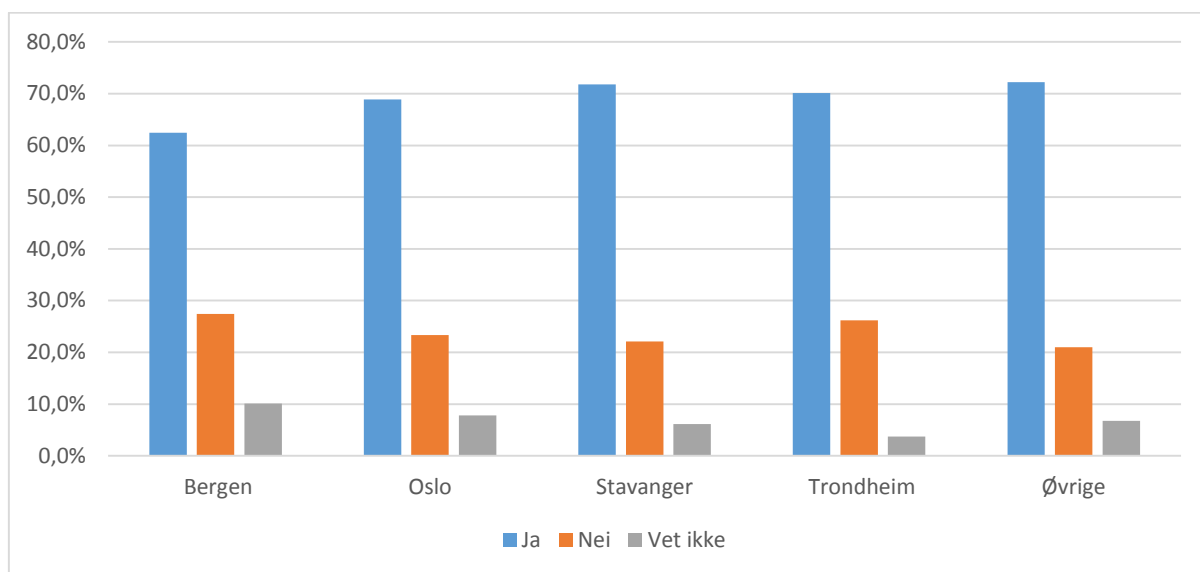
I alle de fire byene og i resten av landet svarer de fleste respondentene at dette lokale virkemiddelet ikke er av stor betydning for anskaffelse av elbil. Stavanger skiller seg litt ut, med andel av nei-responderer som er litt større enn i de andre byene. Selv om Oslo og Trondheim ikke har ferger i umiddelbar nærhet har vi tatt dem med for å vise helheten i utvalget. Vi ser at noen respondenter i disse byområdene verdsetter gratis ferge høyt.

De siste årene har gratis ferge for elbiler skapt en del debatt. Norges travleste fergestrekning fra Horten til Moss er en del av riksvei 19, og opereres av firmaet Bastø-fosen. I 2013 gikk bedriften med kraftige underskudd, og de mente betalingsfritaket for elbiler på denne strekningen var årsaken. Per i dag er det fortsatt gratis ferge for elbiler for elbiler på denne strekningen (Bondevik, 2015).

Fra og med 1.juni 2014 opphevet Sør-Trøndelag fylke betalingsfritaket på alle ferger som er en del av fylkesveiene i regionen. Fylkesrådmannens beregninger viser at fergeselskapenes inntekter kan øke med to millioner kroner i året, som følge av opphevingen (Garathun, 2014). Kartet på neste side viser fergestrekningen Rørvik – Flakk, og tettheten av elbiler som inntil vedtaket fikk kjøre gratis på ferga.

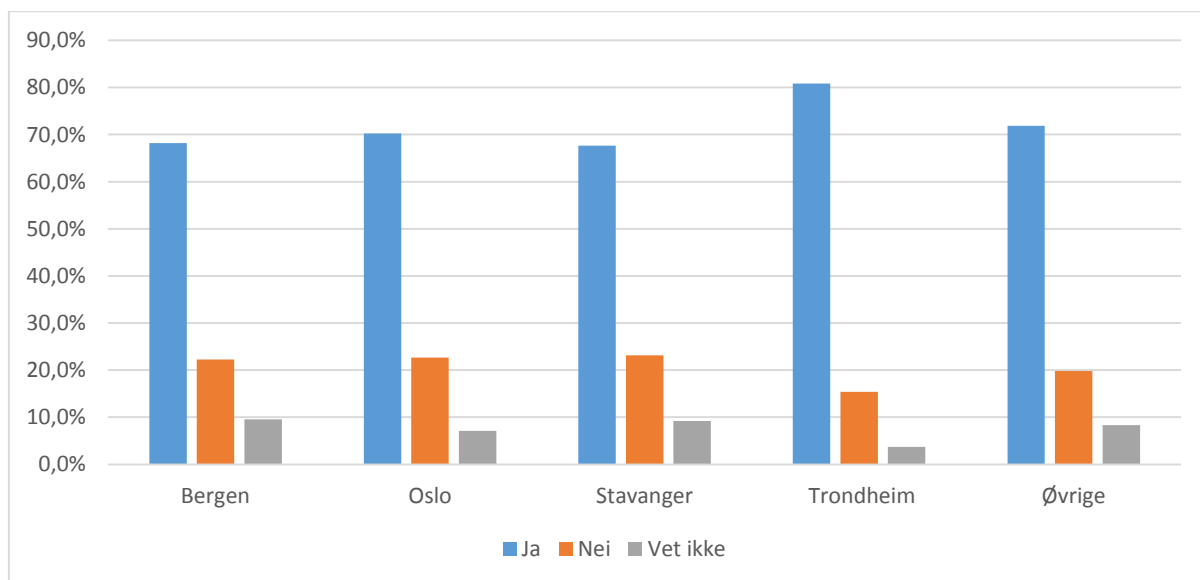


Figur 3.2.14: Fordelingen av elbiler i Trondheim og områdene rundt.



Figur 3.2.15: Ville du kjøpt elbil uten gratis parkering?

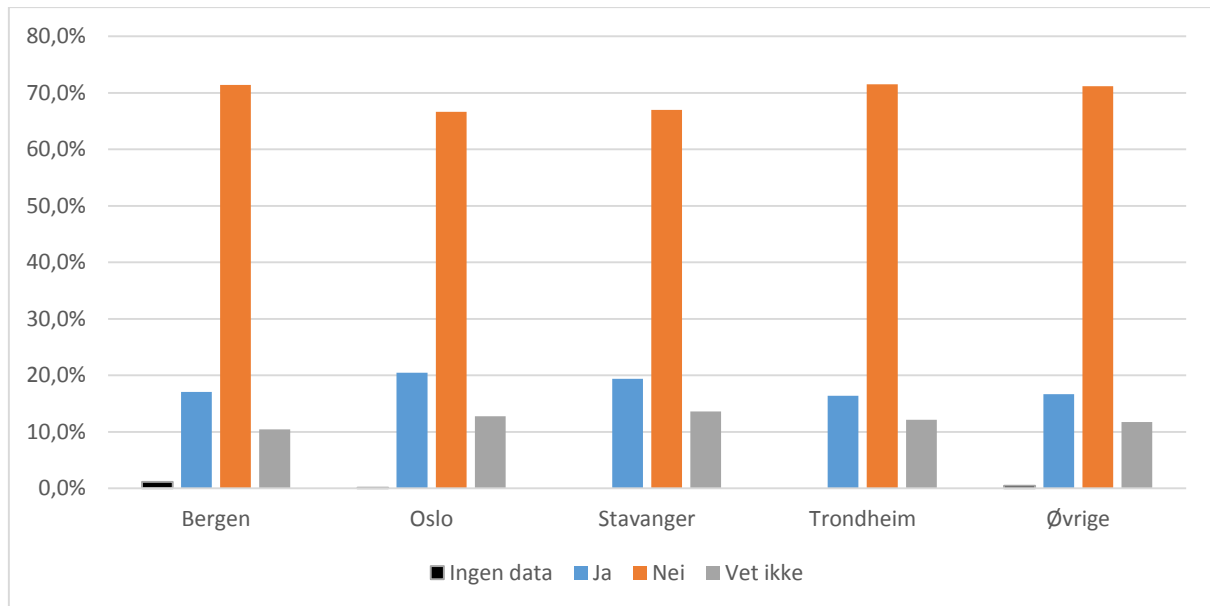
Figur 3.2.15 viser at jevnt over i alle de fire byene og i resten av landet hadde de fleste kjøpt elbil selv om gratis parkering ikke hadde vært en del av virkemiddelpakken. Bergen skiller seg litt ut med størst andel nei-respondenter i forhold til de andre byene. Stavanger og resten av landet har den største andelen av ja-respondenter, og Bergen har lavest andel som svarer ja på dette spørsmålet.



Figur 3.2.16: Ville du kjøpt elbil uten gratis lading?

Hvis vi tar utgangspunkt i denne figuren ser vi at de fleste ville ha skaffet seg elbil selv om batterilading ikke hadde vært gratis på kommunale parkeringsplasser og andre parkeringsplasser med mulighet for gratis batterilading. Trondheim og Bergen har så vidt flest

ja-respondenter. Dersom eieren av en Nissan Leaf med 25 kWh batterikapasitet skulle betalt for lading fra 0 til 100 prosent, ville det med en strømpris på 85 øre/kWh (Statistisk Sentralbyrå, 2015e), kostet 21 kr å fylle omtrent 150 kilometer på tanken.



Figur 3.2.17: Ville du kjøpt elbil uten billig drivstoff?

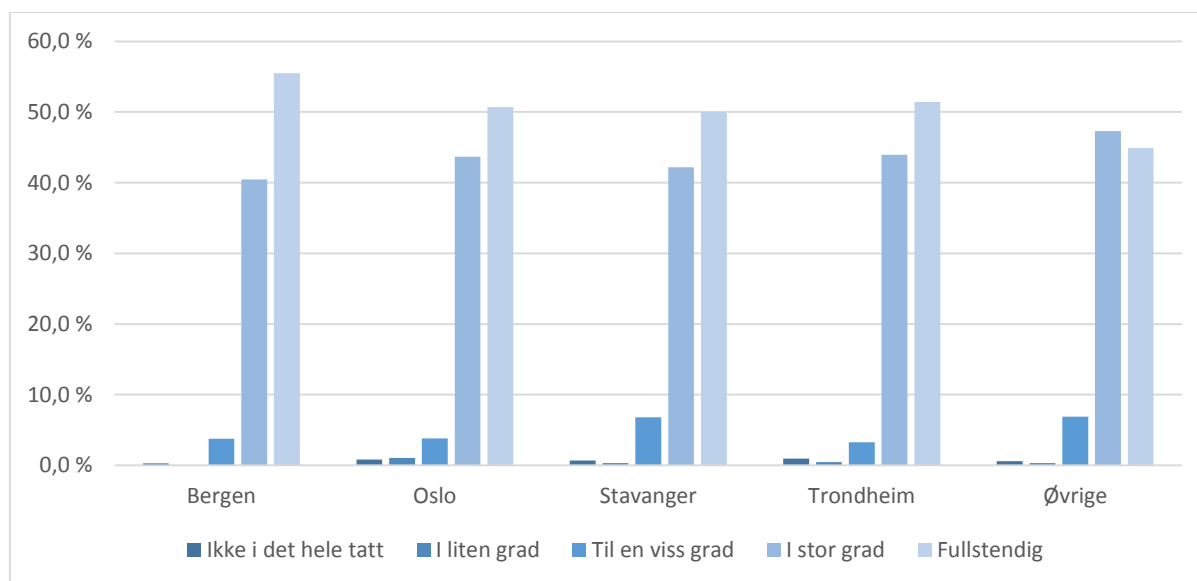
I denne figuren presenteres resultater fra spørsmålet om respondentene ville ha kjøpt elbil uten billig drivstoff. Det kommer fram at de fleste ikke ville gjort det. Dette er interessant med tanke på at de fleste har svart at de ville kjøpt elbil uten tilgang på gratis batterilading, som vi presenterte i figuren før. Oslo skiller har flest ja-respondenter, men forskjellene er ikke signifikante. Vi spurte Elbilforeningen om det var gitt noen premisser for når drivstoff ikke er «billig» lenger. Vi fikk da til svar at dette var opp til hver enkelt respondent, men at deres idé da de stilte spørsmålet var at man sammenholdt prisen med tilsvarende energimengde i bensin eller diesel.

Tabell 3.2.2 viser en sammenligning av de løpende kostnadene for en elbil og en bil drevet med bensin. Det er antatt at bilen skal brukes i fem år, og de mest sentrale kostnadene er inkludert.

Tabell 3.2.2: Sammenlikning BMW i3 og bensindrevet mellomklasse i en periode på fem år med årlig kjørelengde på 15 000 kilometer. Kilde: Grønn Bil 2015c.

	BMW i3	Mellomklasse bensin	Differanse
Verditap	144 942	115 200	29 742
Årsavgift	2025	14 425	12 400
Vedlikehold	20 000	23 000	3000
Parkering	0	12 000	12 000
Bompenger	0	36 000	36 000
Energi/Drivstoff	13 500	78 750	65 250
Totalt (NOK)	180 467	279 375	98 908

Tabellen viser at det nesten er 100 000 kroner å spare i rene driftskostnader på å velge en elektrisk bil om man har den i fem år. I tillegg gjør fritak fra engangsavgift og merverdiavgift at elbiler koster mindre i innkjøp enn tilsvarende biler med forbrenningsmotor. De største besparelsene finner vi i drivstoffkostnader og bompenger. Biler drevet med bensin og diesel har foreløpig et lavere verditap enn elbiler.



Figur 3.2.18: I hvor stor grad har elbilen erstattet daglig bruk av vanlig bil?

Figuren 3.2.18 viser at svært mange ikke bruker sin bensin- eller dieselbil like mye etter å ha skaffet seg elbil. I utvalget totalt var det 90 prosent som hadde en bil før de kjøpte elbil. Vi ser av tabellen at Bergens-bilistene i størst grad erstatter fossilbilen fullstendig. I samtlige områder svarer over 90 prosent at vanlig bil erstattes i stor grad eller fullstendig.

3.2.3 Oppsummering

For å undersøke betydningen av virkemidlene fordelt på statlige, lokale og til slutt alle virkemidler, har vi tatt ut figurer som viser hvor stor andel av elbileierne i de ulike regionene som ville kjøpt elbil uten deler av virkemiddelpakken. Resultatene viser at det er de statlige virkemidlene som er av størst betydning. Disse reduserer kjøpsprisen, og er av større betydning for respondentene enn de lokale virkemidlene som påvirker bruken av kjøretøyet og de løpende kostnadene. Dersom virkemiddelpakken ikke hadde eksistert ville svært kjøpt elbil. Det er ingen tvil om at økonomiske fordeler er en avgjørende faktor for valg av elbil, for alle regionene. Ønsket om å kutte utslipp og spare miljøet ligger på en andreplass for grunner til å skaffe seg et elektrisk kjøretøy.

På spørsmål om hvert enkelt virkemiddel, er det kun fritak for engangsavgift og MVA som virkelig skiller seg ut. Fjerning av disse ville gitt markant negativ effekt blant respondentene. Lokale fordeler som fri kjøring i kollektivfelt, gratis bomring, gratis parkering, lading og fri frakt av elbil på ferger verdsettes ulikt i regionene. Det er en stor prosentandel som ikke ville kjøpt uten disse virkemidlene. På spørsmålet om elbilen har erstattet bruk av vanlig bil er det et klart flertall som sier at den nettopp har gjort det, og dermed blitt primærkjøretøyet. Dette er med på å avkrefte myten om at elbilen er kjøpt inn som bil nummer to eller tre, og kun brukes for å eksempelvis slippe unna kø i kollektivfeltene.

Prognosene i 3.5 vil basere seg på funn i dette kapittelet. Der tar vi for oss hvordan ulike endringer av virkemidlene vil slå ut på omfanget av elbiler i 2030.

3.3 Teknologitvutvikling

Det synes klart at elbilen ikke ville nådd samme popularitet i Norge uten de mange fordelene som følger med investeringen og bruken av den. I dette kapitlet studerer vi forhold knyttet til bedre ytelse og brukervennlighet for elbilen, forklart som teknologisk utvikling. Vi definerer teknologisk utvikling før vi tar for oss forskning som har estimert hvor raskt dette vil gå. Videre tar vi for oss Norges posisjon som et tidlig marked for elbiler. På den måten kan vi forstå betydningen norsk elbilpolitikk har for fremveksten av elbiler globalt. Norge har også mulighet til å bidra positivt internasjonalt med satsingen på elektrisitet som energibærer for persontransport.

Bokmålsordboka (2010) definerer teknologi som «læren om og studiet av praktiske fremgangsmåter i håndverk og industri; bearbeiding av råvarer». Endelsen «logi» representerer da læren om det som nevnes i første ledd. Dermed kan teknologitvutvikling i vår oppgave forstås som en utvikling av prosessen med å bearbeide de råvarene som kreves for å lage en bil. Spesielt vil det da være viktig å fokusere på det som begrenser elbilens konkurransevne med tradisjonelle fossilbiler, som produksjonskostnader, batteristørrelse og rekkevidde.

Kunnskap er et kollektivt gode. Det tradisjonelle økonomiske synet på innovasjon er at det er noe firmaer gjør for å redusere produksjonskostnader eller tilby et bedre produkt, for på den måten å få et overtak på konkurrentene. Oppfatningen som råder er at forskning, utvikling og investeringer vil trigge økende skalafordeler. Kunnskap har mange positive spiraleffekter, men også svakheter fordi det er et felles gode. Egenskapen som fellesgode medfører at privat forskning og utvikling blir lavere enn det som er optimalt for samfunnet. I bilindustrien vil dette være tilfelle dersom ingen produsenter vil ta ansvaret for å være den drivende parten i en satsing på en løsning som er mer klimavennlige. (Foxon, Köhler, & Oughton, 2008). I økonomifaget kalles slike situasjoner for markedssvikt. Til nå har bare en brøkdel av alle produsenter en modell basert på elektrisk drift.

3.3.1 Et marked må skapes

Uten avgiftsfritak ville elektriske biler i Norge vært vesentlig dyrere enn de er i dag. Markedet for elbiler er dermed ikke konkurransedyktig med det for fossile biler, og gitt at vi vil ha økt andel elbiler, så må dette markedet hjelpes i gang. I boka «Innovation for a low carbon

economy» skriver forfatterne også om hvordan bilindustrien må påvirkes til å satse på kjøretøy med mindre miljøbelastning før etterspørselen egentlig er der:

«The other issue is that of demand. Firms will only invest in low environmental impacts that cost more if there will be a market that will pay a premium for the clean products (or if they can manufacture at a lower cost). In the case of motor cars, such a market does not exist on a large scale. Therefore, market creation policies will be necessary»

Foxon (2008:232)

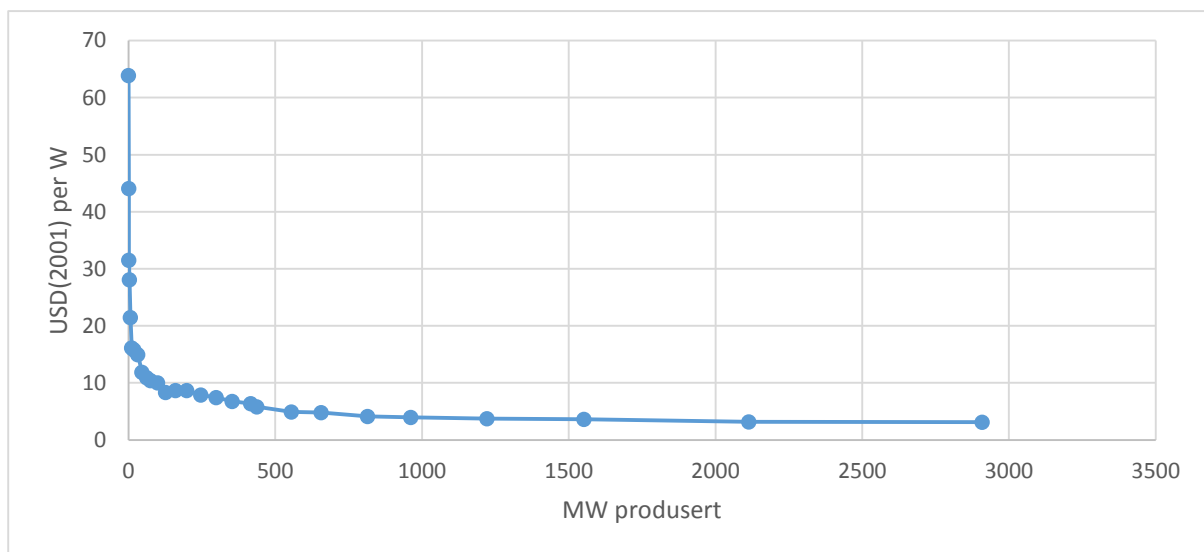
Norske politikere ser ut til å ha forstått dette, og de norske virkemidlene som er beskrevet i 3.1 har gjort at Norge er blitt et foregangsland for innføring av elbiler. Tonen i den offentlige debatten ser imidlertid ut til å ha endret seg noe i det siste, i retning av «hvor lenge bør insentivene vare» og «nå er snart elbilen et reelt, konkurransedyktig alternativ». På et debattmøte i regi av ZERO og NAF i Oslo 17.mars 2015 var politikere fra Ap, V, H og FrP uenig om hvorvidt dette var tilfelle allerede nå, eller om det er et stykke frem.

Weiss, Patel, & Junginger et al (2012) har gått mer vitenskapelig til verks, og estimert når det kan forventes at elbiler vil ha samme produksjonskostnad som fossilbiler. De har brukt historiske data og funnet lærekurver for kostnadsutviklingen for hybridbiler, og deretter estimert når elbiler vil være konkurransedyktige med fossilbiler. De finner da 2032 som året da fossil- og elbiler vil nå samme produksjonskostnad, og bruker en læringsrate på 23 prosent. Estimaten er imidlertid usikre og en hel rekke forutsetninger ligger til grunn.

Det er også interessant å se på hvor mange av bilprodusentene som tilbyr en eller flere modeller som er elektriske. Fra Pål Bruhn, avdelingssjef i OFV, fikk vi oversikt over hvilke bilmerker som var mest populære i Norge ved utgangen av 2014. 10 av de 39 mest populære merkene tilbyr en elektrisk modell. Av de som har over 100 000 registrerte personbiler på tidspunktet for målingen, er det kun to som tilbyr elbiler. Det er Ford og Volkswagen. Volkswagen ble tatt best imot, da de lanserte sine to modeller E-Up og E-Golf. Det mest populære merket som ikke har elbiler er Toyota. I NRK-programmet «Debatten» 6.februar 2014 forklarte Toyotas informasjonssjef Espen Olsen (NRK 1, 2014) at Toyota ikke ville satse på elbiler inntil videre. Merket tilbyr hybridbiler, men forsker på batteriteknologi og vil tilby elbiler når markedet er klart for det. Nayum og Klöckner (2014) fant ut at merkeloyalitet er den nest viktigste faktoren for valg av bil i Norge. Det kan dermed være av betydning for utbredelsen av elbiler om, og i hvilken grad, de andre populære bilmerkene i Norge kommer på banen med elektriske alternativer.

3.3.2 Lærekurver

Ved hjelp av lærekurver kan vi vise den relative kostnadsendringen for nye teknologier, og dermed evnen til forbedring (Martinsen, 2011). Tilnærmingen egner seg når man kan sette en tydelig systemgrense for den spesifikke teknologien man ser på, og kan vise teknologisk utvikling basert på akkumulert produksjon uavhengig av tid. Solcellepaneler blir ofte trukket frem som eksempel på hvordan kostnader ved ny teknologi reduseres. Figuren under viser hvordan produksjonskostnadene har gått nedover etter hvert som akkumulert kapasitet har økt:



Figur 3.3.1: Læringsrate, økt installert kapasitet fører til lavere pris på ny kapasitet (data fra faget FORN330).

$$LR = 1 - 2^{-0,324} = 20 \%$$

Læringsraten i en lærekurve finner vi ved å gjøre en regresjonsanalyse basert på data for kostnader og akkumulert produksjon. Fordi informasjon om kostnader som regel ikke er tilgjengelig, er det vanlig å bruke salgspriser som en tilnærming (Weiss, Patel & Junginger et al., 2012). Vi bruker deretter læringsraten til å estimere fremtidig kostnad for den enkelte enhet (Martinsen, 2011). For nye teknologier faller kostnadene raskt, fordi en dobling av akkumulert produksjon skjer raskere. For eksisterende teknologier er det tilsynelatende liten læring, grunnet lang doblingstid. Læringsraten vil likevel være den samme, uansett om man ser på en dobling fra 1 til 2 enheter, eller fra 500 000 til 1 000 000 enheter. Regelen for lærekurver er at kostnadene går ned med en fast prosentstørrelse hver gang det oppstår en dobling av total produksjon (Klima- og forurensingsdirektoratet, 2010).

Weiss, Patel & Junginger et al., (2012) brukte læringsratene for hybridbiler til å estimere hvor raskt produksjonen av elbiler ville bli presset ned på samme nivå som fossilbiler, og fant ut at det ville skje i 2032. Det ble da brukt en læringsrate på 23 ± 5 prosent, og akkumulert kapasitet ble målt i antall kjøretøy. Bilprodusentenes produksjonsplaner ble da lagt til grunn for hvor mange kjøretøy som ville være produsert hvert år frem til 2035.

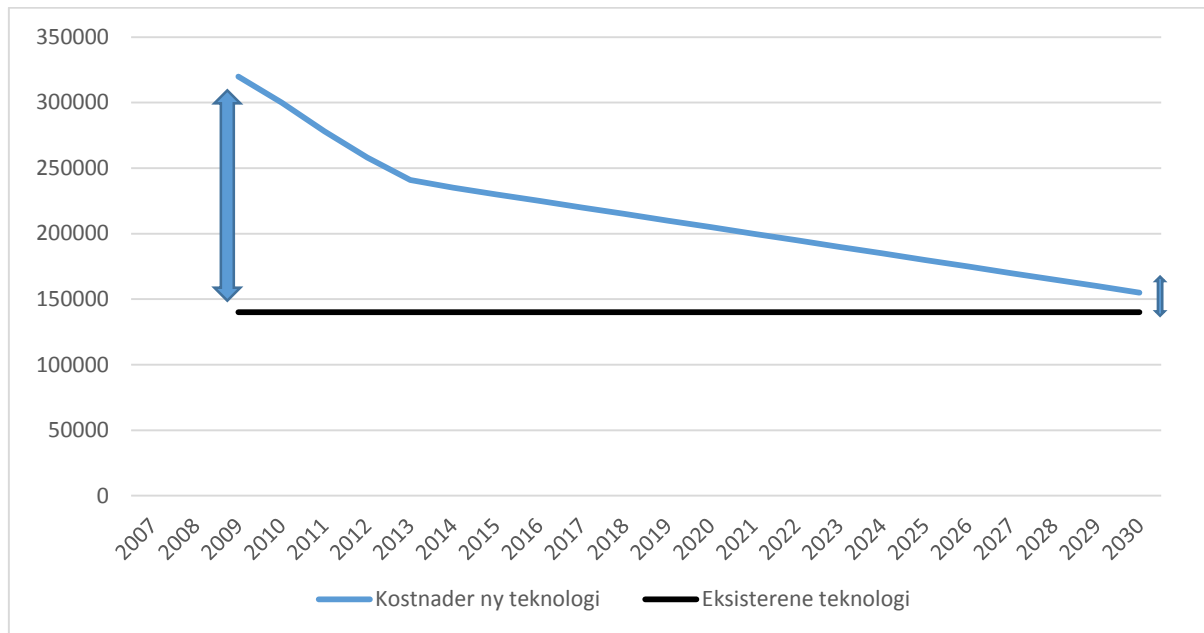
I mars 2015 publiserte forskere fra KTH og SEI en rapport der de fant at kostnadene for 1kWh batterikapasitet var redusert med 70 prosent på sju år, uten å ta hensyn til inflasjon (Nykvist & Nilsson, 2015). Årlig prisreduksjon i perioden var på 14 prosent for industrien som helhet, og læringsraten ble funnet å være mellom 6 prosent og 9 prosent. De mener dette delvis kan forklares av at datagrunnlaget er bedre enn tidligere og at tidligere læringsrater er blitt overestimert på grunn av tynt datagrunnlag. De påpeker også at deres materiale er estimater og innhentede anslag.

” Tesla will not initiate patent lawsuits against anyone who, in good faith, wants to use our technology.”

Elon Musk, CEO, juni 2014

Elon Musk, mannen bak Tesla, annonserte i 2013 at han ønsket å gjøre alle sine patenter tilgjengelige for allmennheten. Ved å tillate dette, gjorde Musk det hypotetisk sett lettere for sine konkurrenter å produsere flere elbiler, og dermed presse kostnadene nedover (Musk,

2014). Hensikten, ifølge han selv, var at han ønsket at elbilprodusentene skulle jobbe sammen for å ta opp konkurransen med fossildrevne kjøretøy.



Figur 3.3.2: Introduisering av ny teknologi i et eksisterende marked. Basert på Klima- og Forurensingsdirektoratet (2010:85).

Lærekurvene har blitt brukt som et utgangspunkt for virkemidlene i norsk elbilpolitikk, fordi de gir et godt bilde av konkurranseforholdet mellom tradisjonelle og nye teknologier. Dersom vi ser for oss et fullt utviklet elbilmarked i nærmeste fremtid, kan vi bruke figuren over til å si noe om hvor fornuftig det er av samfunnet å ta i bruk den nye teknologien (Klima- og forurensingsdirektoratet, 2010). Arealet mellom blå og svart linje i figuren kalles læringskostnader. Dette er kostnaden som må tas for å gjøre den nye teknologien konkurransedyktig med den eksisterende (Klima- og forurensingsdirektoratet).

Reduksjonen i kostnader vil komme på flere områder ettersom produksjonen øker, og samlet sett driver kostnadene nedover. Martinsen (2011) beskriver hvordan læring foregår i et markedspektiv, og deler prosessen i tre områder. Disse er forskning og utvikling i industrien, læring ved at man gjentar en prosess og blir mer effektiv i produksjonsfasen, og at brukerne av teknologien blir bedre kjent med teknologien de bruker. I tillegg drives noe av læringen med offentlig finansiert forskning, og det antas at erfaringer fra brukerne kan kobles tilbake og bidra til bedre produkter gjennom tilbakemelding.

3.3.3 Storskala produksjon, rekkevidde og fleksibilitet

Oslo Economics (2015) poengterer i sin rapport om elbilens konkurransedyktighet i Norge, at muligheten for å utnytte stordriftsfordeler i produksjonen av elbiler ser gode ut.

Produksjonskostnader og produktpris for biler er korrelert, og uten «hjelp» ville elbilen vært dyrere enn i Norge i dag. Fossilbilen har vært produsert i over 100 år, og storskala produksjon har pågått lenge, med en kontinuerlig forbedring av produksjonsteknologi. Dermed eksisterer trolig stordriftsfordeler for produksjon av fossilbiler, og dette presser kostnadene ned.

Foreløpig har ikke elbilen de samme produksjonsfordelene. Årsaken til dette er lave produksjonsvolum på hver produsent (Oslo Economics).

Det er ikke bare kostnadene som må reduseres for å gjøre elbilen konkurransedyktig. Oslo Economics (2015) peker på rekkevidde og fleksibilitet som de viktigste faktorene som må bedres for at elbilen skal komme opp på det nivået som kreves for å være et økonomisk og funksjonalitetsmessig like godt valg som en fossilbil. De vektlegger også usikkerhet knyttet til restverdi ved fremtidig salg, grunnet at det trolig vil skje mye med nettopp den teknologiske utviklingen. Batteriteknologien er da den faktoren som får mest oppmerksomhet, både hva gjelder rekkevidde, antall ladesykluser, eventuell kostnad ved utskiftning, og hva som skal skje når batteriet, eller bilen, ikke lenger brukes. En dobling i rekkevidde på nye elbiler vil redusere restverdien på de bilene som i dag ruller på veiene.

«For at elbilmarkedet skal være velfungerende, må det finnes elbilmodeller innen alle segmenter, og det må være flere aktører representert innenfor segmentene»

Oslo Economics (2015:28)

Oslo Economics oppsummerer problematikken rundt utvalget av elbiler slik sitatet viser. De elbilene som tilbys i dag er relativt små, med unntak av Tesla Model S. Størrelsesutvalget på elbilene i fremtiden vil avgjøre om de klarer å etablere seg og ta opp kampen med fossilbilene. Da vil mange av de tradisjonelle familiebilene på størrelse med VW Passat eller Volvo V70 også kunne kjøres med elektrisk fremdrift og ikke fossil energi på tanken.

3.3.4 Oppsummering

Norge har valgt en linje i elbilpolitikken som er ment å påvirke bilparken i Norge til å få mindre utslipp av klimagasser lokalt. Satsingen har vist seg vellykket, og veksten har vært sterkere enn forventet da insentivordningene ble etablert. Det satses mye på

teknologiutvikling, men det er en svakhet at kunnskap er et kollektivt gode. Økonomisk teori sier at det da det ikke vil investeres nok fra private aktører til at det blir optimalt for samfunnet. Derfor trengs offentlig subsidiert forskning, og virkemidler for å spre den kunnskapen som finnes.

På grunn av høye produksjonskostnader, og dermed salgspris, ville markedet for elbiler vært svært begrenset uten økonomiske insentiver. Weiss, Patel & Junginger et al.(2012) anslår at elbiler vil nå samme produksjonskostnader som elbiler i 2032. Svenske forskere har senere kommet med et mer konservativt anslag læringsraten for batteriteknologi til elbiler. Lærekurvetilnærmingen egner seg for å vurdere potensialet for kostnadsreduksjoner for nye teknologier. De er særlig godt egnet der man kan definere en klar grense for hva som inngår i systemet, og måling av akkumulert produksjon.

Oslo Economics rapport om elbilens konkurransedyktighet i Norge trekker frem batterikapasitet- og teknologi, rekkevidde og fleksibilitet som viktige faktorer som må bedres for at elbilen skal være konkurransedyktig uten dagens virkemidler. De mener at det er stort potensiale for bedre produkter i fremtiden grunnet det sterke søkelys som nå rettes mot elbiler og særlig batteriteknologi.

3.4 Transport i de store byene i 2030

Vi ønsket å finne ut hva slags ambisjoner byene har for fremtidige transportløsninger, med tanke på at stadig flere mennesker skal reise i og til byene. Spesielt ville vi undersøke om elbil er noe som får oppmerksomhet, og om valg knyttet til kollektive trafikkløsninger og parkering vil påvirke mengden personbiler og elbiler i fremtiden. Kapittelet er basert på en gjennomgang av planer for areal og transport i de fire byene Oslo, Trondheim, Bergen og Stavanger. For alle byene ventes en fortsatt voksende befolkning, og alle planer vi finner har et sterkt fokus på at vekst i persontransport skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange, slik de nasjonale føringene tilsier (Samferdselsdepartementet, 2011:37). Stavanger og Trondheim kommuner vil satse på en mer miljøvennlig kommunal bilflåte, gjennom å ha elbiler i for eksempel hjemmetjenesten. De dokumentene vi har tatt utgangspunkt i for Oslo-området nevner hverken elbiler eller miljøvennlig transport, men Oslo kommune har også ambisiøse planer for å ta i bruk elbiler i den kommunale bilparken.

I byene ligger andelen voksne med førerkortinnehav rundt 80 prosent, mens det er høyere i omegnskommunene til Oslo, Trondheim, Bergen og Stavanger, og i resten av landet. Der er det rundt 85 prosent som har førerkort. Fra 1992 til 2009 økte andelen av de over 18 år med førerkort fra 77 prosent til 86 prosent (Hjorthol, Engebretsen & Uteng, 2014:7-11). Andel med førerkort og alltid bil, har økt fra 60 prosent i 1992 til 69 prosent i 2014 på landsbasis. Færre har hverken førerkort eller bil (Hjorthol, Engebretsen & Uteng 2014:8). Som nevnt i innledningen reiser nordmenn i gjennomsnitt 47 kilometer hver dag, fordelt på 3,26 reiser.

3.4.1 Oslo

Det forventes en sterk økning i antallet mennesker på Østlandet frem mot 2035, og særlig i områdene rundt Oslo (Oslo kommune & Akershus fylkeskommune, 2015). Plansamarbeidet er etablert som et felles organ for Oslo og Akershus, og skal planlegge utvikling av transport og arealbruk. Målet med dette er blant annet å bidra til et arealeffektivt utbyggingsmønster, og planlegge for et transportsystem som skal være effektivt, miljøvennlig, tilgjengelig for alle, og der behovet for biltransport er lavest mulig (Plansamarbeidet, 2013). Særlig er hverdagsreisene fokus i denne prosessen.

Oslo kommune og Akershus fylkeskommunes felles mål om å halvere klimagassutslippene innen 2030, innebærer at det virkelig er nødvendig å legge om kursen i retning av en enda sterkere satsing på kollektivtransport, og et mer konsentrert utbyggingsmønster (Oslo

kommune & Akershus fylkeskommune, 2015). Strategien som velges for å håndtere den ventede økningen i persontransport, er kollektivtransport, sykkel og gange. Statens vegvesen har anslått at det i 2030 vil være behov for 12 nye felt på enkelte strekninger i Oslo for å kunne ta unna all biltrafikk uten at det dannes kø. Gitt en videreføring av dagens trend, har Vegvesenet beregnet at dette vil gi 70 prosent økt reisetid i 2030 i rushet, og 40 prosent mer biltrafikk i Oslo (Plansamarbeidet, 2013:6).

Høringsdokumentet legger vekt på en strategi der man utvikler tettsteder i bybåndet. Dette er det sammenhengende byområdet mellom Oslo og Asker, Ski og Lillestrøm. Her er det allerede relativt høy arealutnyttelse og et godt eksisterende kollektivtilbud. Det påpekes at 75 prosent av befolkningen i Oslo og Akershus alt bor i dette området, men at det er betydelig potensial for fortetting. Bybåndet er også viktig fordi det der er kort avstand til bussholdeplasser eller togstasjoner. Et godt utbygget kollektivnettverk med kort ventetid og mange mulige reisekombinasjoner er viktig for å konkurrere med bilbruk. I høringsforslaget står det også:

«Det er det banebaserte kollektivtilbudet som er best egnet til å håndtere veksten i befolkning og arbeidsplasser, (..) i områder som ligger mindre sentralt i kollektivnettverket, bør fortettingen skje med utgangspunkt i de arealene med størst potensial for høye kollektivandeler og lange etablerte kollektivtraseer.»

Med økt frekvens på lokaltoget både i Groruddalen, sørover mot Ski og vestover mot Oslo, er det gode muligheter for fortetting både med tanke på boliger og arbeidsplasser i disse områdene. Målet for 2030 er dermed at veksten skal konsentreres om noen prioriterte områder der kollektivtilbudet er godt og kan være et reelt alternativ til bilen for så mange som mulig.

I mars 2015 kom det inn høringsuttalelser til planen for areal og transport i Oslo og Akershus (Syklistenes landsforening, Syklistenes landsforening Lillestrøm & Omegn, Naf et al., 2015). Der har flere interesseorganisasjoner for transport uttalt seg, blant annet Syklistenes Landsforening, NAF, Trafikkaksjonen og Spikkestadbanen pendlerforening. Disse er i grove trekk enig i den overordnede strategien som går ut på at mest mulig av veksten i persontransport skal dekkes med kollektivtransport, sykkel og gange. NAF påpeker at man må være realistiske når man planlegger innbyggernes transportbehov, og fortsatt ta høyde for at folk har behov for å bruke bil i byene. I tillegg poengteres behovet for tilrettelegging med parkeringsplasser nær knutepunkter på en måte som gjør at det blir valgt for dem som bor i

ytre deler av Akershus (Syklistenes landsforening, Syklistenes landsforening Lillestrøm & Omegn, Naf et al., 2015).

Trafikkaksjonen påpeker at utbygging av nye veier tidligere ikke har medført bedre trafikkavvikling, men derimot mer trafikk og kø. De savner også en bevisst satsing på elektrifisering av transportmetodene som brukes i byen, et tema som ikke nevnes i det hele tatt i høringsdokumentet (Syklistenes landsforening, Syklistenes landsforening Lillestrøm & Omegn, Naf et al., 2015). Herunder kan nevnes batteridrevne busser, elektrisk skinnegående transport, el-sykler, elbiler og skip som knyttes til landstrøm ved kai.

Når det gjelder sykling fremgår det av høringsuttalelsene både et ønske om bedre tilrettelegging for parkering ved knutepunkter for kollektivtransport, og bedre og tryggere traseer inn mot byen. Det ønskes sykkelveier som er dedikert for sykling uten at man møter busser, barnevogner og må kjøre store omveier og stoppe i kryss. NAF viser og til en undersøkelse blant sine medlemmer der 66 prosent av de spurte svarer nei på spørsmålet «oppfatter du det som trygt å sykle i Oslo».

I tillegg til satsingen på de kollektive transportmidlene og sykling og gange, er det enighet om at veiarealene må utnyttes bedre. Veier tar mye plass, og i høringsdokumentet poengteres det at det i gjennomsnitt er 1,15 personer per bil i rushtiden. Forslaget nevner at det bør gjøres tiltak for å stimulere til høyere belegg i personbiler, men ikke noe om hvordan.

I Oslos kommuneplan for tiden fram mot 2030 er elektrifisering av transportsektoren tydeligere beskrevet med ambisiøse mål. Også dette er et høringsutkast (Byrådet i Oslo, 2014). Et av målområdene går på at Oslo skal bli en internasjonalt ledende miljøby, blant annet gjennom å prioritere klimanøytral persontransport. Det skal fortsatt satses på elbiler og det er krav om nullutslippsteknologi på egen bilpark. For busser holdes flere muligheter åpne, blant annet gjøres det forsøk med bruk av hydrogenbusser i ordinær rutetrafikk.

3.4.2 Stavanger, Trondheim, Bergen

Som Oslo er de tre øvrige byene del av prosjektet «Framtidens byer», et politisk planprogram som gikk fra 2008 til 2014. Hensikten med programmet var å utveksle ideer til klimavennlig byutvikling mellom deltakerbyene (Regjeringen, 2014a). Fra høsten 2014 settes planer og tiltak ut i live som praktisk politikk (Regjeringen, 2014b)

Stavanger er en raskt voksende by, og dette er første gang det er blitt laget en helhetlig plan for kommunen som tar opp eksisterende og fremtidige utfordringer innen klima og miljø. Arealbruk og transport er et prioritert område i planen (Stavanger kommune, 2010). Kommuneplanen gjelder for perioden 2010 til 2025, og lister opp fire satsingsområder for transportsektoren i Stavangerområdet. Temaene som går igjen også fra Oslo er å satse på utvikling og fortetting langs kollektivaksene og bedre kollektiv- og sykkelmuligheter. Planen til Stavanger er i tillegg mer konkret når det gjelder å ta i bruk ny teknologi. De vil helt spesifikt redusere CO₂-utslipp per kjøretøy, og presiserer at det skal satses på elektrifisering av bilparken.

Det første området Stavanger kommune vil satse på, er kjøretøyteknologi. Økt bruk av miljøvennlige kjøretøy vil være et viktig bidrag til reduserte CO₂-utslipp. Faktisk kan det gi like god effekt som konsentrert arealutvikling. Stavanger kommune ser betydningen av å støtte opp under de statlige tiltakene som er iverksatt innenfor forskning, utvikling og forpliktelser, og ønsker å bidra til at disse tiltakene får positive effekter på lokalt nivå. Herunder vil de satse på enda sterkere favorisering av null- og lavutslippsbiler lokalt, mer informasjon om fordelene med bedret kjøretøyteknologi for utslipp, og å få med næringslivet på å legge om bilparken.

Kommunen stiller seg også spørsmålet om de kan bli elbil-byen i Norge, og ønsker å etablere 250 ladestasjoner rundt i byen i tillegg til bedre tilrettelegging for bruk av biogass. Som i de øvrige byområdene, ses konsentrert arealutvikling og fortetting langs eksisterende kollektivtraseer og transportårer på som viktige tiltak. Det er et område kommunal planlegging kan tilrettelegge i stor grad, men krever godt samarbeid på tvers av sektorer og planmyndigheter.

De to siste områdene som kommunen vil satse på er miljøvennlig transport, og effektivisering av transport. Med miljøvennlig transport menes en satsing på alternativer til bilen, som tilrettelegging for sykling, bra og forutsigbart kollektivtilbud og strengere parkeringsregler.

Innen effektivisering av transport vil kommunen redusere bruk av bil som transportmiddel (Stavanger kommune, 2010). Det skal være et bedre og hyppigere kollektivtilbud, og satses på utbygging av egen trase for superbuss (Evensen, Jåsund, Larsen et al., 2013). Et nettverk med aktuelle interessenter skal etableres for å effektivisere transportlogistikken i byen med bildelingsordninger og andre tiltak som kan redusere reise- og bilbehovet. Restriksjoner på

parkering i handelsområder vil også være et viktig tiltak, og her skilles det ikke mellom biler med forskjellig drivstoff.

Sykkelveien fra Sandnes til Stavanger er en konkret satsing som vil gi god kvalitet og vesentlig bedre tilgjengelighet enn det som har vært til nå (Stavanger kommune, 2010). Den skal gå langs E39 og gjør det mulig å ta seg raskere, tryggere og mer effektivt langs nord-søraksen fra Stavanger til Sandnes. Håpet er at den også skal bidra til at flere sykler framfor å kjøre bil (Åmdal, 2011). Traseen på 13 kilometer er delt i fire delstrekninger, med finansiering som del av nasjonal transportplan 2014-2023. Foreløpig er det kun den nordligste delen som er blitt påbegynt. For den sørligste og siste delen er det foreløpig ikke blitt vedtatt reguleringsplan (Statens Vegvesen, 2015).

Bergen

Også i Bergen har det de siste ti årene vært en stor økning i befolkningstallet. Fremtidsprognoser tilsier at befolkningsveksten vil fortsette i årene fremover. SSB spådde at 270 000 innbyggere ville nås i 2020, dette skjedde i 2013. Fremtidsprognoser fra Urbanet analyse spår 30 prosent mer trafikk i Bergensområdet i 2040 (Bergenskonferansen). Bergen kommune har som mål å tilpasse transport og arealbruk i takt med befolkningsøkningen. Et av hovedmålene er å fortette innenfor eksisterende bebyggelse fremfor å ta av nye arealer. På denne måten vil reiseavstanden fra bolig til arbeid minimeres (Bergen kommune, 2014).

Samtidig ønsker kommunen å opprettholde en optimal utforming på kollektivtrafikken slik at det blir mer attraktivt å benytte seg av buss og bybane framfor eget kjøretøy (Bergen kommune, 2014). Blant byene i «Fremtidens byer» har Bergen i dag størst grad av tettbebyggelse, og er således på god vei (Statistisk Sentralbyrå, 2012). Fremtidige klimaendringer forventes å kunne påvirke Bergen negativt gjennom blant annet økt rasfare, ekstremvær og flomproblemer (Bergen kommune, 2014).

Lokalt høy luftforurensing i sentrum er også et problem som nødvendiggjør tiltak for å redusere utslipp fra transportsektoren. Det meste av klimagassutslippene i Bergen kommer fra biltrafikk og stillestående køer. Planer fra 2008 legger opp til å få alle biler i sentrumsområdet inn i parkeringsanlegg, og satse på innfartsparkeringer utenfor byen (Bergen kommune, 2014). Kommunen vil også konstruere et fremtidig hovedveisystem som vil drive trafikk vekk fra sentrumsområdene og forstedene rundt byen (Bergen kommune, 2014). Som i de andre byene skal det tilrettelegges bedre for sykling og gange, og sykkelparkering langs kollektivknutepunkt.

I 2012 presenterte Bergen Næringsråd planen «Handlingsplan for transport og samferdsel 2014-2030». Revidert versjon kom i januar 2015. Tre av de store samferdselsprosjektene som ble presentert for Bergensområdet var: fergefri E39 sørover mot Leirvik og Haugesund, Arnatunnelen mellom Fjøsanger og Arna, og bybane til alle bydeler i Bergen (Bergen Næringsråd, 2014).

Trondheim

I Trondheimsregionen står transport for 40 prosent av de totale CO₂-utslippene (Trondheim kommune, 2009). I følge Trondheim kommune ligger de største utfordringene i utbyggingen av teknisk infrastruktur og transport, dersom disse skal utvikles i takt med befolkningsveksten.

I klimahandlingsplanen fra 2010 lister Trondheim kommune opp en rekke tiltak som skal bidra til bedre forhold for kollektivtransport og reduserte CO₂-utslipp fra transportsektoren i kommunen (Trondheim kommune, 2010). Blant annet vil kommunen satse stort på å elektrifisere egen småbilflåte, og lære opp sjåførere i å kjøre energieffektivt. I mars 2010 var det 26 elbiler i drift i Trondheim, i 2012 38. For 2013 var det vedtatt å skaffe ytterligere 60 elbiler. Målsetning fra 2008 var at det skulle være etablert inntil 300 ladepunkter for elbil innen 2011 (Trondheim kommune, 2010). Det var 185 ved utløpet av mai samme år, hvorav fire hurtigladestasjoner (Trondheim kommune, 2013).

Et av 2020- målene er at fremkommeligheten for kollektivtransporten bedres. Det har allerede skjedd. En foreløpig evaluering viser at hastigheten i kollektivbuen, som er områder med et godt kollektivtilbud, har økt med 20 prosent i rushtiden. En særlig satsing på kollektivfelt har bidratt til dette. Innenfor kollektivbuen lå 53 prosent av arbeidsplassene i 2003, og kommunen har som mål at 60 prosent av nye arbeidsplasser skal etableres innenfor sentrale byområder, for å kunne redusere bilbehovet og øke bruk av sykkel, gange og kollektivtransport (Trondheim kommune, 2009). Som for de andre byene satses det på tiltak som reduserer transportbehovet, effektiviserer arealbruken og bedrer kollektivtilbudet.

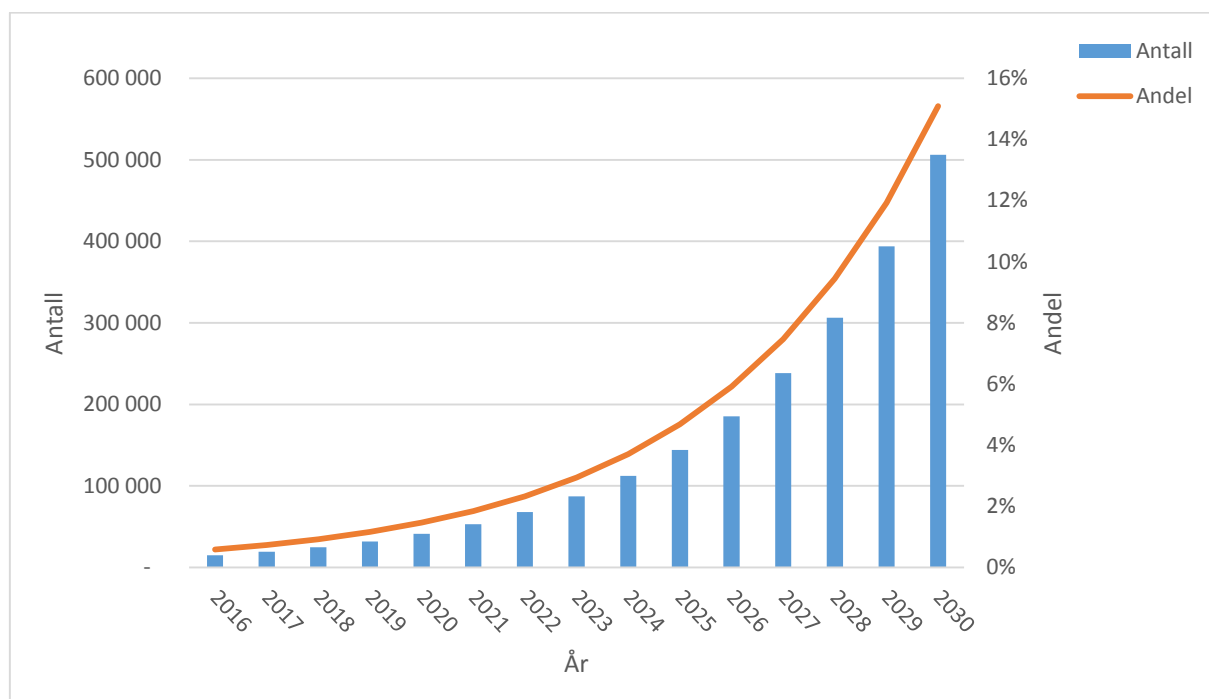
3.4.3 Oppsummering

Alle byene satser på økt bruk av kollektivtransport, sykkel og gange, som også er det Regjeringen ønsker at skal være den nasjonale strategien. Byene vil fortette bebyggelsen innenfor eksisterende boliggrense, uten å ta i bruk nye arealer. I flere sentrumsområder skal det innføres parkeringsrestriksjoner, både for unngå luftforurensing og for å skape gode miljøer for gåing og sykling. Stavanger kommune er først ute med egen sykkeltrasé langs E39 sørfra. De fleste byene vil gjøre det enklere å kombinere reisemiddel ved å lage trygge og enkle parkeringsplasser ved kollektivknutepunkter. Samtidig er det stadig flere som har førerkort, og tilgangen på bil har økt de siste årene.

3.5 Regionale scenarier for bruk av elbil i Norge i 2030

Scenariene i dette kapittelet er laget med bakgrunn i historiske data for salg og registrering av kjøretøy, og funn fra del 3.2. Antakelser om utviklingen i elbilbruken i Norge har tidligere vist seg å ikke treffe. Da den nå magiske grensa på 50 000 elbiler eller året 2017 ble bestemt som neste punkt for vurdering av fordeler for elbilene, hadde ikke komiteen som satte den sett for seg at det skulle skje så raskt. Dette uttalte AP-politiker Marianne Martinsen, som var med å sette grensa, på frokostseminar i regi av NAF og ZERO på Hotel Bristol i Oslo 17.mars 2015. Debatten om endring eller fjerning av ulike virkemidler er blitt aktualisert nå som det finnes 50 000 elbiler i Norge totalt.

Ved utgangen av desember 2014 var det registrert 41 051 elbiler i Norge. Dette utgjorde 1,66 prosent av personbilparken. Om veksten i salget av elbiler på nasjonalt plan fortsetter slik utviklingen har vært de siste årene, vil vi i 2030 ha omtrent en halv million elbiler i 2030. Da vil elbilen være oppe i en markedsandel på 15 prosent. Vi justerte veksten for ti års levetid på elbilene, i tillegg til at vi antar at det ikke blir mulig å spare tid ved bruk av elbil på grunn av trafikkvekst og trengsel i kollektivfeltet. Levetiden justerte vi ved å redusere tilveksten med tilveksten ti år tidligere. Ved å bruke responsen spørsmålet «hva er viktigste motivasjon for å kjøpe elbil» i figur 3.2.4 begrenser vi veksten i referansescenariet ytterligere.



Figur 3.5.1: Elbilmengde og andel i Norge dersom alle virkemidler beholdes.

Figuren vi har laget viser at vi vil ha en halv million elbiler i 2030. Dette er seks ganger så mange som vi har i dag. Anslaget forutsetter at særlig de lokale virkemidlene får fortsatt

effekt. Dette er sannsynlig at disse virkemidlene vil få svakere effekt, som følge av økt trengsel i kollektivfelt og på reserverte parkeringsplasser. Det vil også kreve en fortsatt økning i andelen elbiler av nybilsalget. I perioden 2010- 2014 ble det solgt rundt 140 000 personbiler årlig (OFV, 2015b). Om dette holder seg stabilt, og med en elbilandel på 15 prosent, vil det bli solgt 21 000 biler i året og 294 000 biler tilsammen de neste 15 årene.

Prognoser for de forskjellige kategoriene med samme forutsetninger finnes i tabellen under. Her er det benyttet svar fra første del av kapittel 3.2, der vi sorterer virkemidlene i pakker. Hvilke virkemidler som inngår i hver pakke er beskrevet i 3.1. Vi har brukt SPSS til å sortere ut andel respondenter som svarer at de ville kjøpt elbil selv om fordelene ble fjernet, for hver av fordelene innenfor pakkene. Programmet har da valgt ut respondentene som har svart «ja» til alle virkemidlene. «Ja» på fire av fem spørsmål vil gjøre at man faller utenfor. Scenariene forutsetter at pakkene fjernes i 2016, og at tilveksten de påfølgende årene dermed blir redusert i henhold til svarene i 3.2. Dersom man antar at kollektivfeltet er et virkemiddel som motiveres av tidsbesparelse, kan man argumentere for at dette regnes inn to ganger. Dette er vi klar over, men grunnet den spesielt sterke veksten de siste årene mener vi dette er greit, da det er med på å dempe veksten noe. Det er ikke laget scenarier der virkemidlene fjernes i andre år enn 2016

Tabell 3.5.1: Andel elbiler i de ulike områdene i 2030 i forskjellige scenarier.

	Scenario 2030				
	Andel 2014	Virkemidlene beholdes	Lokale fjernes 2016	Statlige fjernes 2016	Alt fjernes 2016
Oslo	1,9 %	32 %	11 %	5 %	3 %
Trondheim	1,4 %	21 %	8 %	4 %	3 %
Stavanger	1,0 %	11 %	5 %	2 %	1 %
Bergen	1,7 %	9 %	3 %	1 %	1 %
Øvrig	0,2 %	7 %	3 %	1 %	1 %

Vi ser en stor forskjell i resultatene for 2030. Osloområdet er det området med størst andel elbiler, og kategorien «Øvrige» har klart lavest. Basert på dette kan vi konkludere med at i dette scenariet vil Oslo ha størst andel elbiler i 2030. Dette gjenspeiler også dagens situasjon der Oslofolk er tidlig ute med å skaffe seg elbil. Vi kan ikke si hvor andelen er høyest av Bergen og Trondheim eller Stavanger og Bergen, på grunn av feilmarginer i grunnlagsdataene. Kategorien øvrige vil ha lavest andel, og Trondheim vil ha større andel enn Bergen.

Kolonne to i tabellen viser hvilke andeler vi regnet ut i scenariet der alle lokale virkemidler fjernes i 2016. Dette gir redusert tilvekst allerede i 2017 og ut hele perioden. Våre utregninger viser at Øvrige-kategorien vil ha den laveste andelen elbiler etter fjerning av de lokale virkemidlene, med en andel på omtrent 3 prosent elbiler. Størst andel vil det være i Oslo med omtrent 11 prosent. Fordi det er usikkerhet knyttet til utvalgsstørrelse og svarprosent, er ikke resultatene statistisk utsagnskraftige for dette scenariet. Det samme gjelder de øvrige kategoriene. Tabell 3.2.1 viser feilmarginene i materialet resultatene er bygget på.

Som tabellen viser, vil fjerning av virkemiddelpakker ha stor effekt på utbredelsen av elbiler i Norge om 15 år. I de mest restriktive scenariene vil elbilandelene være omtrent som i dag, mens våre anslag her viser at en tredel av bilparken i Osloområdet vil kunne være elbiler i 2030 om virkemidlene beholdes. Funnene indikerer dermed at endringer i virkemidlene for elbiler vil kunne påvirke utbredelsen av elbiler kraftig. Særlig de økonomiske virkemidlene fremstår som viktige. I analysen har vi fjernet samtlige økonomiske virkemidler. Selv om de skulle bli fjernet vil elbilene fortsatt være relativt billige sammenlignet med tilsvarende fossilbiler. Det er fordi de alltid vil få bedre score på CO₂-utslipp, som er et av kriteriene for engangsavgiften.

Bilister tilpasser seg når brukerkostnadene endrer seg. Reisevaneundersøkelsen fra 2013/2014 viste at blant dem som alltid har tilgang på bil og gratis parkering på jobb, er det 69 prosent som kjører bil. Så snart det koster penger å parkere på arbeidsplassen er denne andelen signifikant lavere, med en andel på 52 prosent (Hjorthol, Engebretsen & Uteng 2014:40).

I tabellen under presenterer vi faktorer vi mener vil påvirke utbredelsen av elbil fremover. Vi tar først og fremst for oss retningen det trekker, gitt at alt annet holdes likt. Vi vurderer andre forhold enn dem vi har tatt opp i analysen i kapittel 3.2. Fokus er heller på elbilens egenskaper og avgiftssystem, ikke på ting som gjør fossilbilen mindre attraktiv. Økt rekkevidde på batteriene i elbilene er eksempel på en faktor vi anser som positiv. Noen effekter, og særlig det som går på byenes transportplaner fremover, vil være mer lokale.

Tabell 3.5.2: Faktorer som påvirker utbredelsen av elbiler i Norge mot 2030.

Faktor	Konsekvens
Større utvalg	(++) Et større utvalg av elbiler kan føre til at flere velger elbil ettersom flere modeller og størrelser dekker behovet til en større kundegruppe.
Design	(0) Designet på elbilene kan slå ut i begge retninger. Noen er opptatt av nyskapende design, andre er konservative.
Ladetid	(+) Ladetiden er fortsatt under utvikling og vi går mot en mer effektiv batterilading med kortere ladetid. Dersom ladetiden blir kortet ned, slik at det tar like lang tid å lade et elbilbatteri som det tar å fylle en drivstofftank, kan dette føre til at flere velger elbil framfor konvensjonell bil.
Økt rekkevidde	(++) Dersom rekkevidden på elbiler blir lik eller større enn rekkevidden på en tradisjonell bil, kan dette øke elbilens konkurransevne.
Effektivisering av batterier	(++) Batteriutvikling vil føre til lengre rekkevidde, kortere ladetid og billigere elbiler.
Fremtidens byplaner	(0) Kollektivtransport, sykkel og gange skal prioriteres. Det vil gjøre det mindre attraktivt å kjøre bil i disse områdene. Parkeringsrestriksjoner og mindre tilgang til kollektivfelt vil innføres.
Økt CO2-avgift	(+) Økt CO2-avgift kan føre til at flere velger elbil fremfor konvensjonelt kjøretøy.
Økning elpris	(0) En økning i elpris kan føre til at noen velger tradisjonelt kjøretøy fremfor elbil. Dette utgjør en marginal andel av kostnaden ved bensin/diesel.
Økning pris på fossilt drivstoff	(++) En betydelig økning i prisen på fossilt drivstoff kan føre til at flere velger elbil fremfor tradisjonelt kjøretøy.
Salgsverdi	(-) Elbiler har lav levetid i forhold til andre biler, og brukmarkedet er enda usikkert.
Tilgang til førerkort	(+) Med befolkningsvekst og fortsatt høy andel med førerkort, etterspørselen etter biler øke. Av denne økningen, vil noen etterspørre elbil. Dagens unge blir eksponert for klimabekymring og fordelen med miljøvennlige biler. Økonomisk vekst bidrar også til økt bilhold.
Ladenettverk	(+) Alle forbedringer i ladeinfrastruktur kan bidra til at elbilen kan brukes mer på lengre turer hvor lading er nødvendig underveis.

4 DISKUSJON OG KONKLUSJON

4.1 Metode og datamateriale.

Vi har brukt en undersøkelse blant Elbilforeningens medlemmer, gjennomført i juni 2014. Basert på respondentenes postnummer har vi skilt dem ut i fem ulike kategorier, og analysert de fire store byene hver for seg. Det viser seg å være forskjeller i hvilke virkemidler som har størst betydning for valget om å kjøpe elbil, og motivasjonen for å bruke den.

Antallet elbileiere vokser raskt, og fra undersøkelsen ble gjennomført i juni 2014 til dette skrives, er det blitt nesten dobbelt så mange. Norsk elbilforening jobber for å fremme bruken av energieffektive, ladbare kjøretøy, som helt eller delvis er drevet av elektrisitet fra fornybare energikilder. I januar 2015 var 20 000 personer medlemmer i Elbilforeningen (Norsk elbilforening, 2015a).

Andelen på 12 prosent av elbileierne på tidspunktet for gjennomføring er lavt, og det kan diskuteres hvorvidt de er representative for samtlige elbileiere. Mange statistiske undersøkelser av denne typen sliter med skjevhet fordi potensielle respondenter faller fra, og det blir et utvalg som omfatter aktive og engasjerte folk med ekstra kunnskap og interesse for temaet, en såkalt «self-selection bias». Gitt at foreningen heller ikke representerer mer enn halvparten av elbileierne på tidspunktet for undersøkelsen, er det viktig å ta høyde for at ikke alt er representativt for alle som har elbil. Dette gjør imidlertid ikke resultatene uinteressante. De lave utvalgsstørrelsene i kategoriene Trondheim, Bergen og Stavanger medfører at ikke alle resultater er statistisk signifikante, da små utvalg medfører store feilmarginer.

Utformingen av spørreundersøkelser kan også ha betydning for hvilke svar som genereres. En fordel vi har gjennom vårt fokusområde med virkemidler, er at spørsmålene vi presenterer svar på er ja/nei spørsmål. Som vi påpeker i resultatkapittelet er det to spørsmål som for en utrent høres ganske like ut, men som har generert vidt forskjellige svar. Dette er spørsmålene «ville du kjøpt elbil uten gratis lading» og «ville du kjøpt elbil uten billig «drivstoff»». Vi tok kontakt med kommunikasjonsleder Petter Haugneland for å finne ut om det var noe underliggende informasjon respondentene fikk før dette spørsmålet, men det var det ikke. Dermed er tolkningen av hva som er grensen for billig drivstoff opp til den enkelte respondent. At det er så stor samstemthet i svarene kan tyde på at mange setter drivstoffkostnaden for elbilen opp mot prisen på bensin og diesel.

Vi skulle gjerne hatt innflytelse på hva som ble spurt om i undersøkelsen, men fra vi fikk positiv tilbakemelding på vår forespørsel om å bruke data fra elbilundersøkelsen 2014 har vi

ansett dette som det beste datamaterialet vi kunne fått for å gjøre kvantitative analyser om alle elbileiere i Norge. I perioden med bearbeiding av data har vi sett at det er svakheter ved spørsmål, alternativer og rekkefølge. Dette kunne både gjort enkelte spørsmål tydeligere, og man kunne da ha sammenlignet mer med resultater som genereres i Reisevaneundersøkelsene som gjennomføres av TØI. Undersøkelsen er jo ikke ment for vitenskapelig forskning eller sammenligning, men temaet er svært aktuelt og den blir viet mye oppmerksomhet. Når det er sagt, er vi svært takknemlige overfor Elbilforeningen som har gitt oss tilgang på rådata og svart raskt og vennlig på våre henvendelser underveis.

Inndeling i regioner

Vi valgte å sortere utvalget i undersøkelsen basert på reisetid fra postnummeret sitt og inn til sentrum i en av våre fire studiebyer. Vi har studert fire byer for seg, og plassert alle andre respondenter i en egen kategori. Selv om det viste seg å være få forskjeller mellom byene som var statistisk signifikante, ville interessant informasjon forsvunnet ved å slå byene sammen. Enkelte lokale fenomener går kanskje tapt blant respondentene som er i Øvrige-kategorien, da denne blir veldig stor. Det kan være noen som har elbil av grunner som tilsvarer de i storbyene uten at det vises, for eksempel på Finnøy. Dette kunne vært interessant å se nærmere på i et mer kvalitativt studie av enkelte steder.

Vi tenkte det ville være nok informasjon som forsvinner ved å ha den store kategorien «øvrige». Beslutningen om å bruke reisetid tok vi fordi det hele tiden var planen at vi skulle utføre scenarioanalysene med bistand fra Urbanet Analyse, som jobber med transportmodellering. I transportmodellene er det vanlig inndeling. Tilsvarende inndelinger kan være aktuelle også for flere byer etter hvert som antallet respondenter øker.

Vi brukte litt tid på å fange opp hvilke postnumre som lå innenfor vår valgte reisetid. Postnumre som dekker store områder kan være en utfordring med denne måten å dele inn på, men da er det greit å ha i bakhodet at de mer avanserte modellene bruker grunnkrets nivå, som er vesentlig mer detaljert uansett geografisk plassering.

Inndelingen var ikke mulig å bruke på akkurat samme måte ved innhenting av registreringsstatistikker eller ved prognoseutregningene. For resultatenes nøyaktigheten er nok dette ikke optimalt, men samtidig må man huske at det er stor usikkerhet i det vi har regnet oss fram til. Da vi måtte hente inn eget tallmateriale fra SSB og OFV medførte det at oppløsningen ble vesentlig dårligere enn det som var meningen. Vi måtte bruke antallet

registrerte kjøretøy på fylkesnivå i stedet for på grunnkrets nivå, mens endringene vi gjorde var basert på en annen geografisk inndeling. Transportmodellene vi opprinnelig ønsket å bruke har god oppløsning. Allikevel kan er det ikke tvil om at funnene er interessante.

4.2 Resultater

Som følge av den norske virkemiddelpakken for elbiler, har Norge etablert seg i øverste sjikt av elbilsalget i verden, målt per innbygger (Bondevik, 2015). Mye tyder på at de høye salgstallene er en direkte konsekvens av den lukrative virkemiddelbruken, men man skal ikke se bort ifra at mangelen på gode elbiler muligens også har vært med på å holde igjen salget før det skjøt fart i 2011. Lanseringen av nye modeller har fått mye oppmerksomhet og det synes på salgsstatistikker når en stor aktør som Volkswagen kommer på banen. Norges avgifter på tradisjonelle fossildrevne kjøretøy er blant de høyeste i verden. Dette gir myndighetene større spillerom enn i andre land, fordi priskontrasten blir ekstra tydelig.

Fritaket fra engangsavgift har vært et permanent virkemiddel siden 1995. Uansett region sier over 70 prosent at de ikke ville kjøpt elbil uten dette virkemiddelet. Sammen med redusert årsavgift og fritak fra merverdiavgift er det de statlige virkemidlene som er av størst betydning for valget av elbil. De økonomiske fordelenes effekt bekreftes i spørsmålet om viktigste grunn for å kjøpe elbil, der å spare penger er viktigst i alle områder, signifikant høyere enn de andre alternativene. Det blir lettere å velge elbilen fordi man får et produkt som prismessig skulle vært dyrere, men bruksmessig er like godt. Tar vi Tesla som et eksempel, har vi en bil som i utgangspunktet er i samme klasse som en stor familiebil hva gjelder luksus og komfort, men som er billigere ved innkjøp og med betydelig lavere driftskostnader (Grønn Bil, 2015a). Bilene blir jo også mye brukt. Det viser undersøkelsen i form av at 61 prosent har forsikret bilen for kjørelengder over 12 000 km, som er litt under gjennomsnittet for norske biler uansett alder (Statistisk Sentralbyrå, 2015c).

De lokale fordelene er i større grad knyttet til bruken av bilen, der eierne reduserer de løpende kostnadene, og gir mulighet for å spare tid. Fri bruk av kollektivfeltene er trolig en av grunnene til den store konsentrasjonen av elbiler i Asker og Bærum. Mange av innbyggerne i disse kommunene arbeider i Oslo, samtidig som de har god råd (og lite tid). Reisen til og fra jobb på denne strekningen i rushtiden vet vi er preget av lange køer og mye trafikk. Samtidig sparer man penger i bomringen, og reisekostnadene minimeres. Med den store veksten i elbiler de siste årene kan man stille spørsmål ved dette virkemiddelets effekt da det også er

med på å forsinke kollektivtrafikk ved enkelte områder på denne strekningen. Det stimulerer også til å kjøre bil inn til sentrum og fremstår dermed like mye som en konkurrent til buss og tog, som til fossilbilen.

Kollektivfeltet

En undersøkelse utført av NAF i 2014 viser at dersom elbilen skulle miste retten til kjøring i kollektivfeltet på E18 vest for Oslo, vil det medføre 20 prosent mer kø i de andre feltene.

Andre analyser fra denne rapporten konkluderer med at det totale CO₂-utslippet vil øke med 123 prosent, forbrenningsstøvet med 159 prosent og NO_x konsentrasjonen vil øke med 199 prosent. Samtidig vil totale kostnader for andre trafikanter og næringslivet øke med to millioner kroner per døgn (Bondevik, 2015). Det er ikke tvil om at dette er høye tall. Andre undersøkelser har tatt utgangspunkt i konsekvensene av at elbilene forsinke kollektivtrafikken. Bård Norheim i Urbanet Analyse beregnet at det kunne bli inntil 250 000 ekstra bilreiser i året nær Oslo, fordi forsinkede busspassasjerer velger å kjøre bil i stedet (Eggesvik & Halvorsen, 2015). Vegdirektoratet gikk ut i media 9.mai og argumenterte for å forby elbiler i kollektivfeltet på E18 i Bærum, fordi det går ut over kollektivtrafikken (Hvistendahl & Bråthen, 2015).

I vår inndeling av områder er det Oslo-bilistene som setter mest pris på å kunne benytte kollektivfeltet, som vist i figur 3.2.8. Det er her den største andelen svarer nei på om de ville kjøpt elbil uten kollektivfelt. Nesten 20 prosent av respondentene i Oslo-kategorien oppgir at å spare tid er viktigste årsak til kjøp av elbil. Ser vi på kartene vi presenterte i del 3.1 ser vi også at det er en opphopning av respondenter vest for Oslo, på postnumrene nærmest E18 i Asker og Bærum. Vi tror dette har en sterk sammenheng med hvordan trafikksituasjonen i Osloområdet er. Det er rett og slett for mange som reiser samtidig. I Oslos omegnskommuner kjører 56 prosent bil, og 12 prosent reiser kollektivt. Det er høyere enn omegnskommunene til Bergen, Trondheim, og Stavanger, men fortsatt kjører altfor mange bil, og altfor mange gjør det alene s. 30 tabell 5.9, (Hjorthol, Engebretsen & Uteng, 2014).

Forholdene i kollektivfeltet har nok endret seg mye fra prøveordningen ble innført i Akershus i 2003 og til i dag. NRK Østlandssendingen satte fokus på det i sin morgensending 20.04, der de intervjuer Ruter, Statens vegvesen og Elbilforeningen om kollektivfeltene (NRK P1 2015). Statens vegvesens Kristian Wærsted opplyser at mengden elbiler i kollektivfeltet ved E18 på Høvik har økt med 25 prosent bare det siste året (NRK P1, 2015). Ruter, som står for

kollektivtilbudet i Oslo og Akershus, mener nå at det er på tide å finne en løsning på det de ser som et stadig økende problem; elbilene forsinker kollektivtrafikken. På enkelte strekninger inn til Oslo har hastigheten på kollektivtransporten i rushtid sunket med over 20 prosent de siste to årene, opplyste Hanne Bertnes Nordli, strategidirektør hos Ruter. Ruter ønsker nå å få kollektivfeltet tilbake til kollektivtransporten (NRK P1). Wærsted i Vegvesenet påpekte at vest for Oslo er det hovedsakelig tre påkjøringsfelter som skaper problemer, ikke antallet biler når trafikken flyter ellers. Norsk Elbilforenings leder Christina Bu uttalte at Elbilforeningen ser problemet, og er enige i at kollektivtrafikken må ha forrang. Imidlertid er fordelene ment å stimulere alle de som ennå ikke har valgt elbil, og foreningen foreslår å tillate elbiler dersom det er flere passasjerer i bilen.

Vi tror at fordelene med kollektivfeltet er blant de første som blir endret. Selv om den til nå har bidratt til bedre utnyttelse av veiarealene, ser det ut til at vi har nådd et metningspunkt i enkelte perioder. Om ikke den tas fjernes helt, vil det bli en form for tilpasning for å bedre forholdene for kollektivtransport i rushtiden. Dette vil i så fall passe godt med strategien byene har om å satse på kollektivtransport fremover. Da vil det være helt sentralt at kollektivtransporten er en reell konkurrent til bilen. Vi er prinsipielt enige i dette synspunktet, og synes også at det er altfor lite fokus på samkjøring.

Lokale fenomener

Andre lokale virkemidler som per i dag gjelder alle kommuner er fri kjøring i bomring og gratis frakt av elbil på ferge. Kartene presentert i del 3.1 viser at det er en klar sammenheng mellom bomstasjoner og konsentrasjonen av elbiler. Det at flere bomselskaper nå er ute i media og melder om tapte inntekter, tror vi kan bidra til negative holdninger til elbil blant enkelte grupper og aktører. Bompengeselskapene får ikke kompensert tapte inntekter (Torgersen, 2015), og da kan det kanskje forventes endring i takstene for øvrige bilister, eller at innkrevningen blir forlenget.

Sør-Trøndelag fylkeskommune opphevet betalingsfritaket for elbiler på alle ferger i fylket den 1. juni 2014. Ut i fra våre kart ser vi at antallet elbiler var høyt i forhold til nærliggende kommuner før opphevingen. Det hadde vært interessant å gjennomføre en undersøkelse der man undersøker om antallet elbiler har falt i dette området etter at betalingsfritaket ble opphevet. Slike casestudier er spennende temaer for fremtiden, og vi tror det blir flere aktuelle områder å studere.

Norge har i dag en omfattende ladeinfrastruktur som mange steder tilbyr gratis normallading og hurtiglading for elektriske kjøretøy. Kombinert med gratis parkering på kommunale parkeringsplasser er dette et sterk virkemiddel for urban bilisme. Mye tyder på at den godt etablerte ladeinfrastrukturen og løftet om at den skal bygges ut, har gjort det lettere for bilistene å velge elbil fremfor vanlig bil, men også å kjøre inn til sentrumsområdene. Et tettere ladenettverkverk nasjonalt vil redusere den såkalte «rekkeviddeangsten», og virke positivt sammen med økt rekkevidde på batteriene.

Helt siden introduksjonen av motoriserte kjøretøy på slutten av 1800-tallet er svært mange mennesker og samfunnsprosesser blitt avhengige av å være mobile. For at vi skal ha en sjanse til å oppnå de klimamålene som er fastsatt i klimaforliket (Miljøverndepartementet, 2012) og samtidig beholde mobiliteten bilen gir, vil det være avgjørende å stimulere dette voksende markedet videre. Når et slikt klimatiltak gir så tydelige resultater i løpet av svært få år, kan vi ikke ta foten av gasspedalen. Dermed kan Norge bidra til å senke prisen på elbilene, effektivisere kjøretøyene og optimere batteriteknologien. Dette gjør det igjen lettere for andre land å gjøre det samme.

Vi mener det er viktig å stille kritiske spørsmål til statens virkemiddelbruk og se på ulemper ved en så sterk subsidiering. For det første så medfører virkemiddelpakken årlig tapte inntekter i milliardklassen for staten. I fjor uttalte Siv Jensen at dersom elbilsalget fortsatte i samme tempo som de første fire månedene i 2014, ville dette resultere i et tap på 3-4 milliarder kroner (Sættem & Helljesen, 2014). Disse inntektene kunne for eksempel vært brukt på å styrke kollektivtilbudet og sykkelveinettverket, eller til andre klimatiltak. Samtidig står nok ønsket om å bruke gulrot til elbilene framfor pisk til fossilbilene sterkt, særlig for de borgerlige partiene.

Mangelen på plass i de største byene er med på å forsinke trafikken og skape køer. Forenklet bruk av elbiler bidrar ikke til å løse dette problemet. Dersom elbilen kjøpes inn som bil nummer to eller tre og kun brukes for å komme seg gjennom kollektivfeltet eller bomringen i de største byene, blir poenget borte. På den annen side viser våre analyser at mange erstatter bruken av fossilbil til daglig i stor grad. Allikevel kjører de fortsatt bil. I Norge er det i gjennomsnitt 1,15 personer pr kjøretøy på arbeidsreiser, og 1,55 om man ser på alle reiser uavhengig av formål (TØI, 2015). Så selv om veikapasiteten utnyttes bedre vil det være trafikale utfordringer så lenge folk kjører bil. Sammenlignet med en leddbuss som kan ta 60 personer på en tur, er ikke dette særlig effektivt. Her mener vi det burde vært fokusert enda mer på samkjøring og å fylle opp de bilene som allerede er på veien. Dersom vi bruker en

Tesla som eksempel, har denne en egenvekt på over to tonn. Stor dekkoverflate og piggdekk om vinteren, bidrar til å virvle opp svevestøv langs veiene, selv om CO₂-utslippet er null. Som vi vet, eksporteres det en del strøm fra Norge, samtidig som det også kjøpes inn europeisk kraftmiks. I livsløpsanalyser av elbiler er resultatene veldig følsomme for endringer i hvilken strømmiks som legges til grunn (Hawkins, Singh, Maheau-Bettez, & Strømman, 2013). Norges særstilling med vannkraft er spesiell i så henseende, men vi må også ha trua på at de internasjonale strømmiksene vil bli renere i fremtiden.

Det ble i klimaforliket 2012 vedtatt at avgiftsfordelene for elbiler skulle vare til 2017 eller når antallet nådde 50 000 elbiler på veiene (Miljøverndepartementet, 2012). 20.april 2015 ble elbil nummer 50 000 registrert (Holtan & Bjerkeseth, 2015). Regjerings- og samarbeidspartiene er i gang med å utarbeide et revidert budsjett der de skal se på avgifter og moms for elektriske kjøretøy. Dette fremlegges i mai (Holtan & Bjerkeseth, 2015). Det er fortsatt stor usikkerhet rundt utfasingen av virkemidlene og hvilke som vil ryke først. Dersom alle virkemidlene hadde blitt fjernet simultant, ville det muligens satt hele elbilpolitikken ut av spill, slik resultatene i kapittel 3 viser. Dersom vi tar utgangspunkt i figur 3.2.1, er det de statlige virkemidlene som er av størst betydning. Svært liten andel av alle respondenter ville kjøpt elbil uten fritak fra merverdiavgift, fritak for engangsavgift og redusert årsavgift. Dersom den lokale virkemiddelpakken, som inneholder tilgang til kollektivfeltet, gratis parkering, gratis bomring og fri frakt av elbil på ferge hadde vært utfaset, ville flere av respondentene fortsatt kjøpt elbil, se figur 3.2.2. Disse tallene gir oss en indikasjon på betydningen av de ulike virkemidlene for elbileierne. Dette taler for at politikerne først burde vurdere om de skal fase ut de lokale virkemidlene før de eventuelt begynner å fjerne de statlige. Staten burde la det være opp til kommunene å vurdere de lokale virkemidlene for elbiler, og justere de ettersom det oppstår problemer som følge av virkemidlene. Dersom de statlige virkemidlene fjernes for tidlig, vil vi trolig se en svekkelse av konkurransedyktigheten elbilene har opparbeidet seg de siste fem årene. Som Christina Bu påpekte i forbindelse med markeringen av elbil nummer 50 000, er insentivene et middel for å få flere til å skaffe seg elbil fremfor fossilbil. Dermed er denne «kunstige» konkurransedyktigheten en nødvendighet også fremover. 50 000 elbiler ble jo bare satt som et tall på veien til et større mål.

4.3 Teknologitviking

Som vi tidligere har nevnt er det klart at elbilen ikke ville oppnådd samme popularitet i Norge uten alle fordelene ved innkjøp og bruk. Samtidig er den teknologiske utviklingen med på å

styrke elbilens konkurransedyktighet mot konvensjonelle kjøretøy. Likevel kan vi se at det fortsatt er noen teknologiske faktorer som holder igjen elektrifiseringen av bilparken. Særlig gjelder dette faktorer rundt bruk og funksjonalitet av de elektriske bilene. NAFs undersøkelse viste at mange venter med å kjøpe elbil fordi de er skeptiske til fremtidig brukmarked og avventer videre utvikling av teknologien (Bondevik, 2015). Høye produksjonskostnader, stor batteristørrelse og relativ lav rekkevidde er faktorer som begrenser elbilens konkurransedyktighet med det tradisjonelle kjøretøyet. Parallelt med dette ser vi at få aktører i bilindustrien ønsker å ta ansvar for å være de første driverne i et så usikkert marked. Dette gir oss en indikasjon på at det kommersielle markedet for elbiler fortsatt er relativt ferskt. Av de seks mest populære bilmerkene i Norge, er det kun en produsent som tilbyr elektriske modeller. Dette er Volkswagen E-Golf og E-Up. Førstnevnte modell har det samme utseende som sin fossile bror på markedet. I mars 2015 står E-Golfen for den største andelen av elbilsalget i Norge (Grønn Bil, 2015a). Dette forteller oss at vi har en konservativ kundegruppe i Norge, som kanskje er litt for skeptiske til nytt design og at merkeloyaliteten råder sterkt.

På sikt vil økt produksjon og etterspørsel av elbiler drive innkjøpsprisen nedover. Derfor mener vi at en utfasing av virkemidlene bør gjøres parallelt med teknologiutviklingen og reduksjonen av produksjonskostnader for elbiler. Weiss, Patel & Junginger et.al (2012) har brukt historiske data og lærekurver for hybridbiler for å estimere når elbilen vil oppnå samme produksjonskostnad som fossilbiler. Ved en læringsrate på 23 prosent, vil dette skje i 2032. Resultatet er basert på strenge forutsetninger estimatene er svært usikre.

I fremtiden er det nok ikke bare kostnader som må reduseres for at elbilen skal bli et allemannseie i Norge. Som nevnt tidligere, må det også gjøres forbedringer på rekkevidde og fleksibilitet, samt at elbilene kanskje på «skjules» bak mer konservative design. Elbilens rekkevidde bør minst være lik rekkevidden til et konvensjonelt kjøretøy og ladetiden bør ikke overstige tiden det tar å fylle en drivstofftank. På dette området føler nok mange at elbilen er et mindre bekvemt valg. Det jobbes fortsatt med å utvide ladeinfrastrukturen i Norge. Et velfungerende og effektivt ladenettverk vil nok bidra til å redusere bekymringen rundt begrenset rekkevidde. Vi tror holdningene til de med og de uten elbil er veldig ulike i dette spørsmålet, og at man er mest negativ før man har gjort seg egne erfaringer.

Det er også stor usikkerhet rundt restverdien og bruktbilmarkedet som følge av en brå teknologiutvikling. Trolig vil et fåtall mennesker kjøpe en eldre Tesla eller Nissan Leaf med et utdatert batteri lav rekkevidde, dersom det kommer nye modeller med vesentlig bedre

rekkevidde. Det skal samtidig nevnes at en eventuell fjerning av avgiftsfritakene på nye elbiler kan føre til at prisen på brukte elbiler øker. Dette vil trolig være en effekt som varer helt fram til elbilens teknologiske utvikling jevner ut prisdifferansen som skapes av avgiften.

Det sterke søkelyset som nå rettes mot elbiler og særlig batteriteknologi vil sannsynligvis føre til at vi i nærmeste fremtid kommer til å se store forbedringer i elbilteknologien, da særlig ladetid, rekkevidde og størrelse på batteriene. Vi tror også det vil bli et enda større utvalg av elbiler på markedet. Sannsynligvis vil de komme i ulike størrelser som kan konkurrere med konvensjonelle biler i flere brukersegmenter enn i dag.

4.4 Fremtidig transport i byområder

Norske myndigheter ønsker å kutte ned på samlede klimagassutslipp mot 2030, og alle byene vi fokuserer på har som mål å bidra til dette. Byene i Norge vokser raskt. Politikernes satsing på ulike transportløsninger er med på å forme denne utviklingen. Det satses stort på å få folk til å reise mer kollektivt, og mindre med bil. Vi mener dette er utmerket. Det finnes lite informasjon om elbiler spesielt. Oslo, Stavanger og Trondheim nevner at de ønsker en økt satsing på offentlige elbilflåter, slik at for eksempel hjemmetjenesten eller Posten bruker elbiler fremfor andre kjøretøy. Generelt planlegges det fortsatt utbygging av ladenettverket i alle byene. Samtidig innføres parkeringsrestriksjoner i flere sentrumsområder, både for unngå luftforurensing og for å skape gode miljøer for gåing og sykling. I Bergen ser man et behov for å omdirigere trafikk, slik at biltrafikken fjernes fra byens sentrum og det kan gjøres plass til spaserende og syklister. Stavanger kommune er først ute med egen sykkeltrase langs E39 sørfra. Våren 2015 ble syklistene høyt prioritert da feiingen av gater og fortau begynte i Oslo (Løken, 2015).

Økt befolkningsvekst vil føre med seg et høyere transportbehov, men strategien i de største byene er at dette behovet først og fremst vil bli dekket av et effektivt kollektivtransporttilbud. I scenariet der Urbanet Analyse brukte transportmodeller til å anslå vekst i antall reiser i viktige byområder fra 2014 til 2030, var imidlertid biltrafikken vesentlig større enn i dag (Kjørstad, Ellis & Berg et al., 2014). Ambisjonen er klar, men trenden med økt biltrafikk er nok vanskelig å stoppe.

Når det gjelder arealbruk vil vi i årene frem mot 2030 trolig se høyere og mer konsentrerte bygningsmasser og færre parkeringsplasser for biler i byene. Dette er en utvikling som ikke lover godt for noen typer bil i det hele tatt. Vi mener planene er gode og ambisiøse, men

vanskelige å lykkes med. Muligheter for enkel og trygg parkering nær kollektivknutepunkt kan bidra til å gjøre det mer komfortabelt å bytte reisemiddel. Utformingen av infrastrukturen i bykjernene vil legges til rette for sykling og gange. I tillegg kommer vi til å se mer av elektriske busser, og elektriske skinnegående kjøretøy, slik at behovet for biltransport minimeres. Elbiler har vist seg å være et positivt tiltak for å redusere klimagassutslippene, men det er fortsatt et arealkrevende tiltak som kanskje ikke vil passe inn i et stadig mer kompakt bysamfunn.

4.5 Scenarioanalysen

Vi fant ikke noen rapporter eller forskning som gjør prognoser av elbilutbredelsen spesielt. En studie av McKinsey & Company inneholder scenarier for utslippsreduksjoner fra veitransport. I alle deres scenarier ligger elbilandelen av nybilsalget i perioden 2026-2030 mellom 0 og 9 prosent på verdensbasis (McKinsey & Company, 2009). Statistisk Sentralbyrå publiserte i 2011 rapporten «Modellering og analyse av husholdningenes valg av biltyper». Denne inneholder en spesifisering av MSG- modellen som benyttes til framskrivninger av den norske økonomien. Modellen ble laget for å integrere omleggingen til klimavennlige kjøretøy, og vise hvilken effekt en skatt på bensin og diesel vil ha på CO₂-utslippet i 2059. I referansescenariet er elbilandelen i 2059 på 60 prosent av bilparken (Bjertnæs, Jacobsen, & Strøm, 2011). De siste årene har elbilandelen av månedlig nybilsalg vokst jevnt, og fortsetter å være høyere enn samme måned året før.

I scenariet der ingen virkemidler fjernes før 2030, finner vi at det er Oslo og Akershus som får den største andelen elbiler. Der vil elbiler i beste fall utgjøre en tredjedel av bilparken i 2030. Dette er gitt at man beholder dagens virkemidler, men med antakelsen at tidsbesparelser ikke er mulig fra 2016. Som nevnt over er dette en sannsynlig forutsetning, særlig i Oslo og Akershus der kollektivtrafikken opplever forsinkelser de ikke gjorde før det var så mange elbiler i kollektivfeltet. Landet som helhet vil ha en vesentlig lavere andel, omtrent 15 prosent. Sammenlignet med en andel på 60 prosent i hele landet i 2059 i SSB sin rapport er det ikke mer enn en ok start. Selv om mange faktorer påvirker bilhold og valg av bil, finner vi at fjerning av virkemidlene har potensial til å oppheve utviklingen som har skjedd til i dag fullstendig. Alle faktorer som bidrar til å øke elbilens konkurransevne med fossilbilen, vil være positive.

Anslaget på 32 prosent av bilparken i Osloområdet er basert på en trend med eksponentiell vekst. Det blir ikke ekstremt store effekter på bilparken på 15 års sikt, selv om en sterk utvikling legges til grunn. I 2030 vil bilene som brukes i dag enten være gamle eller vraket. En andel i Oslo og Akershus som anslått i det mest optimistiske scenariet, er dermed helt nødvendig for å få til de resultatene Norge ønsker på lang sikt. For å nå tilsvarende andeler i de andre studieområdene, kreves fortsatt sterke insentiver til elbilens fordel, all den tid den ikke er direkte konkurransedyktig på pris og brukervennlighet. Vi mener at fremtidige endringer i virkemiddelpakken kan ha enda større negativ effekt enn det som vises av våre analyser. Våre analyser er basert på holdningene til folk som allerede har elbil. Dermed står vi igjen med en brukergruppe som ikke har kjøpt elbil med de sterke insentivene som er i dag, som kanskje vil vegre seg enda mer mot å kjøpe elbil med færre virkemidler. Forbedring av batteriteknologi og rekkevidde vil trolig kunne oppheve noen av de negative effektene av å fjerne virkemidler. Dette tok vi også opp diskusjon av teknologiutvikling i kapittel 4.3.

I scenariene der de nasjonale og lokale virkemidlene fjernes, er det Trondheim som får størst elbilandel i våre resultater når vi holder Oslo utenfor. Her vil andelen kunne variere fra 21 prosent med dagens virkemidler til 4 prosent dersom de statlige virkemidlene fjernes. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at trønderne ser ut til å være ganske positive til elbil også om virkemidlene fjernes, og har et godt forhold til elbilen. Det er Bergen som skiller seg ut med lavest andel av de tre midterste byene, og resultatene i 3.2 viser også at de er mest negative til fjerning av både lokale og statlige virkemidler. Stavangerbilistene er veldig positive til elbiler selv uten de lokale fordelene, men det gir seg ikke så store utslag i andelen i 2030 allikevel, med omtrent 5 prosent.

Om virkemidlene skulle fjernes fullstendig, vil andelen elbiler i trafikken knapt øke. Det er helt avgjørende for en fortsatt positiv utvikling at flere velger elbilen fremfor den med bensin eller diesel. Med andeler på toppen 3 prosent elbiler i Oslo og under 1 prosent andre steder, kan man ikke kalle elbilpolitikken for vellykket. Det er allikevel grunn til å være positiv til utviklingen, fordi det skjer fremskritt på en hel rekke områder. For eksempel presses produksjonskostnadene ned etter hvert som man produserer mer, og det kan veie opp for at de økonomiske fordelene blir færre. Vi må også huske på at våre resultater baserer seg på at virkemidlene fjernes i 2016, og dermed setter et nedre anslag for hvordan bildet vil være i 2030. I løpet av slutfasen av denne oppgaven har Regjerings- og støttepartiene kommet til enighet om å beholde nullmoms og fritak for engangsavgift på elbiler ut 2017 (Sæter, Gjerstad, & Skard, 2015).

Så lenge bilkjøring er en stor del av folks hverdag, vil det være vesentlige CO₂-utslipp fra transportsektoren i Norge. Vi mener det er veldig bra at myndighetene fokuserer på en grønnere bilpark, og det er tydelig at forbrukerne tilpasser seg. Avgiftsendringene i mai 2015 tar også hensyn til forpliktelsene frem mot 2030 (Sæter, Gjerstad & Skard, 2015). Men dersom CO₂-utslippene virkelig skal reduseres, er det ikke bilkjøring som er løsningen, uansett om det skjer med fossil eller elektrisk fremdrift. Det hjelper heller ikke at det er så billig å bruke elbil at folk føler seg miljøvennlige av selve kjøringen, slik funn fra NTNU viser (Klößner, 2014).

Kritikerne har lett for å hevde at elbilen er bil nummer to, og det er et tankekors at så få som 10 prosent av elbileierne har kun elbil. På den annen side svarer over 90 prosent av respondentene i undersøkelsen til Elbilforeningen at elbilen erstatter daglig bruk av vanlig bil. Dersom bruk av elbilen medfører at den andre bilen står mer stille, er det positivt. Og da er det kanskje også på sin plass å kalle elbilen for bil nummer en og den andre for bil nummer to. At det ikke er slik foreløpig kan vitne om en holdning som sier at elbilen ikke er en fullverdig bil. Et steg på veien mot elbilen som eneste kjøretøy for flere, kan være å jobbe for at den kalles for bil nummer én og ikke nummer to.

4.6 KONKLUSJON

Målet med denne oppgaven har vært å belyse hvordan endring av ulike virkemidler ville påvirke utbredelsen av elbiler regionalt i Norge i 2030. Ved bruk av Elbilforeningens medlemsundersøkelse fra 2014 har vi studert hvilke virkemidler som har størst betydning for dagens elbileiere. Per i dag fremstår økonomiske besparelser som den viktigste motivasjonen for å eie elbil. Litteraturstudien vi har gjennomført viser at utviklingen av elbilteknologien er i ferd med å utvikle seg på mange områder. Stadig flere aktører melder seg på. I 2030 håper byene vi har studert på at flere skal reise med kollektivtransport, og at det ikke blir flere som kjører bil, selv om trenden er at stadig flere gjør det.

I Norge har vi tatt i bruk både økonomiske og bruksmessige virkemidler for å få en bilpark som har mindre CO₂-utslipp. Det er 25 år siden det første virkemiddelet ble vedtatt som en prøveordning, og det ble gradvis flere gjennom 1990-tallet og tidlig 2000-tall. Denne våren passerte vi milepælen 50 000 elbiler, en milepæl fordi det er politisk bestemt at virkemidlene skulle revurderes i 2017 eller når det ble 50 000 elbiler totalt.

Analysen av Elbilforeningens undersøkelse er basert på respondentens reisetid inn til sentrum av en av fire byer, og de som ikke har det er i en egen kategori. Funnene viser at respondentene har nokså like preferanser i spørsmål om hvorvidt de ikke ville kjøpt elbiler dersom virkemidler ble fjernet. Økonomiske virkemidler fremstår som de viktigste. Effekten av en fjerning av merverdiavgift eller engangsavgift vil være signifikant sterkere enn om for eksempel kollektivfeltet blir gjort utilgjengelig. Mellom kategoriene varierer responsen i de forskjellige spørsmålene, men få av funnene har statistisk signifikans.

Vi har laget scenarioanalyser for utviklingen i elbilbestanden fram mot 2030. Vi har et scenario der dagens virkemidler beholdes, og tre der de endres med virkning fra 2016. De viser at andelen elbiler i de ulike regionene vi ser på, vil variere fra 32 prosent i Oslo og Akershus, til 7 prosent i kategorien Øvrige. Dette er når alle virkemidler beholdes som i dag, men fordelen med å spare tid tas bort. Vi finner også at en fjerning av de lokale virkemidlene vil ha en mindre negativ effekt enn de nasjonale, som fremstår som en svært viktig motivasjon for mange. Dersom hele virkemiddelpakken fjernes, vil elbilandelen i 2030 knapt være forskjellig fra i dag. Det er vanskelig å si når elektriske biler vil oppnå et stabilt marked. Det vi med sikkerhet kan si, er at den politiske støtten bør avta i takt med elbilens konkurransedyktighet, og at virkemidlene bør innrettes slik at de konkurrerer med fossile biler og ikke kollektivtransport.

Litteratur:

- Aardal, B., & Berglund, F. (2008). Zigne signifikans: Instututt for samfunnsforskning.
- Andersen, P., Mathews, J. A., & Rask, M. (2009). Integrating private transport into renewable energy policy: The strategy of creating intelligent recharging grids for electric vehicles. *Energy policy*, 37, 6.
- Asphjell, A., Asphjell, Ø., Kvisle, H.H. (2013). *Elbil på norsk*. Oslo, Transnova.
- Aubert, V. (1985). *Det skjulte samfunn* (Vol. 2). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bergen kommune. (2014). Bergen mot 2030. Planprogram for kommuneplanen 2015-2030.
- Bergen Næringsråd. (2014). Handlingsplan for transport og samferdsel 2015-2030. In A. Kvamme (Ed.). <http://bergen-chamber.no/page.php?id=229>.
- Bergenskonferansen. (2014). *Bergensregionen 2030. Planlegge eller løpe etter*. Paper presented at the Bergenskonferansen. https://bergen-chamber.no/visageimages/Pdf_files/Bergensregionen_2030_Low.pdf
- Birzietis, G., Mistris, J., & Birkavs, A. (2012). *Electric vehicles from car manufacturers and comparison of their technical characteristics*. Paper presented at the Engineering for rural development, Jalgava, Latvia. http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2012/Papers/060_Birzietis_G.pdf
- Bjertnæs, G. H., Jacobsen, K., & Strøm, B. (2011). Modelling og analyse av husholdningenes valg av biltyper *SSB Rapport* (Vol. 14/2011, pp. 35).
- Bondevik, S. (2015). NAF elbil-rapport: Norges Automobil Forbund.
- Brunvoll, F., & Monsrud, J. (2013). Samferdsel og miljø 2013: Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren (pp. 182): Transportøkonomisk institutt, rapport 33/2013.
- BT Signaal. (2015). Atlanterhavstunnelen: Takster. Tilgjengelig fra <http://www.atlanterhavstunnelen.no/takster/> (lest 05.05).
- Byrådet i Oslo. (2014). Smart, trygg, grønn; Oslo mot 2030 *Kommuneplan for Oslo: Samfunnsdel og byutviklingsstrategi*.
- Cicero, & Transportøkonomisk institutt. (2014). Transport og klima : Funn og fakta om transportens klimapåvirkning (pp. 1-38). Tilgjengelig fra <http://www.tempo2014.no/Transport-og-klima-Cicero-Rapport.pdf>
- ECON analyse. (2006). Elbileiernes reisevaner *Econ- rapport nr. 2006-040. Prosjekt nr. 47850*.
- Eggesvik, O., & Halvorsen, B. E. (2015). Forsker: Elbil-køer får folk til å droppe bussen. *Osloby, Aftenposten*. 29.04.2015. Tilgjengelig fra <http://www.osloby.no/nyheter/Forsker-Elbil-koer-far-folk-til-a-droppe-bussen-7998218.html> (lest 29.04).
- Esri. (2015). What is GIS. *The Power of Mapping*. Tilgjengelig fra <http://www.esri.com/what-is-gis> (lest 11.03).
- Evensen, M. R., Jåsund, C. B., Larsen, E., & Mathusen, S. J. (2013). Det blir bussvei, ikke bybane. *NRK 08.04.2015*. Tilgjengelig fra <http://www.nrk.no/rogaland/regjeringen-vil-ha-bussvei-1.10977583> (lest 16.04).
- Everett, E. L., & Furseth, I. (2012). *Masteroppaven : Hvordan begynne - og fullføre* (Vol. 2).
- Figenbaum, E. (2013). Elbiler i Norge *Prosjektnummer 3898: Elbil i Norge. Arbeidsdokument 50347*.

- Forn 330. (2014). *Energisystemanalyse, NMBU*. Forelesning 8: Effektiv energi og ressursutnyttelse. Teknologisk utvikling. FORN 330 høsten 2014.
- Foxon, T. J., Köhler, J., & Oughton, C. (2008). *Innovation for a low carbon economy*: Edward Elgar Publishing Limited.
- Fridstrøm, L., & Alfsen, K. H. (2014). *Vegen mot klimavennlig transport* (Vol. 1321/2014): Transportøkonomisk institutt. Rapport 1321/2014.
- Galeotti, M., & Lanza, A. (1999). Richer and Cleaner? A study on carbon dioxide emissions in developing countries. *Energy policy* (27), 9.
- Garathun, M. G. (2014). Her kan elbilistene miste gratisturene. *Teknisk Ukeblad*. 24.04.2014. Tilgjengelig fra <http://www.tu.no/samferdsel/2014/04/24/her-kan-elbilistene-miste-gratisturene> (lest 19.03).
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement*. NBER Working Paper Series. National Bureau of Economic Research.
- Grønn Bil. (2015a). Nøkkeltall. Tilgjengelig fra <http://www.gronnbil.no/statistikk/> (lest 24.03)
- Grønn Bil. (2015b). Registrerte biler. Tilgjengelig fra <http://www.gronnbil.no/statistikk/>
- Grønn Bil. (2015c). Kostnadskalkulator. Tilgjengelig fra http://www.gronnbil.no/calculator/?zr=1&p=t&o=eie&ca=37&ma=86&cb=14&mb=17&ct=5&km=15000&cr=5&lang=no_NO&flist=_fl:bompenger|150_fl:ferge|0_fl:parkering|50_fl:innkjopspris_el|0_fl:aarsavgift_el|405_fl:vedlikehold_el|0_fl:innkjopspris_ref|180000_fl:forbruk_ref_sekundaer|0.8_fl:aarsavgift_ref|2885_fl:drivstoff_diesel|14_fl:vedlikehold_ref|5000
- Hawkins, T. R., Singh, B., Maheau-Bettez, G., & Strømman, A. H. (2013). Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles. *Journal of Industrial Ecology*, 17(1).
- Hellevik, O. (1991). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap* (Vol. 5). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø., & Uteng, T. P. (2014). Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014 - nøkkelrapport (Vol. 1383/2014): Transportøkonomisk institutt.
- Holtan, K., & Bjerkeseth, A. W. (2015). I dag registreres elbil nummer 50 000. *NRK*. 20.04.2015. Tilgjengelig fra <http://www.nrk.no/buskerud/i-dag-registreres-elbil-nummer-50-000-1.12318633> (lest 24.03).
- Holtz-Eakin, D., & Selden, T. M. (1995). Stocking the fires? CO2-emissions and economic growth. *Journal of Public Economics*, 57, 19.
- Hvistendahl, N. E., & Bråthen, T. (2015). Anbefaler å fjerne elbilene fra bussfeltet. *NRK*. 09.05.2015. Tilgjengelig <http://www.nrk.no/ostlandssendingen/anbefaler-a-fjerne-elbilene-fra-kollektivfeltet-1.12352786> (lest 09.05).
- IPCC. (2012). *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. O. Edenhofer, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer & C. von Stechow (red), (pp. 1075). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC. (2014a). *2014: Transport*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the*

- Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner & P. Eickemeier et al. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC. (2014b). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum & S. Brunner et al. (red.): Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC. (2014c). *Technical Summary. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier et al. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Oslo: Cappelen Damm.
- Kjørstad, K. N., Ellis, I. O., Berg, M., Betanzo, M., & Norheim, B. (2014). Nullvekstmålet: Hvordan kan den forventede transportveksten fordeles mellom kollektivtransport, sykkel og gange. Urbanet analyse rapport 50/2014.
- Klima-og forurensningsdirektoratet. (2010). Klimakur 2020 - Sektoranalyse Transport. In J. Avinor AS, Kystverket, Klima-og forurensningsdirektoratet, Sjøfartsdirektoratet, Statens Vegvesen (Ed.), *Klimakur 2020*.
- Klößner, C. A. (2014). Elbil gir god samvittighet. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 51(12), 2.
- Løken, A. (2015). Feier for syklistene først i år. *Osloby, Aftenposten*. 10.03.2015.. Tilgjengelig fra <http://www.osloby.no/nyheter/sykkelpatroljen/Feier-for-syklistene-forst-i-ar--7932138.html> (lest 10.05).
- Martinsen, T. (2011). Technology learning in a small open economy - The systems, modelling and exploiting the learning effect. *Energy policy*, 39 (5, mai 2011), 12.
- McKinsey & Company. (2009). Pathways to a low carbon economy: McKinsey & Company.
- Miljøverndepartementet. (2012). Klimaforliket vedtatt i Stortinget. <https://www.regjeringen.no/nb/aktuelt/klimaforliket-vedtatt-i-stortinget/id684927/>
- Musk, E. (2014). All our patents belongs to you. Tilgjengelig fra <http://www.teslamotors.com/blog/all-our-patent-are-belong-you> (lest 10.02).
- NAF, Forbrukerrådet, & Norsk Elbilforening. (u.å). Nyttig info når du skal kjøpe elbil. Tilgjengelig fra <http://elbil.no/elbilforeningen/dokumentarkiv/finish/9-diverse/125-kjopsveiledning-elbilmatriisen> (lest 28.04).
- Nayum, A., & Klößner, C. A. (2014). A comprehensive socio-psychological approach to car type choice. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 401-411.
- Norsk elbilforening. (2015a). Om norsk elbilforening. Tilgjengelig fra <http://elbil.no/elbilforeningen> (lest 20.04).
- Norsk elbilforening. (2015b). Elbilisme. Tilgjengelig fra <http://www.elbil.no/nyheter/elbilisme/3323-to-helt-avgjorende-elbilgoder> (lest 24.03)

- NOU 2001:15. (2001). *Forsvarets områder for lavflyging*. Statens forvaltningstjeneste. Informasjonsforvaltning Tilgjengelig fra <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/nou-2001-15/id377820/?docId=NOU200120010015000DDDEPIS&ch=1&q=&ref=search&term>
- =
- NRK 1. (2014). Debatten: elbil (6.februar). *NRK*. Hentet fra <http://tv.nrk.no/serie/debatten/NNFA51020614/06-02-2014> .
- Nykvist, B., & Nilsson, M. (2015). Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature climate change*, 5.
- OFV. (2015a). Bilbestanden 1960 - 2013 (avrundet til nærmeste 500) *Tabell 1.1.6*. Personlig epost 27.03: Opplysningsrådet for veitrafikk v/Pål Bruhn.
- OFV. (2015b). Bilsalget. Tilgjengelig fra <http://www.ofvas.no/bilsalget/category404.html> (lest 04.05).
- OFV. (2015c). Personbilbestand i Norge per merke. Topp 40. Personlig e-post 22.04: Opplysningsrådet for veitrafikk v/Pål Bruhn.
- Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*: Fagbokforlaget. Bergen.
- Oslo Economics. (2015). Elbilens konkurransedyktighet i Norge (Vol. 2015-13).
- Oslo kommune, & Akershus fylkeskommune. (2015). *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus: Høringsforslag. Høringsfrist 27. februar 2015*. Tilgjengelig fra www.plansamarbeidet.no/filetype/horingsforslag.
- Plansamarbeidet. (2013). Drøftingsdokument. Behandlet i politisk styringsgruppe 15.08.2013 *Funn og fakta om transportens klimapåvirkning*.
- Regjeringen. (2014a). Framtidens byer. Tilgjengelig fra <https://www.regjeringen.no/nb/tema/kommuner-og-regioner/by--og-stedsutvikling/framtidensbyer/id547992/> (lest 08.04).
- Regjeringen. (2014b). Politisk toppmøte 2014: Det er nå det begynner. Tilgjengelig fra <https://www.regjeringen.no/nb/tema/kommuner-og-regioner/by--og-stedsutvikling/framtidensbyer/aktuelt-2/nyhetsarkiv/Politisk-toppmote-2014-Det-er-na-det-begynner/id2009283/> (lest 08.04).
- SafeConsult. (2014). Avgiftskalkulator. Tilgjengelig fra <http://www.bilnorge.no/artikkel.php?aid=42893> (lest 11.05).
- Salomon, G. (1991). *Transcending the qualitative-quantitative debate: The analytic and systemic approaches to educational research*.
- Samferdselsdepartementet. (2011). *Meld St. 21(2011-2012): Norsk klimapolitikk*. Oslo, Norway: Klima-og miljødepartementet. Tilgjengelig fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/regpubl/stmeld/2011-2012/meld-st-21-2011-2012/6.html?id=682935#note2> .
- Solerød, H. (2015). Befolkning. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra <https://snl.no/befolkning> (lest 25.02).
- Statens Vegvesen. (2015). Reguleringsplaner. Tilgjengelig fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/sykelstamvegnordjaren/Reguleringsplan> (lest 07.04).

- Statistisk Sentralbyrå. (2012). Byer og miljø. Indikatorer for miljøutviklingen i "Framtidens byer". In T. Haagensen (Ed.), *Byer og miljø* (Vol. 27/2012): SSB.
- Statistisk sentralbyrå. (2015a). Folkemengde. Tilgjengelig fra <http://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar/2015-02-19?fane=tabell&sort=nummer&tabell=218730> (lest 24.03).
- Statistisk Sentralbyrå. (2015b). Kjørelegger. Tabell 07305. Tilgjengelig fra <https://www.ssb.no/statistikkbanken/selecttable/hovedtabellHjem.asp?KortNavnWeb=klreg&CMSSubjectArea=transport-og-reiseliv&checked=true> (lest 06.05).
- Statistisk Sentralbyrå. (2015c). Kjørelegger, 2014. Tilgjengelig fra <http://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/klreg/aar> (lest 06.05).
- Statistisk Sentralbyrå. (2015d). Registrerte kjøretøy, 2014. *Registrerte kjøretøy etter kjøretøygruppe og merke (K). Tabell 07832 og 01951*. Tilgjengelig fra <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/bilreg/aar> (lest 28.04).
- Statistisk Sentralbyrå. (2015e). Elektrisitetspriser, 4. kvartal 2014. *Elektrisitetspriser. Energi og industri*. Tilgjengelig fra <http://ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elkraftpris/kvartal/2015-02-25?fane=om#content> (lest 10.05).
- Stavanger kommune. (2010). Klima - og miljøplan 2010-2025. <https://www.stavanger.kommune.no/no/Tilbud-tjenester-og-skjema/Natur-og-miljo/Informasjon-og-publikasjoner/>
- Syklistenes landsforening, Syklistenes landsforening Lillestrøm og omegn, NAF, NAF Nedre Romerike, Trafikkaksjonen, Spikkestadbanen Pendlerforening, & Norges luftsportforbund & Aero Norge. (2015). *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus: Høringsuttalelser - del 7 av 9 : Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus*. Oslo. Plansamarbeidet. Tilgjengelig fra www.plansamarbeidet.no/horingsfasen .
- Sæter, E., Gjerstad, T., & Skard, K. (2015, 07.05.2015). Slik blir de nye bilavgiftene, Nyheter. Politikk, *Dagens Næringsliv*. 07.05.2015. Tilgjengelig fra <http://www.dn.no/nyheter/politikkSamfunn/2015/05/06/2201/Politikk/slik-blir-de-nye-bilavgiftene> (lest 09.05).
- Sættem, J., & Helljesen, V. (2014). Finansministeren har fått elbilsjokk. *NRK*. Tilgjengelig fra <http://www.nrk.no/norge/siv-jensen-har-fatt-elbil-sjokk-1.11717261> (lest 23.04).
- Tesla. (2015). Superchargers. Tilgjengelig fra http://www.teslamotors.com/no_NO/findus#/bounds/71.1854762,31.149789199999987,57.9711417,4.626684800000021?search=supercharger (lest 20.03).
- Thagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*.
- Toll- og avgiftsdirektoratet. (2015a). Engangsavgift. Tilgjengelig fra http://www.toll.no/no/bedrift/bilavgifter/engangsavgift/r_8/ (lest 24.03).
- Toll- og avgiftsdirektoratet. (2015b). Årsavgift. Tilgjengelig fra <http://www.toll.no/no/bil-og-bat/arsavgift/satser-og-frister/> (lest 24.03).
- Torgersen, H. (2015). Får ikke dekket elbil-tap. *NRK* 22.03.2015 Tilgjengelig fra <http://www.nrk.no/rogaland/far-ikke-dekket-elbil-tap-1.12273847> (lest 22.03)
- Trondheim kommune. (2009). Framtidens byer. Handlingsprogram 2008-2014 *Byutvikling*: Trondheim kommune.

- Trondheim kommune. (2010). Energi - og klimahandlingsplan for Trondheim kommune. In T. Bratt (Ed.).
- Trondheim kommune. (2013). Energi- og klimahandlingsplanen for Trondheim kommune - Evaluering av status per april 2013 *Saksframlegg - arkivsak 13/20249* (pp. 21): Trondheim kommune.
- TØI. (2015). Bilhold og bilbruk. *Faktaark: Reisevaneundersøkelsen 2013/14. Nasjonal transportplan 2018-2027*. Tilgjengelig fra https://www.toi.no/getfile.php/mmarkiv/Bilder/7020-TOI_faktaark_bilreiser-3k.pdf (lest 04.05)
- Universitetet i Oslo. (2010). Bokmålsordboka. Tilgjengelig fra <http://www.nob-ordbok.uio.no/perl/ordbok.cgi?OPP=teknologi&bokmaal=+&ordbok=bokmaal> (lest 19.03).
- Weiss, M., Patel, M. K., Junginger, M., Perujo, A., Bonnel, P., & Grootveld, G. v. (2012). On the electrification of road transport - Learning rates and price forecasts for hybrid-electric and battery-electric vehicles. *Energy policy* (48).
- Zelenkova, N. (2013). *What are the Motives for Owning an Electrical Car for an Individual in Oslo?* (Master of Philosophy in Culture, Environment and Sustainability Master of Philosophy), University of Oslo.
- Åmdal, B. (2011). Sykkeltamveg Kortutgave. *Sykkeltamveg Stavanger - Forus/Lura - Sandnes. Kommunedelplan og konsekvensutredning. Kortutgave*. http://www.vegvesen.no/attachment/207889/binary/401155?fast_title=Kortversjon+Sykkeltamvegen+rev.+%283%2C8+MB%29.pdf

Vedlegg

Vedlegg 1

Utvalgsbeskrivelse Oslo, Bergen, Stavanger, Trondheim, Øvrige områder

1.1: Oslo

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,74	1,393
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,82	0,403
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	3	3,52	1,979
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3= høyskole/universitet	3	2,95	0,92
	<i>Utvalgsstørrelse</i>	870		

1.2: Bergen

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,59	1,362
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,78	0,433
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	2	3,06	2,039
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3= høyskole/universitet	3	2,84	0,96
	<i>Utvalgsstørrelse</i>	346		

1.3: Stavanger

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,66	1,388
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,79	0,441
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	3	3,52	2,03
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3= høyskole/universitet	3	2,81	0,98
	<i>Utvalgsstørrelse</i>	294		

1.4: Trondheim

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,71	1,405
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,81	0,391
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	2	3,08	2,41
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3= høyskole/universitet	3	2,83	0,74
	<i>Utvalgsstørrelse</i>	214		

1.5: Øvrige områder

Variabel	Beskrivelse	Median	Gjennomsnitt	Standardavvik
Alder	1=18-25, 2= 26-35, 3= 36-45, 4=46-55, 5= over 55	3	3,67	1,33
Kjønn	1= kvinne, 2= mann	2	1,83	0,391
Årsinntekt	1= under 400 000, 2= 401 000 - 550 000, 3= 551 000 - 700 000, 4= 701 000 - 850 000, 5= 851 000 - 900 000. 6= over 900 000	3	3,26	2,096
Høyeste utdanning	1= grunnskole, 2= videregående skole, 3= høyskole/universitet	3	2,83	1,11
	<i>Utvalgsstørrelse</i>	1681		



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no