

Masteroppgave 2022

Av: Anzor I. Bogolov

OSLOMET

OsloMet - storbyuniversitetet
Handelshøyskolen (HHS)
Masterstudiet i økonomi og administrasjon



Bør Norge sørge for at kraftkrevende industri får
lavere elektrisitetspriser?

*En numerisk analyse av den samfunnsmessige nytten ved å innføre lavere
strømpriser til kraftkrevende industri*

SAMMENDRAG

Denne oppgaven spør om el-subsidie til kraftkrevende industri i Norge er samfunnsnyttig. Ved hjelp av Cournot-modellen undersøker jeg hva som skjer med norsk velferd når prisene nedjusteres. I tillegg fokuserer oppgaven på hvor stor industriandel norske investorer eier.

Analysen viser at strømsubsidier kun lønner seg dersom det er en betydelig norsk eierandel. Modellen gir tydelige svar på at verdien på substitusjonselastisiteten er avgjørende for hvorvidt industriene bør få lavere elektrisitetspris. Strømsubsidiering viser seg kun å være lønnsomt dersom Rho verdien er liten, det vil si lav substitusjonselastisitet mellom kapital og elektrisitet.

Det diskuteres hvorfor lavere strømpriser er avgjørende for at norsk industri skal kunne konkurrere globalt. Automatisering og robotikk skyter fart, og det er viktig for mange bransjer å ha den beste teknologien tilgjengelig for å kunne konkurrere globalt. Gode kapitalinvesteringer, samt effektivisering av produksjonen ser ut til å være nøkkelen til om en industri overlever eller ikke.

ABSTRACT

This thesis asks whether electricity subsidies for power-intensive industries in Norway are socially beneficial. Using the Cournot model, I investigate what happens to Norwegian welfare when prices are adjusted downwards. In addition, the thesis focuses on the industry share owned by Norwegian investors.

The analysis shows that electricity subsidies only pay off if there is a substantial Norwegian ownership interest. The model gives clear answers that the value of elasticity of substitution is decisive for whether the industries should get lower electricity prices. Electricity subsidization proves to be profitable only if the Rho value is small, i.e., low substitution elasticity between capital and electricity.

It is discussed why lower electricity prices are crucial for Norwegian industry to be able to compete globally. Automation and robotics are gaining momentum, and it is important for many industries to have the best technology available to compete globally. Sound capital investment, as well as streamlining production, seem to be the key to whether an industry survives or not.

FORORD

Denne masteroppgaven markerer en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon på Handelshøyskolen ved OsloMet – storbyuniversitet.

I løpet av skriveprosessen har jeg fått mulighet til å benytte meg av teorier innen internasjonal økonomi og handel som jeg har opparbeidet meg gjennom studieløpet, samtidig som jeg har lært mye nytt. Oppgaven har utviklet seg i løpet av prosessen, noe som har gjort den faglig utfordrende, og samtidig spennende og lærerik.

En spesielt stor takk rettes til min veileder, Mads Greaker, som med sine konstruktive tilbakemeldinger og gode oppfølging har hjulpet meg på riktig vei. Videre vil jeg takke representanter fra Statnett som har sendt meg oversikter over de største kraftkrevende industriene i Norge. Det har vært helt avgjørende for studiens fremgang.

Med denne oppgaven takker jeg for meg som student etter to år ved OsloMet. Nå venter en spennende tid i arbeidslivet.

Anzor I. Bogolov

OsloMet – Storbyuniversitet

Handelshøyskolen (HHS)

Oslo, desember 2022

INNHold

Sammendrag	2
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	9
1.1 Tema	9
1.2 Problemstilling.....	11
2 Kraftkrevende industri i Norge	13
2.1 Forskjellige måleenhetene	13
2.2 Kraftintensiv prosessindustri	14
2.3 Industriens perspektiv	16
2.4 Egenskaper ved norsk kraftforsyning	17
2.4.1 Vannkraft.....	18
2.4.2 Solkraft	19
2.4.3 Vindkraft	20
3 De største industriene i Norge	21
3.1 Forbruk	21
3.1.1 Norsk Hydro	21
3.1.2 Alcoa	22
3.1.3 Elkem	22
3.1.4 Gassco AS	22
3.1.5 Norske Skog	23
3.1.6 Eramet Norway AS	23
3.1.7 Wacker Chemicals Norway AS.....	23
3.1.8 Yara International ASA.....	23
3.1.9 Finnfjord AS.....	24
3.1.10 Glencore Nikkelverk AS	24

3.1.11	Borregaard ASA	24
3.1.12	Ferroglobe Mangan Norge AS	24
3.2	Eierandel	25
3.3	Historisk lønnsomhet til kraftkrevende industri	26
3.4	Korrelasjon	27
3.5	Price/Earnings.....	28
3.6	Totalkapitalrentabilitet.....	29
3.7	Soliditet.....	30
3.8	Historisk kapitalavkastning i kraftsektoren	32
4	Teori / Metode	35
4.1	En strategisk handelsmodell med utenlandsk eierskap.....	35
4.1.1	Kostnadsfunksjon	35
4.1.2	Cournotmodellen.....	38
4.1.3	Velferd.....	40
5	Simulering.....	41
5.1	Substitusjonsfaktor pris	42
5.2	Nasjonal eierandel	45
5.3	Profitt-skatt	48
5.4	Produksjonssubstitusjon	50
5.5	Ønske om økt velferd	52
5.6	Subsidier i utlandet	53
5.7	Lavere elektrisitetspriser eller bedre investeringer?	55
6	Diskusjon og konklusjon	56
6.1	Mine funn	56
6.2	Mulige endringer i oppgaven.....	57
7	Referanser.....	58



Figurer:

Figur 1: Samlet forbruk av strøm i Fastlands-Norge fra 2016-2035 (NVE, 2018).....	10
Figur 2:Utvikling i eksportverdi fra de ulike næringene	12
Figur 3: Andel av total eksport for de fire viktigste eksportnæringen	12
Figur 4: Antatt forbruk og produksjon av elektrisitet i 2050. (Prosess21, 2022)	14
Figur 5: Produksjon av elektrisk kraft (SSB, 2022).....	17
Figur 6: Typisk sammenheng mellom tilsig av vann og produksjon i løpet av et kalenderår (NVE kraftmarked , 2022).....	18
Figur 7: Solkraft - Norsk utvikling i installert kapasitet (NVE Solkraft , 2022)	19
Figur 8: Vindkraft - Installert effekt i Norge målt i MW - aggregert pr år (2000-2022) (NVE, 2022)	20
Figur 9: NSKOG, ELK og NHY - utvikling siste 3 år.....	26
Figur 10: Korrelasjon elektrisitetspris og aksjepris.....	27
Figur 11: Evaluering lønnsomhet. (Kilde: proff.no)	29
Figur 12: Elkem AS evaluering	29
Figur 13: Norsk Hydro ASA evaluering	29
Figur 14: Norske Skog ASA evaluering.....	29
Figur 15: Lønnsomhet for alle tre selskaper fra 1998 til 2021 (Proff.no, 2022).....	30
Figur 16: Evaluering soliditet (Kilde: Proff.no)	30
Figur 17: Soliditet for Elkem AS	31
Figur 18: Soliditet for Norsk Hydro ASA	31
Figur 19: Soliditet for Norske Skog ASA.....	31
Figur 20: Egenkapitalandel / soliditet for alle tre industrier (1998-2021) (Proff.no, 2022).....	31
Figur 21: Kapitalavkastningsrater (Greaker, 2016).....	33
Figur 22: Isokvant	36
Figur 23: Enhetskostnader ved to ulike Rho.....	37
Figur 24: Innenlandsk prisendring med 0,25.....	42
Figur 25: Sammenheng - Rho og velferd	43
Figur 26: Effekt på marginalkostnad for innlandet ved ulike Rho	44
Figur 27: Effekt på velferd ved ulike Rho.....	44
Figur 28: Vareprisens påvirkning av Rho	45
Figur 29: Nasjonal eierandel reduseres med 5%.....	45
Figur 30: Velferd med innenlandsk eierandel på 74,35%	46
Figur 31: Innenlandsk eierandel på 25%	47
Figur 32: Rho 0,5.....	47

Figur 33: Rho -2	47
Figur 34: Skattesats øker	49
Figur 35: 40% skatt og Rho på -2	49
Figur 36: Velferd ved eierandel på 100% og direkte produksjonssubstitusjon.....	50
Figur 37: Velferd ved eierandel på 74,35% og direkte produksjonssubstitusjon.....	50
Figur 38: Velferd ved eierandel på 53,87% og direkte produksjonssubstitusjon.....	51
Figur 39: Produksjonssubstitusjon og økning av skatt	51
Figur 40: Profitt: Innlandet & utlandet.....	53
Figur 41: Marginalkostnad: Innlandet & utlandet.....	53
Figur 42: Utlandet gir el-subsidie	53
Figur 43: Innlandet og utlandet følger hverandres el-priser.....	54
Figur 44: Rho -2: utlandet og innlandet reduserer el-pris.....	54

Tabeller:

Tabell 1: Oppsummering av årsaker til økt/reduert forbruk (hentet fra NVE rapport).....	10
Tabell 2: Forbruk av elektrisk kraft for de største kraftkrevende industriene i Norge	21
Tabell 3: Eierandel	25
Tabell 4: Kursendring og utbytte (Nordnet Hydro, 2022) (Nordnet Norske skog, 2022) (Nordnet Elkem, 2022)	26
Tabell 5: P/E (Nordnet Hydro, 2022) (Nordnet Norske skog, 2022) (Nordnet Elkem, 2022)	28
Tabell 6: Strømpriser for Sørøst-Norge - Oslo (NO1) 2022	33
Tabell 7: Utgangspunkt: Sentrale eksogene variabler i modellen.....	41
Tabell 8: Utgangspunkt: Sentrale endogene variabler i modellen.....	41

Annet:

Kalkulasjon 1: KWh, MWh, GWh og TWh.....	13
--	----



1 INNLEDNING

1.1 TEMA

Norske industrier og husholdninger har den siste tiden vært preget av uro. Resten av verden slipper heller ikke unna. Høye strøm- og drivstoffpriser, stadig økende priser på matvarer og tjenester, samt økende renter er bare noen av årsakene til uroen i den norske befolkningen. Prisene på gass har økt voldsomt, i stor grad som følge av krigen i Ukraina, noe som påvirker energimarkedet og energiforsyningen betydelig. Lite nedbør den siste tiden har dessuten ført til lavere fyllingsgrad i vannmagasinene i Sør-Norge. Når vannmengden i magasinene reduseres øker verdien på vannet som er igjen, og energiprisene stiger. Den siste faktoren som har gitt økte strømpriser er knyttet til de to nye utenlandskablene. Ifølge Statnett sine utregninger utgjør kablene til Tyskland og England rundt 10% av prisvirkningen, fordi salg av elektrisitet til utlandet øker (Statnett, 2022).

Data fra statistisk sentralbyrå viser at Norges totale strømforbruk i 2021 var på 139,5 TWh. Dette er det høyeste nivået som er registrert, etter en oppgang på 4,3% sammenlignet med årene før (SSB, 2022).

I denne oppgaven undersøker jeg om Norge bør hjelpe med å dekke de store utgiftene knyttet til strøm, og om det lønner seg å gi støtte til kraftkrevende industrier i Norge (heretter omtalt som *industrien*). Jeg begynner med å presentere en rapport fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), som viser framskrivning av strømforbruk mot 2035 fordelt på sektorene industri, transport og bygg. Kunnskap om fremtidig strømforbruk vil gi økt innsikt i det norske kraft- og energisystemet, noe som er relevant for oppgavens problemstilling. (NVE, 2018)

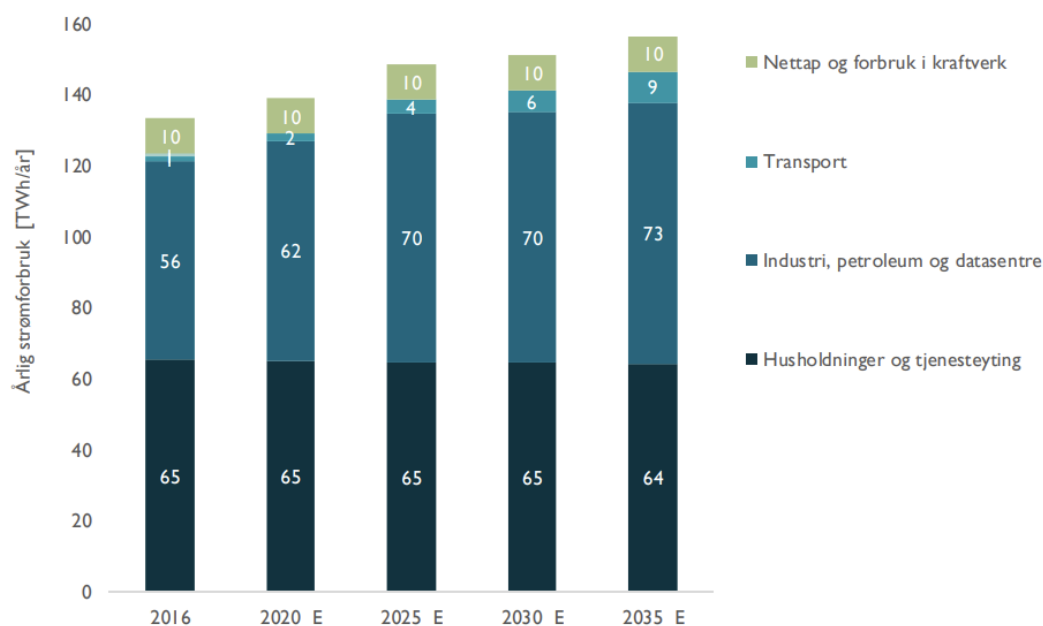
NVE sine beregninger viser at strømforbruket til fastlands-Norge kan øke til 157 TWh i 2035. Det anslås dermed en økning på 24 TWh (18.05%) fra året 2016 frem til 2035. De viktigste årsakene til økningen er økonomisk- og teknologisk utvikling, befolkningsvekst og ikke minst målet om redusert klimagassutslipp. Befolkningsvekst og økonomisk vekst øker behovet for transport, og for flere bosteder. På den andre siden blir det bygget mer energieffektive bygg, med bedre oppvarmingsløsninger, noe som gir redusert strømforbruk. Når det gjelder transport vil strømforbruket øke med overgangen til elektriske kjøretøy, samtidig som dette vil redusere de totale klimautslippene (NVE, 2018).

For industriens del vil økt etterspørsel etter varer, som for eksempel metall og papirmasse for avispapir, papp og kartong, føre til økt strømforbruk. Mange petroleumsnæringer som velger å gå over til elektrisitet vil kunne redusere sine klimautslipp. Samtidig ser vi stadig flere industrier som investerer kapital i mer effektive maskiner, som kan utføre oppgaver automatisk, noe som fører til redusert bruk av arbeidskraft (NVE, 2018). Til slutt har vi den økende digitaliseringstrenden, der vi bruker stadig mer sosiale medier, og i det hele tatt mer elektronisk data. Det har skapt økt behov for lagring av data og dermed sterk vekst av antall datasentre. I tabellen under ser vi NVEs oppsummering av de ulike faktorene.

Årsaker til økt strømforbruk	Årsaker til redusert strømforbruk
<ul style="list-style-type: none"> ○ Befolkningsvekst og økonomisk vekst ○ Elektrifisering som følge av overgang fra fossil energi til strøm. ○ Økt produksjon i kraftintensiv industri ○ Mer behov for kraft i petroleumsnæringen ○ Datasentre 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bedre bygninger med lavere oppvarmingsbehov ○ Bedre oppvarmingsutstyr og mer effektive elektriske apparater ○ Energieffektivisering i industrien

Tabell 1: Oppsummering av årsaker til økt/ redusert forbruk (hentet fra NVE rapport)

Som det kommer frem av figuren under skyldes oppgangen fra 133 TWh i 2016 til 157 TWh i 2035 det økte strømforbruket i industrien, petroleumsnæringen og datasentrene, samt transport, som har den største relative økningen. Målt i TWh står industri, petroleum og datasentre i en særklasse med en økning på 17 TWh. Det er mer enn dobbelt så mye som økningen i transport. Husholdninger og tjenesteyting, samt nettap og forbruk i kraftverk, er derimot antatt å ha et stabilt strømforbruk i årene som kommer.



Figur 1: Samlet forbruk av strøm i Fastlands-Norge fra 2016-2035 (NVE, 2018)

1.2 PROBLEMSTILLING

Hvis ikke tilbudet av strøm øker innen 2035 vil prisene måtte stige for å klarere markedet. Med utgangspunkt i dette, samt dagens høye elektrisitetspriser finner jeg min problemstilling:

Bør Norge sørge for at kraftkrevende industri få lavere elektrisitetspriser?

Det første spørsmålet jeg reiser, er *hvordan* Norge kan støtte kraftkrevende industrier. Inntil nylig har ulike kompensasjonsordninger vært strengt regulert av EU. Nå, etter Russlands invasjon av Ukraina, har EU åpnet opp for at bedrifter kan få midlertidig krisestøtte som kompensasjon for økte kostnader. Direktør for marked i Energi Norge, Toini Løvseth, forteller at støtten til industrien vil være mer enn det som vanligvis er lov å gi, og at industrien i utgangspunktet skal drives for egen regning og risiko (Energi Norge, 2022). Denne planen vil antagelig gjøre strømmen enda dyrere i EU, fordi gass har fungert som en reserve-kraft når det har vært begrenset tilgang på vind og nedbør.

Samtidig har det blitt presentert en ny energiplan med navnet REPowerEU, der formålet er å redusere etterspørselen etter russisk gass med to tredjedeler innen utgangen av 2022. Senest i 2027 skal EU-landene være helt uavhengige av import av gass, olje og kull fra Russland. For Norge, som er tett knyttet til europeisk energi- og klimapolitikk, vil denne planen ha stor betydning, nettopp fordi EU er Norges viktigste handelspartner (Energi Norge, 2022).

Spørsmålet mitt er om Norge bør gi strømsubsidier til sine industrier, uten å gå mot EUs regelverk. Jeg vil senere presentere en forenklet modell der jeg legger til grunn at norske politikere kan føre en politikk som gir lavere strømpriser i Norge enn i EU. Det kan blant annet gjøres ved å bygge ut havvind, som tvinges til å selge kun til Norge. I tillegg kan norske politikere føre en politikk som stopper all utbygging av nye overføringslinjer til utlandet. Slik vil det på sikt bygges opp et kraftoverskudd i Norge som overføringsledningene ikke har kapasitet til å eksportere. Jeg vil ikke gå i detalj på hva Norge kan gjøre for å gi industriene lavere elektrisitetspriser.

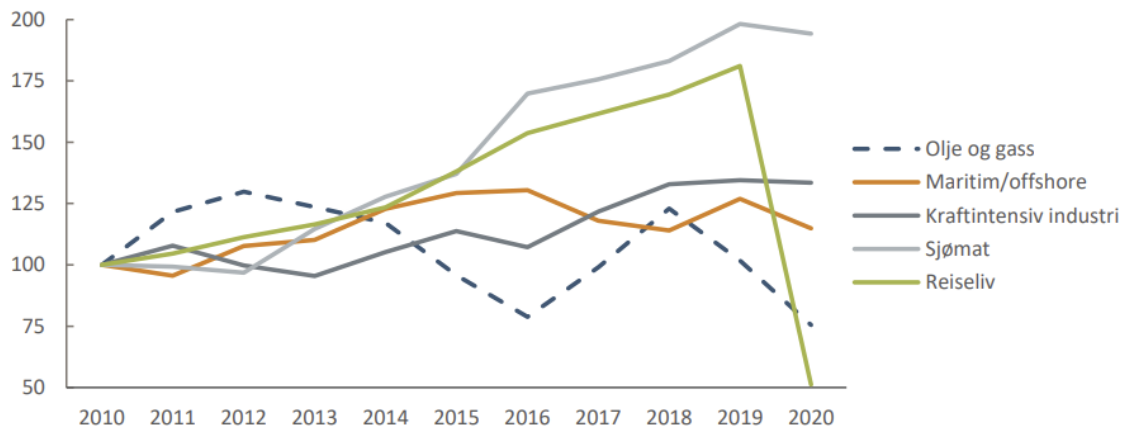
Jeg vil i tillegg undersøke betydningen av utenlandsk eierskap for de ulike industriene og se om lave elektrisitetspriser er lønnsomt gitt at det er utenlandske eiere. Jeg antar at ekstraprofiten de utenlandske eierne får går ut av landet.

Det neste spørsmålet som dukker opp, er hvorfor kraftkrevende industri er viktig og hvorfor jeg skriver om det. Norge har en stor kraftkrevende industri. Industrien har blitt stor fordi man tidligere ikke kunne handle med elektrisitet. Det var et lukket marked der Norge hadde et

komparativt fortrinn i tilgang på elektrisitet, noe som ga lave elektrisitetspriser. Når et land har et komparativt fortrinn, så vil man ut fra internasjonal handelsteori eksportere dette. Ved å ha en spesialisering innen produksjon av en vare, vil to eller flere land kunne øke samlet mengde produksjon. Handel vil dermed bringe gevinst, som blir fordelt mellom landene (Munthe, 2022).

Teknologien for å overføre strøm mellom land under vann har imidlertid blitt bedre. Derfor er det investert i nye kraftkabler som både eksporterer og importerer strøm. Samtidig ser vi at elektrisitetsprisen i utlandet er høyere, og derfor velger Norge å selge strømmen. Det fører til at elektrisitetsprisene til husholdninger og industrier i Norge øker.

Kraftkrevende industri står for en stor andel av totaleksporten. I rapport fra Menon Economics ser vi følgende utvikling i eksportverdi for ulike næringer i Norge: (Basso, et al., 2021)

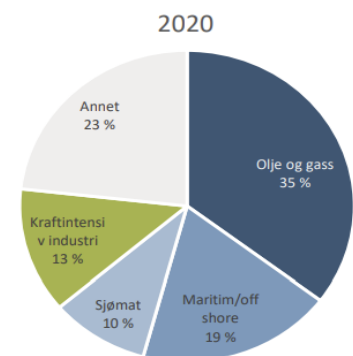


Figur 2: Utvikling i eksportverdi fra de ulike næringene

Figur 2 viser prosentvis vekst i eksportnæring over tid. Vi ser at eksporten fra kraftintensiv industri har vært stabil siden 2010. Eksporten av sjømat har økt mest og utgjør en stor andel av totaleksporten. Reiseliv fikk kraftig nedgang grunnet pandemi.

Den dominerende eksportnæringen for Norge i 2020 var havnæringene, representert ved olje- og gassnæringen, maritim næring og offshore leverandørindustri, og sjømatnæringen. Havnæringene har over lengre tid utgjort mellom to tredjedeler og tre fjerdedeler av total norsk eksport. I tillegg ser vi at den kraftbaserte prosess- og metallindustrien utgjør en stor andel av norsk eksport.

I 2020 var eksportandelen til kraftkrevende industri 13%, mens olje og gass på hele 35%. Vi vet at det i fremtiden vil bli slutt på olje og gass, noe som betyr at Norge må investere i utvikling av andre næringer.



Figur 3: Andel av total eksport for de fire viktigste eksportnæringene

2 KRAFTKREVENDE INDUSTRI I NORGE

I det følgende forklarer jeg forskjellen på de ulike enhetene vi bruker for å definere og måle energi. Deretter gis det en oversikt over norsk kraftindustri og norsk kraftforsyning. Jeg beskriver hvor strømmen kommer fra, hvordan den brukes, og ikke minst hvorfor den er så viktig for mange industrier.

2.1 FORSKJELLIGE MÅLEENHETENE

Energi er lik produktet av effekt og tid. Elektrisk energi blir derfor målt i wattime (Wh), kilowattime (kWh), megawattime (MWh), gigawattime (GWh) og terrawattime (TWh) (Oljedirektoratet, 2022). Selskaper og virksomheter bruker gjerne ulike måleenheter. For å kunne sammenligne virksomhetene må vi ta utgangspunkt i én måleenhet, og regne om de andre. I tabellen nedenfor har jeg omregnet de ulike måleenhetene.

Kilowattime [KWh]	Megawattime [MWh]	Gigawattime [GWh]	Terawattime [TWh]
1	0,001	0,000001	0,000000001
10	0,01	0,00001	0,00000001
100	0,1	0,0001	0,0000001
1 000	1	0,001	0,000001
10 000	10	0,01	0,00001
100 000	100	0,1	0,0001
1 000 000	1 000	1	0,001
10 000 000	10 000	10	0,01
100 000 000	100 000	100	0,1
1 000 000 000	1 000 000	1000	1
Produksjon i Norge			
157 113 000 000	157 113 000	157 113	157,113

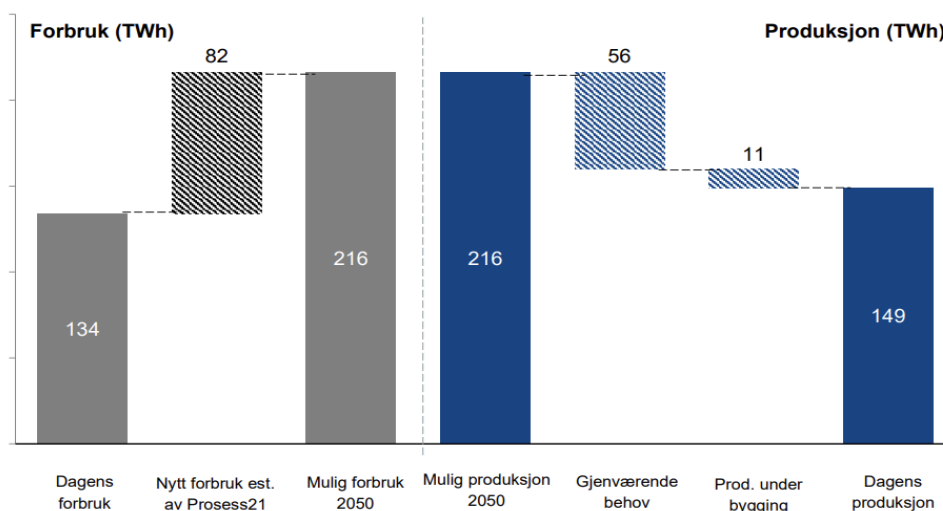
Kalkulasjon 1: KWh, MWh, GWh og TWh

For å få et bilde på hvor mye 1 KWh er kan vi tenke oss en ovn med 1 000 watt: Når denne står på 1 time vil vi få et forbruk på 1 KWh, 0,001 MWh, 0,000001 GWh osv. Tabellen viser også total produksjon av elektrisk energi i 2021 (SSB, 2022) (Statnett, 2022).

2.2 KRAFTINTENSIV PROSESSINDUSTRI

Utviklingen av kraftintensiv prosessindustri i Norge har vært avhengig av å utnytte vann til kraftproduksjon. Til tross for internasjonal konkurranse gjorde vannkraft det mulig for oss å selge norske industriprodukter på det globale markedet. Etter over 100 år i drift gir fortsatt norsk vannkraft tilgang til fornybar kraft til betydelig lave priser, noe som gir fordeler få andre land har. Dette kan være en viktig grunn til at det fremdeles finnes konkurransedyktig kraftkrevende industri i Norge. De seneste årene har kraft vært en overskuddsvare i Norge, og det har blitt investert stort for å kunne selge overskuddet til utlandet. Overskudd av kraft er bra for industriene fordi høy fyllingsgrad i vannmagasinene gjør at vannet, og dermed kraftprisene, blir mindre verdt. Jo større overskudd av kraft, desto lavere blir kraftprisene (Prosess21, 2022). For Norge som helhet vil det bety tapte inntekter fra elektrisitetseksport.

Det er ventet at bruken av elektrisk kraft vil øke i fremtiden, selv om mengden er usikkert (NVE, 2018). Prognoser gir ulike svar, noe som gjenspeiler usikkerheten vi står overfor. Prognosemakerne har dessuten ulike prognosemakere har ulike interesser. I rapporten til ekspertgruppen «Prosess21» om kraftmarkedet, gis det noen anslag om industrienes fremtidige el-forbruk. Prosess 21 ble etablert av Nærings- og fiskeridepartementet, og ekspertgruppen skulle gi strategiske råd til industriene for å minimere utslippene fra prosessindustrien (innen 2050), samtidig som industrien har bærekraftig vekst (Prosess21, 2022). Figuren under viser anslagene til ekspertgruppen:



Figur 4: Antatt forbruk og produksjon av elektrisitet i 2050. (Prosess21, 2022)

Figuren har to deler. Den første delen viser forbruk, og forteller oss at det i 2050 vil være behov for 216 TWh. Den andre delen viser produksjon, der dagens produksjon ligger på 149 TWh. I tillegg har vi 11 TWh under utbygging. Dersom forbruksanslaget slår til, vil det være behov for

en økning i kraftproduksjonen tilsvarende 56 TWh for å oppnå balanse. Dersom vi ønsker lavere kraftpriser i Norge må vi sitte igjen med overskudd utover produksjonen på 216 TWh. Produksjonsbehovet vil derfor være høyere enn det som kommer frem av figuren. Om forbruksanslaget blir lavere vil vi sitte igjen med mer overskudd som igjen kan selges til utlandet (Prosess21, 2022).

Ifølge ekspertgruppen er anslaget på 56 TWh ikke et presist estimat, men det er helt klart at det vil bli behov for mer norsk kraftproduksjon fremover. Spørsmålet videre blir hva slags utbygging som må til for å kunne dekke etterspørselen etter strøm. Det er naturlig å starte med vannkraft, selv om dette har sine begrensinger med hensyn til å bli et samfunnsøkonomisk fornuftig prosjekt. Vindkraft på land ser derimot ut til å være den viktigste nye forsyningskilden til ren elektrisk kraft fremover. Utbygging av vindkraft vil gi den mest kostnadseffektive kraftforsyningen samtidig som potensialet er stort. Kostnadseffektiv balansering mellom vindkraft og vannkraft vil kunne beholde konkurransefortrinn foran andre land. (Prosess21, 2022)

Utbygging av solkraft har også begynt å skyte fart. Næringsbygg med flate tak er godt egnet for å installere solcellepanel. Solcellepanel kan gi kostnadseffektiv tilgang til ren energi grunnet enkel installasjon og lett fremkommelighet, samt kort tilbakebetalingstid med dagens elektrisitetspriser. Vedlikeholdskostnadene er også minimale sammenlignet med andre kilder til kraft, samtidig som solcelleanlegg også kan bekymringsfritt gi strøm i over 30 år, fordi det er uuttømmelig energikilde på samme måte som vindkraftverk (Sunos, 2022). På den andre siden ligger Norge langt nord. Det fører til lite sol om vinteren som gjør anlegget være mindre effektivt.

2.3 INDUSTRIENS PERSPEKTIV

Ifølge Prosess21 har 2020 vært et svært begivenhetsrikt år. Handelsintensive og konkurranseutsatte industrier i Norge har vært utsatt for et høyt konfliktnivå i internasjonal politikk. Ved siden av dette har samfunnet stått overfor en koronapandemi. Snarere har også EU kommet med en rekke forslag til ny og mer ambisiøs klimapolitikk. Samlet har hendelsene ført til økt press på en allerede slitt konkurransedyktighet. På den andre siden fikk vi en mild vinter i 2020 med mye nedbør. Det har gitt oss historiske lave elektrisitetspriser, noe som har vært til fordel for konkurransekraften til industribedrifter i Norge (Prosess21, 2022)

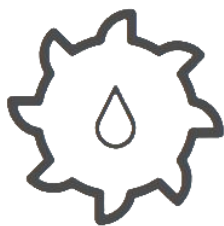
Vi får stadig strammere marginer på det globale industrimarkedet. Konkurransekraften utfordres i stadig større grad. Det komparative fortrinnet med lavt priset fornybar kraft er derfor helt avgjørende for industrien for å kunne konkurrere globalt. For å kunne gi billig krafttilgang til industrien må vi som nevnt over bygge ut og forbedre kildene til energi, slik at Norge kan sitte igjen med overskudd (Prosess21, 2022).

Da Norge først etablerte kraftkrevende industri var det hensiktsmessig med lave elektrisitetspriser for å kunne konkurrere globalt. Det er derimot vanskeligere å se nødvendigheten av lave priser i dag. Hvorfor er lavere kraftpriser avgjørende for norsk industri for å kunne konkurrere globalt?

Senere i oppgaven beskriver jeg en substitusjonsmulighet mellom elektrisk kraft og kapital. Ved bruk av parameter ρ , skal jeg se på hvor lett det er å erstatte elektrisk kraft med kapital. Det vil gjøre industrien mindre avhengig av elektrisitet. Gjennom å subsidiere kraft med kapital vil industrien oppnå økt energieffektivitet, som igjen reduserer forbruket av elektrisitet.

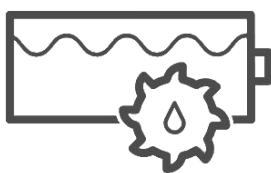
Norsk Hydro har gjort store investeringer for å redusere sitt forbruk av elektrisitet. Snittet i aluminiumsproduksjonen globalt er 14 kilowattimer strøm per kilo aluminium som blir produsert. Norsk Hydro, med sitt rekordlave forbruk på 12,27 kilowattimer per produserte kilo, har oppnådd slike resultater ved å investere 4,6 milliarder kroner i nye anlegg (e24, 2022). Det vil si at Norsk Hydro allerede har et konkurransefortrinn overfor andre konkurrenter. Spørsmålet som da reiser seg er hvorvidt det er nødvendig at myndighetene gir strømstøtte, gitt at det finnes muligheter for investeringer i bedre og nyere teknologi?

Spørsmålene drøftes videre i kapittel 4 og 5.



1739 Vannkraftverk

- Ca.89 % av den norske normalårsproduksjonen



1000 Magasiner

- Lagringskapasitet på over 87 TWh



64 Vindkraftverk

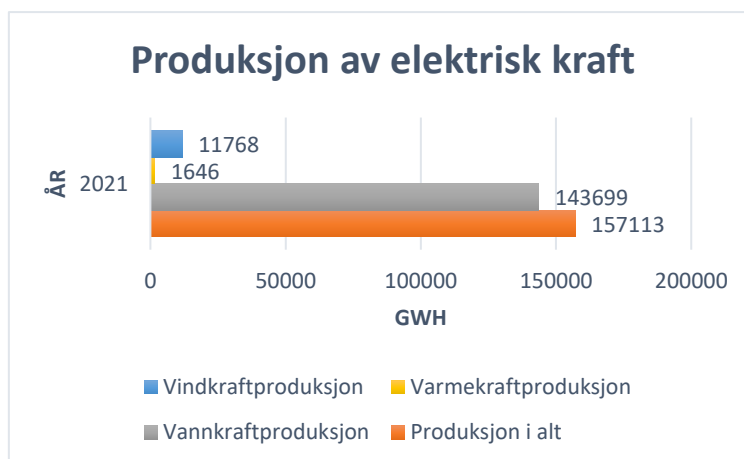
- 10 % av den norske normalårsproduksjonen

2.4 EGENSKAPER VED NORSK KRAFTFORSYNING

Norges strømforsyning omfatter vannkraft, vindkraft og termisk kraft (varmekraft). Vannkraft står for nesten 90% av Norges strømforsyning, der ressursgrunnet er avhengig av årlig nedbør. Dette skiller seg fra kraftsystemet i Europa, hvor termisk kraftproduksjon fortsatt dominerer, og hvor drivstoff (kull og naturgass) er på markedet.

Et trekk ved norsk vannkraft er evnen til å lagre energi. Halvparten av Europas magasinkapasitet tilhører Norge og over 75% av Norges kapasitet er justerbar. Energilagringssystemet er svært fleksibelt og kan raskt justere produksjonen opp eller ned etter behov, med lave kostnader. I hele kraftsystemet skal det til enhver tid opprettholdes en balanse mellom forbruk og produksjon. Økende uregulert strømproduksjon (produksjon vi ikke kan tilpasse etter behov), som vind og sol, stiller høyere krav til fleksibiliteten i overskuddskraftsystemer (Energifakta Norge, 2022).

Diagrammet under viser total produksjon av elektrisk kraft i Norge i 2021 (Statistisk sentralbyrå). I det følgende beskrives de tre energikildene vannkraft, vindkraft og solkraft.

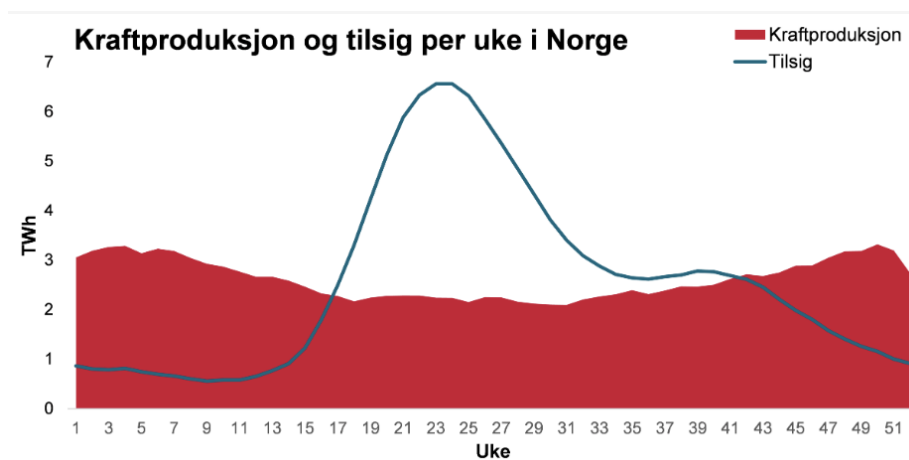


Figur 5: Produksjon av elektrisk kraft (SSB, 2022)

(Energifakta Norge, 2022)

2.4.1 Vannkraft

Vannkraft er Norges viktigste kilde til ren energi og anses som ryggraden i det norske kraftsystemet. Rundt 89% av den samlede norske normalårsproduksjonen kommer fra 1739 vannkraftverk, som ved inngangen til 2022 hadde en samlet produksjonskapasitet på 33 403 MW. Grunnlaget for hva et vannkraftverk kan produsere er 1) installert produksjonskapasitet og 2) tilsig av vann. Vanntilsiget varierer mye i løpet av året. Tilsiget er størst på våren grunnet snøsmelting, og litt på høsten grunnet høstregn. Om sommeren og i vinterhalvåret får vi vanligvis svært lavt tilsig (Energifakta Norge, 2022). Figuren under illustrerer hvordan tilsiget øker om våren (fra rundt uke 15 til 31).



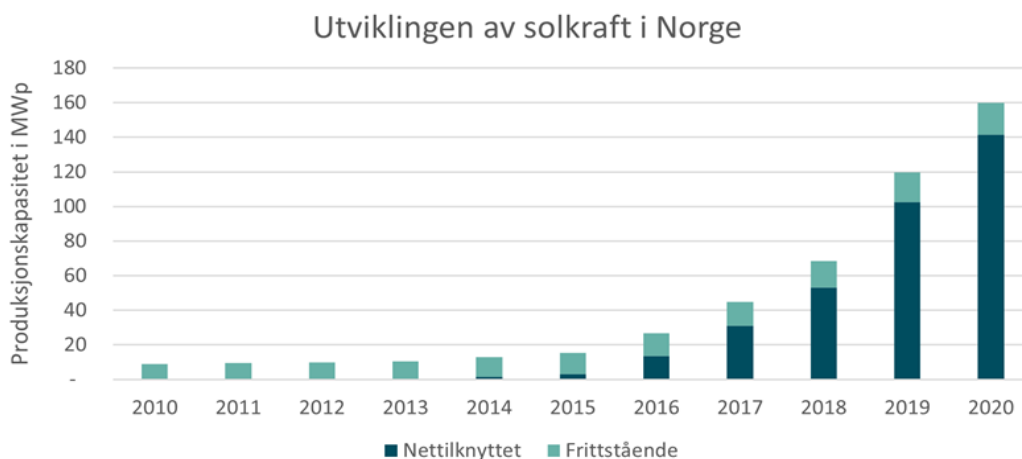
Figur 6: Typisk sammenheng mellom tilsig av vann og produksjon i løpet av et kalenderår (NVE kraftmarked , 2022)

Når det gjelder vannkraft skiller man ofte mellom regulerbar og uregulerbar produksjon. Regulerbarhet handler om muligheten man har til å tilpasse produksjonen etter markedsforholdene. Vindkraft og solkraft kan kun produseres når energien er tilgjengelig, og derfor har disse energikildene ingen reguleringssevne. Vannkraft derimot kan tilpasse sin produksjon ved å lagre vann i magasiner, noe som betyr at kraft kan produseres selv i perioder med lavt tilsig. Kraftverkene store magasinkapasitet gir dermed mulighet til å utjevne produksjonen utover året. Det finnes imidlertid noen begrensninger, som forhold i vassdraget og andre begrensninger gitt av konsesjon (Energifakta Norge, 2022). Mange av begrensningene er regulert av Vassdragsreguleringsloven (lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 nr. 17). Det blir i loven satt en rekke vilkår, deriblant miljøvilkår. For å nevne noen har vi: Ivaretagelse av friluftsliv og opplevelsesverdier, hensyn til fisk og vandringsmuligheter, restriksjoner på manøvrering av magasiner (NVE Rapport, 2013).

Den enkelte produsentens markedstilpasning og markedspris utgjør et viktig skille mellom de ulike kraftprodusentene. Vannkraftprodusenter som bruker tilsig av gratis vann til magasinene, får lavere variable kostnader. Disse vil derfor være villige til å produsere elektrisitet så lenge prisene er høyere enn null. For termisk kraft derimot, som bruker kull og gass i produksjonen av elektrisitet, vil det være lønnsomt å produsere så lenge kraftprisen dekker produksjonskostnadene. For vannkraftprodusenter blir spørsmålet om de bør produsere i dag eller senere for å oppnå høyest pris. Dermed oppstår det også utfordringer med hensyn til disponeringen av magasinene, som handler om usikkerhet knyttet til fremtidig tilsig. Det kreves slik sett betydelig kunnskap og evne til å tolke stadig ny og kompleks informasjon om tilsig, forbruk og andre markedsrelaterte faktorer. Produksjon av vannkraft kan imidlertid raskt reguleres opp og ned, mens det ved termisk kraft vil være både tidkrevende og kostbart å regulere produksjonen (Energifakta Norge, 2022).

2.4.2 Solkraft

Ved inngangen til 2021 har Norge en total installert solenergi kapasitet på 160 MW. Ifølge tall fra Elhub er nærmere 90% av den installerte kapasiteten (tilsvarer ca. 7000 solcelleanlegg) koblet til det norske nettet. Statistikk viser også at selv om 85 % av solcelleanleggene er mindre enn 15 kW, utgjør disse installasjonene kun en tredjedel av kapasiteten. Kun én prosent av anleggene er større enn 250 kW, men disse står samtidig for en femtedel av kapasiteten. Omtrent 28% av Norges nett-tilknyttede solkapasitet er lokalisert i Viken fylke. Etter Viken har Vestfold, Telemark og Trøndelag henholdsvis 12% og 11% av kapasiteten (Energifakta Norge, 2022).

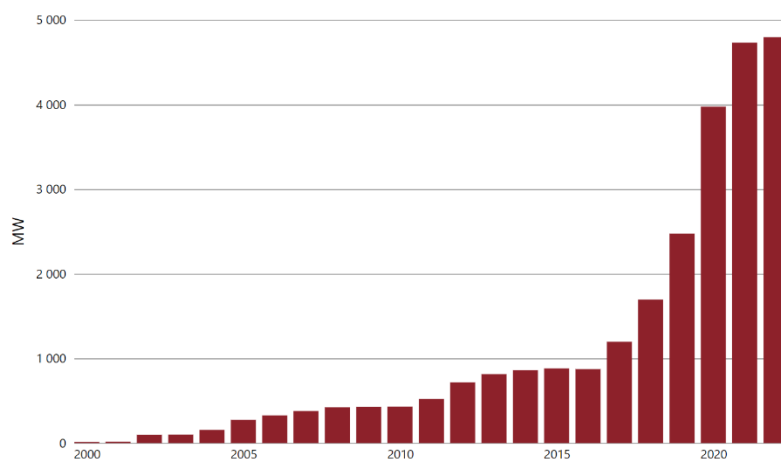


Figur 7: Solkraft - Norsk utvikling i installert kapasitet (NVE Solkraft, 2022)

Norge installerte rundt 40 MW ny solenergi i 2020. Dette tilsvarer 350 solcellepaneler installert per dag. Tillegget på 40 MW representerer en økning på 40% i total solenergikapasitet for året (NVE Solkraft , 2022). Vi ser på figur 5 at mulighet for nettilknytning fra 2016 til 2020 har gitt denne store utviklingen.

2.4.3 Vindkraft

I begynnelsen av 2022 er det registrert 64 vindkraftverk med over 1 170 turbiner totalt. Dette gir en energiproduksjon på 4 797 MWh, noe som utgjør 15,9 TWh under et normalt produksjonsår (NVE, 2022). Utbyggingen av vindenergi skjøt for alvor fart i 2020, da det ble satt i drift 18 kraftverk med totalt 5,3 TWh vindenergi. I Norden i 2021 ble det produsert totalt 62,1 TWh vindenergi, der Sverige produserte 26,7 TWh, Danmark 15,7 TWh og Finland 7,9 TWh. Norge bidro med de resterende 11,8 TWh, som utgjorde 7,5% av Norges totale energiproduksjon for året. Produksjonen av vindkraft kan variere mye ut ifra vindforhold - i løpet av dager, uker og måneder (Energifakta Norge, 2022).



Figur 8: Vindkraft - Installert effekt i Norge målt i MW - aggregert pr år (2000-2022) (NVE, 2022)

3 DE STØRSTE INDUSTRIENE I NORGE

I det følgende gir jeg en kort introduksjon av de største kraftkrevende industriene i Norge. Det mest sentrale er å identifisere eiere samt elektrisk forbruk. Elektrisk forbruk er hentet fra Miljødirektoratets hjemmeside (Norske utslipp , 2022). Nettsiden gir en oversikt over blant annet utslipp, avfall, akutt forurensning, produksjonsforhold, klimakvoter og energiforbruk. Det kommer frem at totalt nettoforbruk av elektrisk kraft for alle forbrukergrupper i 2021 var på nesten 131 931 000 MWh, og i 2020 på 126 422 000 MWh (SSB-Nettoforbruk , 2022).

3.1 FORBRUK

Fra Miljødirektoratets hjemmeside har jeg hentet årlig forbruk av elektrisk kraft målt i MWh. Ved bruk av informasjon derfra har jeg utarbeidet en tabell viser de største kraftkrevende industriene i Norge:

Industri	MWh 2021	MWh 2020	Andel av total årlig forbruk [MWh] 2021	Andel av total årlig forbruk [MWh] 2020
Hydro	22 940 060	21 301 736	17,39 %	16,85 %
Alcoa	4 767 778	4 723 070	3,61 %	3,74 %
Elkem	3 564 886	3 480 728	2,70 %	2,75 %
Gassco	2 617 764	2 568 678	1,98 %	2,03 %
Norske Skog	2 226 142	2 123 106	1,69 %	1,68 %
Eramet	1 957 761	1 908 534	1,48 %	1,51 %
Wacker Chemicals	984 627	890 729	0,75 %	0,70 %
Yara	803 650	838 813	0,61 %	0,66 %
Finnfjord Smelteverk	767 475	802 290	0,58 %	0,63 %
Glencore Nikkelverk	548 624	546 018	0,42 %	0,43 %
Borregaard	496 282	506 562	0,38 %	0,40 %
Ferroglobe Mangan Norge AS	399 153	204 825	0,30 %	0,16 %
TOTALT	42 074 202	39 895 089	31,59 %	31,56 %

Tabell 2: Forbruk av elektrisk kraft for de største kraftkrevende industriene i Norge

3.1.1 Norsk Hydro

Som vi ser av tabellen, er Norsk Hydro helt dominerende. Hydro er like stor som alle de andre er til sammen.

Norsk Hydro ble grunnlagt i 1905, og er i dag en ledende produsent av aluminium og elektrisk kraft. Ut ifra selskapets årsberetning og årsregnskap for 2021, fremgår det at den norske stat, ved Nærings- og fiskeridepartementet, var største eier med 34,26 % av aksjene, mens Folketrygdfondet eide 7,1% (Årsregnskap Hydro 2021, 2022).



For 2021 var forbruket på litt over 20 millioner MWh, noe som utgjør hele 17,39% av nettoforbruket av elektrisk kraft for alle forbrukergrupper. Det betyr at Norsk Hydro er den største forbrukeren av elektrisk kraft i Norge.

3.1.2 Alcoa

Alcoa Norway ANS ble etablert i 1962 og er i dag blant de verdensledende leverandørene av bauxit, alumina og aluminium (Årsberetning Alcoa 2021, 2022). Den største aksjonæren er det amerikanske investeringsrådgiver-selskapet The Vanguard Group, Inc., med en eierandel på 10,07%. Deretter kommer BlackRock Fund Advisors, også en amerikansk investeringsrådgiver, med en eierandel på 8,7% (Alcoa Corp , 2022).

Fra tabell 2, ser vi at Alcoa i 2021 sto for 3,61% av det totale forbruket av elektrisk kraft.

3.1.3 Elkem

Elkem er en av verdens ledende leverandører av avanserte materialer. Selskapet utvikler silikoner, silisiumprodukter og karbonløsninger (Annual Report - Elkem, 2021). Per 31.12.2021 var det kinesiske Bluestar Elkem Int. Co. Ltd Sa som var Elkems største aksjonær, med en eierandel på 52,91%, etterfulgt av Folketrygdfondet med 4,53% og The Bank Of New York Mellon Sa/Nv med 2,37% (Proff - Elkem, 2022).

Elkem hadde i 2021 et årlig forbruk på 3 564 886 MWh, noe som utgjorde et nettoforbruk på 2,7% av den elektriske kraften for alle forbrukergrupper.

3.1.4 Gassco AS

Gassco AS, etablert i 2001, har det overordnede ansvaret for drift av infrastruktur, samt transport av all gass fra den norske kontinentalsokkelen. Gassco er et statsaksjeselskap der 100% av aksjene tilhører Olje og energidepartementet (Regjeringen, 2022).

Forbruket til Gassco ligger på om lag 2% av totalt nettoforbruk de siste 2 årene. Selskapet er ikke konkurranseutsatt, noe som betyr at de egentlig ikke trenger lavere strømpriser. Modellen min fokuserer derfor ikke på slike selskaper i utgangspunktet, men jeg velger fortsatt å ha den med grunnet høyt forbruket.

3.1.5 Norske Skog

Norske Skog ASA, tidligere Norske Skogindustrier ASA, har lenge vært en stor produsent av avisepapir og magasinpapir. Som følge av digitaliseringen har etterspørselen etter avisepapir sunket, og derfor fokuserer selskapet nå mer på utnyttelse av tømmer og returpapir (blant annet emballasje) (Norske Skog, 2022). Den skiller seg ut fra de andre industriene fordi den ikke produserer metall/halv-metall.

De tre største aksjonærene er norske, der Ns Norway Holding AS eier 26,74 %, Byggma ASA 20,12%, og Drangslund Kapital AS 9,28% (NorskeSkog , 2022).

Norske skog hadde i 2021 et årlig forbruk på 2 226 142 MWh, noe som utgjorde et nettoforbruk på 1,69% av den elektriske kraften for alle forbrukergrupper.

3.1.6 Eramet Norway AS

Eramet er den verdensledende produsenten av raffinerte manganlegeringer, og har sine tre smelteverk lokalisert i Porsgrunn, Sauda og Kvinesdal. Eramet er en del av Eramet Group, som tilhører franske investorer (Eramet, 2021).

Strømforbruket til de tre smelteverkene er beregnet til være 1 957 761 MWh i 2021, noe som utgjør 1,48% av nettoforbruket samme år.

3.1.7 Wacker Chemicals Norway AS

Wacker Chemicals Norway er et aksjeselskap der 100% av aksjene eies av Wacker Chemicals Finance Bv. Rundt en fjerdedel av silisiummetallet som blir produsert av konsernet kommer fra den norske avdelingen i Holla, som derfor regnes som en viktig produsent. Silisiumet fraktes med skip fra selskapets egen brygge til Tyskland, noe som skaper kostnadseffektiv produksjon og transport for utenlandske eiere (Wacker Chemicals Norway AS, 2022).

I 2021 ble det brukt 984 627 MWh elektrisk kraft, noe som utgjør 0,75% av det totale forbruket.

3.1.8 Yara International ASA

Yara selger mineralgjødsel som er spesielt tilpasset norsk klima og jordsmonn. I tillegg har Yara fabrikker som produserer nitrogenbaserte produkter (Yara , 2022). Nærings- og fiskeridepartementet eier 36,21 % av aksjene i Yara, etterfulgt av amerikanske State Street Bank And Trust Comp. med en andel på 9,78%. Folketrygdfondets andel utgjør 7,04% (Yara Integrated Report 2021).

Med et forbruk på 803 650MWh stod Yara for 0,61% av nettoforbruket i 2021.

3.1.9 Finnfjord AS

Finnfjord AS er et norsk smelteverk, samt produsent av ferrosilisium. Finnfjord har også Norges største industrielle damp turbin, som kan produsere opp til 340 000 MWh elektrisk kraft (årlig) (Finnfjord, 2022). Selskapets eneste aksjonær er Winco AS, som eies utelukkende av norske privatpersoner (Proff Finnfjord AS, 2022).

Med et forbruk på 767 475 MWh, og en produksjon på 340 000 MWh, kan hele 44,3% av elektrisiteten som blir brukt produseres igjen. Tabellen under viser at 0,58% av det totale nettoforbruket av elektrisk kraft blir brukt av Finnfjord AS (ikke medregnet produksjon).

3.1.10 Glencore Nikkelverk AS

Fabrikken, som produserer ferrolegeringer, ble stiftet i 1990 og er lokalisert i Mo i Rana (ferrolobe, 2022). Den eneste eieren er utenlandske Ferrolobe (PLC) (Ferrolobe PLC, 2021).

I 2021 var forbruket av elektrisk kraft 399153 MWh, noe som utgjør 0,3% av nettoforbruket for alle forbrukergrupper.

3.1.11 Borregaard ASA

Ved bruk av naturlige og fornybare råmaterialer, produserer Borregaard avanserte og miljøvennlige biokjemikalier. Kjemikalene kan i mange tilfeller erstatte oljebaserte produkter. Borregaard anses derfor for å være et av verdens mest avanserte og bærekraftige bioraffineri (Borregaard, 2022).

Den største aksjonæren er utenlandske The Bank Of New York Mellon Sa/Nv., som eier 13,2% av aksjene i selskapet. Deretter kommer det norske Folketrygdfondet, med en andel på 9,69%. Norske Must Invest AS har en eierandel på 7,12% (Borregaard ASA, 2022).

Strømforbruket til fabrikken er på 496 282 MWh. Det vil si 0,38% av det totale nettoforbruket.

3.1.12 Ferrolobe Mangan Norge AS

Fabrikken, som produserer ferrolegeringer, ble stiftet i 1990 og er lokalisert i Mo i Rana (ferrolobe, 2022). Den eneste eieren er utenlandske Ferrolobe (PLC) (Ferrolobe PLC, 2021).

I 2021 var forbruket av elektrisk kraft 399153 MWh, noe som utgjør 0,3% av nettoforbruket for alle forbrukergrupper.

3.2 EIERANDEL

Tabellen under viser innenlandsk og utenlandsk eierandel for de 12 industriene presentert over. Nederst i tabellen ser vi summen av alle industriene.

Industri	Innenlandsk	Utenlandsk	Vektet innenlandsk eierandel ut ifra forbruk
Hydro	89,38	10,62	48,73 %
Alcoa	60,94	39,06	6,91 %
Elkem	41,5	58,5	3,52 %
Gassco	100	0	6,22 %
Norske Skog	85,23	14,77	4,51 %
Eramet	0	100	0,00 %
Wacker Chemicals	0	100	0,00 %
Yara	88,58	11,42	1,69 %
Finnfjord Smelteverk	100	0	1,82 %
Glencore Nikkelverk	0	100	0,00 %
Borregaard	80,8	19,2	0,95 %
Ferroglobe Mangan Norge	0	100	0,00 %
Totalt	53,87	46,13	74,35 %

Tabell 3: Eierandel

Målet med tabell 3 er å gi et lite innblikk i hvordan det er i virkeligheten. Resultatene fra tabellen er derfor ikke komplette. For å finne utenlandske aksjonærer har jeg kun tatt hensyn til de 10 største industriene, og antatt at resten er innenlandske. Det betyr at utenlandsk eierandel i enkelte tilfeller kan være større, og at innenlandsk eierandel kan være mindre. Det har jeg imidlertid valgt å se bort ifra, fordi mitt hovedanliggende er å undersøke effekten av endret eierandel.

Jeg vil vekte eierandel ut ifra strømforbruket, fordi subsidiering av strøm vil komme mest til gode de industriene som har stor andel av totalforbruket. Jeg bruker følgende formel for å beregne ny eierandel, der jeg nå tar hensyn til forbruk:

$$\text{Eierandel} * \frac{\text{Industriens strømforbruk}}{\text{Total forbruk av strøm}}$$

Som vi ser til høyre nederst i tabell 3, er den innenlandske eierandelen 74,35% etter å ha tatt hensyn til forbruket. Det vil si at for de industriene som har høyest forbruk og er mest norskeide vil en el-subsidie være mest til gode. Total innenlandsk eierandel på 53,87% derimot tar ikke hensyn til forbruk. Jeg vil videre i analysen fokusere mest på eierandelen på 74,35%. Tallet er høyt fordi Hydro dominerer over alle de andre industriene. Alternativt kunne jeg vektet eierandel ut ifra salgsinntekter. Jeg vil derfor gjøre alternative simuleringer med lavere innenlandsk eierandel.

3.3 HISTORISK LØNNSOMHET TIL KRAFTKREVENDE INDUSTRI

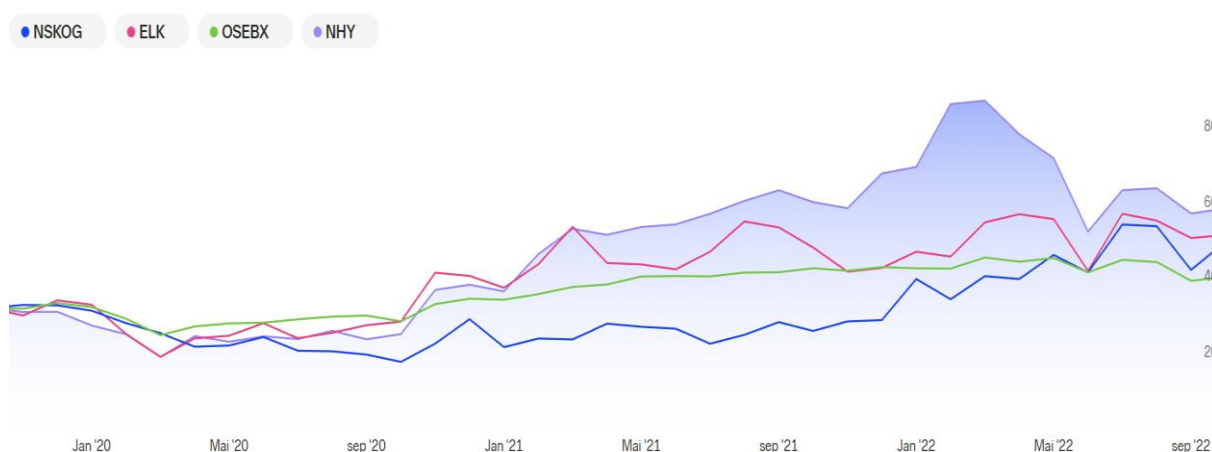
I det følgende ser jeg på effekten av dagens strømpris på profitabilitet til tre av de største kraftkrevende industriene: Norsk Hydro ASA, Norske Skog ASA og Elkem ASA. Samlet kan de tre gi et godt bilde på lønnsomheten til kraftkrevende industri i Norge. Senere vil jeg, med hjelp av min modell, vise hvordan justering av elektrisitetspris påvirker lønnsomhet.

Jeg ser først på totalavkastningen til de tre industriene de siste tre årene. Vanligvis regner man totalavkastning ved å bruke summen av kursendring og utbytte, men jeg velger å se på disse hver for seg. Først ser jeg på kursendring de siste tre årene. Når det gjelder utbytte ser jeg kun på det siste året.

	Aksjepris nå 19.10.2022	Utbytte 2022	Aksjepris 19.10.2019	Avkastning 3 år Kursendring	Direkteavkastning Utbytte for 2022
Norsk Hydro	32,76	5,40	60,52	84,74 %	8,92 %
Norske skog	37,4	0	63,6	70,05 %	0,00 %
Elkem	22,94	3	35,92	56,58 %	8,35 %

Tabell 4: Kursendring og utbytte (Nordnet Hydro, 2022) (Nordnet Norske skog, 2022) (Nordnet Elkem, 2022)

Tabellen over viser at aksjekursen til Hydro har økt med nesten 85% de siste tre årene. I tillegg har investorene fått utbytte, og i 2022 utgjorde det 5,4 kr per aksje. Direkteavkastningen på 8,92% viser hvor mye selskapet betaler i utbytte i forhold til aksjekursen. Norske Skog hadde en positiv vekst på 70% de siste 3 årene og betalte ikke utbytte til sine investorer. Elkem betalte både utbytte på 3 kr per aksje samtidig som aksjeprisen økte med 56,58%.



Figur 9: NSKOG, ELK og NHY - utvikling siste 3 år

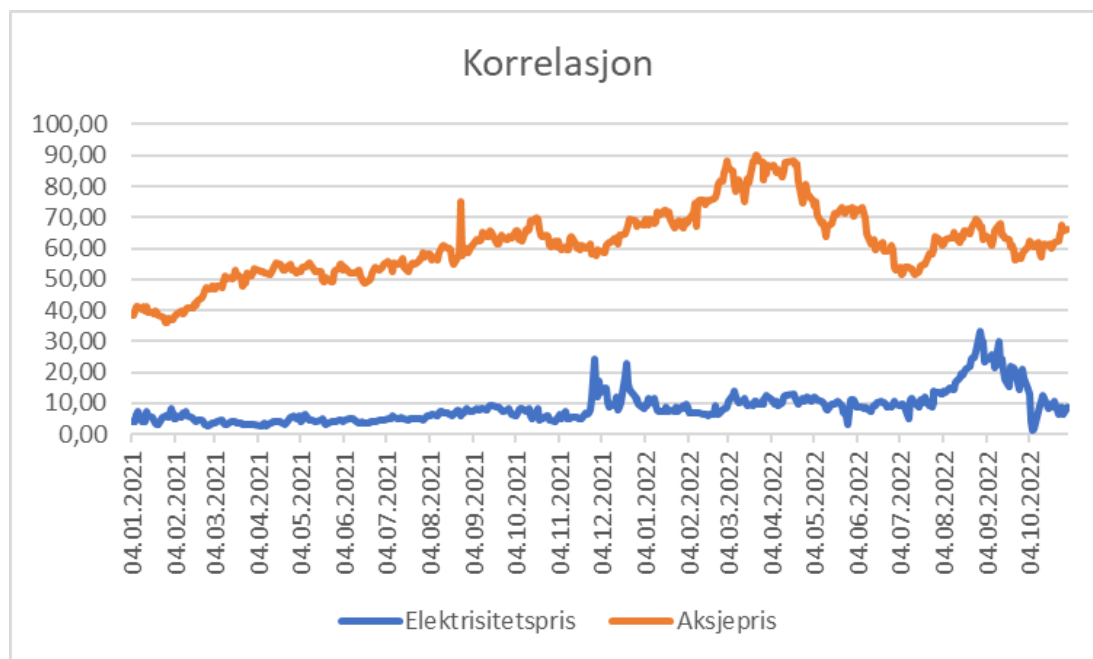
Oppsummert ser vi en positiv vekst for alle de tre industriene. Hvis vi i tillegg regner med utbytte, er veksten størst for Hydro og Elkem. Den grønne grafen viser hovedindeksen til Oslo

børs. Vi ser at utviklingen til alle de tre industriene for øyeblikket er over OSEBX. Tilbake i tid kan vi se at de tre var under OSEBX sin hovedindeks. Industriene har altså gjort det godt de siste årene. Samtidig vet vi at strømprisene økt i 2021, noe som tyder på at industriene gjør det bra selv med høye strømpriser.

3.4 KORRELASJON

I det følgende undersøker jeg korrelasjonskoeffisienten mellom aksjepris og elektrisitetspris. En korrelasjonskoeffisient oppsummerer graden av korrelasjon (samvariasjon), og defineres av et tall mellom -1 og 1. Et positivt tall betyr at det er positiv korrelasjon, mens et negativt tall vil si at det er negativ korrelasjon. En koeffisient nær 0 indikerer svak eller ingen korrelasjon. (Frøslie, 2022)

Jeg tar for meg Norsk Hydro, fordi denne industrien har høyest forbruk. Jeg tar utgangspunkt i daglig aksjekurs og sammenligner denne med systempriser for elektrisitet fra Nordpool. Systemprisene fra Nordpool går kun tilbake til 1.1.2021, så jeg ser på denne tidsperioden. Korrelasjonsanalysen inneholder derfor ikke de lave strømprisene vi hadde i 2020. Data fra 1.1.2021 til 31.10.2022 kan allikevel gi noen svar. Jeg har tilpasset elektrisitetspris og aksjepris til hverandre og utelukket de dagene da aksjemarkedet var stengt. Totalt observeres 462 dager. Figuren under viser utviklingen av elektrisitetspriser (blå linje) og aksjepriser (oransje linje).



Figur 10: Korrelasjon elektrisitetspris og aksjepris

Jeg finner at korrelasjonskoeffisienten mellom elektrisitetspris og aksjepris er 0,3671. Det vil si at det er en svak samvariasjon. Dette resultatet var ikke som forventet. Høye strømpriser i dag kan være en indikasjon på at investorer tror på høye strømpriser i fremtiden. Slik sett skulle aksjekursen gå ned, men her ser effekten annerledes ut. Det betyr at høye strømpriser ikke har direkte effekt på industriens aksjepris. Hvis korrelasjonen hadde vært negativ, kunne vi sagt at aksjekursen blir direkte påvirket av høye strømpriser.

3.5 PRICE/EARNINGS

Videre har jeg valgt å se på Price/Earnings verdien (P/E) til hver industri. P/E er et verdsettelsesmål som viser hva markedsverdien er i forhold til inntjeningen per aksje. En lav P/E verdi indikerer at investorene har mindre tro på at fremtidige inntekter til selskapet vil bidra til selskapets vekst. Det har blant annet vært på grunn av antydninger om høye strømpriser i fremtiden. En høy P/E verdi indikerer at investorene forventer at selskapets resultat vil øke i takt med økte inntekter (Zakamulin, 2022). Beregningsmodellen under viser P/E for de tre industriene.

	2021	2022
Norsk Hydro	10,25	6,25
Norske Skog	-	4,58
Elkem	5,18	2,56

Tabell 5: P/E (Nordnet Hydro, 2022) (Nordnet Norske skog, 2022) (Nordnet Elkem, 2022)

P/E verdien er nyttig å bruke for å filtrere ut selskaper. Selv om det ikke finnes en fasit på hva som vurderes som høy eller lav P/E verdi, legger jeg til grunn at alt under 15 er lavt og alt over 30 er høyt. Slik sett kan vi si at alle industriene kan kategoriseres som aksjer der investorene ikke tror at økte inntekter vil bidra til økt vekst. Siden P/E utelukker viktige faktorer som gjeld, makroendringer, ledelsen i selskapet og lignende, bør ikke P/E verdien brukes alene for å avgjøre om en aksje er bra eller dårlig (Zakamulin, 2022).

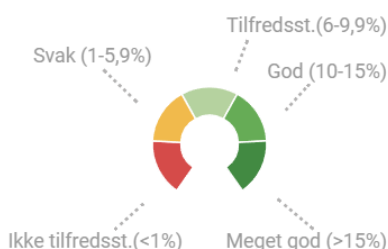
Samtidig ser vi fra tabellen at P/E verdien har gått ned sammenlignet med 2021. Det kan skyldes høye og økende strømpriser, som får investorene til å holde seg tilbake. Investorer vil i slike tilfeller heller investere i andre sektorer. Det tyder på at industriene vil tjene på lavere strømpriser.

3.6 TOTALKAPITALRENTABILITET

Et annet nøkkeltall er totalkapitalrentabilitet. Dette er et mål på avkastningen på selve eiendelene, og hjelper oss med å bedre forstå lønnsomheten til hver av industriene. Beregningsmodellen ser slik ut (Finans eksperten, 2022):

$$\frac{(\text{Ordinær resultat før skatt i år} + \text{Finanskostnader})}{\text{Gjennomsnittlig total kapital}} * 100$$

Ved bruk av tall fra industrienes konsernregnskaper presenterer jeg nå mine resultater. Verdiene er evaluert ved hjelp av figuren under (hentet fra proff.no).



Figur 11: Evaluering lønnsomhet. (Kilde: proff.no)

Elkem AS: Vi ser at selskapet hadde meget god lønnsomhet i 2021. Selskapet hadde en fin forbedring sammenlignet med 2020, der lønnsomheten var svak (Elkem, 2022).



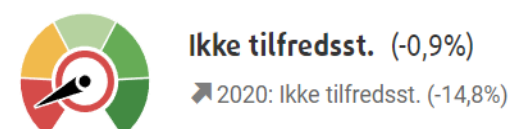
Figur 12: Elkem AS evaluering

Norsk Hydro: Lønnsomheten i 2021 var god. Selskapet har hatt høy profitt og positiv utvikling de siste årene (Norsk Hydro, 2022).



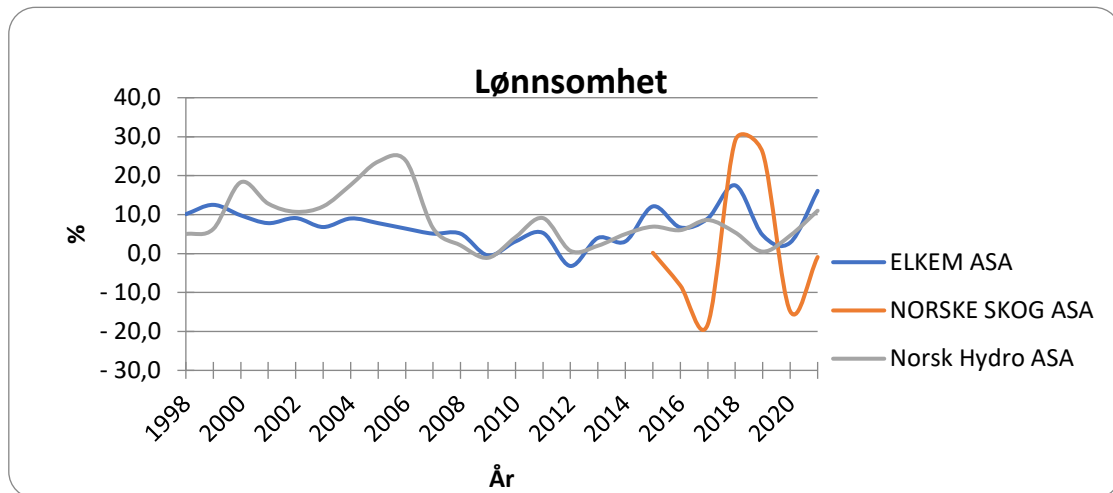
Figur 13: Norsk Hydro ASA evaluering

Norske Skog: Selskapet hadde ikke tilfredsstillende lønnsomhet i 2021, med negativt årsresultat. Det positive å legge merke til er at selskapet i 2020 hadde enda dårligere resultat, noe som forteller at lønnsomheten er på vei opp (Norske Skog, 2022).



Figur 14: Norske Skog ASA evaluering

Linjediagrammet under viser utviklingen fra 1998 til 2021.

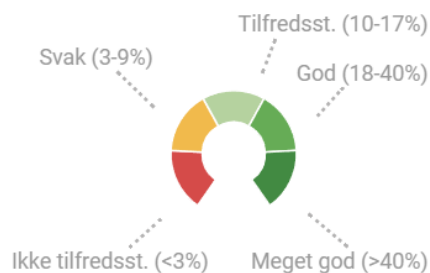


Figur 15: Lønnsomhet for alle tre selskaper fra 1998 til 2021 (Proff.no, 2022)

Oppsummert kan vi si at to av de tre selskapene gjør det godt. Norske Skog, som har negativt årsresultat, gikk konkurs rett før julen 2017. I 2019 var optimismen tilbake og selskapet kom igjen på Oslo Børs (Sveen, 2022). Det nye selskapet vil nok trenge noen år til for å komme godt i gang med produksjonen, og at vi ser en tendens til forbedring fra 2020 til 2021. Elkem og Hydro derimot har vært i markedet i mange år og har begge positivt resultat. På den andre siden ser vi at industriene har gjort det bra selv med høyere strømpriser enn normalt. Dette kan tyde på at strømstøtte ikke er nødvendig, fordi industriene har forbedret sin lønnsomhet det siste året. Elkem har gått fra å ha svak lønnsomhet til å få meget god lønnsomhet, med en utenlandsk eierandel på 58,5%. Vi kan dermed spørre om en strømsubsidie fra myndighetene vil gi økt samfunnsmessig nytte, når vi ser at selskapet allerede klarer seg. I det følgende presenterer jeg en modell som kan vise om det lønner seg med strømprissubsidiering. Modellen vil ta hensyn til eierskap.

3.7 SOLIDITET

Soliditet viser egenkapitalandelen, som sier noe om hvor stor andel av eiendelene som er finansiert med egenkapital (Visma, 2022). Nedenfor ses en evalueringsmodell hentet fra proff.no.



Figur 16: Evaluering soliditet (Kilde: Proff.no)

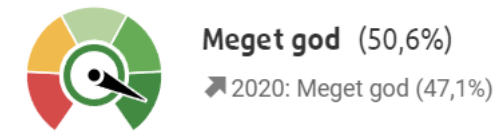
Hvis eiendelene finansieres med 40% eller mer av egenkapitalen anses soliditeten som meget god. For å beregne soliditet tar jeg sum egenkapital og deler på sum egenkapital + gjeld (Visma, 2022).

Elkem AS: Selskapet har meget god soliditet. Det betyr at 47,5% av eiendelene finansieres med egenkapital. Dette gir en trygghet for investorene, fordi selskapet dermed er godt rustet for eventuelle tilbakeslag og tap i fremtiden. Størrelsen på egenkapitalen gjør det også enklere å få et banklån, som igjen åpner muligheten for nye investeringer, for eksempel bedre produksjonsutstyr (Elkem, 2022).



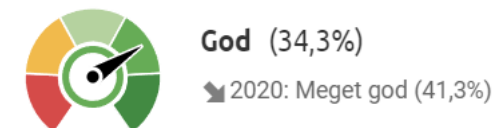
Figur 17: Soliditet for Elkem AS

Norsk Hydro: Selskapet har meget god soliditet, der over 50% av eiendelene finansieres med egenkapital. I likhet med Elkem har Norsk Hydro også mulighet til å få innvilget lån for videre utvikling. At soliditeten øker med litt over 3% fra 2020 til 2021 sier oss at overskuddet har blitt reinvestert i selskapet, eller at lånet har blitt nedbetalt (Norsk Hydro, 2022).

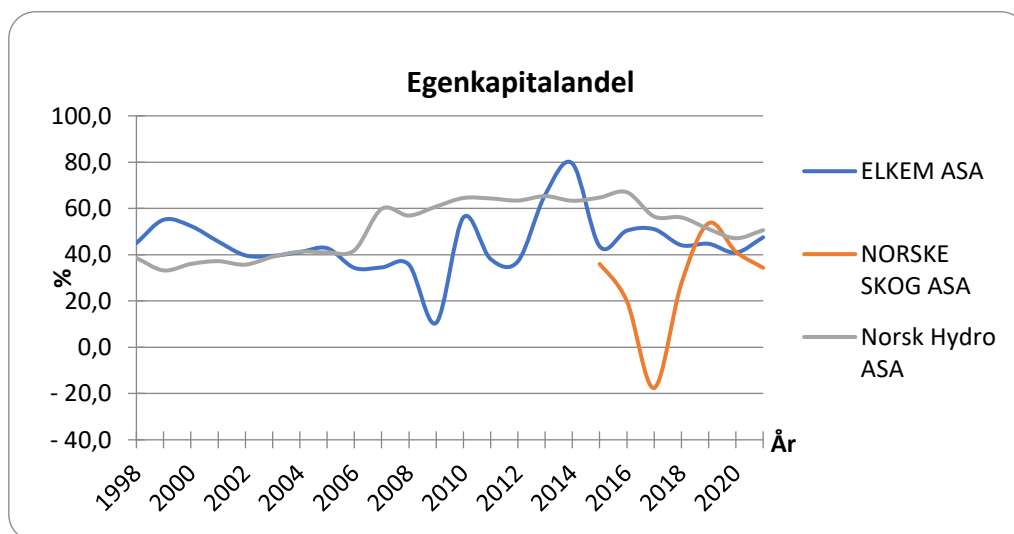


Figur 18: Soliditet for Norsk Hydro ASA

Norske Skog: Norske Skog har også god soliditet. Negativt årsresultat fører til at man må bruke mer av egne midler for å dekke tapet. Norske Skog har derfor gått ned fra 41,3% i 2020 til 34,3% i 2021. Denne utviklingen kan bli sett på som negativ av långivere og investorer, spesielt med tanke på at selskapet tidligere har gått konkurs (Norske Skog, 2022).



Figur 19: Soliditet for Norske Skog ASA



Figur 20: Egenkapitalandel / soliditet for alle tre industrier (1998-2021) (Proff.no, 2022)

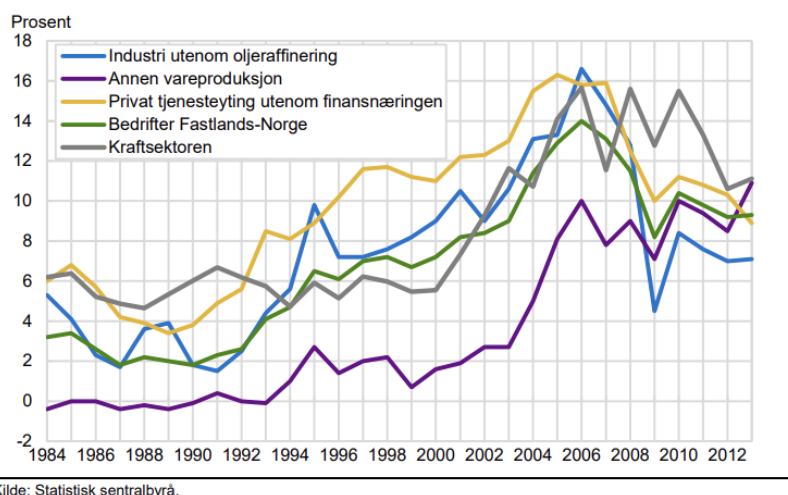
Figur 20 viser at Elkem og Norsk Hydro har vært nokså stabile helt siden 2015, mens Norske Skog sin egenkapitalandel har variert mye. For Norske Skog sin del ser vi en tydelig sammenheng mellom figuren for egenkapitalandel og figuren for lønnsomhet. Da selskapet fikk økt lønnsomhet, fikk det også økt egenkapitalandel (fra 2017 til 2019). God soliditet tyder på at industriene kan ha investert i bedre produksjonsutstyr, for å effektivisere produksjon ytterligere. Hvis økonomien til bedriftene hadde vært stram, hadde investeringer falt. Dette viser at industriene iverksetter tiltak for å forbedre sin økonomiske situasjon, for å kunne møte en potensielt usikker framtid.

Oppsummert ser vi at de tre kraftkrevende industriene er solide og lønnsomme. Selv om Norske Skog ikke hadde positivt årsresultat i 2021, ser vi at lønnsomheten er på vei opp. Jeg anser ikke Norske Skog som en typisk kraftintensiv industri, fordi den ikke driver med metaller. Dette kan tyde på at selskapene ikke er like sårbare for strømpriser som enkelte kan synes å mene.

3.8 HISTORISK KAPITALAVKASTNING I KRAFTSEKTOREN

Greaker sin rapport “Kapitalavkastning og ressursrente i kraftsektoren” (Greaker, 2016) drøfter ulike aspekter ved kraftsektoren. Med utgangspunkt i denne vil jeg se på den historiske avkastningen i den norske kraftsektoren. Samtidig presenterer jeg en tabell som viser prisutviklingen de siste årene.

Jeg starter med å presentere figuren fra rapporten, der vi ser en grafisk sammenligning av avkastningsrater i ulike sektorer. Finansdepartementet anbefaler å bruke et avkastningskrav på 4% ved offentlige investeringer, og fra figuren ser vi at kraftsektoren har høyere avkastningskrav enn 4% fra perioden 1984 til 2012. Flere av de andre sektorene hadde fra begynnelsen av 1980-årene til 1990-årene lavere avkastning enn 4%. Noe å legge merket til er at tallene som er brukt for å utarbeide grafene er gjennomsnittstall for hele sektoren. Det vil si at avkastningsraten kan være annerledes - høyst sannsynlig lavere - hvis vi ser på det marginale prosjektet innenfor hver av sektorene (Greaker, 2016).



Figur 21: Kapitalavkastningsrater (Greaker, 2016)

Hvis vi sammenligner kraftsektoren med de andre industriene, ser vi av figur 21 at utviklingen til industriene har vært god fra rundt 1991 frem til finanskrisen i 2008. Like før finanskrisen i 2008, hadde både industri og kraftsektor omtrent samme avkastningsrate, men etter at finanskrisen slo til i 2008 fikk disse sektorene ulik påvirkning. Industrisektoren fikk kraftig nedgang, mens kraftsektoren klarte seg bedre. Vi kan dermed konkludere fra figuren over at avkastningsraten for kraftsektoren historisk sett har vært høy og rimelig stabil sammenlignet med andre sektorer. Det igjen tyder på at eksport av kraft kan utgjøre en sikrere inntekt for Norge enn eksport av produkter basert på billig kraft.

Norsk kraftsektor er preget av mange aktører innenfor ulike virksomhetsområder. Sektoren er i stor grad organisert rundt aktiviteter innenfor produksjon, overføring og omsetning av kraft. Det som er særegent for den norske kraftsektoren er at om lag 90% av vannkraftproduksjonen er offentlig eiet (Regjeringen, 2008). I 2022 har mye endret seg. Tallene vist i figuren ovenfor har i dag forandret seg drastisk. Jeg har hentet tabellen nedenfor fra nettsidene til strømleverandøren Los, der prisene er oppgitt i øre/kWh inkludert mva. (LOS, 2022).

Måned/År	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Januar	175,79	62,56	30,51	68,24	39,12	35,23
Februar	150,67	68,13	15,79	56,44	46,3	35,27
Mars	233,8	52,66	11,26	51,07	53,15	35,13
April	217,49	56,52	6,66	49,73	46,75	34,34
Mai	206,21	60,72	9,94	48,24	39,46	32,95
Juni	187,74	58,64	1,95	36,65	52,86	27,9
Juli	208,63	72,06	1,88	42,23	62,34	30,8
August	430,36	93,54	4,86	43,25	61,85	31,22
September	448,36	135,46	12,75	37,08	55,94	35,18

Tabell 6: Strømpriser for Sørøst-Norge - Oslo (NO1) 2022

Legg merke til at tabellen viser tall for Sørøst-Norge fra 2017 til september 2022. For å forstå hvor mye kraftsektoren tjener på dagens prisøkning er det nok å sammenligne prisene for kun en måned. Hvis vi tar for oss september 2022, ser vi at prisen var på 448,36 øre/kWh. Tilbake i 2017 var prisen på 35,18. Det vil si at prisen har økt med 1 174 % i løpet av de siste 5 årene. Som nevnt har produksjon av elektrisitet små kostnader. Kraftsektoren vil dermed tjene milliarder på våre felles ressurser, slik også regjeringen formidlet under en pressekonferanse med statsministeren og finansministeren den 28. september 2022. Regjeringen øker sine skatteinntekter med nærmere 33 milliarder kroner årlig ved å innføre grunnrenteskatt på havbruk og vindkraft, samt ved å øke grunnrenteskatten på vind- og vannkraft. I tillegg innføres det en ekstraordinær avgift på vannkraft for å vinne tilbake mer av verdiene som skapes (Regjeringen pressemelding, 2022).

Fra rapporten til Mads Greaker ser vi at kraftsektoren fra 1984 til 2012 har hatt en positiv kapitalavkastningsrate på over 4%. Fra tabellen over ser vi at prisene har økt drastisk de siste årene, noe regjeringen i dag må ta hensyn til ved å innføre ekstra skatter og avgifter. Kapitalavkastningen for kraftsektoren er høy nettopp fordi det er lave produksjonskostnader og høye salgsinntekter. I tillegg eies nesten 100% av de norske kraftprodusentene av staten og kommuner. Det vil si at alle salgsinntekter øker norsk velferd.

4 TEORI / METODE

I det følgende introduserer jeg en strategisk handelsmodell med utenlandsk eierskap. Modellen vil være hovedgrunnlag for neste kapittel der vi skal gjøre ulike simuleringer i Microsoft Office Excel.

4.1 EN STRATEGISK HANDELSMODELL MED UTENLANDSK EIERSKAP

Modellen viser betydningen av eierskap for strategisk handelsteori, og gir en enkel innføring i hvorvidt subsidiering av krafttetterspørselen kan gi en bedring i et lands velferd. Strategisk handelsteori åpner for at regjeringen kan dra nytte av subsidier til oligopolistiske næringer. Ved bruk av modellen vil jeg nå se om dette er tilfelle når bedrifter helt eller delvis har utenlandsk eierskap.

4.1.1 Kostnadsfunksjon

Jeg starter med å forklare produksjonsteorien, som dreier seg om selve produksjonsprosessen i industrien. Produksjonsprosessen beskrives av en produktfunksjon som viser maksimal produksjonsmengde for hver kombinasjon av produksjonsfaktorer. Gitt at ressursene utnyttes effektivt får vi svar på hva som er teknisk mulig å produsere for bedriften (Andreassen, Bredeesen, & Thøgersen, 2017).

Det som kjennetegner kraftkrevende industri, er store kapitalinvesteringer og høyt forbruk av energi. For enkelte industrier vil arbeidskraft også være en viktig faktor. Jeg velger imidlertid å se bort fra dette, fordi jeg antar at det ikke er så viktig. Dermed ser min produktfunksjon ut slik:

$$q = (K^\rho + E^\rho)^{1/\rho} \tag{1}$$

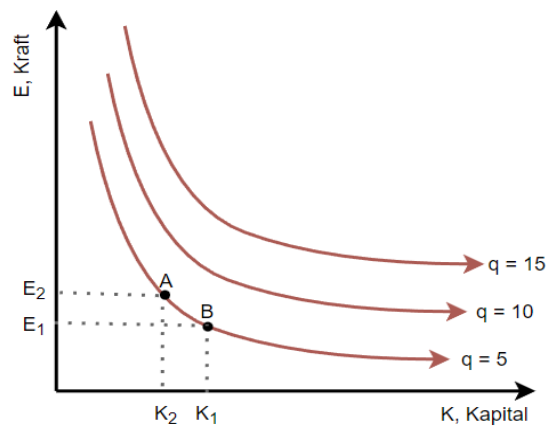
ρ (Rho) forteller oss noe om hvor lett det er å bruke kapital istedenfor energi, og viser den såkalte substitusjonselastisiteten. Substitusjonselastisiteten mellom kapital og kraft er gitt ved: $\sigma = 1 / (1 - \rho)$. Verdien på ρ (Rho) må ligge et sted mellom minus uendelig og 1 for at den skal kunne si noe om hvor lett industrien kan subsidiere seg bort fra strøm. Ved negativ ρ er faktorene lite substituerbare.

K og E står for anvendt mengde av produksjonsfaktorene realkapital og energi. En kombinasjon av K og E viser oss kvantum q (produksjonsmulighet).

Vi kan oppsummere alle mulige kombinasjoner av realkapital og kraft ved bruk av en isokvant. En isokvant kan defineres som en samling av alle mulige kombinasjoner som gir samme produksjonsmengde. Ligningen formuleres slik:

$$\bar{q} = f(K, E) \quad (2)$$

Figuren under viser isokvant for $q=5$, $q=10$ og $q=15$, som er tre av mange mulige isokvanter. Isokvanten viser industriens fleksibilitet til å produsere et gitt antall enheter. Mange ulike kombinasjoner av kraft og kapital, (E, K) , vil gi en produksjon på 5 enheter. Det vil si at kombinasjonen av kraft og kapital ved punktet A gir 5 produserte enheter, på samme måte som ved kombinasjonen på punkt B (Perloff, 2018).



Figur 22: Isokvant

Ved bruk av vår produksjonsfunksjon (1) kan vi nå utlede en kostnadsfunksjon. Vi lar prisen på kapital være $r=1$, og lar prisen på energi være e . For bruk av kapital som en funksjon av energi og produsert kvantum q , har vi:

$$K = (q^\rho - E^\rho)^{1/\rho} \quad (3)$$

Vi finner funksjon for kostnadsminimering ved å løse:

$$\min_E \left\{ (q^\rho - E^\rho)^{1/\rho} + eE \right\} \quad (4)$$

Førsteordensbetingelsen kan skrives:

$$-E^{\rho-1} (q^{\rho} - E^{\rho})^{\frac{1-\rho}{\rho}} + e = 0 \quad (5)$$

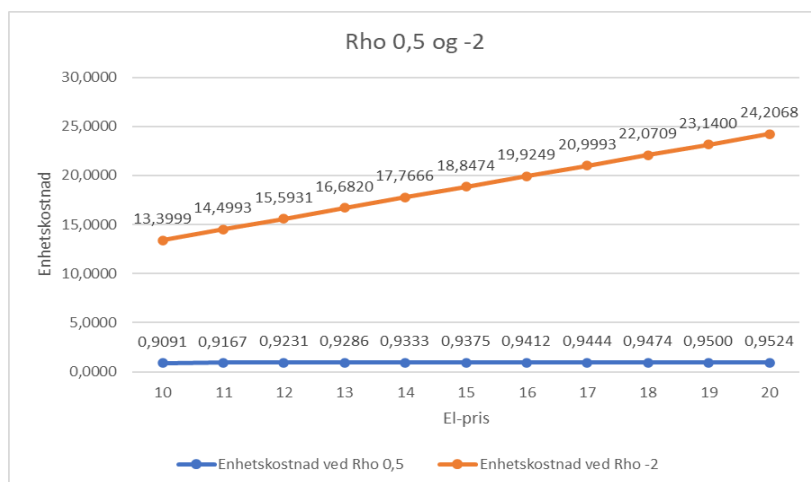
Ved å løse for E, får vi:

$$E = \frac{q}{\left(e^{\frac{\rho}{1-\rho}} + 1\right)} \quad (6)$$

Vi utleder kostnadsfunksjonen:

$$c(q, e) = K + eE = \frac{eq}{\left(e^{\frac{\rho}{1-\rho}} + 1\right)^{\frac{1-\rho}{\rho}}} \quad (7)$$

Vi har nå utarbeidet en funksjon som kan benyttes til å forklare effekten på kostnadene av økte strømkostnader for kraftkrevende industrier. Marginalkostnad som er kostnadene ved å produsere en ytterligere enhet av en vare betegnes nå av $c = e / \left(e^{\frac{\rho}{1-\rho}} + 1\right)^{\frac{1-\rho}{\rho}}$. Den viser hvordan marginalkostnaden avganger av substitusjonsfaktor og elektrisitetspriser.



Figur 23: Enhetskostnader ved to ulike Rho

Kurvene fra figuren viser hvordan enhetskostnader påvirkes av endring i strømpris for to ulike Rho-verdier. Ved Rho på -2, vil enhetskostnader stige mye raskere enn ved Rho på 0,5.

4.1.2 Cournotmodellen

Den franske økonomen og professoren i matematikk, Antoine-Augustin Cournot, introduserte den første formelle modellen for oligopol i 1838. Cournot forklarte adferd til ulike oligopolistiske bedrifter når de selv kunne velge hvor mye de skulle produsere. Modellen tar utgangspunkt i at bedrifter handler uavhengig og har ufullstendig informasjon om hverandre. Hver bedrift må derfor velge sitt produksjonsnivå før de får vite hva de andre har valgt. Produksjonen til en bedrift påvirker fortjenesten til de andre direkte, fordi markedsprisen avhenger av det totale produksjonsnivået. Det betyr at når en bedrift velger sin profittmaksimerende strategi, må de legge til grunn hva de tror konkurrentene vil produsere. Cournot introduserte dermed et konsept for likevekt, som er det samme som Nash-likevekt, der hovedoppgaven til bedriftene er å velge hvert sitt kvantum (Perloff, 2018).

Jeg vil nå sette opp en enkel modell, der jeg gjør noen bestemte forutsetninger. Den første er at markedet varer en gitt periode. Det vil si at hver bedrift velger kvantum i isolerte perioder. Periodene avhenger ikke av hverandre, og valg av kvantum for neste periode har ingen forbindelse med forrige valg.

Jeg forutsetter videre at industriene ikke har produkt differensiering, noe som betyr at varene som produseres er tilnærmet identiske. Siste forutsetning er at det er duopol, slik at jeg kan illustrere innflytelse på velferd (Perloff, 2018). I virkeligheten kan det være flere aktører i markedet, uten at det påvirker resultatene i betydelig grad. Tidsperspektiv er også viktig å ta i betraktning. For at industriene skal få effekt av ulike tiltak fra myndighetene, må det påberegnes tid. Hvis myndighetene velger å bygge ut kraft, må man vente til kraftproduksjonen settes i gang før man får overskudd av elektrisitet, og prisene kan reduseres.

Duopolistisk Nash-Cournot likevekt

Modellen under tar utgangspunkt i at det er to produsenter. Den ene er utenlandsk, der stor Q er produsert kvantum, og stor C marginalkostnader. Den andre er innenlandsk, der liten q er produsert kvantum og liten c marginalkostnader. Produsentene utgjør et duopol, og konkurrerer i verdensmarkedet. Eterspørselen kan beskrives slik:

$$P = A - B (q + Q)$$

(8)

Ligningen over forteller oss at prisen i verdensmarkedet settes ut ifra produksjonen til både den utenlandske og den innenlandske produsenten. Variabelen B sier noe om etterspørselstettheten og A forteller oss hvor stort markedet er.

Profitten til den innenlandske produsenten er gitt ved lille π :

$$\pi = [(A - B(q - Q))q - cq] \quad (9)$$

Profitten til den utenlandske produsenten er gitt ved store π :

$$\Pi = [(A - B(q - Q))Q - Cq] \quad (10)$$

For å finne Cournot Nash-likevekten maksimerer vi begge π -uttrykkene over. Det betyr at vi må partiellderivere funksjonen og sette den lik null:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = A - 2Bq - BQ - c = 0$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial Q} = A - Bq - 2BQ - C = 0$$

(11)(12)

Kvantum til innenlandsk produsent er avhengig av mengden som produseres i utlandet. Vi kan tolke ligningene på følgende måte: For at ligningen skal gå opp, må økt produksjon Q i utlandet føre til redusert produksjon q i innlandet. Det viser oss avhengigheten av hverandres produserte kvantum.

Nå kan vi finne q og Q :

$$q = \frac{A - 2c + C}{3B}$$

$$Q = \frac{A - 2C + c}{3B}$$

(13)(14)

Ligning (13) forteller at innlandet får høyere produksjon jo høyere marginalkostnader C utlandet har. Det betyr at hvis strømprisene er høye i utlandet, vil det være til fordel for innenlandsk industri. Ligning (14) forteller at produsert kvantum i utlandet øker når

marginalkostnader c til innlandet øker. For utlandet vil det derfor være ugunstig hvis innenlandsk industri får lavere elektrisitetspriser.

Profitten til produsentene er gitt ved:

$$\pi = \frac{1}{B} \left(\frac{A - 2c + C}{3} \right)^2$$

$$\Pi = \frac{1}{B} \left(\frac{A - 2C + c}{3} \right)^2$$

(15)(16)

Ligning (15) forteller oss at profitten π til innlandet øker hvis marginalkostnaden, store C , for utlandet øker. På samme måte vil profitten Π til utlandet øke hvis marginalkostnaden, lille c , i innlandet øker. Det gir samtidig motsatt effekt. Hvis innlandet reduserer sine marginalkostnader, og dermed øker produsert kvantum, vil profitten til utlandet reduseres.

4.1.3 Velferd

Netto overskudd fra et slikt marked er lik fortjenesten som tilfaller landet minus eventuelle tapte inntekter ved at industrien får billigere strøm enn hva strømmen kunne vært solgt for i utlandet. Strømforbruket angis ved stor E , mens e^* er en gitt elektrisitetspris i markedet. Vi legger til grunn at staten, som eier av tilnærmet all kraftproduksjon, taper inntekter ved å gi industrien lavere pris, fordi strømmen kan selges til en gitt pris e^* . Ligningen for netto overskudd NS er gitt ved:

$$NS = \tau\pi + \theta(1 - \tau)\pi - (e^* - e)E$$

(17)

Det første leddet i uttrykket viser skatter og avgifter på profitten. Det neste leddet viser profitten, etter skatter og avgifter, til eierne av industrien. Symbolet Theta, θ , viser andel innenlandsk eierskap. Det siste leddet viser kostnadene ved å gi industrien lavere strømpris ($e < e^*$).

5 SIMULERING

Jeg vil nå gjøre flere simuleringer. Ved bruk av ligningen for netto overskudd (17), skal jeg undersøke hva som skjer med velferd når ulike parametere endres. Jeg bruker Microsoft Office Excel til å lage modellen.

I modellen nedenfor har vi eksogene og endogene variabler. De eksogene variablene er størrelser som er oppgitt, og som blir bestemt utenfor modellen. Noen av verdiene som brukes som «input» i modellen min er derfor antatte størrelser. Variablene som bestemmes av modellen («output») er de endogene variablene. Mitt fokus blir på output for velferd, når jeg endrer en eller flere av variablene.

<i>Eksogene variabler</i>	<i>Verdi</i>
<i>Internasjonal/utenlandsk elektrisitetspris</i>	10
<i>Elektrisitetspris Norge</i>	10
<i>Innenlandsk eierandel (hvor 1 er 100%)</i>	1
<i>Skatter og avgifter</i>	22%
<i>Ro, ρ, substitusjon (antatt verdi)</i>	0,5
<i>Substitusjonselastisitet = $1/(1 - \rho)$</i>	2
<i>Etterspørsel A (antatt verdi)</i>	100
<i>Etterspørsel B (antatt verdi)</i>	2
<i>Produksjonssubstitusjon (Subsidier direkte til produksjon)</i>	0

Tabell 7: Utgangspunkt: Sentrale eksogene variabler i modellen

<i>Endogene variabler</i>	
<i>Marginalkostnad Innenlandsk</i>	0,9091
<i>Marginalkostnad Utlandet</i>	0,9091
<i>Pris (varer)</i>	33,94
<i>Velferd</i>	545,50

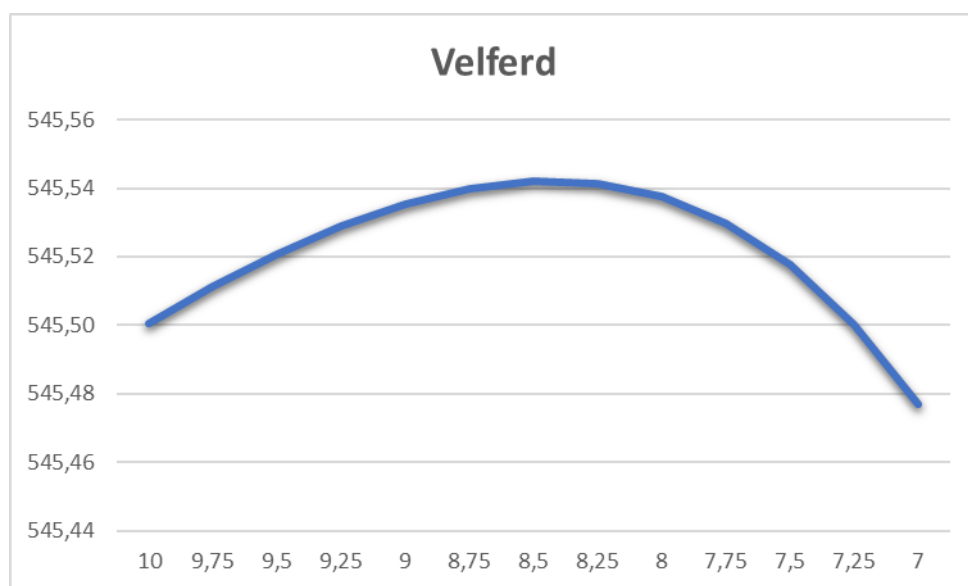
Tabell 8: Utgangspunkt: Sentrale endogene variabler i modellen

Noen av verdiene er som nevnt antatt, for å kunne skape en modell som beskriver virkeligheten. Modellen er forenklet, og vil med andre ord ikke gi fullstendig oversikt, men kan brukes til å skape en tilnærming til hvordan subsidier vil slå ut på landets velferd. Modellen min er kun en tilnærming til virkelighet, fordi den ikke tar hensyn til alle aspektene som kan påvirke industriene og landets velferd. I mange tilfeller kan for eksempel oljeprisen ha betydning for hvordan elektrisitetsprisen utvikler seg. Krigen i Ukraina og stor etterspørsel etter elektrisitet fra europeiske land skaper også en uvanlig situasjon.

Simuleringene er dermed en ren illustrasjon, og de eksogene variablene er valgt for å gjøre modellen mest mulig enkel å bruke. Retningen på effekten av å endre de eksogene variablene ville likevel tilsvare det man ville sett dersom modellen hadde vært kalibrert til et virkelig marked.

5.1 SUBSTITUSJONSFAKTOR PRIS

Utgangspunktet er nå at elektrisitetsprisene i Norge og utlandet er like, og at begge industriene har samme marginalkostnad, som igjen gir samme profitt. Med første simulering ønsket jeg å undersøke effekten på velferd når Norge subsidierer industrier med billigere strøm. Vi får dermed lavere strømpris i Norge enn i utlandet. Dette er foreløpig den eneste variabelen jeg endrer. Jeg legger til grunn en prisendring på 0,25, og ser hvilke utslag det gir på den totale velferden.



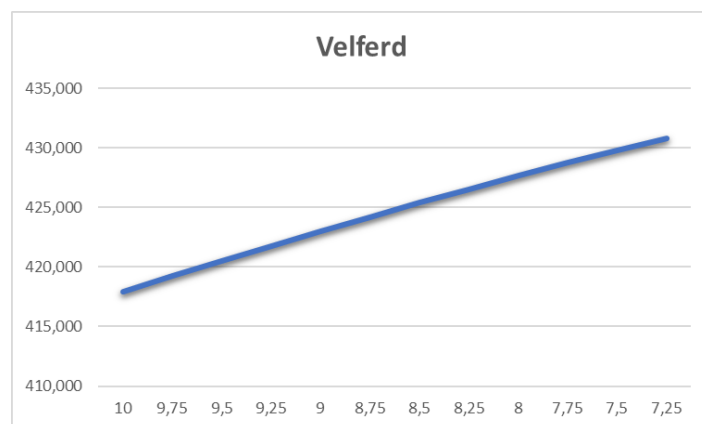
Figur 24: Innenlandsk prisendring med 0,25

Figur 24 viser oss hvordan velferden endres når prisen reduseres med 0,25 (for intervallet fra 10 til 7). En reduksjon av pris fra 10 til 9, gir forbedring av velferd i forhold til utgangspunktet. En reduksjon fra 9 til 8 holder velferden nokså stabil. En pris under 8, reduserer velferden. Modellen forteller oss dermed at en prisreduksjon på opptil 10% vil gi positive utslag for den totale velferden.

Spørsmålet som så dukker opp, er om endringen i velferden er betydelig i forhold til prisendringen. I utgangspunktet var velferden på 545,50. Toppunktet på grafen er ved 545,54. Det gir oss en økning på 0,04, som tilsvarer 0.01%. Endringen er såpass liten fordi marginalkostnaden ikke endrer seg så mye, fordi det ikke er et 1:1 forhold. Produsert mengde til innenlandsk industri øker, mens produksjonsmengde til utenlandsk industri reduseres.

Jeg vurderer disse endringene som ubetydelige, fordi de ikke gir store utslag, men likevel lønner det seg å subsidiere. En endring i pris på opptil 10% gir kun 0,01% økning i velferd.

Videre vet vi at pris har en sammenheng med substitusjonsfaktor ρ (Rho). I figur 22 er ρ angitt til å være 0,5. Rho forteller som nevnt noe om hvor lett det er å bruke kapital istedenfor energi. I figur 25 ser jeg på hva som skjer med velferden hvis ρ endres til -2, samtidig som prisen reduseres med 0,25.

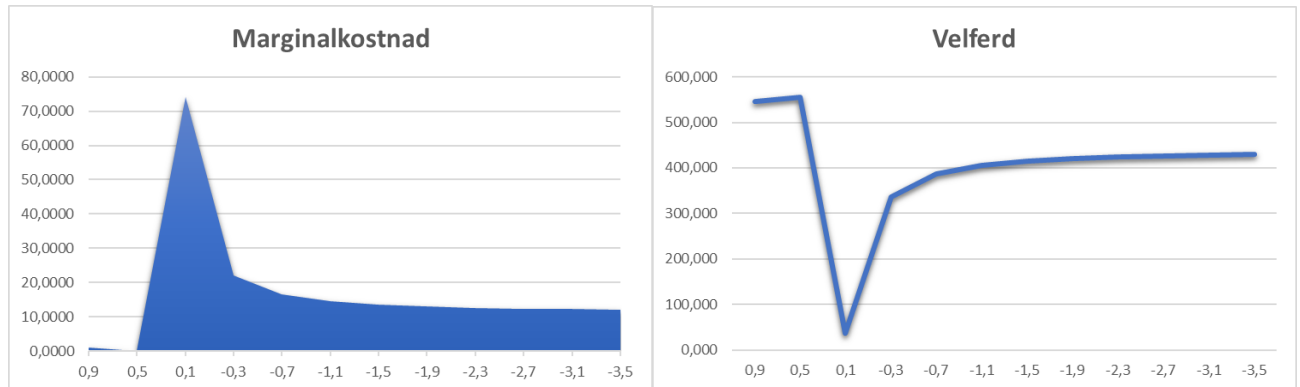


Figur 25: Sammenheng - Rho og velferd

Ved en ρ på -2, og en pris på 10, får velferden et startpunkt på 416. Samtidig ser vi hva som skjer hvis myndighetene reduserer elektrisitetsprisen. Vi får da en lineær økning av velferden, jo mer prisen reduseres. Ved en reduksjon i pris fra 10 til 9 (10%) vil velferden øke med 1,23%. Dette viser oss at subsidiering av elektrisitetspris gir langt større effekt når Rho er negativ. Det forteller oss at verdien ρ er svært viktig i modellen, fordi den kan gi store utslag. Imidlertid er det ingen som har undersøkt hva den nøyaktige verdien er og det fører til noe usikkerhet knyttet

til modellen. Jeg vil derfor bruke ρ aktivt, med ulike verdier, for å belyse min problemstilling fra forskjellige vinkler.

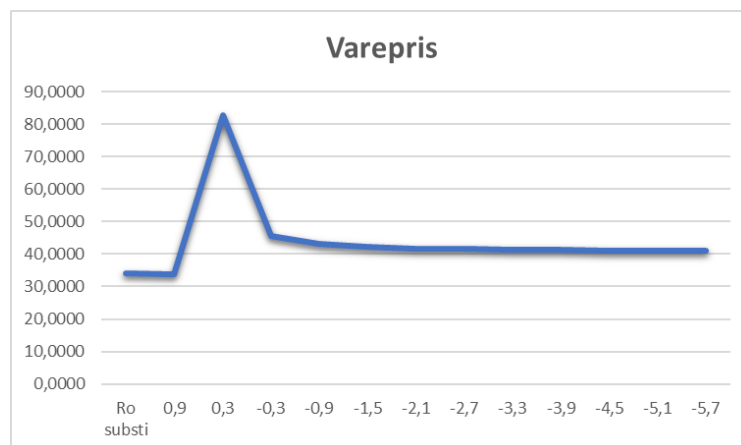
Figuren nedenfor viser effekten på velferd og marginalkostnad ved en endring av Rho:



Figur 26: Effekt på marginalkostnad for innlandet ved ulike Rho Figur 27: Effekt på velferd ved ulike Rho

Figuren viser at Rho påvirker marginalkostnaden for en gitt elpris på 10. Det vil si at jo høyere marginalkostnaden er, jo mindre tjener industriene. Dette fører til at velferden blir redusert, slik vi ser i figur 27. I begge figurene endres Rho i intervallet fra 0,9 til -3,5. En endring av ρ i intervallet fra 0,9 til 0,3 vil gi en svak økning av velferd. Toppunktet er ved $\rho=0,1$. På sitt maksimale er velferden 555,56. Dette skjer fordi marginalkostnaden går ned, slik vi ser på figur 26.

En Rho verdi på 0 viser et udefinert svar fordi Rho må være større eller mindre enn null. Ved verdier under null får vi en reduksjon av velferd. Vi får et bunnpunkt når $\rho = -0,3$, der velferden er på 37,12. Her er også marginalkostnaden ekstra høy. Etter hvert som Rho blir mer negativ begynner grafen for velferd å stige igjen. Fra -0,3 til -1,5 stiger den kraftig, før den begynner å flate ut. Jeg vurderer det slik at alle verdier som nærmer seg null gir urealistiske svar. Dette kan vi se ved at marginalkostnaden blir svært høy, samtidig som velferden reduseres betraktelig. Dette skjer fordi markedsprisen på varene som produseres øker kraftig, slik vi ser i figuren under. Y-aksen viser varepris, og den stiger kraftig når Rho verdien er nær null.

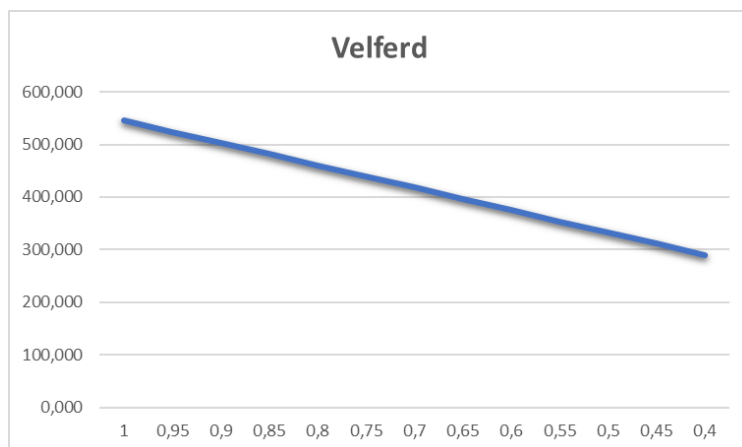


Figur 28: Vareprisens påvirkning av Rho

Oppsummert kan vi si at negative Rho-verdier nær null er lite substituerbare. Det vil si at industriene må bruke store ressurser for å omstille seg mellom bruk av energi og kapital. Jo enklere denne omstillingen er, desto lettere og raskere kan industriene tilpasse seg ulike situasjoner. Dersom elektrisitetsprisen for eksempel blir høy, kan de enkelt gå over til kapital.

5.2 NASJONAL EIERANDEL

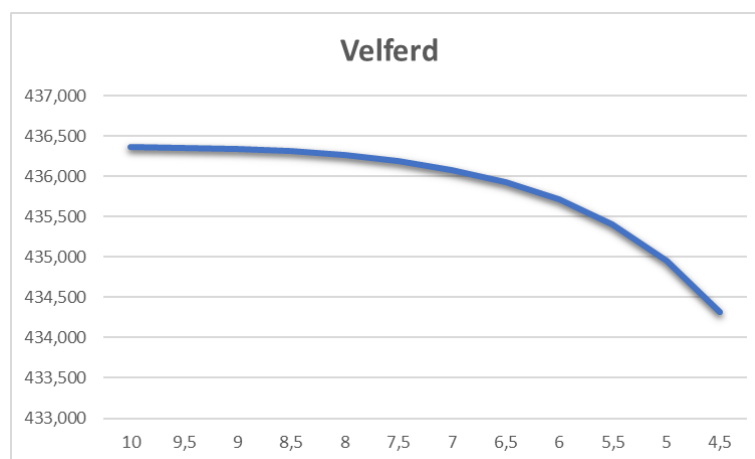
Fra kapittel 3, husker vi at vi hadde to ulike prosentandeler på innenlandsk eierandel. Den første eierandelen var på 53,87%, der jeg ikke hadde tatt hensyn til forbruk av strøm. Når jeg siden tok hensyn til forbruk endret eierandelen seg til 74,35%. Den sistnevnte eierandelen gir en bedre fremstilling av virkeligheten, fordi den vektet industriene ut ifra forbruk av elektrisitet. Ved bruk av modellen min skal jeg endre eierandelen til 74,25% og se hvordan landets velferd blir påvirket av dette.



Figur 29: Nasjonal eierandel reduseres med 5%

I utgangspunktet hadde vi 100% innenlandsk eierandel. Fra X-aksen på figuren over kan vi lese at velferden er på 545,50 ved en eierandel på 1, altså 100%. Deretter ser vi at eierandelen reduseres med 5% for hvert intervall. En reduksjon i eierandel på 5% gir 3.89% nedgang i velferden. Nedgangen er lineær, og vi ser at eierandelen har stor betydning. En endring av eierandelen påvirker ikke markedet, og produsert kvantum forblir likt. Det eneste som endres er altså velferden. På figuren ser vi at jo mindre eierandel vi har, desto mindre er velferden. En innenlandsk eierandel på 74,35% gir landet en velferd på omtrent 436. Det vil si at en nedgang i eierandel på 25,65% gir en nedgang i velferd på 20,01%. Den samfunnsmessige nytten blir med andre ord større jo større innenlandsk eierandel vi har. Det skjer fordi desto mer utlandet eier, desto mer av produsentoverskuddet går ut av Norge.

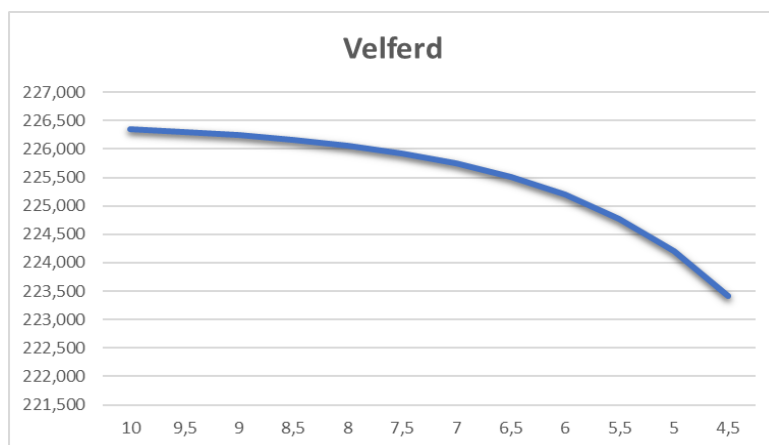
I kapittel 5.1 fant vi at en reduksjon i elektrisitetsprisen med opptil 10% førte til økt velferd med 0,01%. Nå som jeg har endret eierandel, vil jeg se nærmere på den nye effekten av redusert elektrisitetspris.



Figur 30: Velferd med innenlandsk eierandel på 74,35%

X-aksen viser endring i elektrisitetspris. Den reduseres med 0,5 for hvert intervall. Vi ser at nedgangen øker jo mer prisen reduseres. Påvirkningen på velferden er ikke stor. Hvis myndighetene for eksempel velger en elektrisitetspris på 5, altså reduserer med 50%, vil velferden kun reduseres med 0,22 %. Det tyder på at det ikke lønner seg å tilby industriene lavere elektrisitetspris.

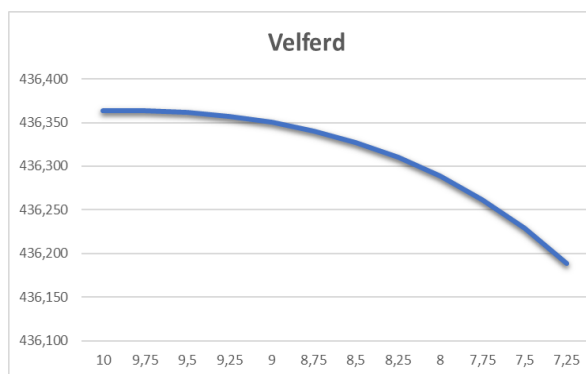
Jeg ser nå på hvordan en lav innenlandsk eierandel vil påvirke velferden. I figuren under er eierandelen oppgitt til å være 25%:



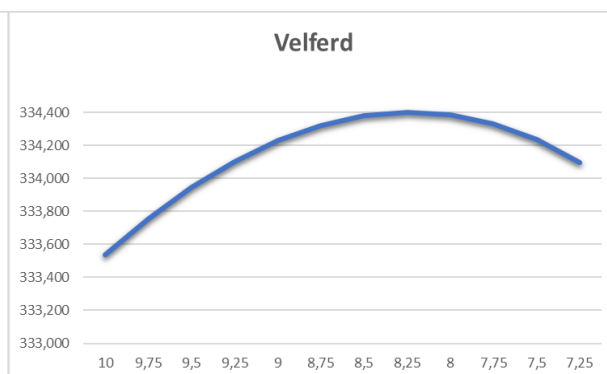
Figur 31: Innenlandsk eierandel på 25%

Som vi ser av figuren, har velferden blitt redusert til 226,38. En prisreduksjon med 50% vil denne gangen gi 0,71% nedgang i velferd. Det betyr at jo mer innenlandsk eierandel vi har, desto mindre vil prisen påvirke velferden. Dette kan begrunnes med at verdiene som skapes forblir i landet, fordi det er mange innenlandske investorer. Når eierandelen er 25% ser vi imidlertid at en strømsubsidie fra myndighetene gir enda større nedgang i velferden. Dette skjer fordi eierandelen allerede er lav, og ekstraprofiten fortsetter å gå til utenlandske investorer.

Jeg viser nå to ulike figurer. Figuren til venstre viser Rho på 0,5, mens figuren til høyre viser Rho på -2. Vi skal nå se nærmere på hva som skjer ved en prisreduksjon på 0,25 gitt en innenlandsk eierandel på 74,35%.



Figur 32: Rho 0,5



Figur 33: Rho -2

Figurene viser noe interessant, nemlig at det lønner seg for myndighetene å subsidiere hvis Rho er -2. Vi ser at en prisreduksjon helt opp til 8 øker velferden. Det vil si at velferden vil øke med 0,34 % hvis industriene får en elektrisitetspris på 8. Lavere pris enn 8 vil ikke være samfunnsmessig lønnsomt. Med en Rho på 0,5 vil det derimot ikke lønne seg å redusere prisen til 8, grunnet nedgang i velferd med 0,01 %.

Samtidig kan det tenkes at Rho vil påvirkes av forskning og utvikling på lang sikt. Det vil si at gjennom forskning og utvikling på nyere og mer effektive produksjonsutstyr og maskiner kan industriene bli stadig mindre avhengig av strøm. Det vil gjøre at Rho går mot lavere positive verdier, som for eksempel 0,1. På den andre siden kan lave strømpriser bremse utviklingen, fordi industriene ikke vil anse investeringer som nødvendig for å effektivisere produksjonen.

Fra min analyse konkluderer jeg følgende:

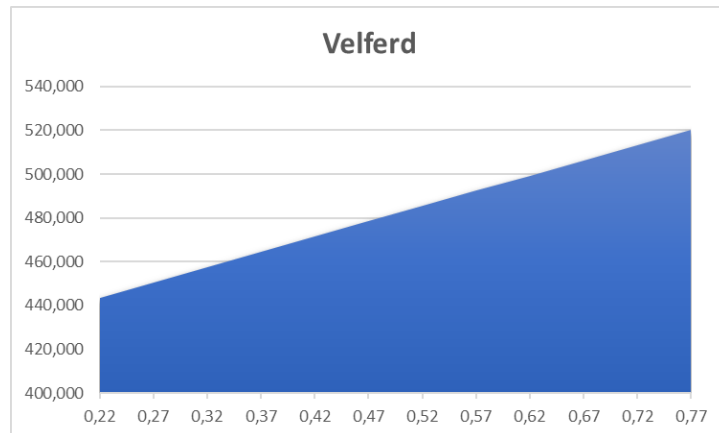
- i. Strømsubsidiering lønner seg kun dersom det eksisterer en betydelig norsk eierandel
- ii. Strømsubsidiering er kun lønnsomt dersom det er liten substitusjonselastisitet (Rho)

5.3 PROFITT-SKATT

Videre i analysen skal jeg utforske betydningen av skatt og eierandel. Jeg vil bruke en innenlandsk eierandel på 74,35 som standard. Jeg vil se nærmere på hva som skjer hvis norske myndigheter velger å innføre ekstra beskatning på profitten. Frem til nå har vi brukt en skattesats på 22%. Jeg legger nå til grunn at norske myndigheter velger å gi en elektrisitetspris på 5 til industriene. Det vil i første omgang føre til at innenlandske industrier produserer mer, og at profitten øker. For utlandet vil kvantum gå ned, og de vil få mindre profitt. Velferden reduseres med 0,22%. For å kompensere for dette tapet må skattene økes til 22,68%. Det betyr at myndighetene kan gi 50% redusert elektrisitetspris og samtidig øke skattene med 0,68%, og dermed sitte igjen med uendret velferd.

Spørsmålet er om det vil være fordeler for industriene i Norge å få strømsubsidie hvis de samtidig må skatte mer. I første omgang vil innlandet kunne produsere mer og selge mer av sine produkter. Det vil øke markedsandelen, samt at kostnadene knyttet til produksjon vil reduseres. Samtidig vet vi fra kapittel 3 at lønnsomheten til mange kraftkrevende industrier er god. Elkem hadde meget god lønnsomhet i 2021. Tross økte elektrisitetspriser i 2021, hadde selskapet en fin forbedring sammenlignet med året 2020, der lønnsomheten var svak. Det tyder på at kraftkrevende industri klarer seg, på tross av høye utgifter knyttet til elektrisitet. På den andre siden har vi sett at P/E verdien har negativ utvikling. Det indikerer at investorer har mindre tro på at fremtidige inntekter til selskapet vil vokse. Om hypotesen til investorene stemmer, vil norske industrier ha behov for lavere elektrisitetspriser.

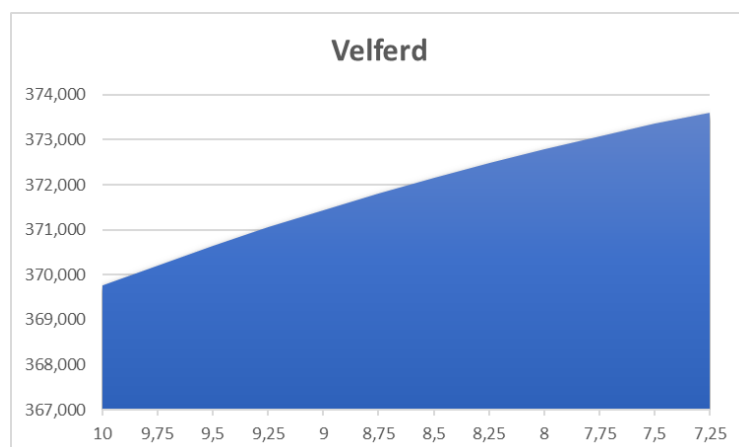
Jeg vil nå se nærmere på hvor stor effekt vi får på velferden av en økning i skatt. Det er åpenbart at velferden vil øke - spørsmålet er hvor mye. Figuren under viser skattesats på X-aksen og landets velferd på Y-aksen.



Figur 34: Skattesats øker

Ved en skattesats på 22%, ser vi at velferden blir 436,36. En økning i skatten på 1% vil føre til en økning i velferden tilsvarende 0,32%. Tidligere var skattesatsen i Norge 28%, og om så var i dag, ville vi hatt en velferd på 444,75 (1,92% økning). Vi ser dermed at skattesatsen har nokså stor påvirkning på landets velferd, sammenlignet med en justering av elektrisitetsprisen. Det betyr at en liten økning i skatt vil kunne kompensere for en stor reduksjon av elektrisitetspriser.

Jeg ser nå om det finnes en sammenheng mellom Rho og skattesats. Jeg legger til grunn at myndighetene setter opp skattesatsen til 40%. Samtidig endrer jeg Rho fra 0,5 til -2. Vi ser fra figuren under hvordan velferden påvirkes når elektrisitetsprisene justeres ned:



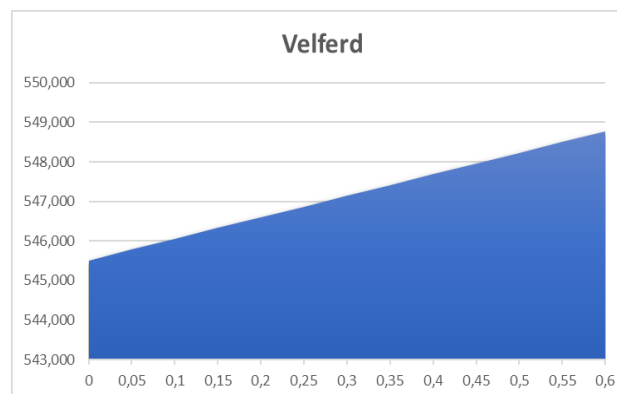
Figur 35: 40% skatt og Rho på -2

Figur 35 viser økende velferd. I forrige delkapittel hadde vi en skattesats på 22% og en velferd på 333,28. Med en skattesats på 40% har velferden økt til 352,52 (5,77% økning). Denne økningen er som forventet. Det interessante er å se hva som skjer hvis elektrisitetsprisen settes ned fra 10 til 8. Tidligere (med Rho på 0,5 og 22% skatt) fikk vi en økning av velferden med 0,34%. Nå, med Rho på -2 og en skattesats på 40%, vil velferden øke med 0,89% ved å sette prisen til 8.

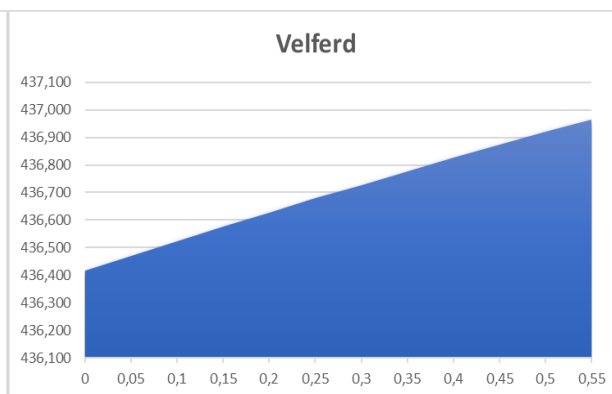
Dette betyr at skattesats og Rho har en sammenheng, som igjen understreker hvor viktig en korrekt verdi på Rho er. Analysen avslører at en Rho-verdi på -2 gir større økning i velferden enn en Rho-verdi på 0,5, gitt at skatten økes.

5.4 PRODUKSJONSSUBSTITUSJON

Jeg vil nå undersøke hva som skjer med velferden om Norge begynner å subsidiere direkte til kraftkrevende industrier. I virkeligheten er slike subsidier ikke mulig, da dette er strengt regulert av EU. Figur 36 viser velferd ved 100% innenlandsk eierskap, og Figur 37 ved 74,35% innenlandsk eierskap.

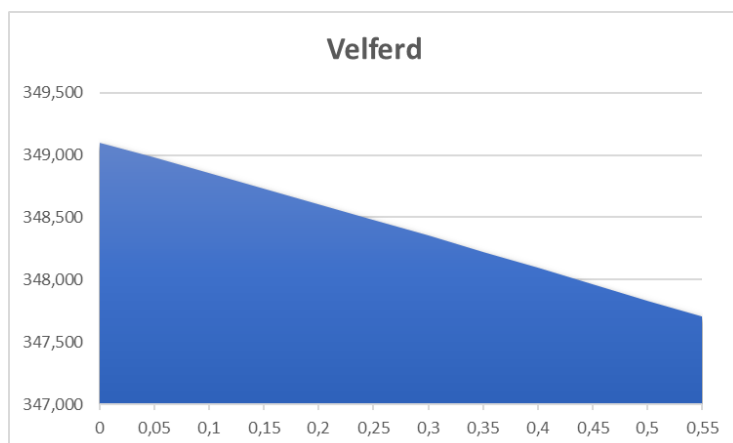


Figur 36: Velferd ved eierandel på 100% og direkte produksjonssubstitusjon



Figur 37: Velferd ved eierandel på 74,35% og direkte produksjonssubstitusjon

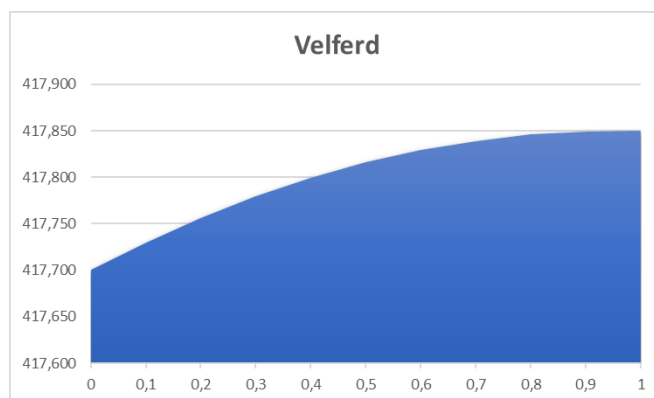
På X-aksen ser vi økende produksjonssubstitusjon med 0,05. Vi ser at velferden også stiger jo mer støtte industriene får. For hver 5% økning i produksjonssubstitusjon, så vil velferden øke med 0,05% hvis industrien er 100% norskeid. Hvis industrien derimot er 74,35% norskeid vil økningen være 0,01%. Vi ser med andre ord et tegn på at velferden påvirkes av eierandel. For å bekrefte eller avkrefte dette skal jeg nå se hva som skjer hvis eierandelen er på 53,87% (eierandel uten vekting).



Figur 38: Velferd ved eierandel på 53,87% og direkte produksjonssubstitusjon

Vi ser nå at velferden synker for hver økning i produksjonssubstitusjon. En økning på 5% gir 0,03% nedgang i velferd. Dette skjer fordi den ekstra profitten industriene oppnår blir fordelt mellom innenlandske og utenlandske eiere. Det gir altså ingen samfunnsmessig nytte å gi slike subsidier til industriene når det finnes utenlandske eiere. En innenlandsk eierandel under 68% vil gi en negativ utvikling i velferd. Det betyr at all produksjonssubstitusjon vil være samfunnsmessig nyttig hvis innenlandsk eierandel er over 68%.

Jeg vil nå vise en situasjon der myndighetene velger å gi direkte produksjonssubstitusjon, selv om man har velferdstap. Jeg ser nærmere på hvor mye skattene må økes for at det fortsatt skal være samfunnsutvikling. Figuren under viser direkte produksjonssubstitusjon i X-aksen. Vi ser nå at velferden stadig øker. For å få en slik økning må skattesatsen settes opp til et mye høyere nivå enn det vi har i dag. En skattesats på 49,2% vil kunne gjøre det mulig å gi produksjonssubstitusjon, selv med en stor andel utenlandske eiere. Denne løsningen vil gi stor økning i landets velferd, men vil samtidig gå hardt utover industriene. Jeg anser derfor denne løsningen som uaktuell, selv om den hadde vært lovlig.



Figur 39: Produksjonssubstitusjon og økning av skatt

5.5 ØNSKE OM ØKT VELFERD

I det følgende vil jeg gjøre ulike analyser og se hva som må til for å øke velferden ytterligere. Jeg tenker meg en situasjon der innlandet ønsker å øke velferden fra 436,36 til 450. Ved bruk av Problemløser, *hva-skjer-hvis analyse*, som er et Microsoft Excel-tilleggsprogram, bestemmer jeg maksimums- eller minimumsverdi for én bestemt celle, ved å endre andre celler (Microsoft, 2022). Jeg starter med å definere min målcelle, som skal være på maksimum 450 (velferd). Deretter definerer jeg hvilke verdier som kan endres for å oppnå ønsket resultat for målcellen. Problemløseren vil dermed gjennomgå ulike alternativer og velge de beregninger som tilfredsstiller kravene. Denne funksjonen kalles for målsøking.

Jeg fikk følgende resultatene:

- Innlandet må ha en eierandel på minst 77,55% for at velferden skal øke til 450, gitt at prisen er 10. Samtidig må vi også ta høyde for at innlandet må kjøpe aksjene fra utlendingene for å øke eierandel. Prisen på aksjene vil dermed gjenspeile den delen av profitten som så går til Norge istedenfor utlandet. Det vil derfor ikke være den beste måten å øke velferden på.
- Innlandet kan øke skattesatsen til hele 31,74% og få en velferd på 450.

Løsningene gir en velferd på 450. Ytterligere økninger av skatt eller eierandel vil fortsette å øke velferden.

- Et annet funn fra målsøking viser at vi ikke kan få økt velferd ved å endre elektrisitetsprisen, verken i innlandet eller utlandet.

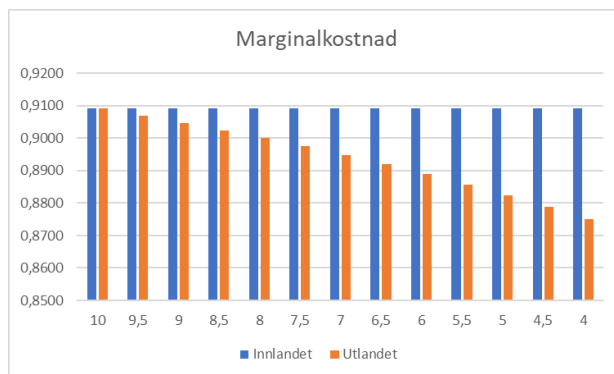
Resultatene fra målsøking viser at innlandsk eierandel har stor betydning for hvor god velferden er. Jo større andelen er, desto høyere velferd. Skattene gir samme effekt, men det er vanskelig for myndighetene å innføre høyere skatter, fordi det vil slå tilbake på investeringer i Norge. Jeg ser derfor på en skatteøkning fra normalen på 22% til 31,74%, som er ekstraordinært høyt, og som vil slå negativt ut på industrien. En økning i skattesats kan føre til at industriene flytter. Når det gjelder elektrisitetspriser, må enten innlandet eller utlandet endre disse drastisk for å oppnå det samme resultatet. Enkelte ganger må verdien også være under null, noe som er urealistisk.

I analysen har jeg nå i tillegg funnet at:

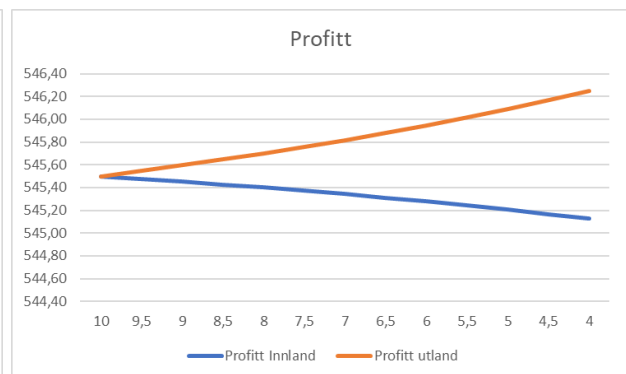
- iii. Strømsubsidiering kan være lønnsomhet ved en kraftig økning i skattesatsen.

5.6 SUBSIDIER I UTLANDET

Det har kommet tydelig frem at alle industrier som har et høyt strømforbruk vil kunne dra nytte av lavere elektrisitetspriser. Industrier i utlandet er ingen unntak. Neste analyse viser hva som skjer med norsk velferd hvis utenlandske industrier får el-subsidier. Prisene i Norge holdes uendret. Vi får følgende effekt på inntekter og kostnader:

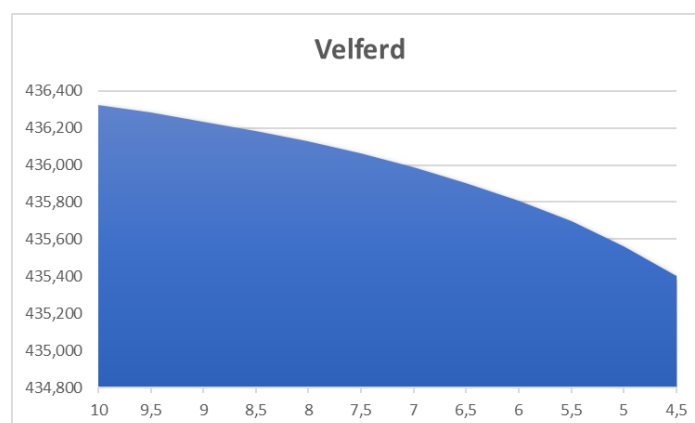


Figur 41: Marginalkostnad: Innlandet & utlandet



Figur 40: Profitt: Innlandet & utlandet

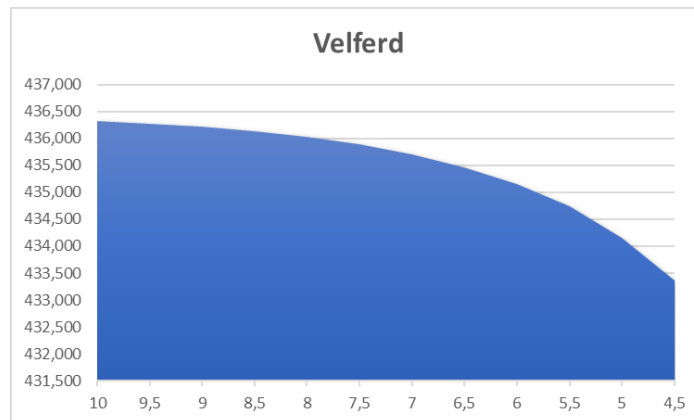
Figur 41 viser at kostnadene for utlandet (oransje søyle) reduseres jo mer el-prisen reduseres, mens kostnadene for innlandet (blå søyle) forblir de samme. Dette gir utslag på produsert kvantum. Når det koster lite å produsere en vare, vil industriene produsere mer, og motsatt. Dette gir effekten vist i figur 38. Profitten til utlandet øker gradvis, og profitten til innlandet reduseres. Mindre profitt til innlandet betyr at Norges velferd reduseres, slik figuren under viser:



Figur 42: Utlandet gir el-subsidie

En endring i elektrisitetsprisen i utlandet på 30% vil redusere norsk velferd med 0,07%. I det neste analyserer jeg effekten på velferd hvis norske myndigheter velger å følge utenlandsk prissetting. Dette innebærer at norske industrier også får lav elektrisitetspris hvis utenlandske industrier får det.

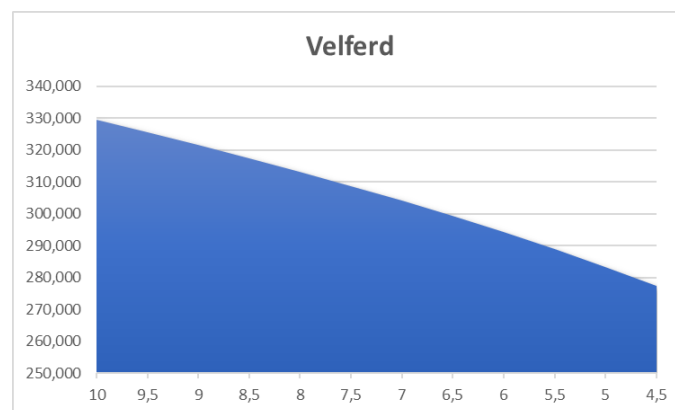
Figuren under illustrerer effekten på velferd ved lik el-subsidie i innlandet og utlandet.



Figur 43: Innlandet og utlandet følger hverandres el-priser

Nå vil en endring av el-prisen fra 10 til 7 (30%) føre til 0,11 % nedgang i velferden. Når Norge ikke fulgte utlandets prissetting var nedgangen på 0,07%. Norge vil dermed miste mer av sin velferd hvis de velger å gi samme el-subsidie som utlandet.

Simuleringen over er gjennomført med en Rho verdi på 0,5. I neste simulering endrer jeg Rho til -2.



Figur 44: Rho -2: utlandet og innlandet reduserer el-pris

Vi ser nå at en endring i Rho gir direkte utslag på landets velferd. Velferden reduseres fra 436,36 til 333,28. Vi ser så på effekten av subsidie i både utlandet og innlandet. En ny pris på 7 vil da redusere velferden med hele 7,36 %.

Oppsummert ser vi at el-subsidier i utlandet slår negativt ut på Norsk velferd. Verken en økning eller en reduksjon av el-prisene i Norge vil kunne kompensere for utenlandske subsidier. Det er derfor mer lønnsomt for myndighetene å selge strømmen til utlandet for en høyere pris enn å subsidiere sine industrier likt som utlandet. En endring i Rho fra 0,5 til -2, viser en enda tydeligere nedgang i velferden. Det betyr igjen at korrekt verdi på Rho er viktig.

5.7 LAVERE ELEKTRISITETSPRISER ELLER BEDRE INVESTERINGER?

I kapittel 2.1 presenterte jeg ekspertgruppens rapport der de mente at lavt priset fornybar kraft er helt avgjørende for Norsk industri for å kunne konkurrere globalt. Når industriene først vokste frem, var det tenkelig avgjørende med lave elektrisitetspriser. I dagens samfunn derimot, må det flere argumenter til for å få privilegier andre ikke har. I flere tiår har norske industrier flyttet fabrikkene sine til lavkostland, og forklaringen har vært høye lønninger og høyt kostnadsnivå i Norge (Meland, 2022). Spørsmålet er hva som skjer dersom den teknologiske utviklingen effektiviserer produksjon ytterligere og fører til at det nesten ikke trengs mennesker i industriene.

Dette har vi fått noen svar på. I sin doktorgradsavhandling i økonomisk geografi ved NTNU studerte Henrik Brynthe Lund hvordan produksjonsbedrifter i Norge forblir konkurransedyktige (Meland, 2022). Lund skriver i sin forskning:

'' En utenlandsk produsent av bildeler fant ut at produksjonen kunne skje både raskere og billigere gjennom robotisering i Norge, enn i fabrikkene i Kina. '' (Meland, 2022)

Forskningen til Lund viser at automatisering og robotisering kan være nøkkelen til hjemhenting, også kalt *backsourcing*, av industrier. Man kan da spare inn på produksjonskostnadene ved å benytte seg av færre arbeidere. Samtidig understreker Lund at det er et vanskelig regnestykke bedriftene har foran seg når de skal finne ut om flytting lønner seg. Det finnes samtidig ingen god oversikt over bedrifter som har «hjemlensel», men siden 1. januar 2014 har 15 norske selskaper hentet produksjonen hjem igjen, ifølge EUs Eurofound (Meland, 2022).

Lunds forskning taler imot ekspertgruppens fremstilling av dagens situasjon. Vi ser at det fortsatt kan være lønnsomt å ha produksjonen aktiv i Norge, og at norske industrier har mulighet til å konkurrere globalt. Som tidligere nevnt, ser vi allerede at Norsk Hydro har rekordlavt forbruk av strøm per kilo aluminium som blir produsert. Med dette kan vi konkludere med at gode investeringer er helt avgjørende for norsk industri, hvis de fortsatt skal kunne konkurrere med utlandet. Samtidig må vi huske utsagnet til direktør for marked i Energi Norge, Toini Løvseth, om at industriene i utgangspunktet skal drives for egen regning og risiko (Energi Norge, 2022). Dette taler for at norske industrier ikke har like stort behov for lavere elektrisitetspriser som ekspertgruppen mener.

6 DISKUSJON OG KONKLUSJON

Oppgavens problemstilling har vært «*Bør Norge sørge for at kraftkrevende industri får lavere elektrisitetspriser?*». Dette har jeg forsøkt å svare på ved å bruk av en strategisk handelsmodell med utenlandsk eierskap - Cournotmodellen. For å kunne lage en utfyllende modell har jeg tatt utgangspunkt i de største kraftkrevende industriene i Norge.

6.1 MINE FUNN

I første del av oppgaven så jeg på det totale strømforbruket til de største kraftkrevende industriene i Norge. I tillegg presenterte jeg lønnsomheten til tre industrier. Det viste seg at industriene klarte seg bra tross høye strømpriser. P/E verdien derimot, kan gi en liten indikasjon om at investorer ikke forventer at selskapets resultat vil øke i takt med økte inntekter. I tillegg har vi sett at P/E verdien har gått ned sammenlignet med det foregående året. Det tyder på at investorer ikke tror på like god lønnsomhet i fremtiden, sannsynligvis på grunn av fortninger (forventninger om?) til høyere strømpriser.

I andre del av oppgaven presenterte jeg Cournotmodellen, som jeg siden brukte i min analyse. Funnene fra analysen viste at eierandel har stor betydning for velferden. En reduksjon i en eierandel på 5% ga 3,89% nedgang i velferden. Det viste seg at strømsubsidiering kun lønner seg dersom det er en betydelig norsk eierandel (minst 90%). Videre så vi at det kan knyttes stor usikkerhet til reel Rho-verdi. Analysen viste at strømsubsidiering kun er lønnsomt dersom det er liten substitusjonselastisitet (Rho).

Jeg har også presentert forskningsarbeidet til Henrik Brynthe Lund, der det kommer frem at automatisering og robotisering kan være nøkkelen til hjemhenting (*backsourcing*). Tanken er at industriene kan investere i bedre teknologi for å effektivisere produksjonen. For norske industrier vil dette være avgjørende for årene som kommer, spesielt når el-prisene øker.

Fra min analyse, og den samfunnsmessige nytten el-subsidier har, kan jeg ikke konkludere med at kraftkrevende industri bør få lavere elektrisitetspriser.

Konklusjon:

Gitt en Rho-verdi på 0,5, bør ikke Norge sørge for at kraftkrevende industri får lavere elektrisitetspriser.

6.2 MULIGE ENDRINGER I OPPGAVEN

Det er nok alltid ting som kunne vært gjort annerledes. Jeg har studert en enkel strategisk handelsmodell med utenlandsk eierskap. Modellen kan være mye mer kompleks, og inkludere enda flere tilbuds- og etterspørselsfaktorer i markedet. Som nevnt tidligere har vi nylig sett en sterk vekst i strømprisene. Norge, og spesielt Europa, er usikre på fremtiden. Krigen i Ukraina er en stor grunn til bekymring. Jeg har dermed begrenset modellen og ekskludert flere faktorer som kunne ha påvirket resultatene mine.

En mulig forbedring kunne vært å utvide modellen ytterligere, ved å for eksempel ta hensyn til arbeidsplasser. Kraftkrevende industrier er svært kapitalintensive. Industriene utgjør en beskjeden andel av samlet sysselsetting i norske industrier. Likevel opptrer mange av de kraftkrevende industriene som viktige arbeidsgivere i flere lokalsamfunn. Plassering i distrikter, der det som oftest er nærhet til vannkraftverk, gjør at industriene får begrenset tilgang til ansatte (Andreassen I. , 2022). Det vil samtidig si at lokalbefolkningen har færre andre jobber i nærheten. Om en stor industri ser seg nødt til å legge ned, vil mange miste arbeidsplassen sin. Sannsynligheten for å finne en ny arbeidsplass vil dermed være lavere for de som bor i distriktene. Norske Skog, som er lokalisert i Skogn (Levanger kommune i Trøndelag), har for eksempel 434 ansatte (Norske Skog Skogn, 2022). Dersom denne industrien legges ned, får vi 434 nye arbeidsledige i Trøndelag. For en liten bygd som Skogn er, vil det derfor være viktig å beholde disse arbeidsplassene. For Norge som helhet vil nedlegging av kraftkrevende industrier kunne slå negativt ut. Arbeidsledigheten vil kunne øke. Samtidig kan store deler av totaleksporten til kraftkrevende industri forsvinne. Innledningsvis nevnte jeg at kraftkrevende industri utgjør 13% av Norges totaleksport.

En annen forbedring kunne vært å legge enda mer vekt på hvordan prissetting foregår i energibransjen. Slik ville man kunne si noe om hvordan dagens pris ville se ut i fremtiden. Mange, både husholdninger og industrier, opplever stor usikkerhet knyttet til fremtiden og hvordan prisutviklingen blir. En god prognose på fremtidige elektrisitetspriser vil dermed kunne gi industriene mulighet til å planlegge sine investeringer i bedre teknologiske løsninger.

7 REFERANSER

Alcoa Corp . (2022, September 28). *Top 10 Owners of Alcoa Corp*. Hentet fra CNN Business: <https://money.cnn.com/quote/shareholders/shareholders.html?symb=AA&subView=institutional>

Andreassen, I. (2022, November 17). *SSB*. Hentet fra Viktig arbeidsgiver i distriktene: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/viktig-arbeidsgiver-i-distriktene>

Andreassen, V., Bredesen, I., & Thøgersen, J. (2017). *Innføring 1, Mikroøkonomi - For økonomiske-administrative studier* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk .

Annual Report - Elkem. (2021). *Annual Report*. Elkem. doi:<https://www.elkem.com/contentassets/15dd39c94d4f4027815240d035fdbc8d/annual-report-2021.pdf>

Basso, M. N., Hernes, S., Albertsen, M., Erraia, J., Fjose, S., & Jakobsen, E. (2021). *EKSPORTMELDINGEN 2021 - Et årlig dypdykk i Norges eksport*. Menon Economics.

Borregaard. (2022, September 30). *BORREGAARD - ET BÆREKRAFTIG BIORAFFINERI*. Hentet fra <https://www.borregaard.com/no>

Borregaard ASA. (2022, September 30). *Proff* . Hentet fra <https://www.proff.no/roller/borregaard-asa/sarpsborg/hovedkontortjenester/IGIMR6I10NZ/>

e24. (2022, November 09). *Hydros Karmøy-teknologi besto testen: – En milepæl for oss*. Hentet fra <https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/OQyGaV/hydros-karmoey-teknologi-besto-testen-en-milepael-for-oss>

Elkem. (2022, Oktober 21). *Proff.no*. Hentet fra Nøkkeltall for Elkem AS: <https://www.proff.no/nokkeltall/elkem-as/oslo/produsenter/IF2M2UW016D-1/>

Energi Norge. (2022, Oktober 19). *Energi Norge*. Hentet fra EU åpner opp for mer strømstøtte til bedrifter: <https://www.energinorge.no/nyheter/2022/eu-apner-opp-for-mer-stroemstoette-til-bedrifter/>

- Energifakta Norge. (2022, September 10). *KRAFTPRODUKSJON*. Hentet fra <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>
- Eramet. (2021). *Integrated Report*. Hentet fra <https://www.eramet.com/sites/default/files/2022-04/2022-04-Eramet%202021%20Integrated%20Report-EN.pdf>
- ferrolobe. (2022, September 30). *MO I RANA*. Hentet fra Historie : <https://www.ferroglobe.com/about-ferroglobe/industrial-footprint/mo-i-rana/>
- Ferroglobe PLC. (2021). *Annual Report and Accounts 2021*. Hentet fra <https://www.ferroglobe.com/static-files/903a57ce-8a40-43f5-8fe0-d1e143e4e057>
- Finans eksperten. (2022, Oktober 21). *Totalkapitalrentabilitet*. Hentet fra <https://finanseksperten.no/totalkapitalrentabilitet/>
- Finnfjord . (2022, September 28). *INNOVASJON OG PRODUKSJON*. Hentet fra Om Finnfjord : <http://www.finnfjord.no/no/#produkter>
- Frøslie, K. F. (2022, November 11). *SNL*. Hentet fra korrelasjon: <https://snl.no/korrelasjon>
- Greaker, M. (2016). *Kapitalavkastning og ressursrente i*. Oslo: Statistisk sentralbyrå. Hentet fra https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/_attachment/285550?_ts=15890b57180
- LOS. (2022, Oktober 24). *LOS*. Hentet fra Historiske strømpriser: <https://www.los.no/dagens-strompris/historiske-strompriser/>
- Meland, S. I. (2022, November 11). *Gemini*. Hentet fra Henter industri hjem igjen: https://gemini.no/2019/03/henter-industri-hjem-igjen/?fbclid=IwAR05C-_KbIS0kqvWMIjQUc6shhtf0vU8oinq_ZnMp-mLHIJm7Es1Nl85mFg
- Microsoft . (2022, November 05). *Microsoft* . Hentet fra Definere og løse et problem ved hjelp av Problemløser: <https://support.microsoft.com/nb-no/office/definere-og-l%C3%B8se-et-problem-ved-hjelp-av-probleml%C3%B8ser-5d1a388f-079d-43aca7eb-f63e45925040?ui=nb-no&rs=nb-no&ad=no>
- Munthe, P. (2022, November 15). *Store Norske Leksikon*. Hentet fra handelsteori: <https://snl.no/handelsteori>

Nikkelverk. (2022, September 30). *Vår historie* . Hentet fra <https://www.nikkelverk.no/no/who-we-are/our-history>

Nordnet Elkem. (2022, Oktober 19). *Elkem ASA*. Hentet fra <https://www.nordnet.no/market/stocks/16845391-elkem>

Nordnet Hydro. (2022, Oktober 10). *Norsk Hydro ASA*. Hentet fra <https://www.nordnet.no/market/stocks/16105667-norsk-hydro>

Nordnet Norske skog. (2022, Oktober 19). *Norske Skog ASA*. Hentet fra <https://www.nordnet.no/market/stocks/17134373-norske-skog>

Norsk Hydro. (2022, Oktober 21). *Proff.no*. Hentet fra Nøkkeltall for Norsk Hydro ASA: <https://www.proff.no/nokkeltall/norsk-hydro-asa/oslo/hovedkontortjenester/IF4MVFJ10NZ/>

Norske Skog. (2022, September 28). *Norske Skog Group history - From Norway to the world*. Hentet fra From Norway to the world: <https://www.norskeskog.com/about-norske-skog/history>

Norske Skog. (2022, Oktober 21). *Proff*. Hentet fra Nøkkeltall for Norske Skog ASA: <https://www.proff.no/nokkeltall/norske-skog-asa/oslo/hovedkontortjenester/IF4GK0T10NZ/#tab-info-EKA>

Norske Skog. (u.d.). *Norske skog 1962-2012*. Hentet fra https://www.norskeskog.com/Files/HTML/FiftyYears/NorskeSkog_Jubileum_NO_low.pdf

Norske Skog Skogn. (2022, November 17). *Proff*. Hentet fra Norske Skog : <https://www.proff.no/selskap/norske-skog-skogn-as/skogn/papir-og-papirprodukter/IGHFFUP0ZDH/>

Norske utslipp . (2022, September 28). *Landbasert industri*. Hentet fra <https://www.norskeutslipp.no/no/Forsiden/>

NorskeSkog . (2022, September 28). *20 largest shareholders*. Hentet fra <https://www.norskeskog.com/investors/dividend-shares-and-debt/20-largest-shareholders>

- NVE. (2018). *Strømforbruk i Norge mot 2035 - Fremskrivning av strømforbruk i Fastlands-Norge*. OSLO: Norges vassdrags- og energidirektorat . Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2018/rapport2018_43.pdf
- NVE. (2022, September 14). *Data for utbygde vindkraftverk i Norge*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/>
- NVE kraftmarked . (2022, September 14). *Om kraftmarkedet og det norske kraftsystemet*. Hentet fra <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/kunde/om-kraftmarkedet-og-det-norske-kraftsystemet/>
- NVE Rapport. (2013). *Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022*. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). doi: 978-82-410-0941-9
- NVE Solkraft . (2022, September 14). *40 MW solkraft ble installert i 2020*. Hentet fra Nyheter - energi: <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/40-mw-solkraft-ble-installert-i-2020/>
- Oljedirektoratet. (2022, Oktober 1). *Sentrale begreper*. Hentet fra <https://www.npd.no/fakta/publikasjoner/rapporter/rapportarkiv/kraft-fra-land-til-norsk-sokkel/6---kraftsituasjonen-og-kraftnettet-pa-land/sentrale-begreper/>
- Perloff, J. M. (2018). *Microeconomics - Theory and Applications with Calculus*.
- Proff - Elkem. (2022, September 28). *Proff*. Hentet fra <https://www.proff.no/roller/elkem-as/sandhorn%C3%B8y/produsenter/IF2M2UW016D-2/>
- Proff Finnfjord AS. (2022, September 28). *Proff*. Hentet fra <https://www.proff.no/roller/finnfjord-as/finnsnes/metaller-og-metallvarer/IFG3PAU07S4-1/>
- Proff.no. (2022, Oktober 21). *Proff.no - Sammenlign bedrifter* . Hentet fra <https://www.proff.no/bedriftssammenligning?id=IF2M2UW016D-1&id=IF4GK0T10NZ&id=IF4MVFJ10NZ>
- Prosess21. (2022). *Kraftmarkedet Prosess21 Ekspertgrupperapport*. Prosess 21 - Nærings- og fiskeridepartementet. Hentet fra https://www.prosess21.no/contentassets/37807b8b744d4675b3cdd6aaf603e08d/nf_prosess21_ekspertgrupperapport_kraftmarkedet_def_131020.pdf

Regjeringen. (2008). 5: *Organisering og eierskap i kraftsektoren*. Fakta 2008: Energi og vannressurser i Norge . Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/pdf_filer/faktaheftet/evfakta08/evfakta08_kap05_no.pdf

Regjeringen. (2022, September 28). *Regjeringen*. Hentet fra Etater og virksomheter under Olje- og energidepartementet: <https://www.regjeringen.no/no/dep/oed/org/etater-og-virksomheter-under-olje--og-energidepartementet/id2409321/>

Regjeringen pressemelding. (2022, Oktober 24). *Overskuddene fra naturressursene skal fordeles bedre*. Hentet fra Pressemelding | Dato: 28.09.2022: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/overskuddene-fra-naturressursene-skal-fordeles-bedre/id2929123/>

SSB. (2022, Oktober 19). Hentet fra Rekordhøyt strømforbruk i fjor: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/rekordhoyt-stromforbruk-i-fjor>

SSB. (2022, September 21). *Statistisk sentralbyrå*. Hentet fra Energi - Elektrisitet : <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet>

SSB-Nettoforbruk . (2022, September 28). *08311: Nettoforbruk av elektrisk kraft (GWh), etter forbrukergruppe, statistikkvariabel og år*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/08311/tableViewLayout1/>

Statnett. (2022, November 25). *Det eksepsjonelle kraftåret 2021*. Hentet fra <https://www.statnett.no/om-statnett/nyheter-og-pressemeldinger/nyhetsarkiv-2022/det-eksepsjonelle-kraftaret-2021/>

Statnett. (2022, Oktober 19). *Om strømpriser*. Hentet fra Statnett : <https://www.statnett.no/om-statnett/bli-bedre-kjent-med-statnett/om-strompriser/>

Suno. (2022, September 15). *Næringsbygg –perfekt for solceller*. Hentet fra https://www.suno.no/solceller-for-naeringsbygg?gclid=Cj0KCQjwmouZBhDSARIsALYcourXUaCg9dLFwuXQvHcv6BrSaK5OhiZZxMKTZRAOUcbiW_FJbJJVqPsaAhgXEALw_wcB

Sveen, S. (2022, Oktober 21). *Finansavisen* . Hentet fra Norske Skog i ny innpakning:
<https://www.finansavisen.no/lordag/ukens-selskap/2022/07/08/7893965/norske-skog-i-ny-innpakning>

Visma. (2022, Oktober 21). *Visma*. Hentet fra Hva er soliditet?:
<https://www.visma.no/eaccounting/regnskapsordbok/s/soliditet/>

Wacker Chemicals Norway AS. (2022, September 28). *Wacker Chemicals Norway AS*. Hentet fra <https://www.wacker.com/cms/en-us/about-wacker/wacker-at-a-glance/production-sites/holla.html>

Yara . (2022, September 28). *Om Yara - Velkommen til Yara*. Hentet fra <https://www.yara.no/om-yara/>

Yara Integrated Report 2021. (u.d.). *Growing a Nature - Positive Food Future*. Hentet fra <https://www.yara.com/siteassets/investors/057-reports-and-presentations/annual-reports/2021/yara-integrated-report-2021.pdf/>

Zakamulin, D. (2022, Oktober 19). *Nordnet*. Hentet fra Hvordan bruke P/E Ratio:
<https://www.nordnet.no/blogg/hvordan-bruke-p-e-ratio/#comments>

Årsberetning Alcoa 2021. (2022, September 28). *Årsberetning 2021*.

Årsregnskap Hydro 2021. (2022, September 28). *Årsberetning og årsregnskap 2021*. Hydros rapportering 2022. Hentet fra <https://www.hydro.com/Document/Doc/Annual%20Report%202021%20NOR.pdf?docId=578762>