

Handelshøyskolen BI - campus Stavanger

BTH 95031

Bacheloroppgave - Økonomistyring og investeringsanalyse

Bacheloroppgave

Lønnsomhetsberegninger av "Maudal fornyelsen"

Navn: Piriyanth Franciscxavier, Erika Delgado Antonsen, Nora Strand

Utlevering: 08.01.2018 09.00

Innlevering: 04.06.2018 12.00

Forord

Først og fremst vil vi takke BI Stavanger for tre innholdsrike år, med gode og engasjerte forelesere som har vært utrolig dyktige til å formidle sitt faglige område. Etter flere diskusjoner på hvilket tema vi skulle skrive om, endte vi opp med flerperiodisk lønnsomhetsanalyse. Det har vært en krevende reise med en bratt læringskurve, men ettersom resultatet er forhøyet kunnskapsnivå er vi meget fornøyd.

Vi har møtt på flere utfordringer underveis som har formet oss til mer reflekterte økonomer. Det å ta et steg tilbake underveis i oppgaven og tenke gjennom hva vi har lært de foregående årene har vært en morsom opplevelse. Vi må videre uttrykke en spesiell takk til vår kontaktperson og økonomisjef fra Lyse Produksjon, Bjørn Christer Skjæveland som har gitt oss verdifulle innspill under utarbeidelsen av oppgaven. I tillegg er vi takknemlig for hjelpen vi har mottatt fra økonomisjef fra Lyse Energisalg Christian Jansson Stene og prosjektleder Arne Aamodt. Videre håper vi at resultatet vårt kan gi et verdifullt innspill til Lyse Produksjon.

En av de viktigste utfordringene har vært å sette begrensninger for hva som skal inkluderes i oppgaven. Mye tid har i tillegg gått med på å diskutere hvilken fremgangsmåte vi skal anvende for å løse oppgaven. Vi er blitt mye mer knyttet til debatten rundt vannkraft og kommer til å holde et øye med hvordan de fornybare kildene utvikler seg, samt hvordan de regulatoriske forholdene endres.

Avslutningsvis ønsker vi å takke vår seniorbibliotekar, Anne Brit Løland, som har hjulpet oss med kildekritikk, samt våre veiledere fra Handelshøyskolen BI, Espen Skaldehaug og Pål Berthling-Hansen for reflekterte tilbakemeldinger og verdifull veiledning.

Sammendrag

Maudal kraftverk er et 90 år gammelt kraftverk som Lyse Produksjon vil fornye. Tidligere har Lyse analysert hvor mye det koster å bygge ut et helt nytt kraftverk og har konkludert at dette ikke vil være en forsvarlig investering. Videre har de vurdert en fornyelse av eksisterende kraftverk og infrastruktur med vesentlig lavere investeringskostnader. Ut i fra dette kom prosjektet «*Maudal fornyelsen*».

Vår oppgave baserer seg på å utføre en investeringsanalyse, hvor vi har fått tildelt tre ulike utbyggingsscenarioer av mulige fornyelser. Disse alternativene er andre løsninger enn å totalrenovere hele kraftverket. Formålet med denne oppgaven er å gi en utredning om hvilket utbyggingsalternativ som er mest lønnsomt ved hjelp av økonomiske modeller som vi har lært i vårt fordypningsfag. Etter flere innholdsrike samtaler med veiledere og kontaktpersoner fra Lyse har vi kommet frem til følgende problemstilling:

«Hvilket utbyggingsalternativ av Maudal kraftverk vil være mest lønnsomt over tid?»

Gitt vår problemsstilling har vi derfor utarbeidet en analyse ved bruk av nåverdi- og IRR-metoden, samt beregning av avkastningskrav. Lyse AS er ikke børsnotert, derfor har vi benyttet Damodarans beregning av bransjebeta for «Green and Renewable Energy» som skal reflektere den systematiske risikoen for prosjektet. Basert på tre ulike scenarioer har vi modellert tre ulike kontantstrømmer som skal beskrive og reflektere det mest lønnsomme alternativet.

Videre vil vi drøfte markedsutsiktene til Lyse Produksjon ved å se på makroøkonomiske forhold som tilbud og etterspørsel, energikonsum i Europa, regulatoriske forhold og vannkraft i Norge. Skattelegging av vannkraftverk vil bli vektlagt, da dette har en stor innvirkning på de resultatene vi får av lønnsomhetsberegningene.

Ettersom det er stor usikkerheten knyttet til endringer i kraftmarkedet, har vi avslutningsvis gjennomført en sensitivitetsanalyse. I denne analysen har vi valgt ut avgjørende faktorer som vil gi utslag i nåverdien knyttet til det mest lønnsomme prosjektet. Faktorene vi har valgt er endringer i pris, avkastningskrav, levetid og skatt.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
1.0 Innledning.....	1
1.1 Formål	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 «Maudal fornyelsen».....	2
1.4 Scenarier/alternativer for Maudal kraftverk	3
2.0 Lyse Produksjon	4
2.1 Historie og utvikling.....	4
2.2 Organisasjonskart.....	5
2.3 Forretningsidé og visjon	5
3.0 Teori	6
3.1 Teoretisk grunnlag	6
3.2 Netto nåverdimetoden	6
3.3 Egenkapitalmetoden	7
3.3.1 Kapitalverdimodellen.....	7
3.4 Totalkapitalmetoden (TK-metoden).....	9
3.4.1 Weighted Average Cost of Capital (WACC).....	9
3.5 Beta	9
3.5.1 Regresjonsbeta	9
3.5.2 Tre hovedfaktorer som driver Beta.....	11
3.5.3 Bottom-up beta.....	13
3.5.4 Marshall Blume	13
3.5.5 Proxy-metoden	14
3.6 Risikofri rente	15
3.7 Markedets risikopremie	15
3.8 Internrentemetoden (IRR-metoden)	15
3.9 Kontantstrømpoppstilling	16
4.0 Markedsutsikter	17
4.1 Nasdaq Commodities	17
4.2 Tilbud og etterspørsel.....	18
4.2.1 Energikonsum i Europa.....	19
4.3 Regulatoriske forhold	20
4.3.1 Vannkraft i Norge.....	20
4.3.2 Inflasjon.....	21
4.3.3 Klimapolitikk	22
4.3.3 Skattens utvikling	22

5.0 Skattlegging av vannkraftverk	24
5.1 Grunnrenteskatt	24
5.2 Eiendomsskatt	25
5.3 Naturressursskatten	25
6.0 Metode	26
6.1.1 Kvalitativ metode	26
6.1.2 Kvantitativ metode	27
6.1.3 Validitet og reliabilitet	27
6.2 Valg av metoder	27
7.0 Fremgangsmåte	28
7.1 Forutsetninger og avgrensinger	28
7.2 Kontantstrøm	29
7.2.1 Konsistensbetingelsene	29
7.2.2 Relevante kostnader og inntekter	30
7.2.3 Vektete vedlikeholdsobjekter	30
7.2.4 Utnyttelsesgrad	31
7.2.5 Justeringsfaktoren	31
7.2.6 Prosjektets levetid	32
7.2.7 Avkastningskrav	32
7.3 Lønnsomhetsberegninger	34
7.3.1 Resultat av nåverdi- og IRR metoden	34
7.3.2 Nåverdiprofil	34
8.0 Sensitivitetsanalyse	36
8.1 Prisendringer	36
8.2 Endring i avkastningskrav	37
8.3 Endring i levetid	38
8.4 Endring i skatteloven	38
9.0 Drøfting	39
10.0 Kritikk av oppgaven	41
11.0 Konklusjon	42
12.0 Referanseliste	44

1.0 Innledning

Innledningsvis blir det presentert formål, en begrunnelse på hvorfor vi har valgt å skrive om Lyse Produksjon, og en problemstilling vi skal ta for oss. Videre gjennomgås virksomhetens historie, relevante teorier, markedsutsikter og metoder før resultatet skal drøftes og kritiseres. Avslutningsvis kommer vi med en konklusjon samt en anbefaling for Lyse Produksjon.

1.1 Formål

Oppgavens formål er å gi Lyse Produksjon en utredning om hvilket utbyggingsalternativ som er mest lønnsomt av prosjektet «*Maudal fornyelsen*». Dette vil dermed tilføre dem en objektiv vurdering av problemstillingen de står ovenfor. Under møtet med Lyse Produksjon så vi muligheter til å analysere deres reelle problemstilling ved hjelp av teori som vi har tilegnet oss og komme med mulige forslag til deres økonomiske beslutning.

Dette har vi gjort med bakgrunn av Lyse Produksjons gitte scenarier for de ulike utbyggingsalternativene, hvor disse er gjensidig utelukkende prosjekter. Vårt samarbeid med Lyse bidro til at vi kunne utveksle våre og deres perspektiver. Det vil bli tatt forutsetninger som gjør at utredelsen alene ikke er ment til å danne grunnlag for en endelig beslutning. Resultatene vil ikke være 100% reelle, men nødvendige for gjennomføring av analysen.

Etter flere møter mellom de ulike avdelingene hos Lyse valgte vi Lyse Produksjon og deres allerede påbegynt prosjekt for Maudal kraftverk. Vi mener dette prosjektet er interessant og relevant for vårt fordypningsfag. Samtidig er problemstillingen meget dagsaktuell da fornybar energi har blitt satt mer i fokus verden over. En optimistisk rapport fra det internasjonale klimapanelet tyder blant annet på at 80 % av verdens energi vil komme fra fornybare kilder i 2050 (Grønli, 2011).

1.2 Problemstilling

Sammen med våre kontaktpersoner i Lyse Produksjon har vi kommet frem til følgende problemstilling:

«Hvilket utbyggingsalternativ av Maudal kraftverk vil være mest lønnsomt over tid?»

Hensikten med problemstillingen er å gi Lyse Produksjon en utredning av det økonomiske grunnlaget for fornyelsen av vannkraftverket. Vi vil se på et flerperiodisk perspektiv da vannkraftverk har en lang levetid. Det vil forekomme avgrensninger, forutsetninger og egne vurderinger som vil bli utdypet underveis i oppgaven. Dette inkluderer både kvalitative og kvantitative metoder, samt data fra både Lyse Produksjon og fra forskningstidsskrifter.

1.3 «Maudal fornyelsen»

Maudal kraftverk er et gammelt kraftverk som Lyse Produksjon vil fornye. Ved en fornyelse av kraftverket, menes det egentlig å totalrenovere det gamle kraftverket slik at det fremstår som nytt. I realiteten bygger de ikke et helt nytt kraftverk, fordi en investering knyttet til dette vil koste dem 350 millioner kroner. Det vil ikke bli en forsvarlig investering for Lyse Produksjon da dette også innebærer en nedskrivning av gamle investeringer. Ut i fra dette kom prosjektet «Maudal fornyelsen».

Maudal kraftverk har eksistert siden 1930 og har siden blitt utvidet to ganger, en gang i 1937 og en gang i 1949, hvor det senere ble modernisert i 1999.

Kraftverket lagrer vann i et magasin og utnytter et fall fra dette som skaper energi. Dette magasinet kan reguleres etter behov noe vi vil komme nærmere inn på senere i oppgaven.

Formålet med fornyelsen er å øke produksjonen og effekten, slik at de kan produsere mer kraft på kortere tid. Ved fornyelse av kraftverket mener de utbygging av turbiner, rør og aggregater. Ut i fra dette kan det forekomme flere alternative løsninger på hva de skal fornye, og hvilket av disse alternative løsningene som er mest lønnsomme. Lyse har gitt oss 3 scenarioer av mulige fornyelser, hvor disse alternativene er andre løsninger enn å totalrenovere alt. Vi vil se bort ifra de finansielle postene i vår oppgave.

1.4 Scenarioer/alternativer for Maudal kraftverk

Scenario A	Scenario B	Scenario C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 4 Aggregat	<input type="checkbox"/> 2 Aggregat	<input type="checkbox"/> 1 Aggregat
<input type="checkbox"/> 2 Rør	<input type="checkbox"/> 1 Rør	<input type="checkbox"/> 1 Rør
<input type="checkbox"/> 25 Megawatt	<input type="checkbox"/> 20 Megawatt	<input type="checkbox"/> 9,9 Megawatt
<input type="checkbox"/> 103 Gigawattimer	<input type="checkbox"/> 104 Gigawattimer	<input type="checkbox"/> 79 Gigawattimer
<input type="checkbox"/> 125 mill (investering)	<input type="checkbox"/> 86 mill (investering)	<input type="checkbox"/> 45 mill (investering)
<input type="checkbox"/> Prisprofil 1,16	<input type="checkbox"/> Prisprofil 1,11	<input type="checkbox"/> Prisprofil 1,01
<input type="checkbox"/> 47,6 D&V	<input type="checkbox"/> 36,5 D&V	<input type="checkbox"/> 23,4 D&V
<input type="checkbox"/> 19,6 Rehabilitering	<input type="checkbox"/> 15,1 Rehabilitering	<input type="checkbox"/> 10,7 Rehabilitering

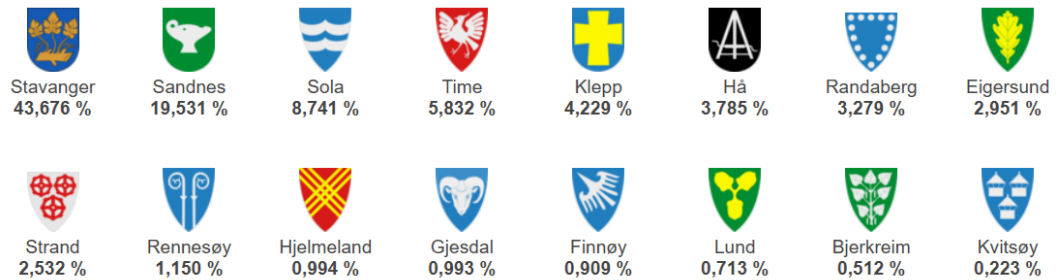
Figur 1: Scenarioer (Lysekonsern.no)

Aggregat og rør er de største objektene som må kjøpes og installeres. Antall megawatt er den installerte effekten som en turbin eller en generator er blitt stemplet for. Gigawatt per time (GWh) forteller oss forventet årlig produksjonsvolum, dette har Lyse regnet ut til 103, 104 og 79 GWh. Deretter kan man lese av investeringskostnaden til objektene. De to første alternativene kan man justere til å produsere mye når etterspørselen er stor, og produsere lite når etterspørselen er liten. Det siste alternativet må være i drift nesten kontinuerlig for å klare å opprettholde etterspørselen. Grunnen til produksjonen i scenario B er større enn A, er fordi i scenario A kan man produsere mer kraft på kortere tid, gitt flere objekter knyttet til effekten. Når prisen er høy vil det være lønnsomt å produsere mye. Derav vil man avvente produksjonen i scenario A til prisen er gunstig nok. Her kommer prisprofilen inn. Den forteller oss hvor mye vi maksimalt klarer å utnytte prissvingningene i markedet. Drift og vedlikehold (D&V), samt rehabilitering kan sees på som antall kostnadsobjekter knyttet til behovet for de ulike scenarioene.

2.0 Lyse Produksjon

2.1 Historie og utvikling

Lyse AS ble etablert etter en fusjon av flere energiselskaper i Sør-Rogaland som har røtter helt tilbake til 1909. Lyse AS ble senere stiftet 17.juni 1998 og eies i dag av 16 kommuner (Lyse, 2018).



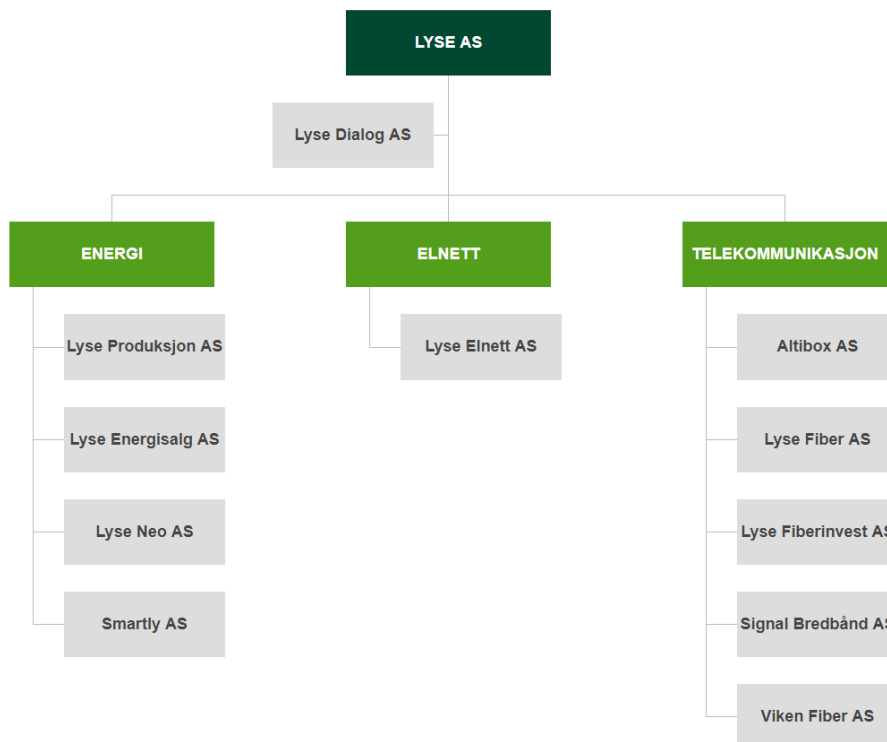
Figur 2: Eierskap ©Lysekonsern

Virksomheten har forretningsområder innen energi, telekommunikasjon, elnett og har egne merkevarer. Lyse er selve hovedmerkevaren som er en dominerende markedsaktør i Sør-Rogaland innen salg av kraft til sluttbrukere. Merkevaren Lyse Konsern driver med utvikling av fremtidens infrastruktur, energi- og teknologitjenester (www.lysekonsern.no, 2018).

Elektrisk kraft fikk først en stor etterspørsel under 1. verdenskrig som gjorde at utbygging av kapasitet måtte til ved kraftverket i Oltedal. Det ble i tillegg bygget et nytt kraftverk i Oltesvik. I de senere årene har det blitt bygget kraftverk i Førli, Maudal, Lysebotn, Sira, Kvina og Ulla-Føre med videre (www.lysekonsern.no, 2018).

Før energiloven i 1991 var det monopol på salg og produksjon av strøm, men etter loven ble dette overlatt til markedet. Det vil imidlertid ikke innebære fri konkurranse, da det fortsatt er monopol på selve distribusjon av strøm i elnettet, men hvor dette er underlagt streng kontroll.

2.2 Organisasjonskart



Figur 3: Konsernstruktur ©[Lysekonsern](http://www.lysekonsern.no)

Lyse AS er delt opp i flere avdelinger, hvor vi skal ta for oss Lyse Produksjon under Energiavdelingen. Lyse Produksjon AS er ansvarlig for drift og vedlikehold av kraftverk, vannhusholdning og produksjonsstyring. Deres oppgave er å komme med mulige prosjekter som kan forbedre produksjonen av vannkraft.

Vannkraftproduksjon er virksomhetens mest klimavennlige og fornybare energikilde og er den 6. største vannkraftprodusenten i Norge, målt i produksjonsvolum. Avdelingen består av 64 ansatte og har en årlig omsetning på 2032 millioner kroner fra driftsåret 2016. Samlet årsproduksjon av alle vannkraftverkene ligger gjennomsnittlig på omtrent 5,7 TWh (milliarder kilowattimer) (www.lysekonsern.no, 2018).

2.3 Forretningsidé og visjon

Lyse AS sier selv at de er «mer enn et selskap» som også er deres visjon. Deres forretningsidé «handler om å bidra til livskvalitet og konkurranseevne gjennom å utvikle morgendagens infrastruktur, og unike energi- og tekniske tjenester.

Verdien av dette er et samfunn i utvikling og vekst» (Lyse, 2018).

3.0 Teori

3.1 Teoretisk grunnlag

Det teoretiske grunnlaget vårt for besvarelsen av problemstillingen baserer seg på lønnsomhetsanalyser med et beregnet avkastningskrav. For å finne lønnsomheten til hvert av scenarioene vil vi ta i bruk netto nåverdimetoden og internrentemetoden. Avkastningskravet vil vi fremstille med kapitalverdimodellen (KVM). Disse metodene innehar faktorene risikofri rente, markedets risikopremie og beta som vi også vil gå nærmere inn på. Avslutningsvis vil vi ta i bruk teori innen kontantstrøm og de vesentlige faktorene knyttet til denne.

3.2 Netto nåverdimetoden

Lønnsomhetsberegninger kan utføres på ulike måter, men den teoretisk mest riktige metoden som blir brukt er netto nåverdimetoden. Den er i utgangspunktet vanskelig å anvende i praksis, spesielt fordi metoden tar for seg *forventede* kontantstrømverdier. Disse er ikke nødvendigvis de kontantstrømmene man faktisk mottar i fremtiden. Vi kan ta for oss følgende ligning:

$$NNV = -X_0 + \frac{X_1}{(1+r)} + \dots + \frac{X_n}{(1+r)^n}$$

Hvor:

- $-X_0$ = Investeringen som prosjektet krever
- X_1 = Netto kontantstrøm i år 1 som følger av prosjektet
- X_n = Netto kontantstrøm i år n som følger av prosjektet
- r = Prosjektets alternativkostnad

Formel 1: Nettonåverdi

$-X_0$ er prosjektets investeringsbeløp som blir trukket fra de neddiskonterte forventede kontantstrømmene utover en gitt levetid (X_n). Disse blir neddiskontert med prosjektets alternativkostnad (r). Alternativkostnaden, også kalt avkastningskravet eller diskonteringsrenten, skal reflektere hva investeringsbeløpet alternativt ville ha gitt i avkastning under samme risikonivå. Kontantstrømmer, altså innbetalinger minus utbetalinger, er likviditetstall som tas

i bruk, da alternativkostnaden på kapital må beregnes i forhold til det tidspunktet når du faktisk disponerer pengene (Skaldehaug, Forelesningsnotat 2017). Ved beregning av fremtidige forventede kontantstrømmer, må man ta hensyn til pengenes tidsverdi samt risiko. Pengenes tidsverdi vil i netto nåverdimetoden innebære at penger vi har i dag er mer verdt enn om vi hadde fått dem i fremtiden. Risikoen i metoden er som nevnt at de fremtidige forventede kontantstrømmene ikke nødvendigvis er sikre tall. Ved bruk av nåverdimetoden forkaster man prosjekter med negativ nåverdi og beholder prosjekter med positiv nåverdi. Ser man på gjensidig utelukkende prosjekter, beholder vi det prosjektet som gir størst nåverdi.

3.3 Egenkapitalmetoden

Ved egenkapitalmetoden bruker vi forventet kontantstrøm til eierne etter skatt $E(XE_t)$, og diskonterer den med egenkapitalens avkastningskrav (r_{EK}). Ved beregning av eiernes kontantstrøm må vi ta hensyn til gjeldseffektene i kontantstrømmen fra driften. Gjeldsopptak er en innstrøm, mens renter og avdrag er en utstrøm av kontanter (Bøhren & Gjerum, 2010).

$$NV = \sum_{t=0}^N \frac{E(XEK_t)}{(1 + r_{EK})^t}$$

Formel 2: Egenkapitalens nåverdiberegning

3.3.1 Kapitalverdimodellen

Ved beregning av egenkapitalens avkastningskrav brukes ofte kapitalverdimodellen. Eiernes avkastningskrav skal reflektere eiernes investerings- og finansieringsrisiko. Investeringsrisiko innebærer at jo mer usikkerhet det er rundt prosjektets inn- og utbetalinger jo høyere risiko blir det for eierne. Det samme gjelder for finansieringsrisikoen, jo mer gjeld en eier påtar seg jo større finansieringsrisiko er man utsatt for.

Eiernes avkastningskrav får man ved å bruke kapitalverdimodellen:

$$r_{EK} = r_f(1 - s) + \beta_{EK}[E(r_m) - r_f(1 - s)]$$

Hvor:

r_{EK} = Egenkapitalkostnaden

r_f = Risikofri rente

β_{EK} = Egenkapitalbeta

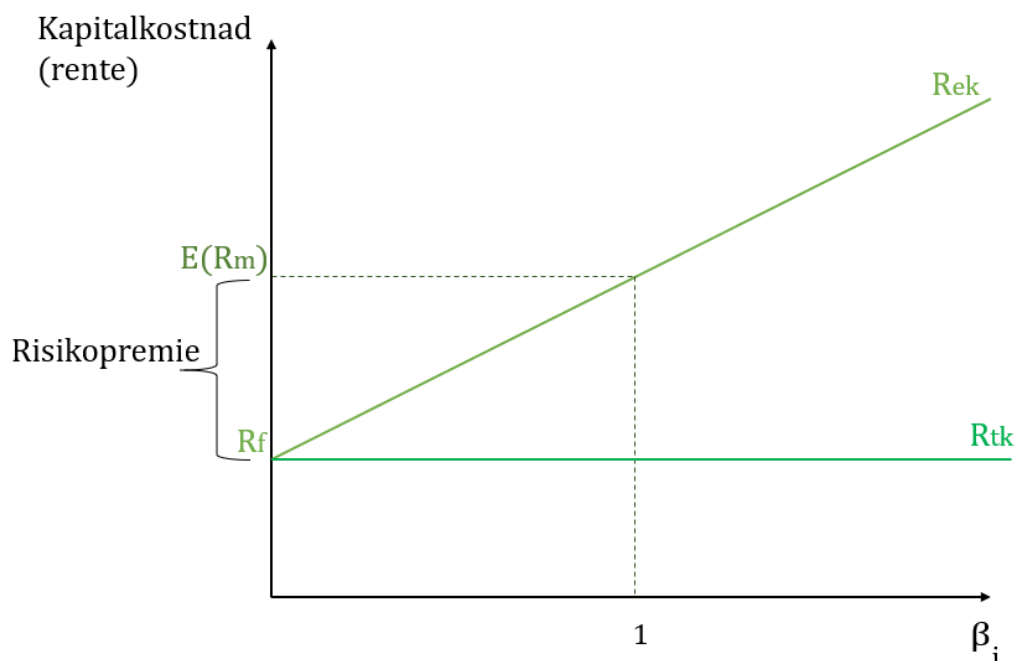
$E(r_m)$ = Forventet avkastning på markedsporteføljen

s = Skattesats

Formel 3: Kapitalverdimodellen

De to faktorene som er prosjektuavhengige er den risikofrie renten (r_f) og markedets risikopremie [$E(r_m) - r_f(1-s)$], mens den systematiske risikoen (β_{EK}) er avhengig av det aktuelle prosjektet. Dersom man skal gjøre vurderinger av prosjekter med lang levetid vil det være, langsiktig, fremtidig risikofri rente og markedspremie som er av relevans.

Illustrasjonen under viser at den forventede avkastningen øker i takt med den finansielle risikoen. Risikopremien er forskjellen mellom forventet avkastning for markedsporteføljen og den risikofrie renten.



Modell 1: Illustrasjon av hvordan gjeld påvirker egenkapitalavkastningen

3.4 Totalkapitalmetoden (TK-metoden)

Ved totalkapitalmetoden må vi bruke forventet kontantstrøm fra driften etter skatt $E(XT)_t$ og diskonterer den med totalkapitalens avkastningskrav (r_{TK}). Ved denne metoden ser vi bort i fra gjeldseffektene i kontantstrømmen som følge av kreditorene, og bruker et veid gjennomsnittlig avkastningskrav fra egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden (Bøhren & Gjerum, 2010).

$$NV = \sum_{t=0}^N \frac{E(XT)_t}{(1 + r_{TK})^t}$$

Formel 4: Totalkapitalens nåverdiberegning

3.4.1 Weighted Average Cost of Capital (WACC)

Totalkapitalens avkastningskrav også kalt for Weighted Average Cost of Capital, skal reflektere hva eierne og kreditorene gjennomsnittlig kan kreve i avkastning på investert kapital (Skaldehaug, Forelesningsnotat 2017). Ved beregningen av totalkapitalens avkastningskrav må vi derfor først finne egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden, før vi starter med beregningen.

$$r_{TK} = r_{EK} \cdot \frac{EK}{EK + G} + r_g(1 - s) \cdot \frac{G}{EK + G}$$

Hvor:

- r_{TK} = Totalkapitalkostnaden etter skatt
- r_{EK} = Egenkapitalkostnaden etter skatt
- EK = Markedsverdi egenkapitalen
- G = Markedsverdi gjeld
- r_g = Effektivlånerente før skatt
- s = Skattesats

Formel 5: Formel for totalkapitalens avkastningskrav

3.5 Beta

3.5.1 Regresjonsbeta

Det finnes to former for risiko, herunder usystematisk og systematisk risiko. Usystematisk risiko er risiko som kan reduseres ved å diversifisere eller spre

investeringen i flere ulike virksomheter. *Systematisk risiko* er usikkerheten som investor ikke kan bli kvitt ved å diversifisere. Eksempel på systematisk risiko er makrobegivenheter som for eksempel lovendringer, valutakursendringer, konjunkturbevegelser, klimaendringer med videre. Denne risikoen er reflektert i samvariasjonen mellom aksjens og markedsporteføljens avkastning. Dette er aksjens relevante risiko (Bøhren, Michaelsen og Norli, 2017). En veldiversifisert investor vil nesten bare bære på systematisk risiko, med andre ord «legger ikke alle eggene i samme kurv». Beta kan defineres som følger:

$$\beta_j = \text{Korr}_{(j,m)} \cdot \frac{\text{Std}_{(rj)}}{\text{Std}_{(rm)}}$$

Hvor:

- β_j = Betakoeffisient
- $\text{Korr}_{(j,m)}$ = Korrelasjonen mellom enkeltaksjen (j) og markedsporteføljen (m)
- $\text{Std}_{(rj)}$ = Standardavviket til aksjen
- $\text{Std}_{(rm)}$ = Standardavviket til markedsporteføljen

Formel 6: Betakoeffisient (1)

Korrelasjonskoeffisienten, $\text{Korr}(j, m)$ tolkes som markedsfølsomheten til aksje (j). Standardavviket til aksjen beskriver aksjens totale risiko, hvor dette inkluderer både usystematisk og systematisk risiko. Betaverdien bestemmes derfor av samvariasjonen mellom en aksjes avkastning og markedsporteføljen, der $\text{Korr}(j, m) > 0$ ellers er aksjen risikofri og $\text{Korr}(j, m) = 0$. Beta måler aksjens følsomhet for markedsbevegelser. Beta lik 0 betyr ingen relevant risiko, og beta lik 1 betyr gjennomsnittlig risiko (Bøhren, Michaelsen og Norli, 2017). Det vil si at en aksje med beta lik 1 har en tilsvarende risiko som markedsporteføljen, der markedsporteføljens beta har en teller og nevner som er identiske:

$$\beta_j = \frac{\text{Kov}_{(rj,rm)}}{\text{Var}_{(rm)}}$$

Hvor:

β_j = Betakoeffisient

$Kov_{(r_j, r_m)}$ = Korvariansen mellom enkeltaksjen (j) og markedsporteføljen (m)

$Var_{(r_m)}$ = Variansen til markedsporteføljen

Formel 6: Beta (2)

Dette skjer fordi kovariansen av en stokastisk variabel med seg selv er lik variansen. Dermed blir en betaverdi for en aksje under 1 mindre risikabel enn markedsporteføljen, og omvendt ved en betaverdi over 1 (Bøhren, Michaelsen og Norli, 2017).

3.5.2 Tre hovedfaktorer som driver Beta

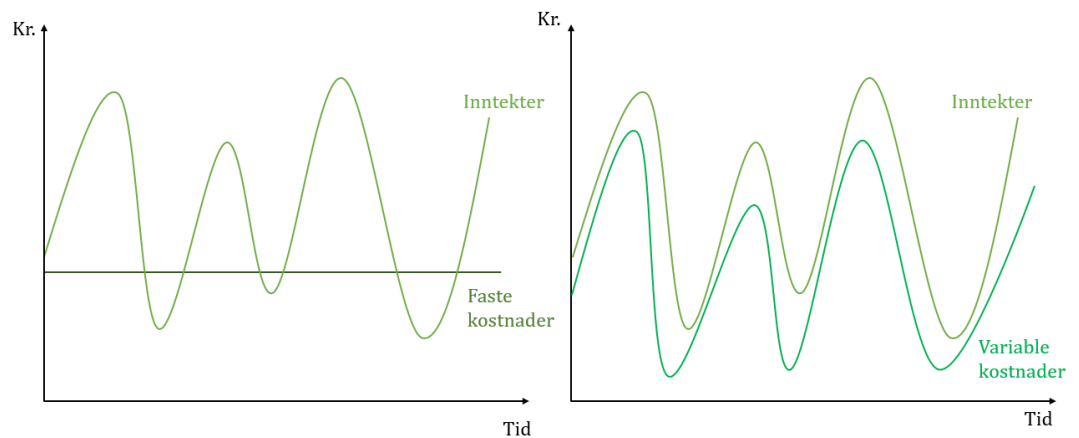
Professor i Finans ved Stern School of Business i New York, Aswath Damodaran, kritiserer beregningen av beta som kun tar i bruk regresjoner. Hovedpoenget hans er at regresjoner består av egendefinerte uavhengige variabler, med andre ord alt kommer an på hvordan man setter opp regresjonen. Dette avhenger av hvordan man har tatt stilling til følgende spørsmål:

- I hvilken periode ble regresjonen kjørt?
- Hvilken indeks ble det brukt? Daglig, månedlig eller årlig avkastning?
- Hvilket marked har det blitt tatt hensyn til? Lokalt? Nasjonalt? Internasjonalt?

Svarene her avhenger av hvilken «type» beta man kan forvente. Beta beregnet ved hjelp av regresjon gir et statistisk svar på hva betaen til virksomheten er. Med andre ord inkluderer regresjon et standardavvik som viser hvor mye av dataene vi får ut, kan vise seg å være feil. Dette gjelder spesielt om man bare kjører en regresjon eller et sett med data (Damodaran, 1999).

Damodaran mener at betaen til en virksomhet ikke fremkommer av regresjoner, men av tre valg som bedriften tar av risiko. Den første er hvilken bransje de har valgt å etablere seg i. Jo mer diskresjonær en virksomhets produkt eller tjeneste er, jo høyere beta kan det forventes. Dette er i tråd med inntektsrisiko som er den ene hovedfaktoren som påvirker beta. Den sier at jo mer inntektene korrelerer med markedet, jo mer bærer virksomheten av systematisk risiko, målt i svingninger med markedet.

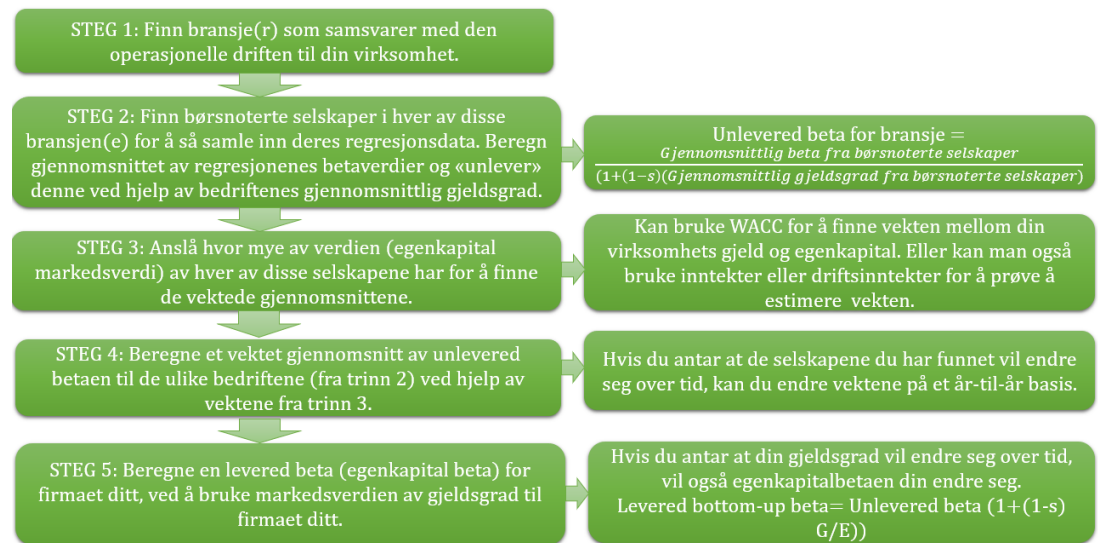
Det andre er knyttet til kostnadsfordelingen til virksomheten. Desto mer man har av faste kostnader, jo høyere er betaen. Her poengteres det at alt får en forstørret effekt i den grad av at gode tider blir ekstra gode, mens dårlige tider blir ekstra dårlige. Kostnadsrisikofaktoren er målt i operasjonell gearing, hvor økt andel av variable kostnader minker variasjonen i resultatet fordi disse stiger og synker i takt med omsetningen. Mens faste kostnader er uavhengig av omsetningens utvikling, vil denne da ha motsatt effekt og dermed øke risikoen.



Modell 2: Visuell fremstilling av faste og variable kostnader

Til slutt handler det om hvor mye virksomheten har i gjeld, da dette kan medføre økte faste kostnader i form av rentekostnader. Dette har i likhet med forrige punkt samme virkning, hvor effekten av hvert utfall blir igjen forstørret. Samme gjelder ved påvirkning på beta, hvor økt gjeld fører til økte rentekostnader som igjen fører til økt risiko. Dette blir også omtalt som gjeldsrisiko som blir målt ved finansiell gearing, eller gjeldsgrad (Berthling-Hansen, Forelesningsnotat 2017).

3.5.3 Bottom-up beta



Figur 4: Bottom-up beta (Damodaran)

Fordelen med denne metoden er at i stedet for å ta for seg en enkel regresjon, tar man for seg flere hundre relevante selskaper som har samme operasjonelle drift. Dette vil gjøre den gjennomsnittlige betaverdien mer presis. Om betaene har høyt standardavvik, vil dette si at noen betaer er overestimert, mens andre er underestimert. Ved å ta gjennomsnittet av disse feilene blir betaverdien mer presis. I tillegg vil denne tilnærmingen kunne beregne fremtidige betaverdier knyttet til andre bransjer som en virksomhet ikke opererer innen i dag, men har planer om i fremtiden.

3.5.4 Marshall Blume

Marshall Blume var en amerikansk økonom som studerte selskapers betaverdier og kom frem til at disse tenderer mot en verdi lik 1, altså markedsporteføljens gjennomsnittsverdi. Det som skjer kalles for «mean reversion». Mer spesifikt innebærer dette at ekstreme betaverdier under eller over 1 beveger seg oppover eller nedover mot 1. I artikkelen viser det seg at betaverdier som ble estimert for en periode hadde en tendens til å ha høyere ekstremverdier enn de betaverdiene som ble estimert i senere tid. Dette er fordi betaverdier som er estimert i senere tid har blitt justert for «delisting». Det vil si at man har fjernet aksjer eller verdipapirer som ikke lenger er gyldig på børsen av visse grunner. Denne tenderingen av betaverdier som beveger seg mot 1 kaller Blume for «order» eller

«selection» bias (Blume, 1975). Justeringen for dette har blitt kjent for Blume-effekten og kan bli formulert som følger:

$$\beta_{justert} = \beta_{raw} * P + 1 * (1 - P)$$

Hvor:

$$\begin{aligned} \beta_{justert} &= \text{Beta justert} \\ P &= 0,67 \text{ (estimeringsfeilen)} \\ \beta_{raw} &= \text{den ujusterte betaverdien} \end{aligned}$$

Formel 7: Blume-effekten

Formuleringen har som formål og har blitt forstått som en mer riktig estimert beregning av betaverdier, da denne «order» bias har blitt fjernet. Samtidig har den fått kritikk for at denne justeringen tar for seg at betaverdiene er konstante. Derfor kan justering hos vel modne virksomheter virke unødvendig, eller direkte uegnet (Blume 1975).

3.5.5 Proxy-metoden

Beregning av beta ved hjelp av Proxy-tilnærming er å se på et sammenlignbart selskap som er notert på børsen. Proxy betyr «representere for» eller «som opptrer istedenfor» (Nordbø, 2018). Metoden er brukt i tilfeller der virksomheten man ønsker å se på ikke er børsnotert, eller at man ønsker å finne en mer korrekt beta for et prosjekt innad i virksomheten (Lesseig & Payne, 2016, s.213). Denne betaverdien vil være hensiktsmessig å justere for Blume, da det kan foreligge «order bias». Videre kan denne settes inn i KVM etter skatt for å finne den estimerte egenkapitalbetaen for det sammenlignbare selskapet. I den hensikt med at vi vil finne vår virksomhets avkastningskrav til totalkapitalen, fjerner vi finansiell risiko for å komme frem til totalkapitalavkastningen til proxy-selskapet. Dette blir gjort fordi vårt selskap ikke nødvendigvis har samme gjeldsgrad som konkurrenten (Berthling-Hansen, Forelesningsnotat 2017). Til slutt kan denne legges inn i WACC for å finne avkastningskravet til vår virksomhet. Dette er en alternativ måte å beregne en beta-koeffisient til en bedrift som ikke er børsnotert.

3.6 Risikofri rente

Risikofri rente er den avkastningen som en alternativt kan oppnå dersom man plasserer pengene risikofritt. Eksempel på en risikofri rente er norske statsobligasjoner som kan anses som «sikre». Grunnen til dette er fordi den norske stat sannsynligvis aldri kommer til å misligholde sine gjeldsforpliktelser. I nyere tid er det blitt diskutert hvorvidt alle stater klarer å holde på likviditeten da enkelte land nærmer seg svært høye gjeldsgrader og deres manglende betalingsvilje (Damodaran, 2008).

3.7 Markedets risikopremie

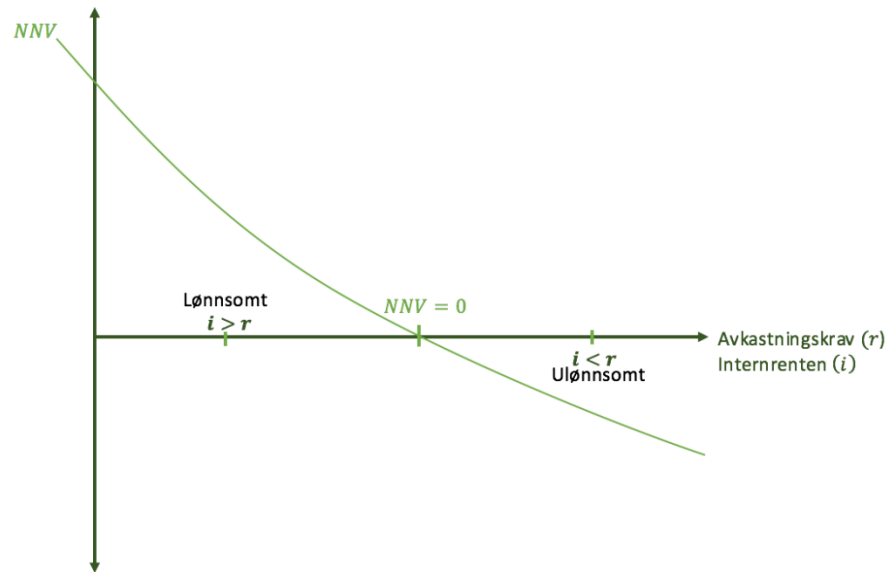
$$(E(r_m) - r_f(1 - s))$$

Formel 8: Markedets risikopremie

Markedets risikopremie er den meravkastningen en investor sitter igjen med for å ha investert i markedet fremfor en risikofri plassering. Vanligvis beregner man markedets risikopremie ved hjelp av historiske data og legger til grunn forventet verdi, gitt at man har en implisitt antagelse om at fremtidige premier vil konvergere til denne tallstørrelsen (Damodaran, 2017).

3.8 Internrentemetoden (IRR-metoden)

Internrenten er den kapitalkostnaden som gir prosjektets kontantstrøm en nåverdi lik null. IRR-metoden blir brukt som et relativt mål på lønnsomhet og bør knyttes opp mot nåverdi for å avgjøre hvilke prosjekter som er lønnsomme. Dersom internrenten er høyere enn avkastningskravet vil investeringen være lønnsom, og motsatt vil investeringen være ulønnsom om denne er lavere.



Modell 3: Nåverdiprofil med internrente

$$X_0 + \frac{X_1}{(1+i)} + \frac{X_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{X_n}{(1+i)^n} = 0$$

Hvor:

- X_0 = Investeringen som prosjektet krever
- X_1 = Netto kontantstrøm i år 1 som følger av prosjektet
- X_n = Netto kontantstrøm i år n som følger av prosjektet
- i = Prosjektets internrente

Formel 9: Kontantstrømmens Internrente

3.9 Kontantstrømoppstilling

Kontantstrøm baserer seg på differansen mellom innbetalinger og utbetalinger. Det finnes ulike måter å beregne en kontantstrøm, men vi vil ta i bruk den indirekte metoden. Kontantstrømoppstillingen med den indirekte metoden tar høyde for endring i arbeidskapital, endring i lån, investeringen og avskrivninger.

Arbeidskapital (AK) inneholder de kortsiktige postene omløpsmidler (OM) og kortsiktig gjeld (KG). Denne kan illustreres som følger:

$$AK = OM - KG$$

Formel 10: Arbeidskapital

Fra et investeringsperspektiv er man interessert i endringene mellom omløpsmidler og kortsiktig gjeld med unntak av kortsiktig rentebærende gjeld og kontanter. Det er vanskelig å si hvorvidt arbeidskapitalen er tilstrekkelig eller ikke, man må se det i sammenheng med hvilken risiko selskapet ønsker å operere i. Ellers kan tilgang på kapital utover det man kan lese av regnskapet komme fra salg av anleggsmidler, lån fra aksjonær/konsern og lignende kontanter som virksomheten har.

Endringer i lån er noe vi kommer til å se bort ifra under denne oppgaven, da vi fokuserer på investerings siden og lønnsomheten til prosjektet. Investeringsbeløpet skal dekke kostnadene knyttet til et gitt prosjekt. Avskrivningene for et vannkraftverk er pålagt av loven og skal avskrives lineært med kraftverkets levetid. Vi tar høyde for dette videre i oppgaven.

4.0 Markedsutsikter

Gitt vår problemsstilling er det hensiktsmessig å ta for seg makroøkonomiske forhold som vil vise en oversikt over Nasdaq Commodities, tilbud og etterspørsel, og regulatoriske forhold. Norge har ca. 1500 vannkraftverk rundt om i landet som leverer omtrent 96 % av strømmen vi produserer (Energil Norge, 2017a). Vi vil gå nærmere inn på Nasdaq Commodities for å se hvordan handelen av kraft fungerer i verden. Dette vil kunne gi oss en bedre forståelse av markedsutsiktene til Lyse Produksjon. Det som skiller ut vannkraftverk fra de andre næringene er de ulike skattene de må ta hensyn til. Dette vil bli utdypet mer under punkt 5.0 Skattelegging av vannkraftverk.

4.1 Nasdaq Commodities

Nasdaq Commodities (heretter NC) er en global handelsplass som gir tilgang til verdens største råvarederivatutveksling og er et av Europas ledende karbonmarkeder (Nasdaq, 2018a). NC er godkjent av Finansdepartementet og er under tilsyn av Finanstilsynet. Her fremstilles det fremtidige priser basert på kjøp og salg av derivater og kontrakter på et 10-års perspektiv. Derivater og kontrakter som handles hos NC er delt inn i underkategorier for energi, gass, karbon og fornybar energi (Nasdaq, 2018a). Deres mål er å redusere og minimere risiko, øke

gjennomsiktigheten og beskytte investorene. Dette gjør NC ved å fremstille en komplett side som viser nordiske kraftkontrakter for å sikre at kundenes handels- og sikringsbehov er oppfylt. NC utfører dette ved hjelp av Nasdaq Oslo Exchange og Nasdaq Clearing AB (Nasdaq, 2018b).

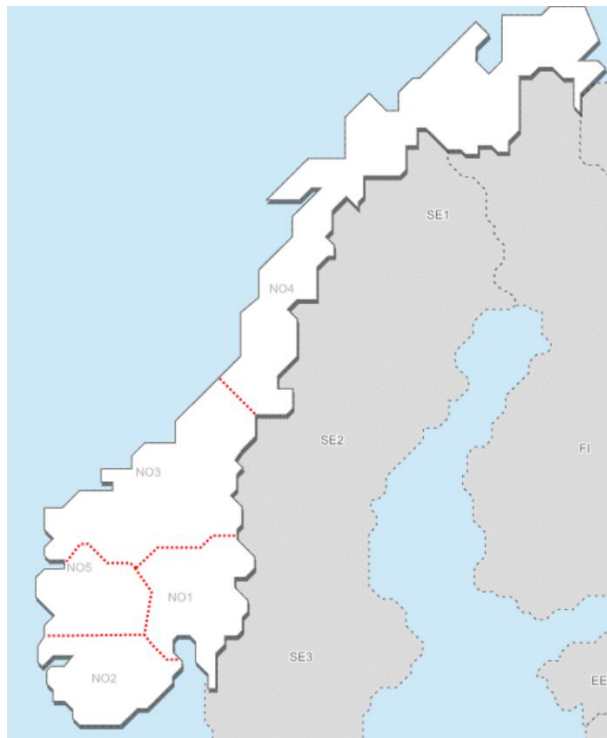
4.2 Tilbud og etterspørsel

Strømprisene blir påvirket av flere faktorer og ulike begivenheter. Noen av de viktigste faktorene som påvirker strømprisene er:

• Været; temperatur, vind, regn og sol.
• Økonomisk vekst
• Klimapolitikk
• Olje-, gass- og kullpriser
• Avgiftspolitik
• Produksjonskapasitet
• Overføringskapasitet
• Strømnettforbindelser

Disse faktorene er med å bestemme forholdet mellom tilbud og etterspørsel. Altså en kombinasjon av disse vil påvirke hvor mye strøm vi trenger og hvor mye som er tilgjengelig. Hvis etterspørselen er høy i forhold til tilbudet går strømprisen opp og i motsatt tilfellet vil prisen gå ned (Statnett, 2010). Strøm er en ferskvare som ikke kan lagres, den må forbrukes i det den produseres (Hafslundstrøm, 2018). Dette er en av grunnene til at spotprisen til strøm kontinuerlig endres i løpet av dagen.

Strømnettet er en viktig infrastruktur i kraftforsyning. Norge er delt inn i fem elspot-områder og grensene mellom disse er der flaskehalsen ligger i strømnettet, altså der overføring av strøm er begrenset. Dette er grunnen til at strømprisene varierer i de ulike områdene i landet (Statnett, 2010).



Bilde 1: Oversikt over elspotområder i Norge ©Statnett

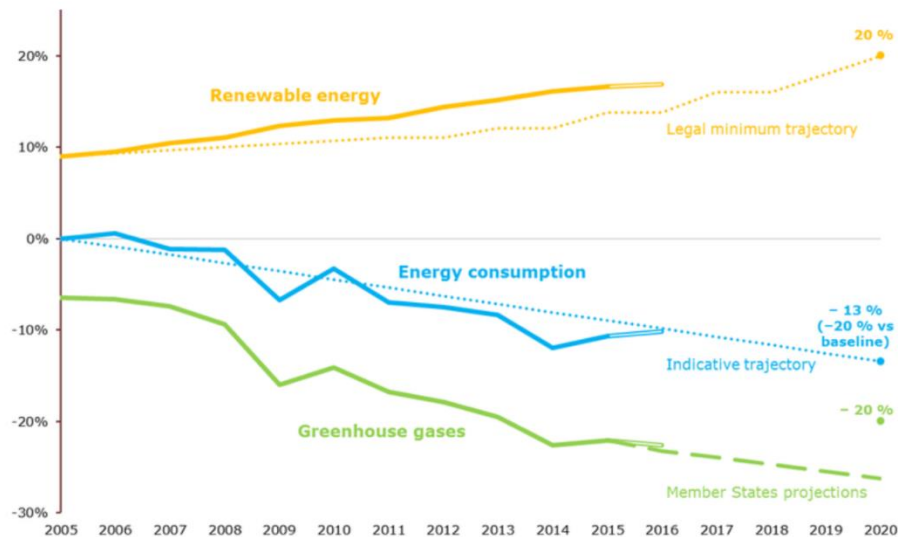
I det norske kraftmarkedet er det hovedsakelig vannkraft som dominerer. Som tidligere nevnt består vannkraft for omtrent 96% av kraftproduksjonen i Norge. Dette betyr at hydrologi er den viktigste faktoren, altså hvor mye vann de har tilgjengelig i magasinet. I vannkraftverk kan strøm lagres ved at vann oppbevares i magasiner slik at man kan regulere på produksjonen gjennom hele året.

I det europeiske kraftmarkedet blir det for det meste produsert kraft på andre kilder enn fra vann, for eksempel i Tyskland kommer mye av kraftproduksjonen fra kull. Produksjonskostnadene for strøm varierer med hvilke innsatsfaktorer og prosesser de bruker, mens outputen strøm blir brukt til det samme formålet. Strøm er et homogent produkt og det vil ikke være mulig å skille hvor strømmen kommer fra. Derfor er det strømprodusentene med høyest produksjonskostnader som setter prisen i markedet, og strømprodusenter med lavest produksjonskostnader som sitter igjen med størst dekningsbidrag (Statnett, 2010).

4.2.1 Energikonsum i Europa

Energi- og kraftmarkedet i Europa utvikles stadig, både i form av teknologi og markedet generelt. Ifølge European Environment Agencys (EEA) analyser, sto den fornybare energien for 16,9% av energikonsumet i Europa i 2016. EEA har

også et mål om at de fornybare energikildene i år 2020 vil stå for 20% av energikonsumet i Europa og vil videre i 2030 står for 27%. Under vises den prosentvise utviklingen mellom fornybar energi, energikonsum og drivhusgasser frem til år 2020. De fornybare kildene er ventet å øke i fremtiden, mens energikonsumet og drivhusgassene er forventet til å minke.



Bilde 2: Utviklingen av fornybar energi ©European Environment Agency

Noe av de viktigste driverne til fornybar energi er den raske distribusjonen, fallende kostnadene ved ren energiteknologi og den voksende elektrifiseringen av energi (International Energy Agency, 2018). Dette vil føre til et større behov fra norsk vannkraft som er en fleksibel kilde og bidrar til en sikker og stabil kraftforsyning. I tillegg kan vannkraftverkene reguleres etter behov samt levere kraft mer effektivt enn andre fornybare kilder klarer. Hvis hele vår energiforsyning i dag var fra kull fremfor vannkraft, ville utslippene våre ligget tre ganger over det de er i dag (Lund, 2016).

4.3 Regulatoriske forhold

4.3.1 Vannkraft i Norge

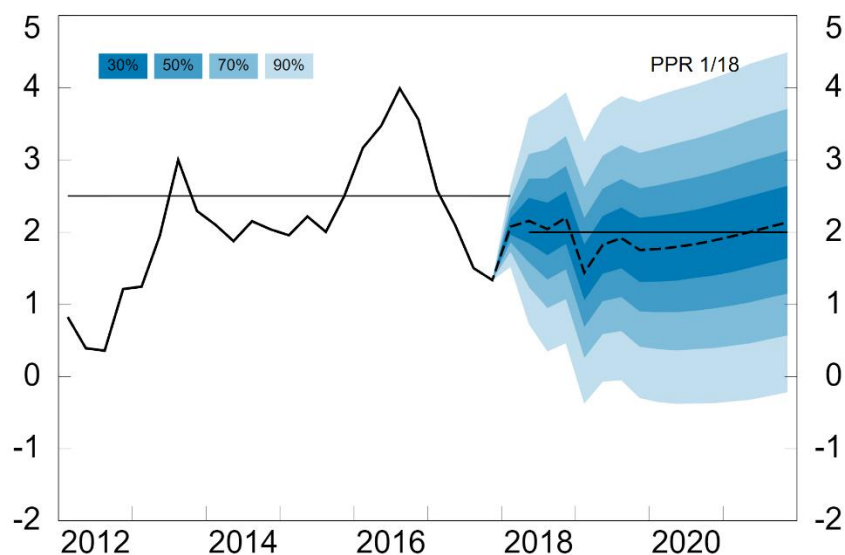
Stortinget har i 2017 vedtatt at man skal legge mer til rette for utbygging av vannkraft. I dag har kraftanleggene såpass lite effekt at de må produsere omtrent kontinuerlig for å opprettholde etterspørselen. Det har blitt foreslått i konsesjonspolitikken at nye vannkraftanlegg i større grad skal vektlegge evnen til

å produsere når behovet er størst. (Energi- og miljøkomiteen, 2015) Dette vil Maudal oppnå hvis de velger mellom scenario A eller B, noe som vi vil utdype under punkt 7.2.4 Utnyttelsesgrad. Regjeringen skal også sette sammen et utvalg av eksperter som skal gi anbefalinger om omlegging av ordningene med konsesjonskraft og avgift for vannkraft (Energi- og miljøkomiteen, 2015).

Bortimot halvparten av norske vannkraft (målt i produksjon) er 40-50 år gamle eller eldre. Da nærmer tiden seg for å fornye turbiner og generatorer. Energi Norge (2017b) anslår at investeringene mot 2050 vil koste opp mot 100 milliarder kroner, kun for å opprettholde dagens produksjonsnivå.

4.3.2 Inflasjon

Inflasjon kan beskrives som en vedvarende vekst i det generelle prisnivået. Pengepolitikken er innrettet mot at konsumprisene over tid skal vokse med nær 2 prosent årlig (Norges Bank, 2018). Norges inflasjonsstyring skal være fleksibel og framoverskuende, dette vil føre til høy og stabil produksjon samt sysselsetning. I tillegg vil denne styringen bidra til å motvirke oppbyggingen av de finansielle ubalansene. Under finner man et fremtidig anslag som Norges Bank har utarbeidet, tallene viser inflasjonen i prosent og er målt som veksten i konsumprisindeksen (KPI).



Figur 5: Inflasjon ©[NorgesBank](#)

4.3.3 Klimapolitikk

I Norge blir klima- og energipolitikken mer og mer integrert med resten av Europa. I klimaavtalen fra Paris har både Norge og de øvrige landene forpliktet seg til en kraftig «avkarbonisering» av økonomien de neste tiårene. Denne avtalen kan man se på som todelt. Den første delen er å avkarbonisere kraftsektoren, altså legge om til en utslippsfri kraftforsyning. Denne delen er vi så godt som i mål med. Den siste delen er å ta den utslippsfrie kraften i bruk for å avkarbonisere de øvrige delene av økonomien. To viktige temaer til den resterende avkarboniseringen vil være elektrifiseringen av transportsektoren og økt tilrettelegging for en kraftkrevende industri (Lund, 2016).

Tidligere i år var det uenighet på Stortinget hvorvidt Norge skulle slutte seg til ACER-avtalen, hvor Norge endte opp med å stemme for dette. ACER er et EU-organ som skal bidra til å regulere kraftmarkedet i Europa, samt gjøre det lettere å bygge strømkabler på tvers av landegrensene. Kritikerne mener avtalen vil føre til at strømprisene i Norge drives opp. Dette stemmer ikke da strømprisene baserer seg på tilbud og etterspørsel. Et eksempel på dette var da Norge importerte atomkraft fra Sverige for å holde strømprisen nede (Norum, 2018).

4.3.3 Skattens utvikling

Vannkraft skattlegges hardere enn noen andre næringer i Norge, inkludert olje og gass. Dette er et paradoks, da de fleste politikere ønsker mer fornybar energi. Grunnrenteskatten belastes på vannkraftverk med generatorer større enn 10 000 (kilovoltampere) kVA. I statsbudsjettet for 2018 økte nok en gang grunnrenteskattesatsen for vannkraft for å kompensere en reduksjon i selskapsskatten. Grunnet den harde skatteleggingen er det følgelig mye uenigheter. Dette har ført til at flere skatter har vært under kontinuerlig endring de siste årene (KPMG, 2018). Under vises utviklingen og forholdet mellom grunnrenteskattesatsen og selskapsskattesatsen tatt fra Energi Norge (2016):

	2015	2016	2017	2018
Grunnrenteskattesats	31%	33%	34,3%	35,7%
Selskapsskatt	27%	25%	24%	23%

Tabell 1: Forhold mellom grunnrenteskatt og selskapsskatt

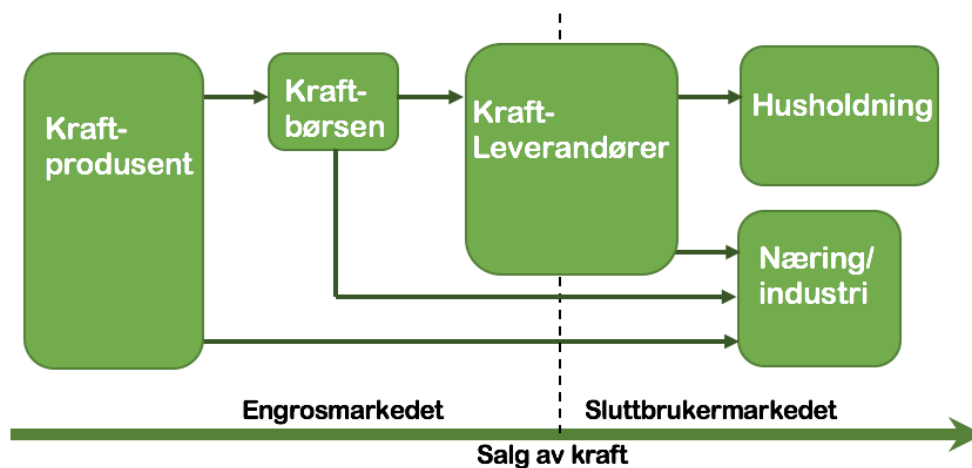
Denne utviklingen har ført til en netto skatteskjerpelse for kraftselskapene og innebærer at grunnrenteskatten har økt mer enn hva selskapsskatten har blitt redusert. Grunnen til at beskatningen er så høy er fordi godene må fordeles jevnt over hele landet. Det er urimelig at Gjesdal Kommune, hvor Maudal kraftverk befinner seg skal dra all nytte av naturressursen. Dette kan ses i sammenheng med skatt på petroleum som også er høy. Et selskap som henter opp oljen skal ikke ha alle fordelene når naturressursen tilfaller hele landet.

Det er også nevneverdig å dra inn friinntekt. Summen av friinntekt multiplisert med en normrente fastsatt av Finansdepartementet ligger på 2,2% i 2018 (Skatteetaten, 2018). «Normrenten beregnes med utgangspunkt i den effektive renten på 0-3 måneders statskasseveksler tillagt 1,65 prosentpoeng, med mulig endring hver 2. måned» (Finansdepartementet, 2018). Beregningen ovenfor er fradragsberettiget for grunnlaget av grunnrenteskatten.

Slik som friinntekt er også eiendomsskatten en fradragsberettiget post for grunnlaget for grunnrenteskatten. Vertskommuner til kraftprodusenter bestemmer selv om de ønsker å få utbetalt eiendomsskatt. Satsen for eiendomsskatten skal ligge mellom 0,2% og 0,7% hvor de fleste velger den høyest mulige satsen (Energi Norge, 2018).

I tillegg til grunnrenteskatt, selskapsskatt og eiendomsskatt, har man også naturressursskatt, innmatingskostnader, avståelse av konsesjonskraft og konsesjonsavgifter som kraftprodusentene må betale. Naturressursskatten baserer seg på rent distriktpolitiske grunnlag (KPMG, 2018), mens konsesjonskraft og konsesjonsavgifter retter seg mot tillatelsen av å drive med vannkraft.

Innmatingskostnader er knyttet til distribusjon av kraftverk, altså en betaling for å «mate ut» kraftverket (Skjæveland Møtereferat, 2018). Det er en nettleie for å levere ut til sluttbruker. Figuren under viser denne sammenhengen:



Figur 6: Oversikt over organisering av kraftmarkedet

I figuren over ser vi en organisering av hvordan kraftmarkedet fungerer, fra den produseres til den forbrukes. Kraftprodusentene vil i vårt tilfelle være Lyse Produksjon og kraftbørsen vil være Nordpool. På engrosmarkedet befinner profesjonelle aktører seg, her kjøper de og selger kraft. Gjennom engrosmarkedet vil kraft bli importert og eksportert fra Norge. Kraftleverandøren i Stavanger er hovedsakelig Lyse Energi, de kjøper kraften fra kraftbørsen for så å levere den til norske husstander samt nærings- og industribygg.

5.0 Skattlegging av vannkraftverk

Et viktig moment for vannkraftverk er de ulike faktorene Lyse skatter på. Herunder gjelder dette grunnrenteskatt, naturressursskatt og eiendomsskatt som kommer i tillegg til selskapsskatten. De tre førstnevnte skattene behandles som kostnader og har ulike fremgangsmåter. For våre to første scenarier gjelder alle skattene fordi disse har en merkeytelse på over 10 000 kilovoltampere (kVA). Det siste scenarioet ligger under dette nivået og etter lovens bestemmelser bortfaller grunnrente- og naturressursskatten. Eiendomsskatten blir også behandlet forskjellig fra de større kraftverkene.

5.1 Grunnrenteskatt

Grunnrenteskatten baserer seg på kraftverkets grunnrenteinntekt. Skatten er en delvis overskuddsuavhengig skatt som betales til staten alene (Rosvold, 2017).

Beregningen av grunnlaget for beskatningen består av årlig kraftproduksjon multiplisert med en spotpris. Dette ekskluderer aktiviteter som går under distribusjon, overføring eller handel med kraft. Fradragsposter for beregningen er begrenset, men inkluderer driftskostnader som regulerer med produksjon, innmatingskostnader, konsesjonsavgifter, eiendomsskatt og skattemessige avskrivninger av driftsmidler knyttet til produksjon. Grunnrenteskatten blir 35,7% av grunnlaget beskrevet ovenfor.

5.2 Eiendomsskatt

Slik som grunnrenteskatten, er også eiendomsskatten en delvis overskuddsuavhengig skatt. Fremgangsmåten er ganske lik som hos grunnrenteskatten, men hvor grunnlaget baserer seg på snittet for de fem siste årene. Det vil si faktisk produksjon multiplisert med markedspris med fratrukket driftskostnader knyttet til produksjon, ekskludert avskrivninger og eventuelt betalt grunnrenteskatt. Denne summen skal diskonteres med kapitaliseringsrenten, en fast rente gitt av staten på 4,5% for å få nåverdien av kontantstrømmen fra drift. For å komme frem til det endelige grunnlaget for beskatningen, må man også finne nåverdien av fremtidige utskiftningskostnader og trekke denne fra nåverdien av kontantstrømmen fra drift. Eiendomsskatten kan utgjøre maksimalt 7 promille av skattegrunnlaget. De aller fleste kommuner bruker denne satsen. Denne beregningen gjelder kun for kraftverk som har ytelse på mer enn 10 000 kilovoltampere (kVA). «Verdien som fremkommer overfor kan ikke overstige 2,74 kr/KWH (maks), og kan heller ikke være mindre enn 0,95 kr/KWH (min). Ved beregningen skal det benyttes gjennomsnittlig produksjon for de siste 7 år» (KPMG, 2018). For kraftverk under 10 000 kVA skal denne beregnes på grunnlag av skattemessig verdi av investeringen.

5.3 Naturressursskatten

Eierne av kraftverket, kommunene og fylkeskommunene, betaler naturressursskatt på grunnlag av 1/7 av kraftverkets samlede produksjon for hvert av de 7 siste årene summert. Naturressursskatten er ikke en inntektsskatt og har blitt innført av rent distriktpolitiske grunner. Den skal sikre at de kommuner og fylker hvor kraftanlegget ligger, betaler en andel av de totale skatter, uavhengig av selskapsskatten (KPMG, 2018). Fylkeskommunene og kommunene beskattes

ulikt, hvor satsene er henholdsvis 1,1 øre og 0,2 øre pr kilowatttime. Med andre ord vil beregningen beskrevet ovenfor multipliseres med disse satsene, som summert vil utgjøre 1,3 øre pr kilowatttime.

6.0 Metode

Først vil vi undersøke og argumentere for hvilke metoder vi skal anvende. Metode omhandler måten man anskaffer seg kunnskap. Like problemstillinger kan løses ved hjelp av ulike metoder, hvilket gir opphav til ulike prosesser. Det er ikke likegyldig hvilken metode man anvender da forskjellige prosesser oftest vil reflektere ulike output, blant annet når det gjelder kvalitet. Det vil i tillegg være ulike krav til tids- og ressursbruk (Gjønnes og Tangenes, 2016). Det skilles mellom kvalitative og kvantitative metoder hvor disse også kan kombineres.

Det er viktig å være klar over at bak enhver kvalitativ og kvantitativ undersøkelse ligger det beslutninger tatt av mennesker. Menneskene har måttet gjøre avveininger mellom ulike typer under. Dette betyr at det ikke finnes et perfekt forskningsdesign da det foreligger risiko for feil i alle undersøkelser (Tufte, 2018).

6.1.1 Kvalitativ metode

Kvalitativ metode omhandler en måte å nærme seg virkeligheten på. Dette gjøres ved å fremstille beskrivende data som kan være ulikt ut i fra menneskers uttalte eller nedskrevne ord. I tillegg kan dette være en observasjon av menneskers atferd, hvor man prøver å se individet som en helhet og ikke som en variabel (Askheim og Grenness, 2008). Kvalitative metoder har ikke blitt raffinert og standardisert slik som den kvantitative metoden, derav kan man si at den kvalitative metoden innehar stor grad av fleksibilitet.

Ulempen med denne metoden er at kvalitativ metode har lavere overføringsverdi enn kvantitativ metode. Man kan ikke stadfeste om svarene eller observasjonen en person gir stemmer for en annen person. I tillegg vil det være usikkert om en person svarer det samme hvis forskeren ikke er tilstede. Derfor vil det være svært tidkrevende å gjøre gode kvalitative undersøkelser.

6.1.2 Kvantitativ metode

Kvantitativ metode omhandler som oftest bruk av kvantitative teknikker, som regel målbare data i form av statistikk. Målet er å kunne generalisere kunnskap, med andre ord vil det redusere informasjonsmengden til å omhandle det som er relevant, og er ofte strukturert på en analytisk måte. Med analytisk måte menes at det skilles tydelig mellom årsaksvariabler og effektvariabler (Succarat, 2017). I kvantitativ metode kan man stille spørsmål til mange mennesker. Ved å gjøre svartestene anonyme vil svarene bli enda mer pålitelige. I tillegg får man inn et bredt spekter av svar som man vil kunne generalisere.

Ulemper med denne metoden vil være at man ikke finner noe bakgrunn for svarene, da vil man gå glipp av informasjon som ikke kan tallfestes. En typisk feil er å stille misvisende spørsmål, hvor utfallet fører til at informasjonen man samler inn blir irrelevant. En annen feil vil være å kun ha spørreskjemaer hvor man rangerer fra en variabel til en annen, uten å ha kommentarfelt for utfyllende informasjon. Spørreskjemaer leveres for øvrig i forkant av datainnsamlingen slik at konklusjonen muligens baserer seg på for lite grunnlag (Kristoffersen, Tufte og Johannesen, 2011).

6.1.3 Validitet og reliabilitet

Når resultater fra en undersøkelse skal kvalitetstestes bruker man begrepene reliabilitet og validitet. Kan man stole på de resultatene som man fikk i undersøkelsen, og er resultatene etterprøvbare samt reproducerbare? Validitet viser hvordan en måler det man har til hensikt å undersøke, altså resultatets gyldighet. Reliabilitet dreier seg om hvorvidt vi kan stole på resultatet. Et eksempel på dette kan være en tommestokk, reliabiliteten omhandler i hvilken grad tommestokken måler tommer nøyaktig, mens validiteten omhandler hvorvidt bruk av tommestokken gir de resultatene vi har bruk for (Askheim og Grenness, 2008).

6.2 Valg av metoder

I denne oppgaven er kvalitativ data hentet gjennom intervjuer med nøkkelpersoner i Lyse Produksjon, i tillegg til flere samtaler med veiledere knyttet til vår

problemstilling. Kvantitative data er hentet inn fra regnskaper og tabeller fra pålitelige kilder på nett, samt regneark fra Lyse Produksjon. Med pålitelige kilder menes det tall og analyser tatt fra blant annet Statistisk sentralbyrå (SSB), Norges Bank, Damodaran, Proff Forvalt, Finansdepartementet, PwC, Regjeringen med videre. I tillegg har vi tatt i bruk forelesningsnotater fra fordypningsfaget og relevant litteratur fra fagbøker knyttet til vår problemstilling. Oppgaven inneholder også primær- og sekundærdata. Vår primærdata består av gitte nøkkeltall som vi har fått tildelt fra Lyse Produksjon brukt til eget formål. Våre beregninger er basert på disse tallene. Sekundærdata i oppgaven er Damodaran sin betautregning, risikofri rente basert på tysk statsobligasjonsrente, inflasjon beregnet av Norges Bank og anslagsverdier på markedets risikopremie av PwC, Norges Finansanalytikers Forening (NFF) og fra forelesning.

7.0 Fremgangsmåte

Først presenteres det forutsetninger og avgrensninger som vi legger til grunn for våre beregninger. Dette er grunnlaget vårt for hvordan vi regner oss frem til kontantstrømmene for de ulike utbyggingsalternativene. Videre vil vi gå nærmere inn på konsistensbetingelsene og de relevante inntekter og kostnader som inngår i kontantstrømmen. I tillegg vil viktige faktorer som utnyttelsesgrad, justering av kontantstrøm, prosjektets levetid og avkastningskrav være av signifikant betydning. Til slutt vil vi bedømme det mest lønnsomme scenarioet.

7.1 Forutsetninger og avgrensninger

Basisforutsetninger vi legger til grunn ved beregning av lønnsomheten til scenarioene:

- Investeringer skjer i år null (2018) og første driftsår regnes fra 2019
- Det investeres kun i et av scenarioene
- Eierne er veldiversifiserte
- Bruker Beta corrected for cash
- Legger til grunn en risikofri rente som en norsk 30-års statsobligasjonsrente basert på tysk statskasseveksler (se punkt. 7.2.7 Avkastningskrav)

- Legger til grunn en markedsrisikopremie på 5%
- Valutakurs EUR/NOK på 9,0
- Forutsetter at kapitaliseringsfaktoren ligger på samme nivå fremover, slik som den har gjort fra 2013-2018 (4,5%)
- Lovpålagt lineære avskrivninger
- Levetid på investeringen er på 67 år, uten restverdi
- Anvender totalkapitalmetoden
- Konsistensbetingelsene
- Arbeidskapitalen er -56% av salgsinntektene (Se vedlegg Excelark, fane «Beregningene av scenarioer»)
- Variabelt ledd av innmatingskostnader settes til 0% av spotinntekten
- Bruker markedspriser fra Nasdaq Commodities de første 10 årene, og inflasjonsjusteres videre fra og med år 10 og utover.
- Forutsetter fast årlig produksjonsvolum
- Inflasjonen ligger konstant på 2%

7.2 Kontantstrøm

Markeder er «best guess» på fremtidige priser, og vi vil derfor ta for oss fremtidige priser utgitt av Nasdaq Commodities (NC). Som nevnt tidligere handles det kontrakter og derivater inntil et 10-års perspektiv som gir et estimat på disse fremtidige prisene og er av nominelle verdier. Våre inputdata for beregningen av kontantstrømmene inkluderer inflasjon i de diverse kostnadene som er av relevans. Prisene hentet fra NC har blitt justert for en prisprofil frem til år 10. Videreberegning av prisen fra og med år 10 har blitt justert for inflasjon, mens volumene er konstante da hvert scenario har blitt oppgitt i årlig produksjonsvolum. Vi tar i bruk totalkapitalmetoden etter skatt som innebærer at vi ser bort fra gjeldseffektene i kontantstrømmen (se Excel vedlegg fane «Beregning av scenarioer»).

7.2.1 Konsistensbetingelsene

Riktig bruk av nåverdi forutsetter at det foreligger konsistens mellom kontantstrømmen i netto nåverdiuttrykkets teller og alternativkostnaden på kapital i nevner. Betingelsene handler om at alle tall i beregninger skal samsvare med

hverandre. Dette betyr at vårt avkastningskrav skal være av nominell verdi, da vi har valgt nominelle verdier av innbetalinger og utbetalinger. For at disse skal være oppfylt må man ta hensyn til beskatning, valg av tallstørrelser, metodeanvendelse, tidshorisont og risikohåndtering. Vi har valgt en 1-ledds beskatning, nominelle tall, totalkapitalmetoden, en periode på 67 år, og systematisk risiko knyttet til periodens lengde og bransje.

7.2.2 Relevante kostnader og inntekter

I kontantstrømberegninger er det kun hensiktsmessig å ta med kostnader og inntekter som endrer seg med de ulike scenarioene. Alt annet som er likt i scenarioene blir derfor irrelevant for beregningen. Relevante kostnader i kontantstrømmene er vedlikeholdsobjektene kostnad og de ulike skattene, hvilket behandles som andre driftkostnader. I tillegg er innmatingskostnader og konsensjonsavgift relevante kostnader knyttet til prosjektet, da disse avhenger av produksjonsvolum. Relevant inntekt er produksjonsvolum multiplisert med spotpris.

7.2.3 Vektete vedlikeholdsobjekter

Investeringsbeløpene for de ulike utbyggingsalternativene er forskjellig fra hverandre. En investering på 125, 86 og 45 millioner kroner gir oss et henholdsvis forventet produksjonsvolum på 103,104 og 79 GWh. Kostnadsobjektene knyttet til produksjonsvolumene kan illustreres som:

Scenario	PV	D&V	D&V/PV	RB	RB/PV	D&V+RB/PV
A	103	47,6	46,21%	19,6	19,03%	65,24%
B	104	36,5	35,10%	15,1	14,52%	49,62%
C	79	23,4	29,62%	10,7	13,54%	43,16%

Tabell 2: Vektete vedlikeholdsobjekter

Hvor:

- PV* = Årlig produksjonsvolum i GWh
- D&V* = Drift & Vedlikehold
- RB* = Rehabilitering

De ulike tallstørrelsene hos de vektete vedlikeholdsobjektene, drift & vedlikehold og rehabilitering er oppgitt i antall objekter som trengs for hvert produksjonsvolum. Prosentene i tabell 2 har en sammenheng mellom tabell 3 i neste punkt. Disse objektene har en kostnadsats som i 2017-verdier utgjør 106 600 kroner per objekt for drift & vedlikehold og 115 400 kroner per objekt for rehabilitering.

7.2.4 Utnyttelsesgrad

Scenario	Installert effekt (MW)	Teoretisk produksjonsvolum (GWh)	Årlig produksjonsvolum GWh	Utnyttelsesgrad i prosent
A	25	219,0	103	47,03%
B	20	175,2	104	59,36%
C	9,9	86,7	79	91,09%

Tabell 3: Utnyttelsesgrad

Den installerte effekten kan betegnes som den teoretiske kapasiteten, hvor denne har blitt regnet om til årlig GWh. Samtidig vil årlig produksjon være den forventede benyttede kapasiteten. I tabellen ovenfor kan vi se hvor mye hvert scenario vil bli utnyttet i forhold til teoretisk produksjon, hvor disse er henholdsvis 47%, 59% og 91%. Dersom man hadde oppnådd en utnyttelsesgrad på 100% vil dette bety at kraftverket ville ha vært i kontinuerlig drift. Som i punkt 7.2.3 Vektete vedlikeholdsobjekter ville dette også innebære flere vektete vedlikeholdsobjekter. Dette ville ikke vært optimalt i Lyse Produksjons tilfelle. Dette er fordi strøm er en ferskvare som ikke kan lagres, men må forbrukes i det den blir produsert. Fordelen med den ledige kapasiteten baserer seg på muligheten til å regulere produksjonen når strømprisen i markedet er høyt. Dette gjelder for scenario A og B, da scenario C har en utnyttelsesgrad svært nærme 100%, hvor den resterende ledige kapasiteten blir brukt til vedlikeholdsarbeid.

7.2.5 Justeringsfaktoren

Vi har antatt at virksomhetens behov for arbeidskapitalen endrer seg i takt med virksomhetens inntekter. Ved å estimere arbeidskapitalen har vi tatt i bruk historiske regnskapstall fra Lyse Produksjon de 6 siste årene hentet fra proff.no. Vi beregner en gjennomsnittssats basert på snittet av arbeidskapital som andel av salgsinntekter. Denne satsen på -56% bruker vi som basisforutsetning for

beregning av fremtidig arbeidskapital. Arbeidskapitalen ved inngangen av året vil forventes å utgjøre -56% av salgsinntektene samme år (se Excel vedlegg, fane «Beregningene av scenarioene»). Videre justerer vi for endring i arbeidskapitalen i år 0 for å korrigere for de inngående beholdningene, hvor poster i arbeidskapitalen har vært investert for i et tidspunkt. Prosjektets lønnsomhet vil være undervurdert/overvurdert om det ikke justeres for de tidligere investeringene (Berthling-Hansen Forelesningsnotat, 2018).

7.2.6 Prosjektets levetid

Vannkraftanlegg har ifølge Barth, Cappelen, Skjerpen, Todsén og Åbyholm (2015) en gjennomsnittlig økonomisk levetid på 66 år. Deler av kraftverkets driftsmidler har en lavere økonomisk levetid som eksempelvis rør, generatorer, tunneller, hvor disse har en gjennomsnittlig forventet levetid på 34,7 år (Barth et al., 2015). I vår oppgave tar vi utgangspunkt i at alle anleggsmidler knyttet til prosjektet har like lang levetid, selv om dette i realiteten ikke stemmer. Vi vil ta i bruk en økonomisk levetid på 67 år basert på de særskilte reglene på driftsmidler for vannkraftverk ifølge skattelovens §18-6 (1) a.

7.2.7 Avkastningskrav

Prosjektets avkastningskrav har vi basert på totalkapitalmetoden etter skatt. Dette har vi valgt fordi vi har sett bort fra finansieringssiden av prosjektet.

Kapitalverdimodellen (KVM) vil være mest hensiktsmessig, da vi tar i bruk en unlevered beta corrected for cash som baserer seg på investeringen uten gjeld.

Denne beregnet vi ved hjelp av en Bottom-up metode av Damodaran. Corrected for cash innebærer at man trekker fra kontantene fra selskapets verdi, fordi vi ser på disse som risikofrie. Denne betaverdien, uten gjeld, ligger på 0,63 ifølge Damodaran (2018) sine beregninger.

Jo lenger statsobligasjoner man bruker, jo høyere er renten fordi det er høyere kreditt- og likviditetsrisiko i markedet på sikt. I KVM valgte vi en 30-års statsobligasjonsrente som risikofri rente basert på tysk statskasseveksler. Vi beregnet differansen mellom tysk og norsk 10-års statsobligasjonsrente. Videre la vi denne differansen til en tysk 30-års statsobligasjonsrente for å gjøre denne om til en norsk 30-års statsobligasjonsrente. Dette er noe norske vannkraftprodusenter

gjør i praksis for å komme frem til en mer realistisk risikofri rente, da den 10-årige renten blir for kort til et prosjekt med en levetid tilnærmet uendelig (Skjæveland, 2018). Denne beregnet vi til å være 2,66%. Det hadde også vært mulig å beregne avkastningskravet med amerikanske 50-årige statsobligasjonsrenter, da Tyskland har kun renter på opptil en 30-års tidsperiode. Grunnen til at vi valgte Tyskland er fordi rentemarkedene er mer like mellom Tyskland og Norge enn det er hos USA og Norge (Damodaran, 1999; Skjæveland, 2018).

Konstruere risikofri rente	
10-årig statsobligasjon Norge	1,87 %
10-årig statsobligasjon Tyskland	0,34 %
Differanse 10-årige statsobligasjoner	1,53 %
30-årig statsobligasjon Tyskland	1,13 %
Konstruert risikofri rente 30-årig Norge	2,66 %

Tabell 4: Utregning av konstruert risikofri rente

Vi antar videre at markedets risikopremie ligger på 5% basert på anslagsberegninger fra PwC, Norges Finansanalytikers Forening (NFF) og fra forelesninger (PwC, 2017; Berthling-Hansen, 2017). Dette gir oss et total kapitalavkastningskrav på 5,58%.

Avkastningskrav	
Risikofri rente (Rf)	2,66 %
Forventet avkastning i markedet (Rm)	7,66 %
Markedets risikopremie (Rm-Rf)	5 %
Beta (Unlevered beta corrected for cash)	0,63
$R_{tk} = R_f (1 - \text{skatt}) + \text{Beta} (R_m - (R_f (1 - \text{skatt})))$	
Avkastningskrav (TK, marked uten gjeld) etter skatt	5,58 %

Tabell 5: Utregning av avkastningskrav

7.3 Lønnsomhetsberegninger

I denne delen av oppgaven vil vi sammenligne hvilket utbyggingsalternativ som er mest lønnsomt ved hjelp av nåverdi- og IRR metoden. Deretter vil vi vise en grafisk fremstilling av hvordan nåverdien til de ulike scenarioene påvirkes av avkastningskravet (se Excel vedlegg, fane Nåverdi, IRR og Nåverdiprofil).

7.3.1 Resultat av nåverdi- og IRR metoden

Ut i fra totalkapitalmetoden og ved et avkastningskrav på 5,58% kom vi frem til følgende nåverdier for de ulike utbyggingsalternativene:

Scenario	NV	Avkastning	IRR
A	104,68	5,58%	9,997%
B	142,60	5,58%	14,48%
C	232,41	5,58%	35,92%

Tabell 6: Resultat av nåverdimetoden

Tallene under NV fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Nåverdiberegningene viser at scenario A, B og C er lønnsomme ved et avkastningskrav på 5,58%. Men som tidligere nevnt er disse utbyggingsalternativene gjensidig utelukkende prosjekter. Vi må derfor velge et av alternativene og utelukke de andre. Ut i fra dagens beslutningsgrunnlag er scenario C mest lønnsomt da denne gir størst nåverdi. Dette bekreftes også ved å se på de ulike utbyggingsalternativenes relative lønnsomhet. Internrenten på scenario C er på 35,92% som innebærer at prosjektet er lønnsomt opp til et tilsvarende avkastningskrav. Dette betyr at ved valg av scenario C vil vi få en forventet verdi på 232,41 millioner kroner mer utover de 5,58% vi i utgangspunktet krever av prosjektet.

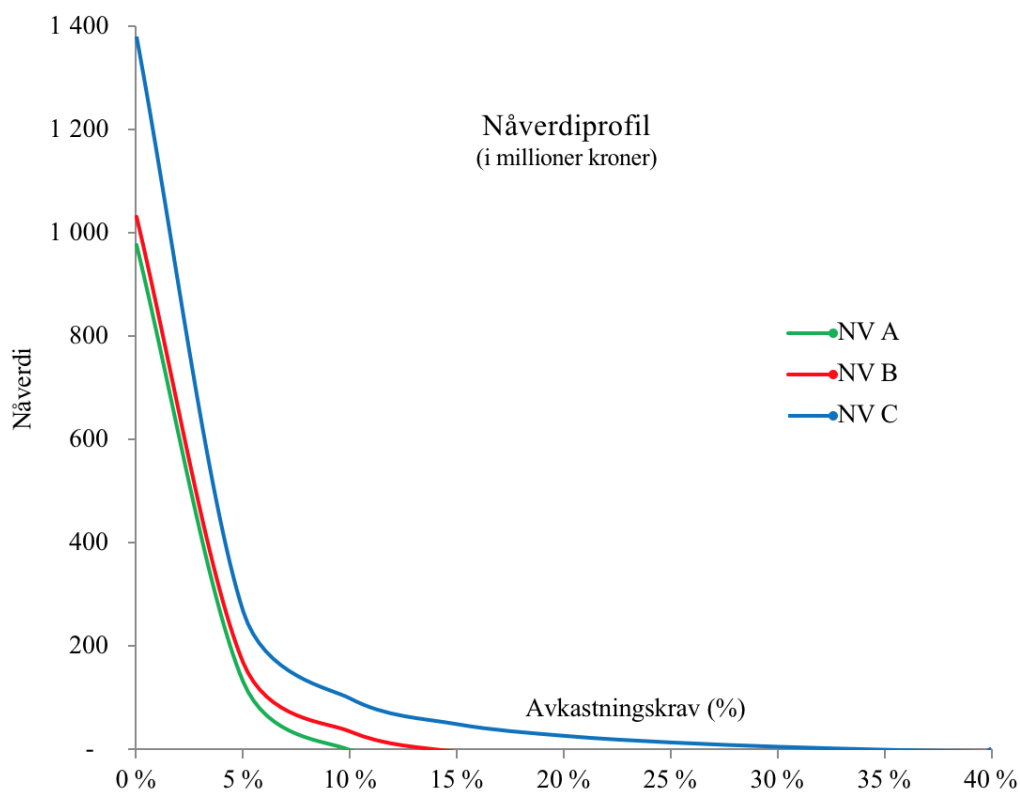
7.3.2 Nåverdiprofil

Videre vil vi illustrere forholdet mellom nåverdien og avkastningskravet mellom de ulike utbyggingsalternativene, for å se hvordan nåverdien avhenger av avkastningskravet i et intervall fra 0% til 40% rente.

NV/R(tk)	0%	5%	10%	15%	40%
NV (A)	977,10	132,23	-0,03	-39,98	-83,56
NV (B)	1.033,59	170,49	37,13	-2,73	-45,78
NV (C)	1.380,95	267,66	100,01	50,33	-3,41

Tabell 7: Forhold mellom nåverdi og avkastningskrav

Alle tall fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Ved et avkastningskrav på 10% er scenario A ikke lønnsomt, dette kan bekreftes ved tabell 7, hvor internrenten ligger på 9,997%. Da vil scenario A gi en negativ nåverdi på ca. 30 000 kroner. Det samme gjelder ved et avkastningskrav på 15% for scenario B, der internrenten ligger på 14,48% og vil vi få en negativ nåverdi på ca. 2,73 millioner kroner. I intervallet mellom 0% til 35,92% rente, ser vi at scenario C er til enhver tid det mest lønnsomme alternativet. Dette kan illustreres ved en nåverdiprofil hvor vi ser at nåverdien på scenario C ligger over de andre alternativene i nåverdiprofilen:



Figur 7: Nåverdiprofil

8.0 Sensitivitetsanalyse

Vi vil gå dypere innom hvilke risikoelementer som vil påvirke virksomhetens lønnsomhet i forhold til fornyelsen av kraftverket med en sensitivitetsanalyse. Analysen brukes til å undersøke hvor følsomt scenario C er ved endringer i viktige faktorer som pris, avkastningskrav, levetid og skatt. Formålet med denne analysen er å gi oss et bedre grunnlag til å bedømme scenario C mer intuitivt ved å endre noen av forutsetningene som analysen vår er bygget på. Dette vil vi gjøre i sammenheng med å se hva nåverdi og internrente vil resultere i, etter en faktorendring. Etter vurdering av sensitivitetsberegninger på alle scenarioene, kom vi frem til at det ikke var hensiktsmessig å illustrere hvordan lønnsomheten mellom scenario A og B endrer seg. Dette er fordi lønnsomheten ved faktorendringene i scenario A og B ikke var av signifikant betydning og scenario C ga størst nåverdi i alle tilfeller med unntak av endring i skatteloven. Derfor avslutter vi denne analysen med å vise tilfellet hvor alle scenarioene blir beskattet på samme grunnlag som scenario C (se Excel vedlegg, fane «Sensitivitetsanalyse»).

8.1 Prisendringer

Strømprisen i markedet endrer seg kontinuerlig i løpet av dagen. Prisvariasjonen skyldes flere faktorer som nevnt under punkt 4.2 Tilbud og etterspørsel. Ettersom strømprisene er meget vanskelig å forutse, selv når vi tar i bruk Nasdaq Commodities anslagsverdier basert på fremtidige avtalte kontrakter, kan disse likevel endre seg drastisk. I tabellen nedenfor vises hvordan nåverdien endrer seg med prisendringer:

Prosentvis endring i pris	NV	IRR
10%	270,63	42,32%
5%	251,52	39,06%
0%	232,43	35,92%
-5%	213,31	32,91%
-10%	194,20	30,01%

Tabell 8: Nåverdi av scenario C gitt prisendring

Tallene under NV fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Som tabellen viser øker NV med 16% ved en prisoppgang på 10%, og faller tilsvarende med en prisnedgang på 10%. IRR forholdet øker 6,4% ved en oppgang og minker 5,91% ved nedgang. Dette betyr at IRR forholdet øker mer enn hva den reduseres ved prisendringene. Prisendringer forekommer av forholdet mellom tilbud og etterspørsel. En prisøkning forutsetter at etterspørselen er høy og tilbudet er lavt, da justeres prisen i markedet opp. I motsatt tilfellet vil prisen justeres ned.

8.2 Endring i avkastningskrav

Betaverdien, altså hvordan man har definert den systematiske risikoen for prosjektet vil i stor grad påvirke avkastningskravet. Den usystematiske risikoen inngår også i avkastningskravets beregning, men i vårt tilfelle er eierne diversifiserte og vi kan se bort fra denne type risiko. Avkastningskravet er i utgangspunktet 5,58%, hvor vi har definert betaverdien til å være lik 0,63. Tabellen under viser hvor mye nåverdien varierer med gitte avkastningskrav.

Betaverdi	Avkastningskrav	NV
0,83	6,71%	181,28
0,63	5,58%	232,41
0,43	4,46%	307,40

Tabell 9: Nåverdi av scenario C gitt endring i avkastningskrav

De ulike avkastningskravene i tabellen har blitt beregnet med ulike betaverdier basert på en økning/reduksjon på 0,20. Tallene under NV fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Jo mindre det er av systematisk risiko, jo mindre kreves det i avkastning. Dette innebærer at nåverdien utover kravet vil øke, hvor en betaverdi på 0,43 gir et avkastningskrav på 4,46% som igjen gir en forventet nåverdi på 307,40 millioner kroner utover dette. Dette gir en økt forventet nåverdi på over 70 millioner kroner mer. I motsatt tilfelle, vil dette føre til en reduksjon på forventet nåverdi på omtrent 50 millioner kroner. Avkastningskravet til Maudal kraftverk vil avhenge av hvorvidt den faktiske systematiske risikoen ligger på 0,63.

8.3 Endring i levetid

I tillegg til endringer i pris og avkastningskrav vil også endringer i levetiden kunne påvirke nåverdiberegningene. Som tidligere diskutert, vil diverse driftsmidler knyttet til prosjektet ha ulik levetid. Med utgangspunkt i 67 år, vil vi også se på hvordan nåverdien påvirkes av en kortere levetid (se Excel vedlegg, fane «Sensitivitet – 40 år» og «Sensitivitet – 50 år»). Scenario C er i drift nesten kontinuerlig, noe som kan påvirke dets levetid gitt slitasje som kan innebære tidligere behov for en ny investering. Tabellen under viser sammenhengen mellom nåverdien, internrenten og prosjektets levetid på henholdsvis 40, 50 og 67 år:

Levetid	NV	IRR
40 år	188,45	36,26%
50 år	209,67	36,09%
67 år	232,41	35,92%

Tabell 10: Nåverdi av scenario C gitt endring i levetid

Tallene under NV fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Mye usikkerhet er knyttet til tid. Dette kan vi se ut i fra tabellen, hvor det viser seg at nåverdien øker ved økt levetid. Jo kortere levetid prosjektet har, jo lavere kan det forventes at nåverdien blir da vi mister flere år med kontantstrøm. Økningen på forventet nåverdi i forbindelse med levetiden kan vi se i sammenheng med internrenten som reduseres med økt levetid. Grunnen til at internrenten øker med kortere levetid er fordi summen av kontantstrømmen er større. Ved IRR-formelen viser seg det seg at internrenten må bli større når telleren øker for å få nåverdien lik null. Internrenten blir ofte brukt som et uttrykk for høy verdiskapning. Dette kan alene være feil å konkludere med, da internrenten bare viser verdiskapningen per investert krone. I motsetning til IRR-metoden, viser nåverdimetoden verdiskapningen på alle kroner investert (Bøhren & Gjørnum, 2009).

8.4 Endring i skatteloven

Skatteloven i dag favoriserer investeringer på mindre kraftverk med merkeytelse under 10.000 kilovolt ampere (kVA). Det samme gjelder for eldre kraftverk, hvor det viser seg at det er mer lønnsomt å fornye deler av kraftverket fremfor å

totalrenovere alt. Dette gjør at incentivene for å investere i nye og større kraftverk med merkeytelse på over 10.000 kVA uteblir. I dag er det mye diskusjon rundt hvorvidt skatteloven bør endres, da naturressursskatt og grunnrenteskatt ikke inngår hos de mindre vannkraftverkene. Som nevnt tidligere har regjeringen valgt ut en gruppe eksperter som skal gi anbefalinger om omlegging av ordningene med konsesjonskraft og avgift for vannkraft. Under vises det hvordan situasjonen hadde blitt om scenario A og B hadde vært innenfor innslagspunktet på 10 000 kVA. Dette innebærer at alle scenarioene slipper å svare til grunnrente- og naturressursskatt, samt som eiendomsskatten er beregnet på grunnlag av skattemessig verdi av investering (se punkt 5.2 Eiendomsskatt).

Scenario	NV	Avkastning	IRR
A	216,11	5,58%	16,06%
B	314,42	5,58%	25,18%
C	232,41	5,58%	35,92%

Tabell 11: Nåverdi av scenario A, B og C gitt endring i skatteloven

Tallene under NV fra tabellen er avrundet og oppgitt i millioner kroner. Om det politiske bestemte innslagspunktet på 10 000 kVA hadde økt til over 25 000 kVA, ser vi at lønnsomheten til scenario C ikke lenger er det beste alternativet. Prosentvis har NV i scenario A økt med 106% og scenario B med 120%. Internrentene i scenario A og B har økt betraktelig, med henholdsvis 6,1 og 10,7 prosentpoeng i forhold til beregningen under punkt 7.3.1 Resultat av nåverdi- og IRR-metoden. I dette tilfellet hadde scenario B blitt det mest lønnsomme alternativet (se Excel vedlegg, fane «Endring i skattelov»).

9.0 Drøfting

I vår oppgave har vi tatt for oss tre utbyggingsscenarioer utlevert fra Lyse Produksjon, hvor disse scenarioene er gjensidig utelukkende prosjekter. Vi har da sett på lønnsomheten basert på nåverdi- og IRR-metoden. For å beregne hvilket utbyggingsalternativ som er mest lønnsomt har vi måtte ta for oss visse forutsetninger og legge til grunn viktige faktorer som var nødvendig for gjennomføringen av oppgaven.

I Norge er det flere energiprodusenter hvor det er kun et fåtall som er børsnoterte. Dersom vi skulle tatt i bruk en Proxy tilnærming, ville det nærmeste norske sammenlignbare selskapet ha vært Norsk Hydro. Ettersom kun en brøkdel av Norsk Hydro opererer innen fornybar energi, vil selskapet ikke være nok representativt å bruke som Proxy-selskap. Dette er fordi Lyse driver hovedsakelig med fornybar energi. Derfor vil Damodarans beregning av bransjebeta innen «Green and Renewable Energy» i Europa være bedre egnet.

Makroøkonomiske forhold har vært en sentral del for å få en bedre forståelse av markedsutsiktene til Lyse Produksjon. Dette innebærer å fremskaffe kunnskap om hvordan kraftmarkedet fungerer nasjonalt og internasjonalt samt prognoser om hvordan fornybar energi vil utvikle seg i fremtiden. Dette er viktige kvalitative faktorer som er nødvendige for vurderingen av verdiskapningen. For å kunne vurdere scenarioene knyttet til Maudal kraftverk har vi sett på markedet og hvilke faktorer som virker inn på lønnsomheten. Strømprisen er den mest signifikante variabelen og har størst innvirkning på forventet nåverdi gitt et avkastningskrav. I tillegg er investeringsbeløpet av stor betydning, da dette henger sammen med scenarioenes produksjonsevne og kostnadsobjekter. Til slutt er også skatten avgjørende, spesielt for scenario A og B, som etter skatteloven skal beskattes hardere enn scenario C.

I scenario A har vi et høyt investeringsbeløp på 125 millioner kroner og den installerte effekten ligger på 25 Megawatt (MW) som er over innslagspunktet på 10 000 kVA. Sammenlignbart har scenario B et relativt lavere investeringsbeløp på 86 millioner kroner og en installert effekt på 20 MW. Det relative forholdet vises i nåverdiberegningene hvor scenario B er over 35% mer lønnsomt enn scenario A (se Excel vedlegg, fane «Nåverdi, IRR og Nåverdiprofil»). Grunnen til at scenario C er det mest lønnsomme alternativet er basert på et lavere investeringsbeløp, men hovedsakelig er beskatningen den viktigste faktoren. Dette er fordi den installerte effekten på 9,9 MW er under 10 000 kVA som innebærer at naturressurs- og grunnrenteskatt uteblir.

Om innslagspunktet hadde blitt endret til over 25 000 kVA hadde ikke lenger scenario C vært den mest lønnsomme å investere i. Dette er noe vi har sett på ved å gjennomføre en sensitivitetsanalyse. Som nevnt ovenfor har skatten en stor betydning for lønnsomheten knyttet til investering av kraftverk. Energi og Klima, Energi Norge, Bjørn Christer fra Lyse Produksjon og andre påpeker at

vannkraftverk blir beskattet for høyt, noe som er bakgrunnen for sensitivitetsanalysen under punkt 8.4 Endring i skatteloven.

Ved utførelsen av sensitivitetsanalyser har vi også sett på levetiden til scenario C, da denne har en utnyttelsesgrad svært nærme 100%. Dette innebærer at kraftverket kjøres nesten kontinuerlig, men hvor resterende ledig kapasitet blir brukt til vedlikehold. Likevel kan dette øke risikoen for slitasje eller andre uforventede hendelser som kan føre til at levetiden og utnyttelsesgraden blir ytterligere begrenset.

Avslutningsvis er det viktig å påpeke at resultatene som fremkommer under punkt 7.3.1 Resultat av nåverdi- og IRR-metoden, ikke er ment å danne grunnlag for en endelig beslutning. Dette er fordi resultatene ikke vil være 100% reelle, men nødvendige for gjennomføring av analysen gitt vår problemstilling.

10.0 Kritikk av oppgaven

Under utarbeidelsen av oppgaven har det vært nødvendig å ta noen avgrensninger grunnet begrenset informasjon og data. Vi bor i en kompleks verden hvor vi ikke har tilgang til full informasjon om markedet eller fremtiden. Dette innebærer at det er stor usikkerhet knyttet til både historiske og fremtidige tall som vi har tatt i bruk. Noen av tallstørrelsene vi har benyttet er en forenkling av virkeligheten.

Ved beregning av kontantstrømmen har vi benyttet ulike forutsetninger vi anser som rimelige. Ved estimering av fremtidig inntekt har vi brukt Nasdaq Commodities fremtidige strømpriser frem til år 10 og deretter lagt til grunn at prisene vil øke med inflasjonen frem til år 67. De prisene vi har hentet inn varierer daglig og vil kunne være forskjellig fra de virkelige prisene. I tillegg har vi valgt et konstant volum som skal kunne representere hva kraftverket gjennomsnittlig vil produsere gjennom dets levetid. Dette vil avvike ut i fra etterspørselen og tilbudet i markedet, hvor prisene svinger ofte i takt med svingningene på kraftbørsen. Kostnadene i kontantstrømmen er ikke representative for fremtidige kostnader gitt at drift & vedlikehold, rehabilitering og innmatingskostnadene er oppgitt i 2017-verdier, mens skattene er oppgitt i 2018-verdier.

Avkastningskravet vi har beregnet er basert på systematisk risiko, hvor denne ikke nødvendigvis vil gjenspeile Maudals prosjektrisiko under enhver omstendighet.

Ved KVM har vi valgt en risikofri rente omregnet fra tysk statsobligasjonsrente på 30 år til norsk som er en tilnærming gjort i praksis. Denne tilnærmingen stiller vi oss kritiske til da det er umulig å predikere hvordan markedet vil utvikle seg over 67 år. Vi har likevel sett på dette som nødvendig for å kunne forsøke å bevare tidsperspektivet til prosjektet.

Mye av den relevante informasjonen vi har fått om kraftmarkedet er fra andre energiselskaper samt Lyse Produksjon. Dette kan svekke graden av objektivitet i analysen. Sensitivitetsanalysen under punkt 8.4 Endring i skatteloven har vært en subjektiv tolkning av hvordan vannkraftverk ville blitt beskattet, dersom det ville vært noen regulatoriske endringer i forhold til dette.

For å kunne begrense usikkerheten knyttet til disse dataene, har vi valgt å være kritiske til hvilke kilder vi benytter oss av. Som nevnt under punkt 6.0 Metode er alle beslutninger og analyser tatt av mennesker, noe som innebærer at det har blitt gjort avveininger mellom ulike type onder. Forenklinger av data og behandling av disse er ofte grunnlaget for estimeringsfeil. Likevel har vi prøvd å være kritisk til informasjon og brukt flere troverdige og objektive kilder, eksempelvis SSB, Damodaran og Proff Forvalt.

Utviklingen av det globale kraftmarkedet er i stor endring. Hvordan satsningen og utviklingen blir for fornybar energi i fremtiden, er av stor betydning for Maudal kraftverk. Det vil være umulig å predikere tilbud og etterspørsel av kraft. Grunnen til dette er enkel, ingen klarer å spå om fremtiden.

11.0 Konklusjon

I våre analyser har vi kommet frem til at scenario C er det mest lønnsomme prosjektet basert på dagens beslutningsgrunnlag. Vi beregnet nåverdien til scenario C til å bli 232,41 millioner kroner utover avkastningskravet på 5,58%. Vi har også beregnet hvordan situasjonen hadde vært dersom innslagspunktet hadde vært på over 25.000 kVA som innebærer at scenario A og B ville blitt beskattet på lik linje med scenario C. Selv om det viser seg at scenario C i dette tilfellet ikke lenger hadde vært det mest lønnsomme, vil vi påpeke at oppgaven er basert på dagens beslutningsgrunnlag, samt som vi ikke vet hva sannsynligheten er for at denne endringen vil skje i fremtiden.

Derfor vil vi anbefale Lyse Produksjon å investere i scenario C, ettersom det er det mest lønnsomme alternativet, selv ved endringer i pris, levetid og avkastningskrav. I tillegg vil vi påpeke at selv om skatten skulle blitt endret, ville scenario C fortsatt være et lønnsomt prosjekt.

12.0 Referanseliste

- Arnesen, C. (2017). Risikopremien i det norske markedet. *PWC*. Hentet 06.04.18
<https://www.pwc.no/no/publikasjoner/risikopremien-2017.html>
- Askheim, O.G og Grenness, T. (2008). Kvalitative metoder for markedsføring og organisasjonsfag. Oslo: Universitetsforlaget.
- Barth, N., Cappelen, Å., Skjepren, T., Todsén, S. & Åbyholm, T. (2015). *Levetid og verdifall på varige driftsmidler*. Hentet fra
https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/_attachment/219117?_ts=14ba21608c0
- Berthling-Hansen, P. (2017). Beregning av avkastningskrav [PowerPoint presentasjon]. Hentet fra It's Learning: 2017H- BST9502 Øk.styring & invest.analyse.
- Bjartnes, A. (2015). Vannkraft sikrer systemet. Hentet fra
<https://energiogklima.no/to-grader/vannkraft-sikrer-systemet/>
- Bjerkdal, N. (2000). Skattelegging av petroleumsvirksomhet. Hentet 08.04.18.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2000-18/id117382/sec16>
- Blume, E. M. (1975). *The Journal of Finance*. *Betas and their regression tendencies*, 75 (30), 785-790 doi: 10.2307/2326858.
- Dahlum, S. (2018a.) Bias i forskning. I Store norske leksikon. Hentet 08.04.18
https://snl.no/bias_i_forskning
- Damodaran, A. (1999). *Estimating Risk Parameters* (S-CDM-99-02). Hentet fra
<https://archive.nyu.edu/handle/2451/26789>
- Damodaran, A. (2008). What is the riskfree rate? A search for the basic building block. New York University
- Damodaran, A. (2009). *The Dark Side of Valuation* Financial Times Prentice Hall
- Damodaran, A. (2015). *Applied Corporate Finance*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Damodaran, A. (2017). Session 5: Risk & Return Models & The Marginal Investor. Hentet fra
<https://www.youtube.com/watch?v=6iPEyhj6QNs&index=5&list=PLUkh>

- Damodaran, A. (2018). Betas by sector
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html
- Energi Norge. (2016). Grunnrenteskatt på vannkraft. Hentet fra
<https://www.energinorge.no/politiskesaker/grunnrenteskatt-pa-vannkraft/>
- Energi Norge. (2017a). *Vannkraft er Norges viktigste forbybarkilde, men skattlegges hardere enn alle andre næringer*. Hentet fra
<https://www.youtube.com/watch?v=XCXAPucwqFc>
- Energi Norge. (2017b). *Veikart for grønn vekst i norsk fornybarnæring mot 2050*. Hentet fra
<https://www.energinorge.no/contentassets/aa05190b281c4ee2910dc58d3a203c16/fornybarnaringens-veikart-2050---strategi-for-gronn-konkurranseskraft.pdf>
- Energi Norge. (2018). Skatter og konsesjonsbaserte ordninger. Hentet fra
<https://www.energinorge.no/fagomrader/skatt-og-okonomi/>
- Energi og Klima. (2018). Kraftproduksjon. Hentet fra
<https://energiogklima.no/klimavakten/kraftproduksjon/>
- Energi- og miljøkomiteen. (2015). *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om Kraft til endring – Energipolitikken mot 2030*. (Innst. 401 S til Meld. St. 25 (2015-2016)). Hentet fra
<https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2015-2016/inns-201516-401.pdf>
- European Environment Agency. (2017). *EU on track to meet targets on renewables and energy efficiency but progress is slowing down*. Hentet fra
<https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-still-on-track-to>
- Finansdepartementet. (2018). Direkte skatter. Hentet fra
<https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/skatter-og-avgifter/direkte-skatter/id2353512/>
- Finansdepartementet. (2018). Normrente for beskatning av rimelig lån hos arbeidsgiver. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/renter/normrente/id429597/>

- Gjønnes, S og Tangenes, T. (2016). Økonomisk styring 2.0. *Ordforklaringer*, (s523-558). Bergen: Fagbokforlaget.
- Grønli, K. (2011). «80 prosent fornybar energi innen 2050?» Hentet 16.04.18
<https://forskning.no/alternativ-energi-klima-miljopolitikk/2011/05/80-prosent-fornybar-energi-i-2050>
- Hafslundstrøm. (2018). Slik fungerer strømmarkedet. Hentet fra
https://www.hafslundstrom.no/strom/bedrift/slik_fungerer_strommarkedet/2063
- Hoff, K (2016). Strategisk økonomistyring. Oslo: Universitetsforlaget
- International Energy Agency. (2018). *World Energy Outlook 2017*. Hentet fra
<https://www.iea.org/weo2017/>
- KPMG. (2018). Kraftverksbeskatning. Hentet fra
<https://verdtavite.kpmg.no/kraftverksbeskatning.aspx>
- Kristoffersen, L & Tufte, P.A & Johannesen, A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt Forlag
- Lem, C. (2016). Risikopremien i det norske markedet. *Magma*. Hentet 06.04.18
<https://www.magma.no/risikopremien-i-det-norske-markedet1>
- Lesseig, V., & Payne, D. J. (2016). The precision of asset beta estimates. *International Journal of Managerial Finance*, 13 (12), 213-2XX.
doi:10.1108/IJMF-05-2016-0091
- Lund, K. (2016). Fornybart uten subsidier. Hentet fra
<https://www.statkraft.no/media/Nyheter/Nyhetsarkiv/2016/fornybart-uten-subsidier/>
- Lyse. (2018) Konsernpresentasjon. Hentet 16.04.18
http://www.lysekonsern.no/getfile.php/1315482/Dokumenter/Publikasjone_r%20%28Lysenytt%2C%20Lyse%20Sider%29/Konsernpresentasjon_norsk_%286%29.pdf
- Nasdaq. (2018a). Nasdaq Commodities. Hentet fra
<http://www.nasdaqomx.com/transactions/markets/commodities>

- Nasdaq. (2018b). Nasdaq Commodities. Hentet fra <http://www.nasdaqomx.com/transactions/markets/commodities/markets/power/nordic-power>
- Nordbø, B. (2018). Proxy. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/proxy>
- Norges Bank. (2018). *Inflasjon*. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/Statistikk/Inflasjon/>
- Norum, H. (2018). Lar seg ikke skremme av Acer. Hentet fra <https://www.nrk.no/norge/industrien-tar-acer-med-stor-ro-1.13897360>
- Proff. (2018). Lyse Produksjon AS. Hentet fra <https://www.proff.no/regnskap/lyse-produksjon-as/lysebotn/energiforsyning/Z0ISR2M8/>
- PwC. (2017). Risikopremien i det norske markedet 2017. Hentet fra <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/risikopremien-2017.html>
- Reuters. (2018). Norsk Hydro ASA. Hentet fra <https://www.reuters.com/finance/stocks/financial-highlights/NHY.OL>
- Rosvold, A. K. (2017). Særskatter for kraftverk. I Store norske leksikon. Hentet fra https://snl.no/s%C3%A6rskatter_for_kraftverk
- Skattedirektoratet. (2017). *Rettledning til kraftverksskjemaene RF-1151, RF-1152, RF-1153 og RF-1161 2017*. Hentet fra <https://www.skatteetaten.no/globalassets/skjema/2017/rettledning/rf-1162b.pdf>
- Skatteetaten. (2017). *Skattelegging av vannkraftverk 2017*. Hentet fra <https://www.skatteetaten.no/globalassets/skjema/2017/rf-1153b.pdf>
- Skatteetaten. (2018). Normrente for beskatning av rimelig lån hos arbeidsgiver. Hentet fra <https://www.skatteetaten.no/satser/normrente-for-beskatning-av-rimelige-lan-hos-arbeidsgiver/>
- Skatteetaten. (2018). Nåverdi av fremtidige utskiftningskostnader i kraftverk. Hentet fra <https://www.skatteetaten.no/skjema/naverdi-av-fremtidige-utskiftningskostnader-i-kraftverk/>
- Skjæveland, B. C. (2018). Møtereferat (se vedlegg Word-fil).

Statnett. (2010). Slik bestemmes strømprisen. Hentet fra

<http://www.statnett.no/Samfunnsoppdrag/Neste-generasjon-kraftsystem-magasin/Slik-bestemmes-stromprisen/>

Sucarrat, G. (2017). Metode og Økonometri. *En moderne innføring*. Bergen: Fagbokforlaget.

Trading Economics (2018). Markeder: 10-årig statsobligasjon. Hentet 28.05.2018 fra: <https://no.tradingeconomics.com/bonds>

Tufte. P.A. (2018). Hvordan lese kvantitativ forskning? Oslo: Cappelen Damm