



Universitetet
i Stavanger

**HANDELHØGSKOLEN VED UIS
BACHELOROPPGAVE**

STUDIUM:

Økonomi og Administrasjon

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN FØLGENDE
TEMATISKE RETNING:

Samfunnsøkonomi

ER OPPGAVEN KONFIDENSIELL?
(NB! Bruk rødt skjema ved konfidensiell oppgave)

TITTEL:

Virkingen av strømstøtte på husholdningers strømforbruk

ENGELSK TITTEL:

The impact of electricity subsidies on household electricity consumption

FORFATTERE (NB! maks tre studenter pr oppgave):

Kandidatnr:

2226

.....

2230

.....

.....

Navn:

Mikal Tønnesen

.....

Håkon Strømme

.....

.....

VEILEDER:

Siri Valseth

Forord

Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en avsluttende del av bachelorstudiet i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger. Oppgaven er skrevet i tematisk retning av samfunnsøkonomi, der sentral teori fra mikroøkonomi og makroøkonomi er blitt tatt i bruk i oppgaven.

Bakgrunnen for oppgaven er hentet fra et svært dagsaktuelt tema som handler om å undersøke endringer i strømforbruket hos husholdninger i lys av strømstøtteordningen. Strømstøtteordningen ble innført som en respons på økende strømpriser og har som mål å avlaste effekten av høyere strømpriser for husholdningene. Innføringen av strømstøtte har ført til mye debatt og interesse blant befolkningen, noe som gjør det spesielt interessant å undersøke dens påvirkning på strømforbruket i ulike husholdninger.

Det å skrive denne oppgaven har vært spennende, og vi har møtt både faglige og praktiske utfordringer. Gjennom prosessen har vi fått veiledning fra vår veileder, Siri Valseth, som vi vil takke for faglig innsikt. Vi vil også takke venner og familie for deres oppmuntring og støtte underveis. Uten deres hjelp ville ikke dette arbeidet vært mulig.

Gjennom arbeidet med denne bacheloroppgaven har vi lært mye om både vårt fagfelt og vår rolle som studenter og forskere. Vi er takknemlig for denne erfaringen og ser frem til å bygge videre på det vi har lært i vår fremtidige karriere.

Sammendrag

Formålet med oppgaven var å undersøke endringer i husholdningers strømforbruk i lys av strømstøtten i Sørvest-Norge. Regjeringen (2021) presenterte en midlertidig ordning som skulle hjelpe vanlige folk i hele landet med håndteringen av de rekordhøye strømprisene gjennom vinteren. Ordningen ble forlenget og nivået på støtte økte, først i januar 2022, og senere i oktober 2022. Ved å anvende regresjonsanalyser, undersøkte vi sammenhengen mellom strømforbruk, temperatur, strømpris og strømstøtte. Vi utførte analyser for både hele støtteperioden, i tillegg til periodene med forskjellige nivåer. Resultatene fra analysene viser hovedsakelig en reduksjon i strømforbruket i perioden med aktiv strømstøtte, men det er usikkert om strømstøtten er årsaken til dette. Det kan muligens forklares ved at selv om støtten reduserer strømkostnadene til husholdningene, vil strømprisen inkludert strømstøtte fremdeles være høyere enn hva den var før støtten ble innført. Tidligere studier viser også at økt oppmerksomhet rundt økonomiske fordeler ved energisparing fører til at husholdninger reduserer sitt forbruk. Videre fant vi ut at temperaturen har større påvirkning på forbruket enn strømprisen. Det er derfor utfordrende å fastslå hvordan strømforbruket har blitt påvirket av innføringen av strømstøtte. Samlet sett indikerer studien hvordan og hvorfor strømforbruket har endret seg i perioden med økte strømpriser, både inkludert og ekskludert strømstøtte.

Abstract

The purpose of the study was to investigate changes in household electricity consumption in light of the electricity subsidy in Southwest Norway. Regjeringen (2021) presented a temporary scheme to help ordinary people across the country cope with the record high electricity prices during the winter. The scheme was extended and the level of support increased, first in January 2022, and later in October 2022. By applying regression analyses, we examined the relationship between electricity consumption, temperature, electricity price, and electricity subsidy. We performed analyses for both the entire support period, as well as periods with different levels. The results from the analyses mainly show a reduction in electricity consumption during the period with active electricity support, but it is uncertain whether the electricity subsidy is the cause of this. It may possibly be explained by the fact that even though the support reduces the electricity costs for households, the electricity price including the subsidy would still be higher than it was before the support was introduced. Previous studies also show that increased attention to the economic benefits of energy saving leads to households reducing their consumption. Furthermore, we found that temperature has a greater impact on consumption than the electricity price. It is therefore challenging to determine how electricity consumption has been affected by the introduction of electricity support. Overall, the study indicates how and why electricity consumption has changed during the period of increased electricity prices, both including and excluding electricity support.

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Abstract.....	4
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn	8
1.1.1 Strømsøtteordningen.....	8
1.1.2 Prisøkning på strøm.....	9
2 Teori	11
2.1 Tilbud og etterspørsel	11
2.2 Marginal betalingsvillighet for strøm.....	12
2.2.1 Virkninger av endringer i behov, priser på andre goder og inntekt.....	13
2.3 Konsumentteorien.....	14
2.4 Keynes' teori	15
2.4.1 Inntekt, konsum og sparing	15
2.4.2. Finanspolitikk	16
2.5 Relevant litteratur	17
3 Metode.....	20
3.1 Valg av metode.....	20
3.2 Datasett	20
3.2.1 Strømforbruk	20
3.2.2 Strømpris	21
3.2.3 Værforhold	22
3.3 Analyseverktøy.....	23
3.3.1 Multipel lineær regresjonsanalyse	23
3.4 Evaluering av datamaterialet	25
3.4.1 Reliabilitet	26

3.4.2 Validitet	26
4 Dataanalyse og resultat	28
4.1 Resultat	28
4.1.1 Analyse 1	29
4.1.2 Analyse 2	30
4.2 Hypotesetesting	31
4.3 Priselasitet	32
4.3.1 Priselasitet før og etter dummy-variabel strømstøtte	32
4.3.2 Priselasitet før og etter dummy-variabel 55% strømstøtte	33
4.3.3 Priselasitet av effektiv strømpris og forventet forbruk for 80% og 90% strømstøtte	33
5 Diskusjon	35
5.1 Tilbud og etterspørsel	36
5.2 Konsumentteori	36
5.2.1 Nyttmaksimering og marginal betalingsvillighet	37
5.2.2 Priselasitet	38
5.3 Keynes teori	38
5.3.1 Inntekt, konsum og sparing	39
5.3.2 Finanspolitikk	40
5.4 Oppsummering	40
5.5 Begrensninger i oppgaven	42
6 Konklusjon	43
7 Litteraturliste	44
Vedlegg	48

1 Innledning

Økende strømpriser og påvirkningen det har på energiforbruket i husholdninger i Sørvest-Norge er et tema som har fått mye oppmerksomhet det siste året. Vinteren 2021-2022 opplevde Sørvest-Norge en betydelig økning i strømprisene, noe som førte til innføringen av ulike støtteordninger for å avlaste effekten av høyere kraftpriser. Denne bacheloroppgaven tar sikte på å undersøke hvordan strømstøtte har påvirket husholdningers energiforbruk i Sørvest-Norge ved å analysere ulike aspekter.

Problemstillingen for denne oppgaven lyder som følger:

Hvordan har innføringen av strømstøtte påvirket husholdningers strømforbruk i Sørvest-Norge?

Problemstillingen undersøker hvordan strømstøtten har påvirket husholdningers energiforbruk. For å tolke energiforbruk hos husholdninger anses temperatur og strømpris av Chen et al. (2022), Perret et al. (2022) og Singhal (2023) som de to viktigste faktorene. Videre avgrenses problemstillingen til å gjelde for sone NO2, det vil si Sørvest-Norge. Bakgrunnen for valget av problemstillingen er at tematikken er høyst aktuell grunnet energimangelen og de økte strømprisene som førte til at Regjeringen (2021) innførte strømstøtte for husholdninger. Gjennom denne bacheloroppgaven ønsker vi å oppnå en bedre forståelse av hvordan strømstøtte har påvirket energiforbruket i Sørvest-Norge og hvilke konsekvenser det har hatt for husholdningene.

Oppgaven vil i sin helhet bestå av seks kapitler hvor det første kapitlet inneholder innledning og bakgrunn for oppgaven. Kapittel to vil gi en innføring i teorien som er brukt i oppgaven samt en samling av relevant forskning. Videre vil kapittel tre gi en gjennomgang av metoden, datasettene og analyseverktøyet som er brukt. Kapittel fire og hovedkapitlet i oppgaven vil bestå av to analyser av dataene, hypotesetesting og priselastisitet. Til slutt avrundes oppgaven med kapittel fem der analysene diskuteres i lys av teori og tidligere forskning, og kapittel seks med oppgavens konklusjon.

1.1 Bakgrunn

I dette kapitlet vil bakgrunnen for temaet i oppgaven bli utforsket, med fokus på strømstøtte og økningen i strømpriser. Her vil det gis et innblikk i utviklingen av strømpriser i regionen, samt innføringen av strømstøtteordningen som en respons på den betydelige prisøkningen. Videre vil kapitlet drøfte faktorer som har bidratt til endringer i strømprisene og behovet for støtteordninger. Dette kan gi grunnlag for den videre analysen og diskusjonen i oppgaven om hvordan strømstøtte har påvirket energiforbruket hos husholdningene i Sørvest-Norge.

1.1.1 Strømstøtteordningen

Strømstøtteordningen for husholdninger, introdusert vinteren 2021-2022, er beskrevet i både strømstøttestøtten (Olje- og energidepartementet, 2021) og i midlertidig forskrift om strømstøttestøtten (Midlertidig forskrift om strømstøttestøtten, 2022). Strømstøtteordningen er også beskrevet på regjeringens nettside (Olje- og energidepartementet et al., 2023). I tillegg blir strømstøtteordningen beskrevet av Reguleringsmyndigheten for energi (RME) (RME, 2021).

Grunnlaget for at regjeringen introduserte strømstøtteordningen i desember 2021, var for å kompensere husholdninger for byrden av rekordhøye strømpriser. Denne ordningen har flere faser, hvor kompensasjonsraten har variert. I tillegg til strømstøtteordningen, har det også vært en reduksjon i elavgiften, en økning i bostøtte, samt andre ordninger for å støtte husholdninger.

Strømstøtteordningen er designet slik at den totale tilbakebetalingen avhenger av den gjennomsnittlige spotprisen for strøm per måned i området husholdningen ligger. Alle kunder med deres egen måler og som er registrert som en husholdningskunde hos strømselskaper, har rett til støtte under denne ordningen. RME må, innen den siste dagen i måneden, kalkulere og publisere den gjennomsnittlige månedlige spotprisen for hvert prisområde. Basisen for støtte vil bli kalkulert som et aritmetisk gjennomsnitt av alle timepriser i prisområdet. Støtte blir bare gitt dersom gjennomsnittet overgår 70 øre per kWh, uten moms, i prisområdet kunden er tilknyttet. Strømselskapet må også kalkulere støttebeløpet for hver enkelt kunde med rett på støtte, basert på støtte raten og månedlig bruk av strøm. Moms vil bli tatt med i kalkuleringen av utbetalingen av støtte. Ingen støtte gjelder for forbruk over 5.000 kWh per måned for husholdninger. Støtten vil bli gitt i form

av å trekke fra nettleien på strømrregningen. Strømsstøtten ble innført 11. desember 2021 med et nivå på 55%. Nivået økte til 80% 8. januar 2022, og igjen til 90% 1. oktober 2022.

1.1.2 Prisøkning på strøm

Statnett (u.å.-c) peker på flere faktorer som bidrar til de høye strømprisene en opplever nå. En av faktorene er de kraftige økningene i prisen på gass og kull. Dette kan i stor grad tilskrives den pågående krigen i Ukraina, som påvirker energimarkedene og energiforsyningen globalt. Konflikten skaper usikkerhet og forstyrrelser i produksjon og transport av fossile brensler, noe som igjen fører til høyere priser. Ifølge Statnet (u.å.-c) spiller også været en vesentlig rolle i strømprisene, spesielt i land som Norge der vannkraft er en viktig energikilde. Når vannmengdene i reservoarene reduseres, øker verdien av det gjenværende vannet, og dermed stiger også strømprisene. Vannmagasinutfyllingen vil naturlig nok variere fra år til år, avhengig av nedbør og andre klimatiske forhold.

Det har vært en omfattende debatt rundt de to nye utenlandskablene og deres innvirkning på de rekordhøye strømprisene, hvor det blant annet hevdes at kablene til Tyskland og England er hovedårsaken til økningen. Statnett (2022) er ansvarlig for det norske strømnettet, og har utført beregninger som viser at prisvirkningen av disse kablene utgjorde om lag 10 prosent av strømprisene i 2021. Selv om utenlandskablene har hatt en viss innvirkning på prisene, sier Statnett (2022) at den voldsomme økningen i gassprisen er den aller største faktoren.

Etter etableringen av strømkabelen mellom Norge og Tyskland i 2021 er strømprisene ikke lenger like avhengig av nivåene i vannmagasinene i Norge. NordLink er en undersjøisk kabel som for første gang forbinder det norske og det tyske kraftmarkedet. Det har vært en stor økning innen vind- og solkraft i Tyskland de siste årene, noe som ofte resulterer i overskudd av fornybar energi og lavere priser enn i Norge når værforholdene tillater det. Import av denne energien kan utnyttes til å redusere bruk av vannkraft i Norge, slik at det kan lagres i magasinene. Når Tyskland opplever en økning i behovet for kraft og prisene øker, kan Norge øke produksjonen av vannkraft og eksportere det til Tyskland (Statnett, u.å.-b). Når det er sagt, viser Blaker (2022) til at Norges vannmagasiner er fullere nå enn det de var før energikrisen startet, men at strømprisene enda er skyhøye i forhold til hva de var. Muligheten for både eksport og import gjør at selv om det er fulle vannmagasiner i Norge, vil det være mer lønnsomt å benytte seg av eksport enn å selge billig strøm i Norge.

I all hovedsak betyr strømkablene til både England og Tyskland at strømprisene i høy grad vil følge europeiske priser.

Riis og Moen (2017) beskriver begrepene prisvridnings- og inntektseffekt som nyttige for å forstå de sammensatte velferdsvirkningene av usikkerhet. Prisvridningseffekten kan gi en individuell gevinst når priser svinger, men inntektseffekten kan trekke i motsatt retning. Når priser øker, fører dette til en kjøpekraftseffekt som reduserer forbrukerens realdisponible inntekt. Dette får en merkbar effekt på folks økonomi når prisen på et gode, som for eksempel strøm, er høy over en lengre periode. Lavere priser gir derimot en positiv kjøpekraftseffekt. Imidlertid foretrekker de fleste en jevn inntekt fremfor store svingninger. Når prissvingninger har store effekter på kjøpekraften, blir belastningene ved prissvingninger ofte tyngre enn fordelene, noe som uttrykker risikoaversjon. Prususikkerhet er spesielt problematisk for goder som utgjør en stor andel av budsjettet og for deler av forbruket som ikke er fleksibelt, som for eksempel husleie.

2 Teori

For å undersøke effekten av strømstøtten på husholdningers elektrisitetsforbruk, er det flere aspekter ved økonomisk teori som kan være relevante. På mikroøkonomisk nivå kan Riis og Moen (2017) sin fremstilling av konsumentteorien og markedsteorien om tilbud og etterspørsel bidra til å utforske hvordan husholdningene vil maksimere sin nytte gitt tilgjengelige ressurser. På makroøkonomisk nivå kan Keynes (1936) sin teoretiske modell kaste lys over de makroøkonomiske implikasjonene av prisøkningen på elektrisitet.

2.1 Tilbud og etterspørsel

Ifølge Riis og Moen (2017) innebærer økonomisk teori om tilbud og etterspørsel at når prisen på et gode stiger, vil etterspørselen synke. Videre beskriver Riis og Moen (2017) sentrale begreper innenfor konsumentteorien: Nyttmaksimering, preferanser, grensenytte og etterspørselskurver. *Nyttmaksimering* handler om at konsumentene ønsker å maksimere sin nytte, ved å oppnå størst mulig tilfredshet eller glede av de varene og tjenestene de kjøper. Dette kan muligens ses i sammenheng med at energiforbruk reduseres og strømvaner endres blant husholdninger når strømprisene øker i Sør-vest Norge. Konsumenter står videre overfor begrensede ressurser, som tid og penger og vil muligens måtte velge sine *preferanser* for å oppnå høyest nytte. Grensenytte er den ekstra nytten en konsument får av å kjøpe én ekstra enhet av en vare. Grensenytten vil normalt synke jo mer av varen konsumenten allerede har kjøpt. Til slutt handler etterspørselskurver om konsumentenes etterspørsel etter en vare eller tjeneste, som kan illustreres grafisk ved hjelp av en etterspørselskurve og viser hvor mye konsumentene er villige til å kjøpe av varen ved ulike priser.

Priselastisiteten forteller hvordan etterspørselen vil endre seg dersom prisene endrer seg. Priselastisiteten kan deles opp i direkte priselastisitet og krysspriselastisitet. Direkte priselastisitet er en teori som gir uttrykk for den prosentvise endringen i etterspurt kvantum av strømforbruk for en husholdning ved prosentvis endring i prisen på strøm. Formelen for priselastisitet er følgende:

$$e = \% \text{-vis endring i strømforbruk} / \% \text{-vis endring i strømpris}$$

Formel 1: Priselastisitet

Priselastisiteten brukes til å beregne hvor prisfølsomme husholdninger er i forhold til strømutgifter (Hansen, 2013). Strømforbruket vil brukes som et mål for etterspørselen etter strøm. Etterspørsel elastisiteten vil vise den prosentvise endringen i strømforbruk ved prosentvise endringer i strømkostnader. Prisfølsomhet med hensyn til strømkostnader defineres som:

$$\text{Relativ endring i etterspørsel etter strøm} / \text{Relativ endring i strømkostnader} = \Delta Y / Y * \Delta x_i / x_i$$

Formel 2: Prisfølsomhet med hensyn til strømkostnader

ΔY er endringen i etterspørsel for endogen variabel Y, som i dette tilfellet er strømforbruk, og Δx_i er endringen i den eksogene variabelen i, som i dette tilfellet er strømkostnader. Prisfølsomheten kan estimeres på mange måter, men den mest presise måten avhenger av proporsjonene på de eksogene variablene.

Riis og Moen (2017) skiller goder slik:

Priselastiske: $e < -1$ hvis prisen øker med én prosent, vil etterspurt mengde reduseres med mer enn én prosent.

Prisnøytrale: $e = -1$ hvis etterspørselen etter et gode vil reduseres tilsvarende med hvor mye prisen øker.

Prisuelastiske: $0 > e > -1$ hvis etterspørselen etter et gode vil reduseres med mindre enn én prosent, dersom prisen øker med én prosent.

Giffen: $e > 0$ hvis etterspørselen etter et gode øker når prisen øker.

2.2 Marginal betalingsvillighet for strøm

Marginal betalingsvillighet (MBV) gjenspeiler etterspørselskurven og viser hvor mange kroner en forbruker er villig til å betale for å tilegne seg én enhet mer av etterspurt gode. MBV leses fra kvantum til pris. Konsumenten vil tilegne seg én ekstra enhet av etterspurt gode så lenge $MBV > \text{markedsprisen}$, forutsatt at konsumenten er en rasjonell aktør (Riis & Moen, 2017).

Ved markedsprisen for strøm, $P = 70 \text{ øre/KWh}$, vil en konsument med $MBV > P$ kjøpe strøm, forutsatt at konsumenten er en rasjonell aktør. Østre (2012) definerer den maksimale betalingsvilligheten som den høyeste prisen konsumenter er villige til å betale for en enhet

av et gode eller en tjeneste. Dersom strømprisen $P > MBV$, vil en rasjonell konsument redusere sitt strømforbruk, eller endre valg av energikilde.

2.2.1 Virkninger av endringer i behov, priser på andre goder og inntekt

Betalingsvillighet for et gode er avhengig av en rekke forhold. Disse forholdene kan endre seg og skape endringer i etterspørselsfunksjonens utseende og beliggenhet, det er særlig snakk om tre virkninger av endringer. Ringstad (2017) beskriver disse som behovsendringer, endringer i prisene på andre goder og inntektsendringer.

En husholdnings behovsstruktur påvirkes av en rekke forhold. Det kan være at sammensetningen i husholdningen endres. Disse endringene kan også føre til at behovet for tidligere etterspurte goder også blir større, som for eksempel oppvarming. Slike endringer vil føre til at husholdningenes betalingsvillighet vil endres, og dermed i etterspørselsfunksjonen ved at den blir liggende lenger til høyre i diagrammet. Tilsvarende vil etterspørselsfunksjonen få et skift til venstre i diagrammet dersom marginal betalingsvillighet blir redusert. Noen goder kan erstatte hverandre i den grad at de helt eller delvis kan dekke samme behov. For eksempel strøm og alternative energikilder, disse godene kaller man alternative. Andre goder må derimot brukes sammen med andre for at vi skal få nytte av dem. For eksempel elektriske apparater og strøm, disse godene kaller man komplementære goder.

Ved alternative goder vil en prisoppgang på strøm føre til økt etterspørsel etter alternative energikilder. Dersom godene er komplementære, vil en prisoppgang på for eksempel strøm føre til en redusert etterspørsel etter elektriske apparater. Om inntekten til en husholdning øker, vil også det samlede kjøpet av konsumgoder øke. Dette har en sammenheng med at husholdningenes samlede kjøp av konsumgoder er lik dens løpende inntekt, sett bort fra sparing og lån. Inntektselastiske goder er konsumgoder som viser sterk etterspørselsøkning ved en inntektsøkning. De godene som er lite følsomme overfor inntektsendringer kalles inntektsuelastiske goder. En prisendring, eller i dette eksempelet, en økning i strømprisen, vil ha en inntektseffekt. Dersom strømprisen øker, er det sannsynlig å anta at konsumentene med lavere inntekt vil øke etterspørselen etter alternative energikilder og redusere strømforbruket. Motsatt er det sannsynlig å anta at de som har en inntektsøkning ikke vil bli påvirket i like stor grad rent økonomisk (Ringstad, 2017).

For å oppsummere, vil marginal betalingsvillighet for strøm og endringer i denne være avhengig av flere faktorer, som behovsendringer, endringer i prisene på andre goder og inntektsendringer. Prisen på alternative energikilder og inntektsnivået til husholdningene vil også påvirke etterspørselen etter strøm og dermed betalingsvilligheten i markedet.

2.3 Konsumentteorien

Konsumentteorien er en gren av økonomien som fokuserer på å forklare hvordan forbrukere tar beslutninger om hva de skal kjøpe og hvordan de skal fordele sine begrensede ressurser på ulike varer og tjenester. Kort sagt, konsumentteorien handler om hvordan mennesker tar beslutninger om å forbruke varer og tjenester i en verden hvor ressurser er begrenset. Forbrukeratferd er et viktig område som konsumentteorien kan hjelpe oss å forstå. Konsumentteorien antar at forbrukere ønsker å maksimere sin nytte, eller tilfredsstillelse, når de forbruker varer og tjenester. For å oppnå dette målet, vil forbrukere vurdere prisen på varene og tjenestene, deres personlige preferanser, og budsjettkonsekvenser. Dette kan påvirke hvordan de velger å fordele sine ressurser på ulike varer og tjenester, inkludert elektrisitet.

Werthschulte og Löschel (2021) undersøkte avvik i husholdningers energibruk ved å sammenligne variasjon i nåværende preferanser og husholdningers oppfatninger om strømpris. Resultatet viser at husholdninger som er uvitende om strømprisen, konsumerer 9 til 10 prosent mer strøm sammenlignet med husholdninger som er vitende om strømprisen. Basert på dette kan konsumentteorien gi oss en nyttig ramme for å forstå hvordan husholdninger tar beslutninger om å bruke elektrisitet og hvordan de kan påvirkes av forskjellige faktorer som priser, tilgjengelighet og miljøpåvirkning. Ved å anvende konsumentteorien i vår forskning kan det hjelpe oss med å identifisere faktorer som påvirker husholdningenes atferd, og bidra til å utvikle retningslinjer som kan bidra til å fremme mer bærekraftig og økonomisk bruk av elektrisitet.

For å oppsummere konsumentteorien vises det til Riis og Moen (2017) hvor teorien beskrives som grunnleggende for å forstå hvordan forbrukere tar beslutninger om hva de skal kjøpe, hvor mye de skal kjøpe, og hvordan de skal bruke det. Konsumentteorien brukes til å forstå forbrukeratferd ved å anta at forbrukere vil handle rasjonelt for å maksimere sin nytte eller tilfredsstillelse når de forbruker varer og tjenester. Forbrukerne vil ta beslutninger basert på sine begrensede ressurser som tid, inntekt, husstandsstørrelse,

geografisk beliggenhet, tilgang på alternative energikilder og pris på strøm, og vil prøve å bruke disse på en optimal måte. For å oppnå dette vil forbrukere vurdere prisen på varene og tjenestene, deres personlige preferanser og budsjettkonsekvenser. Når det gjelder husholdningers strømforbruk, kan konsumentteorien brukes til å analysere hvordan husholdninger tar beslutninger om å kjøpe og bruke strøm. Husholdningene må ta hensyn til prisen på strøm, samt deres inntekt og preferanser, når de bestemmer seg for hvor mye strøm de skal bruke til ulike formål. Konsumentteorien kan også brukes til å analysere hvordan endringer i prisen på strøm eller teknologiske fremskritt kan påvirke husholdningenes atferd. For eksempel kan en økning i prisen på strøm føre til at husholdninger reduserer sitt strømforbruk ved å velge mer energieffektive apparater eller endre bruken av strøm i ulike tider av dagen. Totalt sett kan konsumentteorien gi et viktig teoretisk rammeverk for å forstå husholdningers strømforbruk og deres reaksjoner på endringer i strømpris.

2.4 Keynes' teori

John Maynard Keynes var en av de mest innflytelsesrike økonomene på 1900-tallet, og er kjent for å ha en stor del i moderne makroøkonomi. Boken hans «The General Theory of Employment, Interest and Money» la grunnlaget for moderne makroøkonomi. Dette er en bok med relevante deler for husholdningers økonomi. For å knytte dette til endringer i strømforbruk må vi se nærmere på Keynes (1936) sin teori om inntekt, sparing og investering, og hans teori om finanspolitikk når økonomien er i en lavkonjunktur.

2.4.1 Inntekt, konsum og sparing

Keynes mente at inntekt kan bli brukt på to måter: til konsum og til sparing. Konsum er inntekten som brukes på varer og tjenester, mens sparing er inntekten som ikke brukes på konsum. Han påpeker at hvis alle inntekter blir brukt til å konsumere varer og tjenester, vil økonomien fungere godt, og det vil være full sysselsetting. Men i virkeligheten vil de fleste husholdninger og bedrifter spare en del av inntekten sin i stedet for å bruke den på konsum. Keynes (1936) argumenterer også for at dette kan over lengre tid føre til at økonomien går inn i en lavkonjunktur, fordi etterspørselen etter varer og tjenester synker. Keynes (1936) bruker følgende formel når han definerer inntekt:

$$Y = C + S$$

Formel 3: Inntekt, konsum og sparing

Hvor Y er inntekt, C er konsum, S er sparing og investering. Denne formelen viser da hvordan inntekten fordeles. Dersom vi ser på strømforbruket i henhold til formelen, så ser vi at dersom strømprisen øker og man ikke gjør noe med det, øker konsumet, og S må bli lavere fordi vi går ut ifra at Y holder seg konstant. For å motvirke dette mener Keynes (1936) at folk må da redusere sitt konsum ved å øke sparingen og investeringen. Vi kan se på det slik:

$$S = Y - C$$

Formel 4: Inntekt, konsum og sparing, omgjort.

Her er samme formel skrevet om. Dersom C synker, sitter man igjen med en større del av Y til å bruke på S . Dette er nødvendigvis ikke sant dersom strømprisene øker og man ikke klarer å spare mer strøm enn man allerede gjør, i dette tilfellet vil da C øke og S synke. De fleste husholdninger vil aldri konsumere 100% av inntekten sin, og vil derfor spare og investere det en ikke konsumerer.

Knytter vi dette til strømstøtteordningen, så kan vi gå ut ifra at C synker når strømstøtten først ble innvilget, og derfor vil husholdninger ha mer til sparing. Dermed er det opp til hver enkelt husholdning om de ønsker å øke strømforbruket sitt igjen eller å konsumere mer av noe annet for å komme opp på samme nivå konsum som tidligere, eller om de ønsker å bruke sjansen til å øke sparing og investering fremfor å øke sitt konsum.

[2.4.2. Finanspolitikk](#)

Keynes (1936) argumenterer for at regjeringen kan bruke finanspolitikk for å stimulere etterspørselen når økonomien opplever kortsiktige fluktasjoner. Dette kan gjøres ved å øke offentlige utgifter, redusere skatter eller øke pengeforsyningen.

I henhold til strømforbruk, dersom strømprisene øker drastisk, vil husholdningene ha mindre inntekt tilgjengelig for å bruke på konsum. Dette kan føre til at de blir tvunget til å spare mer og dermed bruke mindre penger på å kjøpe varer og tjenester. Dette igjen kan føre til lavere etterspørsel i økonomien og dermed redusert sysselsetting og økonomisk vekst. Det er her Keynes (1936) mener regjeringen kan bruke finanspolitikk for å stabilisere økonomien. Dette ser vi også et eksempel på nå under energikrisen. Når

strømprisene ble så høye at nordmenn slet med å betale regningene sine, brukte regjeringen finanspolitikk og økte de offentlige utgiftene ved å introdusere strømstøtte.

2.5 Relevant litteratur

I dette kapittelet presenteres relevant forskning som danner grunnlaget for analysen i denne bacheloroppgaven. Gjennomgangen av relevant litteratur gir en dypere forståelse av de sentrale temaene og funnene som har blitt forsket på. Fokuset ligger på studier som omhandler effekter av støtteordninger, klima og endringer i strømpris.

En amerikansk studie av Kumar et al. (2023) analyserer energiforbruket til husholdninger i USA og identifiserer ulike faktorer som kan påvirke energisparende atferd. Forskerene gjennomførte en omfattende analyse av energiforbruksmønstre i amerikanske husholdninger med fokus på inntektsnivåer, energieffektivitetstiltak og avkortningsatferd. Studien involverte et utvalg på 5400 husholdninger over hele USA, som omfattet forskjellige sosioøkonomiske bakgrunner og geografiske steder. Det ble gjort viktige funn i studien som viser at inntektens innvirkning, hvor høyere inntektshusholdninger forbraker mer energi på grunn av større boliger, flere apparater og økt bruk. Imidlertid investerer de også i energieffektiv teknologi, som resulterer i et sammenhengende forhold mellom inntekt og energiforbruk. Energieffektive teknologier reduserer energiforbruket betraktelig. Husholdninger med energieffektive apparater og bedre isolasjon har en tendens til å forbruke mindre energi. Avkortningsatferd som f. eks aktive tiltak for å redusere energiforbruket, som å slå av lys eller justere termostater bidrar også til lavere energibruk. Disse praksisene er mer utbredt i lavinntektshusholdninger. Resultater fra studien viser at energieffektive husholdninger kan redusere energiforbruket med opptil 31%, mens avkortningsatferd kan redusere energiforbruket med opptil 18%. Samlet sett antyder studien at å fremme energieffektivitet og avkortningsatferd kan være effektive strategier for å redusere husholdningers energiforbruk, uavhengig av inntektsnivå.

Singhal (2023) gjennomførte en studie basert på en feltstudie blant husholdninger i California, USA. Her undersøkte de hvordan husholdninger kan øke sin energieffektivitet og redusere energiforbruket gjennom å øke kunnskapen om kostnadene ved energiforbruk. De argumenterer for at kunnskap om energikostnader kan økes gjennom tilgang til informasjon om kostnadene ved bruk av energi, og gjennom tiltak som kan gjøre kostnadene synlige og mer relevante for husholdningene. Studien konkluderer med at økt

kunnskap om energikostnadene kan føre til reduksjon i energiforbruket, og økt investering i energieffektiv teknologi. De påpeker derfor viktigheten av å utvikle tiltak som øker husholdningenes bevissthet om energikostnader og gjør dem mer synlige og relevante.

En polsk studie av Szymańska et al. (2023) undersøkte hvordan husholdninger håndterte energiovergangen i møte med energikrisen. Studien ble basert på et utvalg av 1500 husholdninger som kom fra forskjellige geografiske områder i tillegg til sosioøkonomiske bakgrunner. Studien satte søkelys på valg av energikilde, energieffektivisering og fornybare energikilder. Viktige funn inkluderte husholdningers tilpasning av energikrisen ved valg av bærekraftige og effektive energikilder. Det inkluderte også husholdningers investeringer i energieffektive teknologier, samt tiltak som å bedre isolasjon og apparater som kunne redusere energiforbruket. Fornybare energikilder ga også viktige funn. Studien viser en økende trend i bruk av fornybare energikilder i husholdningene, som solcellepaneler og vindkraft. Resultatene fra studien indikerer at husholdningene aktivt foretar endringer i strategi for energibruk for å tilpasse seg energikrisen.

Chen et al. (2022) utforsker faktorer som påvirker energiforbrukintensiteten (EFI) i de forskjellige inntekts-gruppene i husholdninger. Forfatterne har valgt å bruke en regresjonsanalyse for å undersøke forholdet mellom EFI og ulike faktorer som inntekt, husstandsstørrelse, boligtype, boligens alder og klimasone. Studien finner ut at inntekt er en betydelig variabel for EFI, med høyinntekts husstander som bruker mer energi enn lavinntekts husstander. Forfatterne bemerker at dette forholdet også kan delvis forklares av andre faktorer som boligens alder og boligtype, for eksempel så har eldre boliger og eneboliger høyere EFI uavhengig av inntekt. De finner også at større husstander bruker betydelig mer energi, og at husstander i kaldere klimasoner bruker mer energi enn i varmere soner. De konkluderer med at andre faktorer enn inntekt er viktig å ta i betraktning når man undersøker energiforbruksmønstre på tvers av inntektsnivåer.

Trotta (2018) undersøker faktorer som påvirker energispareatferd og energieffektivitetsinvesteringer i britiske husholdninger. Det blir brukt data fra en spørreundersøkelse gjennomført i 2017 for å undersøke husholdningenes oppfatning av energisparing og deres vilje til å investere i energieffektivitetstiltak. Studien finner at oppfattet økonomisk nytte, oppfatninger om energibruk, husholdningsinntekt og alder er alle signifikante faktorer som påvirker både energispareatferd og investeringer i energieffektivitetstiltak. Studien finner ut at husholdninger som er mer bekymret for

økonomiske faktorer og som har høyere inntekt og lavere alder, har høyere sannsynlighet til å investere i energieffektivitetstiltak. Forfatteren foreslår til slutt at myndigheter og organisasjoner som ønsker å øke energieffektiviteten hos husholdninger burde fokusere på å informere om de økonomiske fordelene ved å implementere slike tiltak.

Perret et al. (2022) undersøker motivasjonene bak individuelle investeringer i energieffektivitet og daglig energispareatferd i Kina. Studien finner ut at økonomiske faktorer er de viktigste motivasjonene bak husholdningenes energisparing og investering i energieffektivitetstiltak, men andre faktorer som spilte inn var også personlig og sosialt ansvar og støtte fra myndighetene. Når de undersøker daglig energispareatferd, finner de ut at motivasjonene bak atferden varierer avhengig av hvilken type atferd som undersøkes. For eksempel var bekymring for miljøet og personlig økonomisk nytte viktige motivasjoner bak atferd som å skru av lys og elektronikk når de ikke er i bruk, mens hensynet til komfort og bekvemmelighet var viktigere for atferd som å redusere varme og klimaanlegg. Her konkluderer forfatterne med at myndighetene som ønsker å øke energieffektiviteten i husholdninger bør fokusere på å øke bevisstheten om økonomiske fordeler ved energisparing. De argumenterer også for at det kan være nyttig å tilby støtte og insentiver for energispareatferd og investeringer i energieffektivitetstiltak.

3 Metode

Kapittel 3 har vi delt opp i fire deler. Først presenterer vi vårt valg av metode, videre ser vi på hvordan vi har brukt metoden og hva slags undersøkelsesverktøy vi har brukt. Til slutt evaluerer vi datamaterialets reliabilitet og validitet.

3.1 Valg av metode

I denne oppgaven brukes en kvantitativ tilnærming. Fordelen med å anvende kvantitativ metode er å kunne oppgi resultatene i målbare enheter (Dalland, 2017). Oppgavens problemstilling er som følge: *Hvordan har innføringen av strømstøtte påvirket husholdningers strømforbruk i Sørvest-Norge?* Hensikten med studien var å undersøke endringer i strømforbruket til husholdninger etter innføringen av strømstøtte. Mer spesifikt ønsket vi å undersøke om strømstøtten hadde noen innvirkning på husholdningenes strømforbruk og om det var noen forskjeller i strømforbruket mellom de ulike gradene av støtte. For å kunne svare på problemstillingen, vurderes kvantitativ metode som best egnet. Dette grunnes i at tallene gir oss mulighet til å foreta multippel lineær regresjonsanalyse, som kan hjelpe oss med å finne sammenheng mellom den avhengige variabelen (strømforbruk), og de uavhengige variablene (strømpris, temperatur og strømstøtte).

3.2 Datasett

Det har blitt brukt et variert utvalg av kilder, som Elhub (2023), MinSpotpris (2023) og Meteorologisk institutt (2023). Dette har gitt oss et bredt spekter av informasjon om husholdningers strømforbruk før og etter innføringen av strømstøtten, samt informasjon om andre faktorer som kan ha påvirket strømforbruket, som temperatur, strømpriser og strømstøtte.

3.2.1 Strømforbruk

Når vi har samlet inn data for strømforbruk for husholdningene i Norge, har vi brukt en tabell for målepunktdata fra Elhub (2023). Er det en oversikt over det totale daglige strømforbruket i Norge, sortert i prisområder og grupper, som for eksempel husholdninger eller industri, og Sørlandet eller Østlandet. Vi har valgt å rette oppmerksomheten vår på sonen NO2, som er Sørlandet, ettersom det er denne sonen sammen med Østlandet som har hatt de høyeste strømprisene.



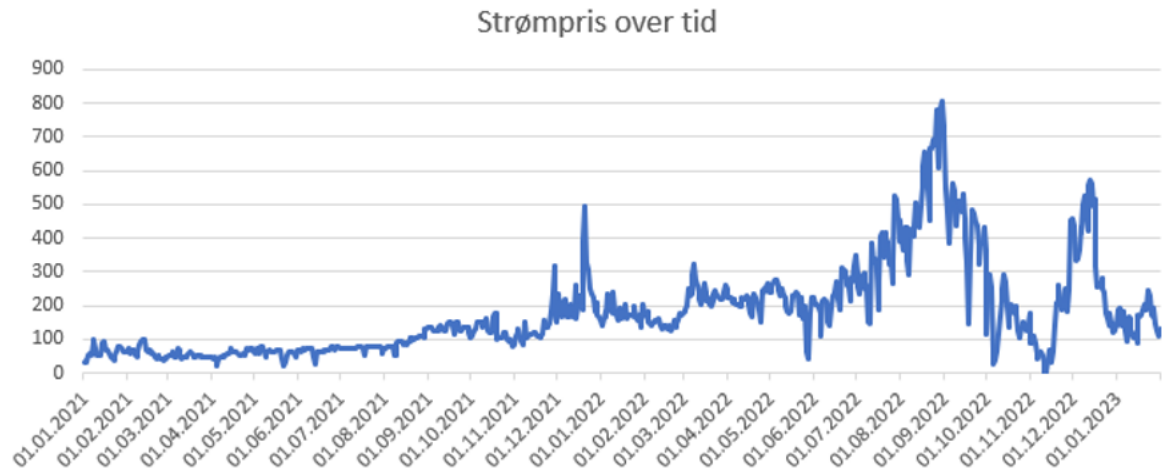
Figur 1: Strømforbruk over tid

Her er en graf av tallene vi har hentet fra Elhub som viser strømforbruk i MWh over en periode fra 01.01.2021 - 31.01.2023. Elhub er eid av Statnett SF (Proff, u.å.), som er en statlig organisasjon som har ansvaret for energisystemet i Norge (Statnett, u.å.-a). Grafen viser klare trender i forbruk gjennom årene, hvor forbruket øker på vinteren og synker på sommeren.

3.2.2 Strømpris

For å undersøke hvordan strømprisen har utviklet seg, har vi brukt MinSpotpris (2023). Dette er den eneste aktøren som har gjennomsnittsprisen per dag helt tilbake til 01.01.2021. I og med at MinSpotpris (2023) ikke oppgir hvor de henter data fra, har vi validert kilden ved å sammenligne med validerte kilder. MinSpotpris (2023) oppgir samme månedlige gjennomsnittspris som NorgesEnergi (2023), som bruker data fra NordPool (2022), og kan regnes som validerte.

Strømprisen illustreres som en graf for å vise hvordan strømprisen har endret seg. Grafen illustreres fra og med 01.01.2021 til og med 31.01.2023.



Figur 2: Strømpris over tid

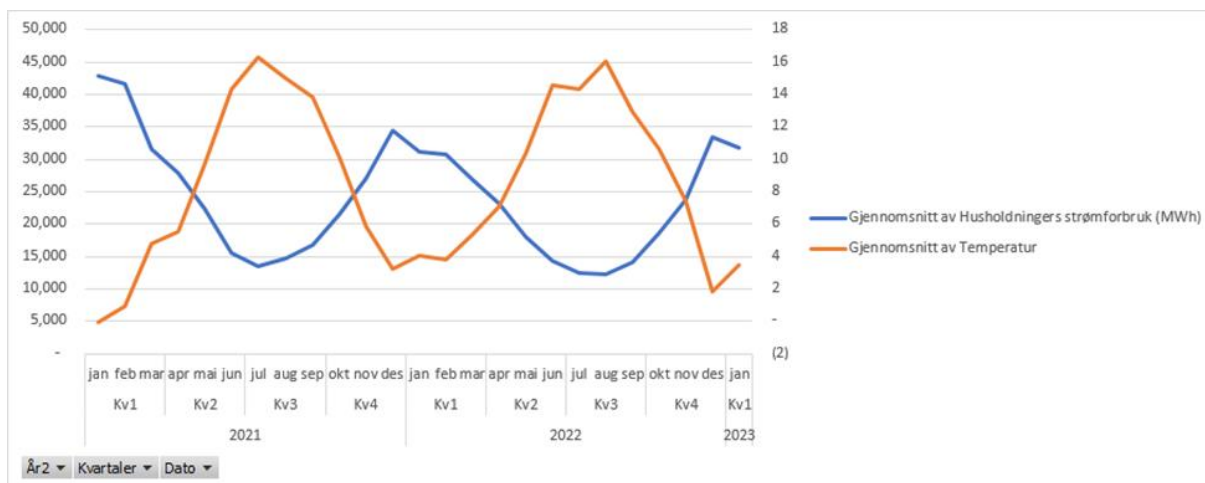
3.2.3 Værforhold

For å kunne undersøke endringer i forbruk fra år til år har vi brukt historiske værdata fra Meteorologisk institutt (2023) for å se om strømforbruket har endret seg i takt med temperaturene. Meteorologisk institutt (2017) er en statlig kilde som er ansvarlig for blant annet værdata og formidling av denne dataen. Her har vi hentet et datasett med gjennomsnittstemperatur per dag for Sørvest-Norge for perioden 01.01.2021 til og med 31.01.2023. Følgende figur ble også hentet fra Meteorologisk institutt (2023):



Figur 3: Temperatur over tid

Ved å sammenligne grafene for temperatur og strømforbruk i figuren under kan korrelasjonen anses som betydelig.



Figur 4: Korrelasjon mellom strømforbruk og temperatur

3.3 Analyseverktøy

I denne studien har vi benyttet oss av datasett fra Elhub (2023), MinSpotpris (2023), og Meteorologisk institutt (2023). Ved å benytte oss av disse datasettene, har vi kunnet undersøke endringer i husholdningers strømforbruk over tid og sett hvordan innføringen av strømstøtten kan ha påvirket husholdningenes strømforbruk. Dataene som er brukt i denne studien er kvantitative og har blitt analysert ved hjelp av to regresjonsanalyser for å avdekke eventuelle forskjeller i strømforbruk før og etter innføringen av strømstøtten.

3.3.1 Multipel lineær regresjonsanalyse

Ved å bruke en multipel lineær regresjonsanalyse kan vi se om datasettene våre har en systematisk endring, og hvordan dataen vår endrer seg over tid i forhold til hverandre. På denne måten kan vi da se hvordan strømforbruket utvikler seg med prisen, og samtidig ta i betraktning forskjellige hendelser og andre viktige variabler i løpet av tidslinjen (Ubøe, 2017). Ved en regresjonsanalyse rettes blikket mot koeffisienter, standardfeil, P-verdi, R-kvadrat, justert R-kvadrat, F-verdi og signifikans-F (P-verdi). Ubøe (2017) beskriver koeffisienten for en uavhengig variabel i en regresjonsmodell som viser den gjennomsnittlige endringen i den avhengige variabelen for hver enhetsøkning i den uavhengige variabelen, mens de andre uavhengige variablene holdes konstante. I disse analysene viser koeffisientene hvordan strømpris, temperatur og ulike strømstøttevariabler påvirker husholdningers strømforbruk.

Videre trekker Ubøe (2017) frem standardfeilen for en koeffisient som estimerer usikkerheten rundt koeffisienten. En lav standardfeil indikerer at estimatet for koeffisienten er mer presist. P-verdien for en koeffisient indikerer sannsynligheten for å observere en koeffisient like ekstrem eller mer ekstrem enn den faktiske koeffisienten, gitt at nullhypotesen er sann (ingen effekt av den uavhengige variabelen på den avhengige variabelen) (Ubøe, 2017). En lav p-verdi (mindre enn 0.05) indikerer at vi kan forkaste nullhypotesen og konkludere med at koeffisienten er statistisk signifikant.

R-kvadrat beskrives av Ubøe (2017) som et mål på hvor godt regresjonsmodellen passer til dataene. Det representerer andelen av den totale variasjonen i den avhengige variabelen som kan forklares av modellen. R-kvadrat varierer mellom 0 og 1, der en høyere verdi indikerer en bedre tilpasning. Justert R-kvadrat er en modifisert versjon av R-kvadrat som tar hensyn til antall uavhengige variabler i modellen og størrelsen på datasettet (Ubøe, 2017). Det justerer R-kvadrat for å unngå overestimering av modellens forklaringskraft når flere variabler legges til.

Ubøe (2017) peker på F-verdien som en statistikk for å teste om modellen som helhet er statistisk signifikant. Den sammenligner den forklarte variasjonen i modellen med den uforklarte variasjonen, og en høy F-verdi indikerer at modellen er bedre enn en modell uten de uavhengige variablene. P-verdien (signifikans-F) for F-testen indikerer sannsynligheten for å observere en F-verdi like ekstrem eller mer ekstrem enn den faktiske F-verdien, gitt at nullhypotesen er sann. Dersom nullhypotesen er sann, innebærer dette at det er ingen effekt av de uavhengige variablene på den avhengige variabelen. Ubøe (2017) sier at en p-verdi vanligvis mindre enn 0.05, indikerer at vi kan forkaste nullhypotesen og konkludere med at modellen som helhet er statistisk signifikant.

Det er også blitt brukt dummy-variabler. Dette er variabler som ikke har konkrete tall i et datasett, som for eksempel strømforbruket har. Dummy-variabler er variabler som ikke har konkrete tall, men er aktive eller inaktive i egendefinerte perioder (Ubøe, 2017).

Variablene kan gi oss svar på om noe endrer seg i perioden dummy-variabelen er aktiv eller inaktiv, og kan hjelpe å forklare en eventuell økning eller reduksjon i strømforbruk som ikke kan forklares ved å bruke de uavhengige variablene. Det vil si at når strømstøtten er aktiv har den en verdi på 1, og når den er inaktiv har den en verdi på 0.

For å undersøke sammenhengen mellom to eller flere uavhengige variabler (strømpris og temperatur) med én avhengig variabel (husholdningers strømforbruk) bruker vi en multippel regresjonsanalyse. Hensikten med analysene er å undersøke hvordan de uavhengige variablene påvirker den avhengige variabelen. Analysene uttrykkes slik:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon,$$

Formel 5: Formel for multippel lineær regresjonsanalyse

Hvor Y er den avhengige variabelen, X1, X2 og X3 er de uavhengige variablene, β_0 er skjæringspunktet, β_1 , β_2 og β_3 er koeffisientene til X1 (strømpris), X2 (temperatur) og X3 (strømstøtte eller nivå av strømstøtte), mens ϵ er en tilfeldig feilkomponent (Ubøe, 2017).

Shumway og Stoffer (2017) påpeker viktigheten av at tallene er stasjonære i en regresjonsanalyse. Ettersom vi utfører analysene i Excel har vi ingen måte å teste stasjonariteten til tallene våre, og må forsøke å ta hensyn til det. Måten vi har valgt å ta hensyn til at tallene våre kanskje ikke er stasjonære er ved å konvertere tallene for strømforbruk og strømpris til logaritmiske tall. Vi beholder tallene for temperatur ettersom vi ikke kan ta logaritmen til negative tall. Økningen på både strømpris og strømforbruk har skjedd ujevnt med mye variasjon og kan derfor være mer jevnt fordelt som logaritmiske verdier. De logaritmiske verdiene kan redusere effekten av store variasjoner og jevne ut fordelingen av dataene. En logaritmisk transformasjon kan også gjøre at modellen blir mindre følsom for verdien og effekten av uteliggere. Det er viktig å legge til at en log transformasjon ikke alltid kan garantere økt stasjonaritet. Shumway og Stoffer (2017) sier det ville vært hensiktsmessig å teste for stasjonaritet både før og etter transformasjonen for å bekrefte at transformasjonen har en positiv effekt. Dette er ikke mulig i vår forskning, og kan potensielt være en svakhet i analysene.

3.4 Evaluering av datamaterialet

Når man ser på større datasett, kan det være avvik som kan forstyrre resultatet av analysene. Derfor er det viktig å evaluere analysen av dataen vi har brukt for å finne mulige feil eller mangler. Dette gjør vi ved å undersøke dataens validitet og reliabilitet. For å sikre validitet og reliabilitet i dataen vår har vi gått så langt tilbake i tid som mulig for å få med nok observasjoner til analysene våre. Vi har avgrenset det geografiske området til

Sørvest-Norge for å unngå variasjon i både temperatur og priser fra andre områder i landet.

3.4.1 Reliabilitet

Reliabilitet er et fundamentalt begrep i all forskning og angår forskningsspørsmålets pålitelighet. Dette er knyttet til nøyaktigheten av dataene, hvordan dataene er samlet inn, hvilke data som brukes og hvordan de behandles. For å øke reliabiliteten i forskning kan man blant annet sørge for å benytte pålitelige kilder, anvende gode forskningsmetoder, og kontrollere for mulige feilkilder i datainnsamling og analyse. Reliabilitet handler om pålitelighet og innebærer at forskning skal utføres korrekt, samt at eventuelle feilmarginer skal rapporteres (Dalland, 2017). Den norske forskeren Kleven (1995) konkluderer med at innen kvalitative og kvantitative undersøkelser er validiteten viktigere enn reliabiliteten. Han hevder at reliabiliteten kun er viktig fordi det er en forutsetning for å oppnå validitet.

3.4.2 Validitet

I forskningslitteraturen er validitet et begrep som brukes for å vurdere i hvilken grad dataene som er samlet inn, representerer virkeligheten. Dette betyr at kvantitative data som er samlet inn, må være relevant for forskningens problemstilling, og at metoder og funn må reflektere studiens formål og virkeligheten (Johannessen et al., 2010). Det er viktig å sikre at forskningsdesignet er tilstrekkelig validert, da dette vil bidra til å sikre at resultatene kan generaliseres til andre populasjoner og situasjoner og øke tilliten til forskningsresultatene.

Dataen er hentet fra kilder som har tilgang på rådata for strømforbruk, strømpris og temperatur. Dersom det ble brukt kvalitative data sier Kvale og Brinkmann (2015) at resultatene av analysene kunne blitt påvirket av menneskelige faktorer som forkunnskap, evner, følelser eller kompetanse, og vil derfor være inkonsistente. Med tanke på at studien består av kvantitative data, kan det antas at de samme faktorene ikke vil påvirke studien i like stor grad. Videre er det benyttet pålitelige kilder for å innhente data, noe som styrker validiteten av datasettet vårt. Selv om validiteten av kvantitative data generelt anses som mer pålitelig enn kvalitative data, er det viktig å påpeke at også kvantitative data kan inneholde feil eller mangler. Likevel, basert på gjennomgangen av datakildene og deres tilgjengelighet, kan vi tolke validiteten til dataene i studien som tilfredsstillende med grunnlag for å trekke konklusjoner om strømforbruk, strømpris og temperatur.

Studien til Chen et al. (2022) støtter at temperatur kan betraktes som relevant for problemstillingen ettersom husstander i kaldere klimasoner bruker mer energi enn husstander i varmere soner. Werthschulte og Löschel (2021) fant at opplysning om strømpriser kunne redusere forbruk. Dette funnet gjør at strømpris også kan betraktes som relevant for problemstillingen.

4 Dataanalyse og resultat

I dette kapitlet undersøker vi potensielle endringer i strømforbruket til husholdninger i Sørvest-Norge etter innføringen av strømstøtte. Interessen for å undersøke mulige endringer er de økte strømprisene som kom mot slutten av 2021. Selv om strømprisene økte så kraftig at regjeringen introduserte strømstøtteordningen, var det en betydelig økning av strømforbruk i den samme perioden. Det var kaldt i vintermånedene i 2021, hvor temperaturavhengig strømforbruk er enda større enn resten av året. Aanensen (2022) forteller at husholdningene brukte 4.2 prosent mer strøm i 2021 enn året før, som er det høyeste nivået som er registrert i statistikken til Statistisk sentralbyrå.

For å undersøke endring i husholdningers strømforbruk ved å bruke en multipl lineær regresjonsanalyse trenger vi kvantitative tall. Økningen av strømforbruk i 2021 som følge av den lave temperaturen gir derfor et godt grunnlag for å bruke temperatur som en variabel for å forklare endring i strømforbruk. Andelen av strømforbruk som blir brukt til oppvarming av bygg ligger mellom 70 og 80 prosent, ifølge Energifakta Norge (2021). Videre viser Energifakta Norge (2021) til at utbredelsen av varmepumper har økt særlig mye de siste årene. De forklarer at varmepumper er mer energieffektive enn andre former for oppvarming i husholdninger. I all hovedsak betyr dette at flere husholdninger er opptatt av å redusere strømforbruk. Ved å redusere forbruk vil husholdninger også redusere utgifter, som gir oss grunn til å bruke historiske tall for strømpriser i vår analyse.

4.1 Resultat

Resultatet kan illustreres gjennom Tabell 1. Tabell 1 inneholder to analyser som i denne oppgaven vil bli kalt for Analyse 1 og Analyse 2. I Analyse 1 ble husholdningers strømforbruk modellert som en funksjon av strømpris (logaritmiske tall), temperatur og en dummy-variabel for strømstøtte. Totalt 761 observasjoner ble brukt i analysen. I Analyse 2 ble husholdningers strømforbruk modellert som en funksjon av strømpris (logaritmiske tall), temperatur og tre dummy-variabler for ulike nivåer av strøm (55 %, 80 %, 90 %). Totalt 761 observasjoner ble brukt i analysen.

Variabel	Koeffisient Analyse 1	Standardfeil Analyse 1	P-verdi Analyse 1	Koeffisient Analyse 2	Standardfeil Analyse 2	P-verdi Analyse 2
Konstantledd	4.7088	0.0198	0.0	4.6903	0.0196	0.0
Strømpris	-0.0575	0.0101	1.84E- 08	-0.0506	0.0102	9.61E- 07
Temperatur	-0.0268	0.0004	3.9E- 304	-0.0262	0.0004	1.78E- 292
Strømsstøtte	-0.0192	0.0065	0.0031	-	-	-
55% Strøm	-	-	-	0.0368	0.0134	0.0064
80% Strøm	-	-	-	-0.0336	0.0073	4.63E- 06
90% Strøm	-	-	-	-0.0106	0.0075	0.1552

Statistikk	Analyse 1	Analyse 2
R-kvadrat	0.8545	0.8608
Justert R-kvadrat	0.8539	0.8598
F-verdi	1482.201	933.4116
P-verdi (significance F)	0.0	0.0

Tabell 1: Regresjonsanalyse

4.1.1 Analyse 1

Koeffisientene i Analyse 1 er skjæringspunktet, strømpris, temperatur og strømsstøtte. Skjæringspunktet er 4.7088, som indikerer forventet verdi av strømforbruk når alle uavhengige variabler er 0. Strømpris har en negativ koeffisient på -0.0575, noe som betyr at for hver enhetsøkning i logaritmiske strømpriser, reduseres strømforbruket med 0.0575 enheter. Denne effekten er statistisk signifikant med en p-verdi på 1.84E-08. Temperatur har en negativ koeffisient på -0.0268, noe som betyr at for hver enhetsøkning i temperatur, reduseres strømforbruket med 0.0268 enheter. Denne effekten er også statistisk signifikant med en p-verdi på 3.90E-304. Strømsstøtte har en negativ koeffisient på -0.0192, noe som betyr at husholdninger som mottar strømsstøtte har et 0.0192 enheter lavere strømforbruk enn når de ikke mottar støtte. Denne effekten er statistisk signifikant med en p-verdi på 0.0031. Modellen forklarer 85,45 % av variasjonen i strømforbruket (R-kvadrat = 0.8545), og justert R-kvadrat er 0.8539. F-verdien for denne analysen er 1482.20, og p-verdien for F-testen er 0, noe som indikerer at modellen er statistisk signifikant.

Ved å bruke *Formel 1: Priselastisitet* kan det forventede strømforbruket regnes ut med verdier på koeffisientene β_1 , β_2 og β_3 . Ved å bruke gjennomsnittstemperatur (8.5), gjennomsnittspris (2.255 log = 179.86 øre) og aktiv strømstøtte (1) eller inaktiv strømstøtte (0) kan det forventede strømforbruket i Analyse 1 beregnes slik:

Aktiv strømstøtte:

$$4.7088 + (2.255 * (-0.05747)) + (8.5 * (-0.02683)) + (1 * (-0.01919)) = 4.332 \text{ log} = 21476 \text{ MWh.}$$

Inaktiv strømstøtte:

$$4.7088 + (2.255 * (-0.05747)) + (8.5 * (-0.02683)) = 4.35 \text{ log} = 22447 \text{ MWh.}$$

Forventet strømforbruk ved gjennomsnittstemperatur, gjennomsnittspris og aktiv strømstøtte i Analyse 1 anslås å være 21476 MWh, mens med inaktiv strømstøtte anslås det til å være 22447 MWh. Dette viser en betraktelig reduksjon i det forventede forbruket når strømstøtte er aktiv.

4.1.2 Analyse 2

Koeffisientene i Analyse 2 er skjæringspunktet, strømpris, temperatur og strømstøtte. Skjæringspunktet er 4.6903, som indikerer forventet verdi av strømforbruk når alle uavhengige variabler er 0. Strømpris har en negativ koeffisient på -0.0506, noe som betyr at for hver enhetsøkning i logaritmiske strømpriser, reduseres strømforbruket med 0.0506 enheter. Denne effekten er statistisk signifikant med en p-verdi på 9.61E-07. Temperatur har en negativ koeffisient på -0.0262, noe som betyr at for hver enhetsøkning i temperatur, reduseres strømforbruket med 0.0262 enheter. Denne effekten er også statistisk signifikant med en p-verdi på 1.78E-292.

55% strøm har en positiv koeffisient på 0.0368, noe som betyr at husholdninger som mottar 55% strømstøtte har et 0.0368 enheter høyere strømforbruk enn når de ikke mottok støtte. Denne effekten er statistisk signifikant med en p-verdi på 0.0064. 80% strøm har en negativ koeffisient på -0.0336, noe som betyr at husholdninger som mottar 80% strømstøtte har et 0.0336 enheter lavere strømforbruk enn når de ikke mottok støtte. Denne effekten er statistisk signifikant med en p-verdi på 4.63E-06. 90% strøm har en negativ koeffisient på -0.0106, noe som betyr at husholdninger som mottar 90% strømstøtte har et

0.0106 enheter lavere strømforbruk enn når de ikke mottok støtte, alt annet likt. Denne effekten er imidlertid ikke statistisk signifikant med en p-verdi på 0.1552.

Modellen forklarer 86.08 % av variasjonen i strømforbruket (R-kvadrat = 0.8608), og justert R-kvadrat er 0.8598. F-verdien for denne analysen er 933.41, og p-verdien for F-testen er 0, noe som indikerer at modellen er statistisk signifikant.

Det forventede strømforbruket i Analyse 2 beregnes ved å bruke *Formel 5* med gjennomsnittstemperatur (8.5), gjennomsnittspris (2.255 log = 179.86 øre) og strømstøtte 55%, 80% og 90% som deles i tre for å kunne identifisere eventuelle forskjeller slik:

55% støtte:

$$4.6903 + (2.255*(-0.0506)) + (8.5*(-0.0262)) + (1*0.0368) = 4.39 \text{ log} = 24566 \text{ MWh.}$$

80% støtte:

$$4.6903 + (2.255*(-0.0506)) + (8.5*(-0.0262)) + (1*(-0.0336)) = 4.32 \text{ log} = 20890 \text{ MWh.}$$

90% støtte:

$$4.6903 + (2.255*(-0.0506)) + (8.5*(-0.0262)) + (1*(-0.0106)) = 4.343 \text{ log} = 22026 \text{ MWh.}$$

Inaktiv støtte:

$$4.6903 + (2.255*(-0.0506)) + (8.5*(-0.0262)) = 4.3535 \text{ log} = 22568 \text{ MWh.}$$

Sammenlignet med Analyse 1, viser Analyse 2 en litt høyere forklaringsgrad for strømforbruket og inkluderer forskjellige variabler for strømstøtten. Dette kan tyde på at Analyse 2 muligens gir en mer detaljert forståelse av effekten av ulike nivåer av strømstøtte på husholdningers strømforbruk dersom man ser bort fra signifikansnivået.

4.2 Hypotesetesting

For å teste om det er sammenheng mellom husholdningers strømforbruk Y, og temperatur og strømpris X bruker vi en tosidig hypotesetest. I følge James et al. (2021) tester vi nullhypotesen ved H0: Det er ingen sammenheng mellom X og Y, mot den alternative hypotesen Ha: Det er noe sammenheng mellom X og Y.

For å undersøke om det er en sammenheng mellom X og Y i Analyse 1, tester vi nullhypotesen ved hjelp av regresjonsresultatene. Matematisk korresponderer dette til testing H0:B1=0, mot Ha:B1 ≠ 0. Skjæringspunktets koeffisient er 4.7088, og

standardfeilen er 0.0198. Når vi deler koeffisienten med standardfeilen, får vi en t-verdi på 246.7601. Dette betyr at vi er 246.7601 standardfeil unna 0. For å bestemme om vi skal forkaste nullhypotesen, bruker vi en kritisk t-verdi test i Excel (tinv-funksjonen) med et alfa-nivå på 5 % og $n-1 = 760$ frihetsgrader (fordi vi har 761 observasjoner). Den kritiske t-verdien er 1.9631, som er lavere enn t-verdien på 246.7601. I følge Ubøe (2017) kan vi derfor forkaste nullhypotesen og akseptere den alternative hypotesen som sier at det er en sammenheng mellom X og Y. Det samme gjelder for t-verdiene i Analyse 1 til strømpris, strømstøtte og temperatur. Strømforbruket synker når temperaturen og strømprisen øker. For å avgjøre om disse sammenhengene er signifikante, bruker vi en kritisk t-verditest og sammenligner den med de absolutte t-verdiene. Også her er den kritiske t-verdien lavere enn t-verdien, som gjør at vi kan forkaste nullhypotesen og akseptere den alternative hypotesen. Ubøe (2017) peker på at vi også kan sjekke signifikansen ved å se på p-verdiene til variablene. Hvis p-verdien er lavere enn 0.05, kan vi forkaste nullhypotesen og akseptere den alternative hypotesen som sier at det er en sammenheng mellom variablene. Derfor anvender vi p-verdien i Analyse 2 og kan forkaste nullhypotesen for skjæringspunktet, strømpris, temperatur, 55% støtte og 80% støtte. Derimot beholder vi nullhypotesen for 90% støtte ettersom p-verdien er 0.155 og ikke statistisk signifikant.

4.3 Priselasitet

Priselasitet gir innsikt i forbrukernes følsomhet for prisendringer og kan gi informasjon om forbrukernes respons på prisendringer. Priselasitet tar derimot ikke hensyn til temperatur, og vil muligens ikke forklare endringen i strømforbruk på den mest optimale måten for denne oppgaven, men kan fremdeles brukes for å undersøke hvordan etterspørselen endrer seg når prisen endrer seg. For å undersøke priselasitet bruker vi tall strømpris og strømforbruk i Vedlegg 1 for periodene 2021 og 2022, november 2021 og desember 2021, i “Gjennomsnitt av Husholdningers strømforbruk (MWh)” og “Gjennomsnitt av Strømpris (Øre). Det er også brukt forventet forbruk for 80% støtte og 90% støtte sammen med beregningen av effektiv strømpris, henholdsvis $(P1 - 70 \text{ øre/kWh}) * (1 - 0.8)$ og $(P1 - 70 \text{ øre/kWh}) * (1 - 0.9)$ med $P1 = 179.86 \text{ øre/kWh}$. For å illustrere dette bruker vi *Formel 1: priselasitet*:

$$E = \% \text{-vis endring i strømforbruk} / \% \text{-vis endring i strømpris}$$

4.3.1 Priselasitet før og etter dummy-variabel strømstøtte

$$((\text{Forbruk 2022} - \text{forbruk 2021}) / \text{Forbruk 2021}) * 100 = (21538,22 \text{ MWh} - 25751,01 \text{ MWh}) / 25751,01 \approx -16\%$$

$$((\text{Strømpris 2022} - \text{Strømpris 2021}) / \text{Strømpris 2021}) * 100 = (265,97 \text{ øre/kWh} - 95,59 \text{ øre/kWh}) / 95,59 \text{ øre/kWh} \approx 178\%$$

$$E = (-16\%) / 178\% = -9,18\%$$

Dette tyder på at strømforbruket er uelastisk, siden $0 > E = -0,09 < -1$. Altså at etterspørselen etter strøm synker med mindre enn 1%, dersom prisen øker med 1%.

4.3.2 Priselastisitet før og etter dummy-variabel 55% strømstøtte

$$((\text{Strømforbruk med 55\% støtte} - \text{Strømforbruk uten støtte}) / \text{Strømforbruk uten støtte}) * 100$$

$$((34392 \text{ MWh} - 27106 \text{ MWh}) / 27106 \text{ MWh}) * 100 = (7286 \text{ MWh} / 27106 \text{ MWh}) * 100 = 26,88\%$$

$$((\text{Pris med 55\% støtte} - \text{Pris uten støtte}) / \text{Pris uten støtte}) * 100$$

$$((221,35 \text{ øre/kWh} - 132,92 \text{ øre/kWh}) / 132,92 \text{ øre/kWh}) * 100 = (88,43 \text{ øre/kWh} / 132,92$$

$$\text{Priselastisitet (E)} = (\text{Prosentvis endring i etterspørsel}) / (\text{Prosentvis endring i pris})$$

$$E = (26,88\%) / (66,56\%) = 0,40$$

Strømforbruket kan også i denne perioden tolkes som uelastisk ettersom absoluttverdien av E er mindre enn 1. Riis og Moen (2017) antyder derimot at den positive verdien kan tolkes som om strøm i periode 55% strømstøtte var et giffen-gode.

4.3.3 Priselastisitet av effektiv strømpris og forventet forbruk for 80% og 90% strømstøtte

$$\begin{aligned} \text{Effektiv strømpris 80\% støtte} &= 70 \text{ øre/kWh} + (P1 - 70 \text{ øre/kWh}) * (1 - 0,8) = 70 \text{ øre/kWh} \\ &+ (179,86 \text{ øre/kWh} - 70 \text{ øre/kWh}) * 0,2 = 70 \text{ øre/kWh} + 109,86 \text{ øre/kWh} * 0,2 = 70 \\ &\text{øre/kWh} + 21,97 \text{ øre/kWh} \approx 91,97 \text{ øre/kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Effektiv strømpris} &= 70 \text{ øre/kWh} + (P1 - 70 \text{ øre/kWh}) * (1 - 0,9) = 70 \text{ øre/kWh} + (179,86 \\ &\text{øre/kWh} - 70 \text{ øre/kWh}) * 0,1 = 70 \text{ øre/kWh} + 109,86 \text{ øre/kWh} * 0,1 = 70 \text{ øre/kWh} + 10,99 \\ &\text{øre/kWh} \approx 80,99 \text{ øre/kWh} \end{aligned}$$

$$\text{Prosentvis endring i etterspørsel} = ((\text{Strømforbruk med 90\% støtte} - \text{Strømforbruk med 80\% støtte}) / \text{Strømforbruk med 80\% støtte}) * 100 = ((22026 \text{ MWh} - 20890 \text{ MWh}) / 20890 \text{ MWh}) * 100 \approx 5.43\%$$

$$\text{Prosentvis endring i pris} = ((\text{Effektiv strømpris med 90\% støtte} - \text{Effektiv strømpris med 80\% støtte}) / \text{Effektiv strømpris med 80\% støtte}) * 100 = ((80.99 \text{ øre/kWh} - 91.97 \text{ øre/kWh}) / 91.97 \text{ øre/kWh}) * 100 \approx -11.94\%$$

$$\text{Priselastisitet (E)} = (\text{Prosentvis endring i etterspørsel}) / (\text{Prosentvis endring i pris})$$

$$E = (5.43\%) / (-11.94\%) \approx -0.45$$

Igjen kan vi antyde at strømforbruket er uelastisk hvor $0 > E = -0.45 > -1$.

5 Diskusjon

I denne oppgaven har vi undersøkt følgende problemstilling: “Hvordan har innføringen av strømstøtte påvirket husholdningers strømforbruk?”. For å undersøke denne problemstillingen, har vi benyttet oss av økonomisk teori om tilbud og etterspørsel, konsumentteorien innenfor mikroøkonomi og Keynes (1936) sin teori innenfor makroøkonomi. Konsumentteori gir oss en ramme for å forstå hvordan husholdningene tar beslutninger om sitt forbruk og hvordan de prioriterer forskjellige varer og tjenester i sin daglige økonomi. Den hjelper oss da å forstå hvordan den rasjonelle konsumenten vil opptre når det kommer økninger i strømpriser. Samtidig som Keynes (1936) gir oss en teoretisk ramme for å forstå hvordan økonomien fungerer i en nasjonal sammenheng og hvordan økonomisk politikk kan påvirke forbruket. Det vil også forklare hvordan de økte kostnadene for husholdningene har konsekvenser på makroøkonomisk nivå.

Tidligere forskning har også undersøkt energisparing og økonomisk nytte i henhold til husholdningers energiforbruk. For eksempel gjennomførte Perret et al. (2022) en studie som viser at når det gjelder daglig energisparing, som det å skru av lys eller elektronikk når det ikke brukes, er konsumenten motivert av økonomisk nytte så lenge det ikke går utover den daglige komforten. Komfort og bekvemmelighet var en større motivasjon i tilfeller det gjelder grep i form av en reduksjon i varme. Studien til Singhal (2023) legger vekt på at bare det å ha økt kunnskap om energikostnadene kan føre til en reduksjon i energiforbruket.

Regresjonsanalysene er utført med strømforbruk som den avhengige variabelen og strømpris og temperatur som de uavhengige variablene. Det har også blitt laget dummy-variabel for strømstøtte for å kunne undersøke hvordan strømforbruket ble påvirket i perioden støtteordningen var aktiv. Sammenfattet viser resultatene fra analysene en sammenheng mellom strømpris, temperatur og strømforbruk. Begge analysene viser at strømpris og temperatur har en negativ sammenheng med husholdningers strømforbruk, noe som indikerer at strømforbruket reduseres når strømprisen og temperaturen øker. Dette er i tråd med konsumentteori og teorien om tilbud og etterspørsel. Analyse 1 viser at strømstøtte har en negativ sammenheng med strømforbruk, noe som tyder på at husholdninger med strømstøtte bruker mindre strøm enn når de ikke mottar støtte. I Analyse 2 er det en positiv sammenheng mellom 55 % strøm og strømforbruk, men en negativ sammenheng mellom 80 % strøm og strømforbruk. Dette antyder at ulike nivåer av

strømstøtte kan ha ulik effekt på strømforbruket. Sammenhengen mellom 90 % strøm og strømforbruk er imidlertid ikke statistisk signifikant, som betyr at vi ikke kan konkludere om effekten av dette nivået av strømstøtte. Basert på den teoretiske rammen, tidligere forskning og resultatene fra regresjonsanalysene, vil det i dette kapitlet bli undersøkt hvordan innføringen av strømstøtte har påvirket husholdningers strømforbruk i Sørvest-Norge.

5.1 Tilbud og etterspørsel

Teorien om tilbud og etterspørsel antyder at prisen på en vare vil balansere mengden som forbrukerne ønsker å kjøpe (etterspørselen) med mengden produsenter er villige til å selge (tilbudet) (Riis & Moen, 2017). I tilfelle av strøm, vil etterspørselen være avhengig av faktorer som strømpris og temperatur. Resultatene fra analysene støtter denne teorien ved å vise en negativ sammenheng mellom strømpris og strømforbruk. Når prisen på strøm øker, reduseres etterspørselen, noe som er i tråd med Riis og Moen (2017) sin beskrivelse av teorien om tilbud og etterspørsel. Temperaturen påvirker også etterspørselen, ettersom lavere temperaturer fører til økt behov for oppvarming og dermed høyere strømforbruk.

Perret et al. (2022) fant at økonomisk motivasjon var en viktig faktor for både investering i energieffektive apparater og for energisparende atferd i husholdninger. Videre beskriver Perret et al. (2022) at konsumenter er motivert av økonomisk nytte så lenge det ikke går utover den daglige komforten. Etterspørsel av strøm kan derfor endres basert på den økonomiske motivasjonen samt den daglige komforten. Våre funn i Analyse 1 støtter også dette, ettersom perioden husholdninger mottok strømstøtte viste en reduksjon i strømforbruket, som kan indikere at de var motivert for å spare på strømforbruket.

5.2 Konsumentteori

Konsumentteorien antyder, ifølge Riis og Moen (2017), at forbrukere ønsker å maksimere nytten gitt deres inntekt og priser på varer og tjenester. I dette tilfellet er strøm en nødvendig gode for husholdninger, og deres strømforbruk vil avhenge av prisen og deres preferanser. Resultatene fra Analyse 1 viser en negativ sammenheng mellom strømpris og strømforbruk. Dette er i tråd med konsumentteorien, ettersom høyere priser vil føre til at forbrukere reduserer etterspørselen etter en vare for å maksimere nytten. Videre viser

resultatene at strømstøtte også påvirker strømforbruket, noe som kan forstås i lys av konsumentteorien ved at støtten øker effektiv inntekt og endrer forbrukerens valg.

Ifølge Riis og Moen (2017) går konsumentteorien ut i fra at konsumenten er rasjonell til alle tider, og at konsumenten alltid velger det som gir dem mest teoretisk nytte.

Konsumentene kan derimot være begrenset av tidligere erfaringer og opplevelser, eller være påvirket av sosiale normer og preferanser slik at de muligens ikke er rasjonelle til alle tider.

5.2.1 Nyttmaksimering og marginal betalingsvillighet

Nyttmaksimeringen i henhold til strømforbruk, vil være hvordan husholdningene tilpasser forbruket sitt. Husholdningene vil bruke strømbesparende atferd for å justere forbruket sitt for å maksimere økonomisk og personlig nytte. Alle husholdningene har forskjellige preferanser når det kommer til nytte, noen vil prioritere økonomisk nytte, andre vil prioritere komfort. Nyttmaksimeringen til husholdningene vil som sagt være forskjellige, men felles for alle vil være at når den marginale betalingsvilligheten er lik markedspris, og hvor grensenytten flater ut eller synker betydelig per enhet, vil det ikke gi en høyere nytte for husholdningene å bruke mer strøm.

Betalingsvilligheten på et gode som strøm, hvor man har et grunnleggende behov å dekke, vil ikke være fastsatt. Det grunnleggende behovet styres av eksterne og ukontrollerbare faktorer, som temperatur. Det vil si at når det er kaldt ute, vil betalingsvilligheten for strøm naturligvis øke, og motsatt. Dette samsvarer med Chen et al. (2022) som har sett på at selv om inntekt og økonomi er viktige faktorer for endringer i forbruket, er fremdeles vær og temperatur viktigere faktorer å ta i betraktning.

Singhal (2023) undersøkte hvordan kostnadsbevissthet påvirker energiforbruket, og resultatene fra Analyse 1 kan tyde på at strømstøtten økte kostnadsbevisstheten til husholdningene og dermed reduserte strømforbruket. På samme måte viste Szymańska et al. (2023) at endringer i finanspolitikk og energikriser kan føre til økt bevissthet rundt energibruk i husholdninger, og kan føre til at husholdninger investerer i mer energieffektive produkter. Analyse 1 viser at innføringen av strømstøtte har en signifikant negativ effekt på husholdningers strømforbruk. Dette er i samsvar med funnene til Trotta (2018), som fant at økonomiske insentiver, som for eksempel støtteordninger, kan være en effektiv måte å redusere energiforbruket på.

5.2.2 Priselastisitet

Resultatene i Analyse 2 anslår hovedsakelig at økt strømstøtte fører til en betydelig endring i forbruket, noe som tyder på at etterspørselen etter strøm i dette tilfellet er uelastisk.

Dersom vi ser bort fra signifikans når strømstøtten økes fra 80% til 90%, reduseres den effektive prisen forbrukerne betaler for strøm. I Analyse 2 fører dette til en økning i det forventede forbruket fra 20890 MWh til 22026 MWh, som tyder på at prisen i dette tilfellet er uelastisk.

Kumar et al. (2023) gjorde derimot et funn i studien som viser at husholdninger med høy inntekt har et høyere forbruk av strøm enn husholdninger med lav inntekt. 55% strømstøtte ble introdusert i en periode hvor det var lave temperaturer og høye strømpriser.

Introduksjonen av støtten kan tolkes som en inntektsøkning, dette beskrives av Riis og Moen (2017) som en økning i betalingsvillighet. Analyse 2 viser et høyere strømforbruk i perioden 55% strømstøtte er aktiv sammenlignet med når den er inaktiv. Ved å sammenligne forbruk og strømpris i november 2021 med desember 2021 (måneden med lengst aktiv 55% støtte) i *Vedlegg 1* vil priselastisiteten i den aktive perioden til 55% strøm være 0.4. Dette betyr at strøm er uelastisk ettersom den absolutte verdien av priselastisiteten er mindre enn 1. En positiv priselastisitet vil derimot indikere at etterspørselen etter strøm øker når prisen øker, og vil ifølge Riis og Moen (2017) kunne betraktes som et giffen gode. Dette samsvarer med Kumar et al. (2023) sine funn og beskrivelser av husholdningers økte strømforbruk ved høy inntekt, samt Perret et al. (2022) som fant at komfort vil i noen tilfeller være viktigere enn økonomisk motivasjon.

5.3 Keynes teori

Når det gjelder Keynes (1936) kan en i dette tilfellet diskutere hvordan endringer i strømforbruk og priser påvirker samlet etterspørsel og økonomisk aktivitet. Selv om analysene ikke direkte adresserer Keynes' teori, kan vi antyde at endringer i strømpris og strømforbruk kan påvirke samlet etterspørsel i økonomien. For eksempel kan økte strømpriser føre til redusert forbruk av andre varer og tjenester, ettersom husholdninger må bruke mer av sin inntekt på strøm. På en annen side kan strømstøtte stimulere økonomisk aktivitet ved å øke forbrukernes kjøpekraft og dermed øke samlet etterspørsel.

Temperatures innvirkning på strømforbruket kan også ha implikasjoner for samlet

etterspørsel, ettersom det er sannsynlig at husholdninger justerer sitt forbruk av andre varer og tjenester basert på deres energibehov.

Det er viktig å merke seg at Keynes (1936) fokuserer på kortsiktige fluktasjoner og antyder at offentlige politiske tiltak kan være nødvendige for å stabilisere økonomien. I dette tilfellet kan finanspolitikk, for eksempel strømstøtte, betraktes som et verktøy for å påvirke samlet etterspørsel og økonomisk aktivitet. En vellykket implementering av strømstøtte kan føre til økt forbruk og investeringer, som igjen kan bidra til økonomisk vekst og sysselsetting. Ifølge Hazlitt (1960) tar derimot ikke Keynes sin teori om finanspolitikk høyde for langsiktige konsekvenser av slik politikk. Han argumenterer for at økning i offentlig forbruk og inflasjon kan føre til svekkelse av valutaen og økt prising, og på lang sikt kan føre til en økonomisk nedgang. Hazlitt (1960) påpeker også at Keynes sin teori fungerer best i en lukket økonomi, noe vi ikke har.

5.3.1 Inntekt, konsum og sparing

Ifølge Keynes (1936) blir de som allerede sparer mye av inntekten sin enten tvunget til å redusere sparingen for å øke konsumet, eller redusere strømforbruket for å holde konsumet konstant med tidligere konsum. For å undersøke dette nærmere, ser vi på formlene Keynes lagde for husholdningers konsum og sparing:

$$S = Y - C$$

For å repetere, er S = sparing og investering, Y = inntekt, og C = konsum. Dette underbygger det Keynes (1936) mener at husholdningers inntekter går til. Dersom strømprisen øker, øker naturlig nok strømreregningen, altså konsumet til husholdningene. Dersom C øker, er man enten nødt til å redusere S eller C , eller øke Y for at regnestykket skal gå opp. Ettersom en økning i Y kan være vanskelig for de fleste husholdninger, vil en reduksjon i S eller C være naturlig.

Chen et al. (2022) fant at husholdninger med høyere inntekt hadde høyere energiforbruk enn de med lavere inntekt, og at husholdninger med høyere utdanningsnivå var mer tilbøyelige til å investere i energieffektive produkter. Våre funn støtter også dette, da vi fant at innføringen av ulike nivåer av strømstøtte hadde forskjellige effekter på strømforbruket, og kan muligens indikere at husholdninger med forskjellige inntekts- og utdanningsnivåer kan ha forskjellige reaksjoner på strømstøtte. Resultatene fra analysene

er konsistente med funnene fra Chen et al. (2022) sin studie om faktorene som påvirker energibrukintensiteten. Disse resultatene støtter ideen om at inntekt, pris og klima alle spiller en rolle i å bestemme strømforbruket og energibrukintensiteten i husholdninger.

5.3.2 Finanspolitikk

Keynes (1936) mente at dersom ikke all inntekt ble brukt på konsum, ville dette føre til redusert aktivitet i økonomien, og til slutt en økonomi i lavkonjunktur. Når eller hvis dette eventuelt skjedde, argumenterte han også for at regjeringen kan og burde bruke finanspolitikk i form av for eksempel en økning i offentlige utgifter, redusere skatter eller ved å øke pengeforsyningen.

Dette kan vi se i økonomien nå, med de økte strømprisene har husholdningene redusert kjøpekraft, og for å motvirke den økte kostnaden, innførte regjeringen strømstøtten (Regjeringen, 2021).

5.4 Oppsummering

Analyse 1 samt 80% og 90% støtte i Analyse 2 viser at når strømstøtten er aktiv, reduseres strømforbruket. Det kan være flere grunner til dette, tidligere studier av både Singhal (2023) og Werthschulte og Löschel (2021) konkluderte med at økt bevissthet rundt økonomiske fordeler ved å spare på energien fører til en reduksjon i energiforbruk. Riis og Moen (2017) sin beskrivelse av konsumentteorien og Keynes (1936) sin teori om inntekt, konsum og sparing antyder at strømstøtte er en inntektsøkning slik at konsumenten burde øke sitt konsum når strømstøtten er aktiv. Derimot viser både Analyse 1 samt 80% og 90% støtte i Analyse 2 at forbruket reduseres. Dette kan muligens forklares ved at selv om strømstøtten hjelper på strømgjengen, er fremdeles prisen på strøm høyere enn hva den var før introduksjonen av strømstøtte. For å illustrere den effektive kostnaden i perioden når strømstøtten var aktiv, tas det hensyn til rabatten på 80% på prisen over 70 øre/kWh. Den effektive kostnaden beregnes slik:

$$(\text{strømpris} - 70) * 0.20 + 70$$

For å beregne den effektive prisen en forbruker må betale for strøm, sammenlignes strømprisen per 10.01.2021 (54.353 øre/kWh) med prisen per 10.01.2022 (156.104 øre/kWh). Den første prisen er fra perioden før strømstøtten ble innført, mens den andre prisen er fra perioden når strømstøtten var aktiv på 80%.

$$(156.104-70) * 0.20 + 70 = 87.220$$

Strømprisen er fremdeles høyere, selv etter strømstøtten er inkludert. For 2022 blir den faktiske strømprisen 87.220 øre per kWh, mot 2021 på 54.353 øre per kWh. Det viser oss at strømknudnen for husholdningene er høyere enn den var før strømstøtten, fordi prisene var generelt mye lavere. Selv om strømstøtten dekker mye, er det fremdeles en økning i strømpris på nesten 60%.

Tilbuds- og etterspørselskurven er en svært sentral del i mikroøkonomien. Når vi undersøker nødvendige goder som strøm, vil det alltid være et grunnleggende behov som må dekkes. Dette behovet styres ofte av temperatur. Slik husholdningene tilpasser sitt strømforbruk, vil vi kalle nyttemaksimering. En tidligere studie fra Perret et al. (2022), forklarer hvordan husholdningene velger å maksimere sin nytte i henhold til økonomi og komfort. Dersom en husholdning vil prioritere komfort, vil da sparingen og investeringen reduseres for å opprettholde konsumet som blir brukt på strøm. På den andre siden, dersom en husholdning vil prioritere økonomi, vil konsumet forsøkes å reduseres, som kan gå på bekostning av komfort, i form av varmeovner, varmekabler og lignende.

I forskjellene mellom inntektsnivåer viser både Keynes (1936), Riis & Moen (2017), samt en tidligere studie fra Kumar et al. (2023), at husholdninger med høy inntekt vil bruke mer energi enn husholdninger med lav inntekt vil. Kumar et al. (2023) grunner dette med at husholdninger med høyere inntekt oftere investerer i apparater og teknologi som øker energieffektiviteten samtidig som de har flere ressurser til disposisjon, og kan prioritere komfort over økonomisk nytte.

For å kunne undersøke etterspørselen, må vi også se på alternative og komplementære goder. I Norge har mange boliger vedovn i tillegg til elektrisk oppvarming. I og med at det ikke er kilder med tilgang på data til forbruk og pris på ved, er det vanskelig å sammenligne. En annen alternativ gode, vil være solceller. I en nyhetsartikkel fra Finansavisen (21. mars, 2022), forteller Solenergi Norge AS og Solenergiklyngen at de opplever økt etterspørsel etter solceller på grunn av de økte strømprisene. I tillegg viser en studie fra Trotta (2018), at husholdninger som har høyere inntekt, og lavere alder, har høyere sannsynlighet til å investere i energieffektive tiltak, altså alternative goder. Den samme studien viser også at økonomisk nytte, oppfatninger om energiforbruk, inntekt, og alder er viktige faktorer som påvirker energisparing og investeringer i alternative goder i form av energieffektive tiltak.

En annen studie fra Szymańska et al. (2023) peker på en økende trend i bruk av alternative goder til strøm, som solceller og vindkraft. Husholdningene tilpasset seg også energikrisen ved å investere i bedre isolasjon, og apparater som kan redusere energiforbruket. Da kan vi se at etterspørselen etter goder som øker energieffektiviteten har økt nå etter at strømprisene økte drastisk.

5.5 Begrensninger i oppgaven

Selv om denne oppgaven gir en nyttig innsikt i hvordan strømskuttet påvirker husholdningenes strømforbruk i Sørvest-Norge, er det også viktig å erkjenne begrensninger i studien. For det første inkluderer ikke analysen andre faktorer som kan ha en innvirkning på forbruket, som for eksempel husholdningenes inntekt, vaner, livsstil og kultur. I tillegg har data for strømforbruk per time ikke vært tilgjengelig, slik at det ikke var mulighet for å kontrollere for endringer i løpet av dagen. Timesdata kunne gjort det mulig å undersøke effekten av strømpris til en høyere grad ved å illustrere eventuelle forskjeller i forbruk basert på kostnaden i øyeblikket. Videre er datagrunnlaget begrenset til en relativt kort tidsperiode og en bestemt geografisk region. Dette gjør det vanskelig å generalisere funnene til andre regioner og tidsperioder.

For å utføre regresjonsanalyser er det brukt Excel som kan være et passende verktøy for enkle analyser og for brukere som ikke har tilgang til eller erfaring med mer avanserte statistikkprogrammer. Derimot vil mer komplekse analyser og større datasett kunne dra fordel av å bruke mer avanserte statistikk og dataanalyseverktøy som Python eller R. Excel tilbyr grunnleggende verktøy for lineær regresjon, men mangler støtte for tidsseriemodeller. Dette gjør at det ikke har vært mulig å ta hensyn til sesongvariasjon som er relevant for denne oppgaven ettersom dataene inneholder daglige målinger over flere år. Dersom effekten av sesongvariasjon ikke tas hensyn til, kan det muligens påvirke nøyaktigheten av estimatene. Tidsseriedata som brukes i denne oppgaven må ofte være stasjonære for å kunne utføre en korrekt lineær regresjonsanalyse. Det betyr at gjennomsnitt, varians og autokorrelasjon er konstant over tid, og kan dersom det ikke er tilfellet føre til feilaktige estimater og konklusjoner.

6 Konklusjon

Formålet med oppgaven var å undersøke hvordan strømstøtten påvirket husholdningers strømforbruk i Sørvest-Norge. Temaet er svært dagsaktuelt ettersom de økte strømprisene og strømstøtten har skapt debatt i media det siste året. Ved å anvende regresjonsanalyser undersøkte vi sammenhengen mellom strømstøtten og strømforbruket.

Analyse 1, samt 80% og 90% støtte i Analyse 2 viser en reduksjon i strømforbruket i periodene hvor strømstøtten var aktiv, men det er usikkert om strømstøtten er årsaken til dette. En forklaring på dette kan være at selv om strømstøtten er aktiv, er strømrregningene fortsatt høyere enn før. Analyse 2 viser derimot en økning i strømforbruk i perioden 55% støtte var aktiv og opptrer som et giffen-gode, men perioden kan anses å være for kort til å konkluderes som statistisk signifikant. Tidligere forskning har også påvist at kjennskap til strømforbruk og priser kan føre til en reduksjon i strømforbruket. Videre fant vi at temperaturen har større påvirkning på forbruket enn strømprisen. Det var derfor en utfordring å fastslå hvordan strømforbruket har blitt påvirket av innføringen av strømstøtten.

Konklusjonen for oppgaven er at strømforbruket ble redusert etter innføringen av strømstøtten, men at det er usikkert om strømstøtten er årsaken til reduksjonen i forbruk. Vi anbefaler videre forskning å undersøke hvordan en høyere strømstøtte ville påvirket forbruket, eller hvordan husholdningene oppfattet endringene i strømrregningen og hva slags tiltak de tok. Samlet sett indikerer vår studie hvordan og hvorfor strømforbruket har endret seg, men det gjenstår fremdeles mye å utforske for å kunne forstå hele spekteret av faktorer som påvirker husholdningenes strømforbruk.

7 Litteraturliste

- Aanensen, T. (2022). Rekordhøyt strømforbruk i fjor. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/rekordhoyt-stromforbruk-i-fjor>
- Blaker, M. (2022, 30. november). Derfor er strømprisen høy, selv om magasinene er fulle. *Nettavisen, Økonomi*. <https://www.nettavisen.no/okonomi/derfor-er-stromprisen-hoy-selv-om-magasinene-er-fulle/s/5-95-783500>
- Chen, C., Xu, X., Adua, L., Briggs, M., & Nelson, H. (2022). Exploring the factors that influence energy use intensity across low-, middle-, and high-income households in the United States. *Energy Policy*, 168, 113071. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113071>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Delardas, O., & Giannos, P. (2022). The ripple effects of the energy crisis on academia. *EMBO Reports*, 23(12). <https://doi.org/10.15252/embr.202256287>
- Elhub. (2023). *Strømforbruk*. <https://elhub.no/statistikk/stromforbruk/>
- Energifakta Norge (2021, 25. august). *Energibruken i ulike sektorer*. <https://energifaktanorge.no/norsk-energibruk/energibruken-i-ulike-sektorer/>
- Hansen, R. (2013). *Mikroøkonomi-En kort innføring*. Gyldendal norsk forlag.
- Hazlitt, H. (1960). *The Critics of Keynesian Theory* (1995). New York: The Foundation for Economic Education, Inc. Hentet fra <https://mises.org/library/critics-keynesian-economics>
- Heidenstrøm, N & Throne-Holst, H. (2020). “Someone will take care of it”. Households' understanding of their responsibility to prepare for and cope with electricity and ICT infrastructure breakdowns. *Energy Policy*, 144, 111676. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111676>
- James, G., Witten, D., Hastie T. & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning with applications in R* (2.utg.). Springer.

- Johannessen, A., Tufte, P. A & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4.utg.). Abstrakt forlag.
- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. Macmillan Cambridge University Press.
- Kleven, T. A. (1995). *Reliabilitet som pedagogisk problem Mimeo*. Institutt for utdanningsforskning.
- Kumar, P., Caggiano, H., Shwom, R., Felder, F. A. & Andrews, C. J. (2023). Saving from home! How income, efficiency, and curtailment behaviors shape energy consumption dynamics in US households? *Energy*, 271. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126988>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal.
- Meteorologisk institutt. (2017, 13. Mars). *Om Meteorologisk institutt*. <https://www.met.no/om-oss/om-meteorologisk-institutt>
- Meteorologisk institutt. (2023). *Observasjoner og værstatistikk*. [https://seklima.met.no/days/mean\(air_temperature%20P1D\)/custom_period/SN41090,SN44640/nb/2021-01-01T00:00:00+01:00;2023-01-31T23:59:59+01:00](https://seklima.met.no/days/mean(air_temperature%20P1D)/custom_period/SN41090,SN44640/nb/2021-01-01T00:00:00+01:00;2023-01-31T23:59:59+01:00)
- Midlertidig forskrift om strømstønad. (2022). Midlertidig forskrift om strømstønad (FOR-2023-02-08-158). Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/2022-01-21-103>
- Minspotpris. (2023). *Om oss*. <https://minspotpris.no/omoss/om-oss.htm>
- NordPool. (2022). *About us*. <https://www.nordpoolgroup.com/en/About-us/>
- NorgesEnergi (2023). *Historiske strømpriser*. <https://norgesenergi.no/hjelp/strompriser/historiske-strompriser/#Sone2>
- NTB (2022, 21. Mars). Høye strømpriser har økt etterspørselen etter solcelleanlegg. *Finansavisen*. Hentet fra <https://www.finansavisen.no/>
- Olje- og energidepartementet. (2021). Midlertidig lov om stønad til husholdninger som følge av ekstraordinære strømutgifter (LOV-2021-12-22-170). Hentet fra <https://lovdata.no/LTI/lov/2021-12-22-170>

Olje- og energidepartementet, Barne- og familiedepartementet, Finansdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, Kultur- og likestillingsdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet. (2023). Regjeringens strømtiltak. *Regjeringen*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/regjeringens-stromtiltak/id2900232/?expand=factbox2900266>

Perret, J. K., Udalov, V., & Fabisch, N. (2022). Motivations behind individuals' energy efficiency investments and daily energy-saving behavior: The case of China. *International Economics and Economic Policy*, 19(1), 129–155. <https://doi.org/10.1007/s10368-021-00521-6>

Proff (u.å.). *Elhub AS*. <https://www.proff.no/aksjon%C3%A6rer/bedrift/elhub-as/915925529>

Regjeringen. (2021, 11. desember). Regjeringen med milliardpakke i strømstøtte. *Statsministerens kontor*. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringen-med-milliardpakke-i-stromstotte/id2891839/>

Regjeringen. (2023, 7. mars). Tidslinje – strømstøtte til husholdningene. *Olje- og energidepartementet*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/stromnett/stromstotte-til-husholdningene-tidslinje/id2929222/>

Reguleringsmyndigheten for energi (RME). (2021, 11. desember). Kompensasjonsordning for høye strømpriser. <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nytt-fra-rme/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/kompensasjonsordning-for-hoeye-stroempriser/>

Ringstad, V. (2017). *Samfunnsøkonomi og økonomisk politikk for turbulente tider* (6. utg.). Cappelen Damm Akademisk.

Riis, C & Moen, E. R. (2017). *Moderne mikroøkonomi* (4. utg.). Gyldendal

Shumway, R. H. & Stoffer, D. S. (2017). *Time series analysis and its applications* (4. utg.). Springer international publishing.

Singhal, P. (2023). Inform Me When it Matters: Cost Salience, Energy Consumption, and Efficiency Investments. *SSRN*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4343009>

Statistisk sentralbyrå, Energiforbruk i husholdningene, 2014. [Online]. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/energibruk-i-husholdningene>

Statnett. (2022, 17. mars). *Nye kabler utgjør kun rundt 10% av de høye strømprisene*. <https://www.statnett.no/om-statnett/nyheter-og-pressemeldinger/nyhetsarkiv-2022/nye-kabler-star-for-rundt-10-av-de-hoye-stromprisene/>

Statnett (u.å.-a). *About Statnett*. <https://www.statnett.no/en/about-statnett/>

Statnett. (u.å.-b). *Nordlink*. <https://www.statnett.no/vare-prosjekter/mellomlandsforbindelser/nordlink/>

Statnett. (u.å.-c). *Om strømpriser*. <https://www.statnett.no/om-statnett/bli-bedre-kjent-med-statnett/om-strompriser/>

Szymańska, E. J., Kubacka, M., & Polaszczyk, J. (2023). Households' Energy Transformation in the Face of the Energy Crisis. *Energies*, 16(1), 466. <https://doi.org/10.3390/en16010466>

Trotta, G. (2018). Factors affecting energy-saving behaviours and energy efficiency investments in British households. *Energy Policy*, 114, 529–539. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.042>

Ubøe, Jan (2017). *Introductory Statistics for Business and Economics*. Springer.

Werthschulte, M. & Löschel, A. (2021). On the role of present bias and biased price beliefs in household energy consumption. *Journal of Environmental Economics and Management*, 109, 102500. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102500>

Østre, S. (2012). *Marked og velferd*. Høgskolen i Hedmark.

Vedlegg

Vedlegg 1: Gjennomsnittlig temperatur, strømpris og strømforbruk.

Radetiketter	Gjennomsnitt av Husholdningers strømforbruk (MWh)	Gjennomsnitt av Temperatur	Gjennomsnitt av Strømpris (Øre)
2021	25,751	8.3	95.59
1	42,951	-0.1	62.39
2	41,613	1.0	63.28
3	31,671	4.8	52.64
4	27,854	5.5	55.74
5	22,368	9.8	60.49
6	15,587	14.3	68.58
7	13,507	16.3	75.24
8	14,673	15.0	92.34
9	16,715	13.8	133.18
10	21,603	10.2	126.04
11	27,106	5.9	132.92
12	34,392	3.2	221.35
2022	21,538	9.1	265.97
1	31,189	4.0	175.79
2	30,758	3.8	150.67
3	26,888	5.3	233.78
4	23,144	7.1	217.36
5	17,986	10.4	206.65
6	14,241	14.6	233.34
7	12,562	14.4	328.47
8	12,303	16.0	543.11
9	14,205	13.0	448.36
10	18,577	10.6	165.29
11	23,722	7.4	141.00
12	33,425	1.8	335.84
2023	31,820	3.5	158.23
1	31,820	3.5	158.23
Totalsum	23,978	8.5	179.86