

BI HANDELSHØYSKOLEN

BTH 95031 ØKONOMISTYRING OG  
INVESTERINGSANALYSE

---

# Investeringsanalyse for ROCKWOOL International

---

**Innleveringsdato:**

3. juni 2019

**Studiested:**

BI Nydalen

*Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI. Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket.*

---

## Forord

---

I løpet av studietiden ved Handelshøyskolen BI har vi utviklet oss som studenter, men det er i løpet av det siste semesteret vi genuint føler vi har utviklet oss som økonomer. Vi er tre studenter som kjenner hverandre fra ungdomsalderen og har sett frem til å fullføre studiet sammen.

Vi startet semesteret fulle av forventninger og entusiasme knyttet til bacheloroppgaven, men møtte på motgang da vi stadig fikk avslag på våre henvendelser. Til slutt fikk vi kontakt med Erik Ølstad som er fabrikkssjef for AS Rockwool i Moss. Virksomheten hadde nylig besluttet å investere i en elektrisk smelteovn. Fabrikkssjefen var positiv til en lønnsomhetsanalyse av virksomhetens investering og ønsket å sette av tid til oppgaven.

Arbeidet har vært utfordrende, lærerikt og spennende. Oppgaven har vist oss at studieretningen har vært et riktig valg, og gitt tyngde og inspirasjon til fremtidig karrierevalg/studieretning.

Til slutt ønsker vi å rette en stor takk til Erik Ølstad som har bistått oss gjennom hele arbeidsprosessen. Takk også til Espen Skaldehaug og Pål Berthling-Hansen for et spennende år, med gode undervisninger i et svært spennende fag.

---

## Sammendrag

---

I desember 2018 besluttet ROCKWOOL International å investere i en ny elektrisk smelteovn på fabrikken i Moss. Konsernet produserer isolasjonsprodukter som utvinnes av vulkansk stein, og er verdens ledende leverandør av produkter og løsninger basert på steinull. Formålet med oppgaven er å utføre en investeringsanalyse på vegne av selskapet for å undersøke om prosjektet er lønnsomt.

For å vurdere lønnsomheten av prosjektet benytter vi oss av netto nåverdimetoden. Beregningen er basert på en differansekontantstrøm som er utarbeidet ved å sammenligne nåværende smelteteknologi med den nye elektriske smelteovnen. Kontantstrømmene neddiskonteres med relevant avkastningskrav justert for valutarisiko og business risk. Avkastningskravet er estimert gjennom beregning av selskapets egenkapitalbeta som brukes til å beregne egenkapitalkrav og selskapets totalkapitalkrav.

I oppgaven drøfter vi ulike makroforhold som legges til grunn for fremtidig utvikling i isolasjonsbransjen. Den viktigste faktoren er det globale fokuset mot en grønnere fremtid. Analysen viser til flere usikkerhetsmomenter som er vanskelig å forutse hvordan vil utvikle seg i fremtiden. Sensitivitetsanalyser er derfor benyttet for å belyse hvordan endringer i forutsetningene vil påvirke netto nåverdi. I tillegg har vi utført en *best-* og *worst* case analyse for å gjøre ledelsen i selskapet bevisst på utfallsrommet investeringen befinner seg i.

Differansekontantstrømmen viser til en positiv netto nåverdi på 588,500 millioner kroner og gir støtte til å konkludere med at investeringen er lønnsom. I tillegg vil prosjektet styrke selskapets merkevare og gi bedre forutsetninger til å imøtekomme endringen i markedsutviklingen.

---

# Innhold

---

	Side
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Formål . . . . .	1
1.2 Problemstilling . . . . .	1
<b>2 ROCKWOOL International og byggisolasjonsbransjen</b>	<b>3</b>
2.1 Om selskapet . . . . .	3
2.1.1 AS ROCKWOOL . . . . .	3
2.2 Historie . . . . .	4
2.3 Markedet i Norge . . . . .	5
<b>3 Beslutningsalternativer</b>	<b>7</b>
3.1 El-ovn . . . . .	7
3.2 Nåværende smelteteknologi . . . . .	9
3.3 Brun smelteteknologi (BAT) . . . . .	10
<b>4 Metode</b>	<b>11</b>
4.1 Kvantitativ metode . . . . .	11
4.2 Kvalitativ metode . . . . .	11
<b>5 Teori</b>	<b>12</b>
5.1 Netto nåverdimetoden . . . . .	12
5.2 Totalkapitalmetoden . . . . .	12
5.3 Totalkapitalens avkastningskrav . . . . .	13
5.3.1 Egenkapitalens avkastningskrav ( $k_E$ ) . . . . .	13
5.3.2 Estimering av risikofri rente ( $rf$ ) . . . . .	14
5.3.3 Markedets risikopremie [ $E(r_m) - rf * (1 - s)$ ] . . . . .	14
5.3.4 Estimering av betaverdi ( $\beta_{EK}$ ) . . . . .	14
5.3.5 Estimering av gjeldskostnad . . . . .	17
5.3.6 Blumes justeringsmodell . . . . .	17
5.3.7 Beregning av egenkapitalens avkastningskrav . . . . .	18
5.3.8 Beregning av totalkapitalens avkastningskrav . . . . .	18
5.3.9 Valutarisiko . . . . .	18

---

5.3.10	Business risk . . . . .	19
5.3.11	Relevant avkastningskrav (WACC) . . . . .	20
5.3.12	Internrentemetoden . . . . .	20
5.3.13	Konsistensbetingelser . . . . .	20
5.4	Markedseffisiens . . . . .	21
<b>6</b>	<b>Makroøkonomiske forhold</b>	<b>22</b>
6.1	Inflasjon . . . . .	22
6.2	Utvikling i norsk økonomi . . . . .	22
6.3	Økende fokus på miljø . . . . .	22
6.3.1	Klimakvoter . . . . .	23
6.3.2	Avfall/resirkulering . . . . .	24
6.4	Kraftpriser . . . . .	24
<b>7</b>	<b>Spesifisering av data</b>	<b>27</b>
7.1	Grunnlag for beregning av netto nåverdi med el-teknologi . . . . .	27
7.1.1	Investering og finansiering . . . . .	27
7.1.2	Driftsinntekter . . . . .	28
7.1.3	Driftskostnader . . . . .	28
7.2	Grunnlag for beregning av netto nåverdi med nåværende teknologi . . . . .	29
7.2.1	Driftsinntekter . . . . .	29
7.2.2	Driftskostnader . . . . .	29
7.3	Avskrivninger . . . . .	29
7.4	Skatt . . . . .	29
7.5	Inflasjon . . . . .	30
7.6	Arbeidskapital . . . . .	30
<b>8</b>	<b>Lønnsomhetsberegning - netto nåverdi</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Sensitivitetsanalyse</b>	<b>33</b>
9.1	Best case . . . . .	33
9.2	Worst case . . . . .	33
9.3	Strømpris . . . . .	34
9.4	Totalkapitalkrav og levetid . . . . .	34
9.5	Valutakurs . . . . .	35
<b>10</b>	<b>Drøfting</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Kritikk av oppgaven</b>	<b>38</b>

---

---

<b>12 Konklusjon</b>	<b>40</b>
<b>Referanseliste</b>	<b>41</b>
<b>A Rockwool beta regresjon</b>	<b>45</b>
<b>B Rockwool avkastningskrav</b>	<b>47</b>
<b>C Rockwool kontantstrømmer</b>	<b>48</b>
<b>D Logg</b>	<b>54</b>

---

## Figurer

---

2.1	Produksjonsprosess . . . . .	4
2.2	Bærekraftsmål . . . . .	5
5.1	Valutakurssvingninger . . . . .	19
6.1	Rockwool kvote og CO2-utslipp - [Utslippkvote, 2019] . . . . .	24
6.2	Strømpris - utvikling . . . . .	26
A.1	Rockwool beta regresjon full . . . . .	45
A.2	Rockwool beta regresjon oppsummering . . . . .	46
B.1	Avkastningskrav - sammenlignbare selskaper [Yahoo finance, 2019] . . . .	47
C.1	Rockwool kontantstrøm ved ny el-ovn . . . . .	48
C.2	Rockwool kontantstrøm ved nåværende løsning . . . . .	49
C.3	Rockwool kontantstrøm differanse . . . . .	50
C.4	Rockwool arbeidskapital . . . . .	51
C.5	Rockwool kvotepliktige utslipp . . . . .	52
C.6	Rockwool skattemessig kontantstrøm . . . . .	53

---

## Tabeller

---

3.1	Deponireduksjon . . . . .	7
3.2	CO2-reduksjon . . . . .	8
5.1	Sammenlignbare egenkapitalbeta . . . . .	15
5.2	Sammenlignbare eiendelsbeta . . . . .	16
6.1	Strømforbruk - utvikling . . . . .	26
8.1	Rockwool kontantstrømmer . . . . .	31
9.1	Worst, Base og Best case oversikt . . . . .	33
9.2	WACC og levetid . . . . .	34
9.3	NPV justert for valutakurs . . . . .	35



---

# 1. Innledning

---

## 1.1 Formål

I denne oppgaven skal vi gjennomføre en investeringsanalyse av ROCKWOOL International sin beslutning om å investere i en ny elektriske smelteovn på fabrikken i Moss. Formålet er å se hvorvidt dette er et lønnsomt prosjekt fra eiernes perspektiv ved å analysere merverdien av investeringen sett opp mot nåværende produksjonsteknologi. For å vurdere lønnsomheten vil vi beregne en differansekontantstrøm basert på totalkapitalmetoden som neddiskonteres med relevant avkastningskrav. Analysen utføres for Rockwool-konsernet, men vil hovedsakelig fokusere på datterselskapet i Norge og fabrikken i Moss.

## 1.2 Problemstilling

Problemstillingen vi ønsker å besvare er utarbeidet i samarbeid med Rockwool, og lyder som følger:

***Var beslutningen om å investere i en elektrisk smelteovn lønnsom?***

Lønnsomhetsvurderingen baseres på en flerperiodisk netto nåverdianalyse med formål om å maksimere eiernes interesser. Vurderingen vil gjennomføres på følgende grunnlag:

- Beregne fremtidige kontantstrømmer ved beslutning om å fortsette med nåværende produksjonsteknologi.
- Beregne fremtidige kontantstrømmer ved beslutning om å investere i ny produksjonsteknologi.
- Beregne differansekontantstrømmer som neddiskonteres med relevant totalkapitalkrav.

---

I tillegg vil vi gjennom en sensitivitetsanalyse belyse hvordan endringer i ulike variabler og forutsetninger vil påvirke netto nåverdien. Analysen vil også ta for seg et *best-* og *worst case* scenario for å gjøre selskapets ledelse bevisst på utfallsrommet investeringen befinner seg i.

---

## 2. ROCKWOOL International og byggisolasjonsbransjen

---

Kapittelet vil gi en kort presentasjon av konsernet og datterselskapet AS ROCKWOOL. Videre vil det redegjøres for nåsituasjonen til Rockwool, og hvilke utfordringer virksomheten står overfor i dag.

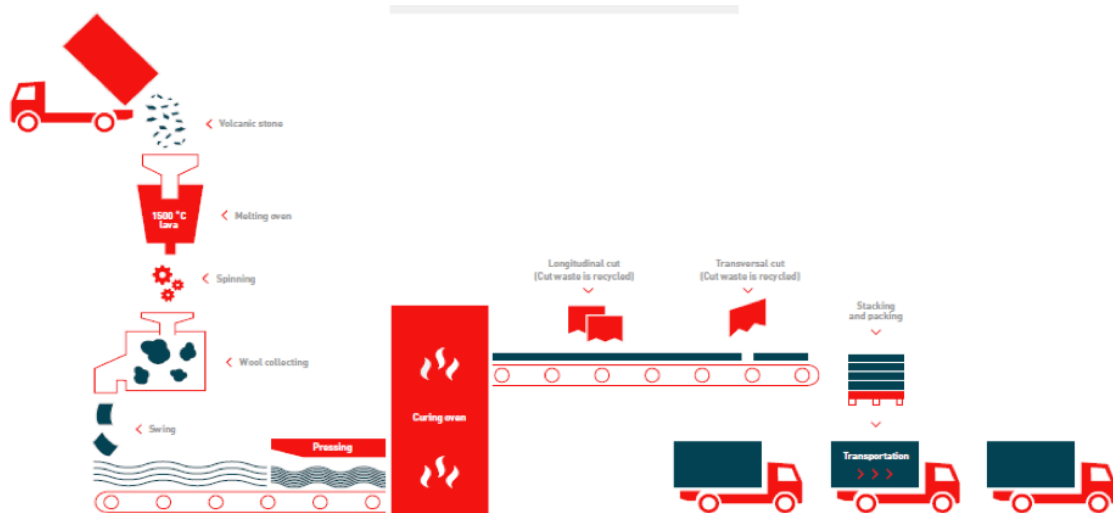
### 2.1 Om selskapet

ROCKWOOL International er verdens største steinullprodusent med over 11.000 ansatte fordelt på salgskontorer og fabrikker i 39 land. Virksomheten baseres på utvinning av vulkansk stein for å produsere produkter, systemer og løsninger innenfor byggisolasjon. Selskapet hadde i 2018 salgsinntekter på 26,149 milliarder kroner og et årsresultat på 2,064 milliarder kroner [Annual Report 2018, 2018].

#### 2.1.1 AS ROCKWOOL

AS ROCKWOOL er et heleid norsk datterselskap av ROCKWOOL international. Virksomhetens visjon er *“AS ROCKWOOL skal være ledende leverandør av isolasjon, der positivt bidrag til et bedre miljø og brannsikring skal være førende”*. Datterselskapet består av 240 ansatte fordelt på to fabrikker og et salgskontor. Disse er lokalisert i henholdsvis Moss, Trondheim og Oslo. I 2018 hadde de salgsinntekter på 919 millioner kroner og leverte et årsresultat på litt over 86 millioner kroner [Regnskap, 2019].

Produksjonsprosessen foregår ved at vulkansk stein og koks blir tilsatt i den varme enden av maskinen og deretter utsatt for enormt høye temperaturer i en smelteovn. Videre blir det tilsatt bindemiddel hvor den glødende massen blir omgjort til ullfibre før massen spinnes til steinull.



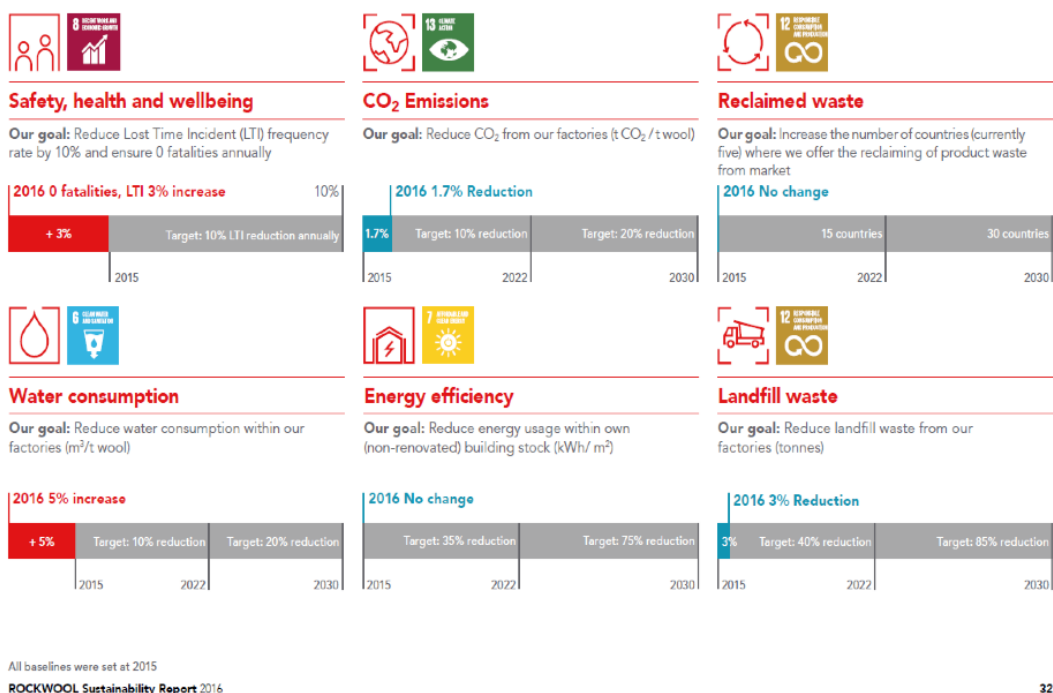
**Figur 2.1:** Produksjonsprosess

## 2.2 Historie

I 1937 ble den første Rockwool-fabrikken etablert i Danmark. Få år senere utvidet konsernet med fabrikker i Larvik, Trondheim og Moss. Siden oppstarten i Norge har Rockwool basert virksomheten på utvinning av vulkansk stein, hvor produksjonsprosessen har forandret seg lite. Imidlertid investerte de nærmere en halv milliard kroner i nytt produksjonsutstyr på fabrikken i Moss i 2002, med et formål om å automatisere produksjonen. Dette har ført til mer enn en fordobling av produksjonskapasiteten. I løpet av de siste årene har de innført en lean-metode som de kaller for Ropex, med et ønske om å effektivisere virksomheten gjennom hele verdikjeden [Dagsavisen, 2015].

I 2016 vedtok Rockwool-konsernet å forplikte seg til FNs bærekraftsmål, hvorav 6 av 10 er implementert som interne konsernmål. Målene representerer forbedringer innenfor sikkerhet og helse, vannforbruk, energieffektivitet, avfallsresirkulering, og reduksjon i avfall og CO<sub>2</sub>-utslipp i produksjonsprosessen. Ett av målene er å redusere CO<sub>2</sub>-utslippet med 10% innen 2022 og 20% innen 2030.

## Progress on our sustainability goals



Figur 2.2: Bærekraftsmål

## 2.3 Markedet i Norge

Byggisolasjonsbransjen består av noen få store aktører som i likhet med Rockwool er datterselskaper av verdensomspennende konsern. Markedet karakteriseres av store mobilitetsbarrierer gjennom krav til kapitalintensive investeringer i spesialisert produksjonsutstyr. Rockwool har i flere år levert gode resultater, og er i dag markedets nest største aktør med en markedsandel på rundt 26%. De mest nærliggende konkurrentene er Glava, Knauf, Sundolitt og Paroc, hvor Glava er markedets største med en markedsandel på 40%. Kundene består i hovedsak av byggevarekjeder og entreprenører og sitter med høy forhandlingsmakt i form av at produsentene tilbyr lite differensierte produkter. Imidlertid leverer Rockwool og Paroc de mest differensierte produktene i form av produktgenskapene. De to virksomhetene er de eneste produsentene som leverer produkter som isolerer, er vannavstøtende, har lyddempende egenskaper og som er en god kilde til brannsikring.

Markedsveksten ligger på rundt 2% og forventes å ligge på samme nivå i årene fremover. Dette viser til et modent marked. Den siste tiden har imidlertid Rockwool opplevd en lavere prosentvis vekst, grunnet en utvikling i markedet hvor miljøet blir

---

vektlagt mer enn tidligere. Det blir vanligere for entreprenørene å BREEAM-sertifisere prosjektene sine. BREEAM er et miljøsertifiseringsverktøy for bygninger som legger vekt på miljøpåvirkning innenfor emner som energibruk, transport, materialer, avfall og forurensning[BREEAM-NOR, 2019]. Dette påvirker spesielt produksjonsprosessen til isolasjonsprodusentene ved å stille krav til lavere utslipp. Rockwool sin nåværende smelteteknologi gir et høyere utslipp enn flere av konkurrentene, og er dermed en svakhet for virksomheten i forhold til å bli en foretrukken leverandør.

Det finnes også et annet økonomisk insentiv for produsentene til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippet. Gjennom EØS-avtalen er Norge en del av Det europeiske kvotesystemet. Produsentene blir tildelt et visst antall kvoter og må kjøpe mer hvis utslippet overskrider det de får tildelt. Reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp vil derfor resultere i lavere kostnader knyttet til drift.

---

## 3. Beslutningsalternativer

---

### 3.1 El-ovn

Rockwool besluttet i desember 2018 å investere i en ny smelteovn som vil benytte elektrisitet som energikilde. Beslutningen ble tatt etter å ha fått godkjent søknaden om 101,5 millioner kroner i støtte fra Enova. Enova er forvalter av Energifondet, og støtter norske bedrifter som ønsker en omstilling til lavutslippssamfunnet [Enova, 2019]. En elektrisk smelteovn er ikke tilgjengelig i markedet i dag, og investeringen krever at Rockwool selv utvikler nye og hensiktsmessige teknologiske løsninger tilpasset egen produksjon. Beregninger foretatt av selskapet viser til et investeringsbeløp på ca. 340 millioner kroner som fordeles i 2018, 2019 og 2020. Beløpet gjelder investeringer i innovasjon, teknologi og personalopplæring.

En el-ovn forventes å håndtere opp til 40% gammel steinull (resirkulering), med en kapasitet på rundt 11.000 tonn steinullavfall fra byggeplasser. Dette tilsvarer mer enn totalt deponi av steinull per år fra byggmarkedet. Norge er i en særstilling når det gjelder avfall, hvor avfall til deponi, både fra produksjon og byggeplass, har vært relativt billig i flere år. Situasjonen er imidlertid i ferd med å endre seg da nye markeds- og myndighetskrav forventes fremover. Avfallet fra produksjonen representerer stangmøllemel (granulert ull) og små mengder avfall/kapp av ny isolasjon som returneres fra markedet. Øvrig produksjonsavfall består av ovnsbunn (jern, slagger og fines) og flyveaske. Teknologien vil kunne føre til en avfallsreduksjon på 19.677 tonn per år. Det tilsvarer en reduksjon på ca. 95% sammenlignet med 2017.

Deponireduksjon	Stangemøllemel	Ovnsbunn	Flyveaske	Total i tonn
2017	9 444	10 149	1 034	20 627
Kalkulert el ovn	0	250	700	950
Reduksjon i tonn	9 444	9 899	334	19 677
Reduksjon i %	100 %	98 %	32 %	95 %

**Tabell 3.1:** Deponireduksjon

Konvertering fra koks til elektrisitet vil også føre til store endringer med tanke på

CO2-utslippet. Analyser fra Rockwool viser til en potensiell reduksjon i CO2-nivå med omtrent 80%. Investeringen vil dermed føre til reduserte kostnader i forbindelse med CO2-kvoter, deponi og resirkulering.

CO2-Reduksjon	Linjeull, produsert i tonn	Energi (koks/el)	Energi (herdeovn)	Råvarer	Total CO2 i tonn
2017	50 909	31 797	3 146	4 303	39 246
Kalkulert el ovn	50 909	2 226	3 146	2 151	7 523
Reduksjon i tonn		29 571	0	2 152	31 723
Reduksjon i %		93 %	0 %	50 %	81 %

**Tabell 3.2:** CO2-reduksjon

Investeringen baserer seg på utvikling innenfor teknologi og innovasjon i fire hovedelementer;

1. Sikkerhet - Bygge den hittil største Submerged Arc Furnace (SAF) med lite smelteblad. En normal SAF-ovn med ønsket charge rate på 11,5 tonn per time vil ha en diameter på 8-9 meter og holde 189 tonn smelte. For å redusere risiko skal denne reduseres ned til 5,5-6 meter og holde 73 tonn smelte. Dette innebærer at en ny ovnstype med høyere "loadfaktor" må utvikles, noe som gir en høyere termisk belastning på ovnen og oppmuringsmaterialer.
2. Utvikle en SAF som kan håndtere en høy last samtidig med høy resirkuleringsandel. Dagens el-ovner har en begrensning i load og resirkuleringsfaktor, det vil si enten en høy load og lav resirkulering eller lav load og høy resirkulering. En resirkuleringsandel på 40% vil stille nye krav til røykgassrensning. Resirkulert steinull inneholder mer organisk materiale sammenlignet med kun bruk av stein som råvare. Mengden rørgasser forventes derfor å øke sammenlignet med dagens produksjon.
3. Temperaturstabilitet - Utvikle en ny homogeniseringskanal. Fra ovn til spinnemaskiner er det over tre meter. Det ligger utfordringer i å sikre en stabil smeltetemperatur til spinnemaskinene. Det må derfor utvikles en homogeniseringskanal mellom ovn og eksisterende spinnere, da en slik kanal ikke er tilgjengelig i dag. Ved å sikre en stabil temperatur på +/- 10 grader celcius vil kanalen resultere i et høyere spinneutbytte.
4. Utvikle rett sammensetning av lining og effektivisere liningsbyttet. En høy grad av resirkulering vil stille nye krav til isolasjonsmateriale på innsiden av ovnen (lining). En ingeniørgruppe i Rockwool arbeider med å utvikle den rette sammensetningen for riktig lining. Erfaring viser at resirkulering øker slitasjen på liningen. Dette vil påvirke vedlikeholdsintervallene ved å gå fra hvert tredje år til



---

hvert andre år. Målet er å redusere tiden det tar å skifte lining fra 3-4 uker til under 2 uker.

I forbindelse med dimensjoneringen av smelteovnen vil selskapet produsere i et kapasitetsområde som ikke er prøvd ut tidligere. Overdimensjoneringen vil øke investeringen og risikoen i prosjektet, men anses som nødvendig for å opprettholde produksjonskapasiteten i Moss. Hvis temperaturstabilitet ikke oppnås, kan avfallsprosenten stige eksplosivt til 10-15%. En marginal endring på 1% resulterer i økte kostnader på 1,2 millioner kroner. Dette er isolert sett den største risikoen i prosjektet.

I tillegg påløper det risiko knyttet til drift i form av en situasjon hvor det ikke oppnås full effekt. Dette fører til at resten av produksjonsanlegget ikke anvendes optimalt i forhold til produksjonsvolumene det er tilpasset til. Det vil også med stor sannsynlighet oppstå hyppigere og lengre stopp i produksjon, spesielt med tanke på liningslitasje.

## **3.2 Nåværende smelteteknologi**

Smelteteknologien som blir brukt i dag er en kupolovn, hvor energibærerne hovedsakelig består av koks og kalsinert karbon. Råvarer som benyttes er Anortositt, Gabbro, Fundia slagg, Dolomitt og Merox slagg. Per i dag har ikke kupolovnen nødvendig teknologi til å håndtere avfall fra byggeplasser.

Å basere produksjonen hovedsakelig på fossile energibærere kan være risikofullt og kostbart, da markedsutviklingen går mot grønnere produkter. Klimarisikoen kommer til syne på et overordnet nivå, i form av Paris-avtalen og FNs bærekraftsmål, og på et underordnet nivå, i form av krav fra byggherrer og entreprenører. Rockwool har allerede erfart dette ved at byggaktørene har begynt å velge produkter som har et lavere CO<sub>2</sub>-avtrykk. Dette er gitt at øvrige byggetekniske krav er ivarettatt og prisen er konkurransedyktig.

Fokus på sirkulær økonomi har også fått større betydning de senere årene. Byggavfall er en stor kilde til avfall, og det forventes at markedet på sikt vil stille strengere krav til materialgjenvinning. I følge Erik Ølstad har eksempelvis Statsbygg signalisert at Rockwool må forberede seg på å endre dagens praksis og være i stand til å ta i mot retur av steinullavfall i fremtiden.

---

### 3.3 Brun smelteteknologi (BAT)

En alternativ investering er en IMF-ovn (fluid bed ovn) hvor energibæreren er kull eller gass. Dette er en BAT-løsning (Best Available Technology) som kan bli gjennomført basert på Rockwool-konsernets egen smelteteknologi. Investeringen ligger på ca. 5 millioner kroner og innebærer redusert ovnsbunn og installasjon av full innvendig lining. Kostnaden for en slik smeltelinje ligger på samme nivå som en elektrisk smeltelinje. Imidlertid vil en BAT-oppdatering maksimalt resultere i 20-30% CO<sub>2</sub>-reduksjon. Dette er derfor ikke en bærekraftig investering med en 10-års horisont. Høye vedlikeholdskostnader vil i tillegg gjøre det vanskelig for Rockwool å finansiere en slik løsning, da kapasiteten i Moss ikke er stor nok. I følge Rockwool var dette ikke et reelt alternativ, og beslutningen stod mellom å investere i el-teknologi eller å fortsette med nåværende teknologi. Vi vil på bakgrunn av dette ikke gå videre med å undersøke lønnsomheten av dette alternativet.

---

## 4. Metode

---

Metode omhandler aspekter knyttet til hvordan man går frem for å tilegne seg kunnskap [Sucarrat, 2017]. Metode er viktig i utredningen av økonomiske problemstillinger/analyser ettersom det spiller en sentral rolle i forberedelsene, gjennomføringen og tolkningen av undersøkelsene. I tillegg til å sikre god gjennomføring av egne analyser skal metodelæren bidra til å kunne evaluere styrker og svakheter ved andres undersøkelser.

Metodelæren skilles i kvantitativ og kvalitativ metode. Kvantitativ metode tar sikte på å forklare eller anslå, mens kvalitativ metode tar sikte på å forstå. Vi har benyttet oss av primær- og sekundærdata som er innhentet gjennom kvantitative og kvalitative metoder. Primærdata er data som blir innhentet til et spesifikt formål, mens sekundærdata er data som allerede eksisterer og gjerne har tjent et annet formål.

### 4.1 Kvantitativ metode

For å utarbeide en netto nåverdi-analyse har vi vært avhengig av historiske regnskapstall og tekniske data knyttet til produksjon og anslag rundt den nye smelteovnen. Rockwool har bistått med informasjon relatert til teknisk data. Vi har benyttet dataene for å modellere kontantstrømmer, avkastningskrav og sensitivitetsanalyser i Excel. Foruten innsikten fra Rockwool har vi brukt Proff-Forvalt, Norges Bank, NVE, samt flere relevante nettsider for å redegjøre for makroforhold og andre relevante beregninger.

### 4.2 Kvalitativ metode

Erik Ølstad, fabrikkssjef i Moss, har vært vår kilde for innhenting av primærdata. Vi har ved flere anledninger møttes for uformelle samtaler der vi har fått belyst relevante spørsmål. Innsikten fra Erik har vært svært hjelpsom, både i form av kvantitative analyser, men han har også gitt oss en solid forståelse for markedet Rockwool opererer i.

---

## 5. Teori

---

### 5.1 Netto nåverdimetoden

Vi har i denne oppgaven valgt å besvare problemstillingen i lys av netto nåverdimetoden, da investeringen krever en flerperiodisk analyse. Modellen benyttes for å vurdere lønnsomheten til en investering ved å neddiskontere fremtidige kontantstrømmer og trekke fra investeringsbeløpet.

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

Til tross for at netto nåverdimetoden er den anbefalte løsningsmetodikken er den vanskelig å anvende i praksis. Bakgrunnen for dette er at det er vanskelig å estimere korrekte inntekter og kostnader over en lengre periode. Metoden belyser viktige momenter vedrørende tidshorisont, usikkerhet og risiko. Diskonteringsrenten (avkastningskravet) er den relevante renten som brukes i nevneren i likningen. Avkastningskravet berører de nevnte momentene ovenfor. Siden penger i dag er mer verdt enn penger i morgen må kroneverdien av de fremtidige kontantstrømmene neddiskonteres. I tillegg bærer investor risiko forbundet med kontantstrømmene, og derfor skal avkastningskravet reflektere denne risikoen.

En normal antakelse i forbindelse med praktisk bruk av modellen er at man ønsker å maksimere eiernes profitt. Med bakgrunn i dette sier teorien at man alltid skal akseptere prosjekter med netto nåverdi  $> 0$ . Dette tilsvarer en ekstraordinær avkastning på investert kapital, og man profiterer mer på dette prosjektet enn man ville gjort på et annet prosjekt med lik risiko.

### 5.2 Totalkapitalmetoden

I utførelsen av netto nåverdimetoden står man fritt til å beregne kontantstrømmen som skal tilfalle eierne, eller den totale kontantstrømmen som skal tilfalle både eiere og långivere. Investeringen finansieres med støtte fra Enova og interne midler fra konsernet.

---

Det vil ikke bli tatt opp lån til å finansiere prosjektet. I denne analysen vil kontantstrømmene derfor bli like, uavhengig om egenkapitalmetoden eller totalkapitalmetoden legges til grunn. Det er kun avkastningskravet som vil skille metodene. Ettersom konsernet er finansiert med gjeld vil vi benytte totalkapitalmetoden.

## 5.3 Totalkapitalens avkastningskrav

Avkastningskravet skal reflektere avkastningen man alternativt kunne oppnådd ved å plassere midlene et annet sted med lik risiko. Totalkapitalens avkastningskrav baseres på et vektet snitt mellom egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden, der gjeldskostnaden justeres for skatt. I modellen tas i bruk markedsverdien av egenkapital og gjeld.

$$k_T = k_E * \frac{E}{E + G} + k_G * (1 - s) * \frac{G}{E + G}$$

hvor:

$k_T$  = totalkapitalkostnaden etter skatt

$k_E$  = egenkapitalkostnaden etter skatt

$k_G$  = effektiv lånerente før skatt

$s$  = relevant skattesats

$E$  = egenkapitalens markedsverdi

$G$  = gjeldens markedsverdi

Før man kan ta i bruk modellen må gjeld- og egenkapitalkostnaden estimeres.

### 5.3.1 Egenkapitalens avkastningskrav ( $k_E$ )

Egenkapitalens avkastningskrav skal reflektere risikoen eierne påtar seg ved å legge egne midler i prosjektet. I porteføljeteorien er kapitalverdimodellen den vanligste formelen for å beregne avkastningskravet til eierne. Ved bruk av modellen legger man til grunn at eierne er diversifiserte, en antakelse vi bruker i denne oppgaven.

$$k_E = rf * (1 - s) + \beta_{EK} * [E(r_m) - rf * (1 - s)]$$

hvor:

$k_E$  = egenkapitalkostnaden etter skatt

---

$rf = \text{risikofri rente}$

$\beta_{EK} = \text{egenkapitalbeta}$

$E(r_m) = \text{forventet avkastning på markedsporteføljen}$

$s = \text{skattesats}$

For å beregne egenkapitalkravet må det estimeres en risikofri rente, forventet avkastning på markedsporteføljen og egenkapitalbeta.

### 5.3.2 Estimering av risikofri rente ( $rf$ )

Risikofri rente er avkastning en investor kan forvente å få uten å påta seg risiko. Et mål som ofte blir brukt på risikofri rente er statsobligasjoner. Den eneste måten man ikke skal kunne få denne avkastningen er hvis staten ikke klarer å betale sine forpliktelser, noe som anses høyst usannsynlig i tidsperspektivet vi har lagt til grunn. Rentenivået varierer med løpetiden til statsobligasjonene, og det er derfor hensiktsmessig å velge rente på statsobligasjoner som er relevant for prosjektets levetid. Vi benytter derfor en effektiv rente på 10-års statsobligasjoner som risikofri rente. I april 2019 var denne 1,71% [Statsobligasjoner, 2019].

### 5.3.3 Markedets risikopremie [ $E(r_m) - rf * (1 - s)$ ]

Markedets risikopremie er den meravkastningen man krever ved å påta seg risiko. I praksis blir dette beregnet som differansen mellom forventet avkastning på markedsporteføljen og risikofri rente. For å estimere denne er det nødvendig å se på de historiske dataene, da det ikke finnes noen god modell for å beregne fremtidige risikopremier. Fra 1976-2015 var den årlige norske risikopremien på 6,4% [Bøhren, Michalsen, Norli, 2018], men trenden de siste 20 årene har vært svakt avtakende. PwC ferdigstilte i desember 2018 sitt mål for markedspremien, og denne lå på 5% [PwC, 2019]. Dette er en antakelse Pål Berthling-Hansen mener er korrekt å legge til grunn [Skaldehaug, Berthling-Hansen, 2018].

### 5.3.4 Estimering av betaverdi ( $\beta_{EK}$ )

Egenkapitalbetaen måler et selskaps volatilitet mot markedet, typisk en børsindeks, og er et mål på egenkapitalens systematiske risiko. Dette tilsvarer den delen av risikoen som ikke er mulig å diversifisere bort. En betaverdi større enn 1 indikerer at selskapet korrelerer positivt med markedet, men med høyere fluktuasjoner. Betaverdier mellom 1 og 0 viser til en positiv korrelasjon, men med lavere fluktuasjoner. Negative betaverdier

---

korrelerer negativt (motsatt) med markedsporteføljen. For børsnoterte selskaper er det vanlig å estimere beta gjennom å sammenligne aksjens avkastning med markedsavkastningen.

For å estimere ROCKWOOL International sin egenkapitalbeta, benytter vi oss av månedlige observasjoner av aksjens- og markedsporteføljes kurs og avkastning over en periode på fem år. Da selskapet betaler utbytte, og aksjekursen typisk faller på ex-dividendedagen, bruker vi data som er korrigert for dividendeutbetalinger. Bruk av månedlige observasjoner begrunnes med å unngå støy fra større fluktuasjoner som forekommer ved daglige eller ukentlige kursobservasjoner. OMX Copenhagen\_GI (OMXCGI) er benyttet som estimat på markedsporteføljen.

Historisk egenkapitalbeta for ROCKWOOL International beregnes ved følgende formel:

$$\beta_{EK} = \frac{\sigma_{r,rm}}{\sigma_{rm}^2}$$

hvor:

$\beta_{EK}$  = egenkapitalbeta for sammenlignbare selskaper

$\sigma_{r,rm}$  = variansen i markedsporteføljes avkastning

$\sigma_{rm}^2$  = kovariansen mellom aksjen og markedsporteføljen

$$\beta_{EK} = 0,7353$$

Se appendiks A.1 for  $\beta_{EK}$  sin utregning.

For å støtte opp under ovennevnte beregning vil vi i tillegg bruke sammenlignbare selskapers beta. Årsaken til dette er å belyse den systematiske risikoen i industrien og validere beregningen.

Egenkapitalbetaen for de sammenlignbare selskapene tar utgangspunkt i samme fremgangsmåte som ved forrige beregning. I denne sammenhengen har vi brukt følgende selskap med tilhørende estimerte egenkapitalbeta:

	Owens Corning	Saint Gobain	Kingspan Group	Beijing New Building Materials	Rockwool
EK beta	1,18328	1,1517	1,3321	0,8988	0,7352

**Tabell 5.1:** Sammenlignbare egenkapitalbeta

Vi har benyttet den representative hovedindeksen til hvert enkelt selskap basert på hvor det er notert. Ut i fra tabellen kan man lese at alle selskaper har en positiv korrelasjon med hovedindeksen, men Rockwool er det selskapet som fluktuerer minst i forhold til markedet.

Etter at egenkapitalbetaen er beregnet må denne regnes om til eiendelsbeta. Dette utføres ved å vekte gjeldsandelen med gjeldsbetaen, og egenkapitalsandelen med egenkapitalbetaen.

$$\beta_E = \frac{G}{(G+E)} * \beta_G + (1 - \frac{G}{(G+E)}) * \beta_{EK}$$

hvor:

$\beta_E$  = sammenlignbare selskapers eiendelsbeta

$G$  = Markedsverdi rentebærende gjeld

$\beta_G$  = Gjeldsbeta

$E$  = Markedsverdi egenkapital

	Owens Corning	Saint Gobain	Kingspan Group	Beijing New Building Materials	Rockwool
EK beta	1,18328	1,1517	1,3321	0,8988	0,7352
Markedsverdi egenkapital	5 262 000 000	17 435 000 000	8 432 000 000	32 472 000 000	34 731 000 000
Markedsverdi gjeld	5 447 000 000	25 750 000 000	728 000 000	3 000 000 000	554 000 000
Antatt gjeldsbeta	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eiendelsbeta	0,632283067	0,524600892	1,234177642	0,83124249	0,725226901
Gj.sn eiendelsbeta	0,789506198	0,789506198	0,789506198	0,789506198	0,789506198

**Tabell 5.2:** Sammenlignbare eiendelsbeta

Fra dette finner vi gjennomsnittlig eiendelsbeta for de sammenlignbare selskapene til å være 0,7895. For å finne relevant beta for Rockwool må dette estimatet regnes om til egenkapitalbeta. Formelen for egenkapitalbeta er:

$$\beta_{EK} = \frac{(\beta_E - \beta_G) * G}{(1 - G)}$$

hvor:

$\beta_{EK}$  = Egenkapitalbeta

$\beta_E$  = Likeveid gjennomsnitt av sammenlignbare selskapers eiendelsbeta

$\beta_G$  = Gjeldsbeta



---

$G = \text{Markedsverdidbasert gjeldsandel}$

$$\beta_{EK} = \frac{(0,7895 - 0,1) * (\frac{554.000.000}{34.731.000.000})}{1 - (\frac{554.000.000}{34.731.000.000})}$$

$$\beta_{EK} = 0,7719$$

Begge metodene resulterer i relativt like betaer. Vi velger å legge den første beregningen, som kun målte ROCKWOOL International korrelasjon, til grunn for videre analyse.

### 5.3.5 Estimering av gjeldskostnad

Ved investeringsbeslutninger vil ikke selve finansieringen av prosjektet, enten det er egenkapitalfinansiert eller gjeldsfinansiert, spille noen rolle for prosjektets gjeldsandel. Logikken bak dette ligger i at det er selskapet som står ansvarlig for gjelden, långiver vil derfor ikke bistå med midler til et prosjekt uten å ta hensyn til selskapet.

Investeringen finansieres gjennom støtte fra Enova og interne midler fra konsernet. Prosjektet krever derfor ikke opptak av ny gjeld. For å beregne relevant gjeldskostnad til avkastningskravet tar vi derfor utgangspunkt i regnskapstall fra ROCKWOOL International. Vi beregner gjeldskostnaden ved å se på rentekostnaden dividert med inngående rentebærende gjeld summert med rentebærende låneopptak for det relevante regnskapsåret. Vi finner det hensiktsmessig å bruke fjorårets (2018 tall) regnskapstall [Proff, Rockwool, 2019].

$$\frac{12.000.000}{236.000.000} = 5,08\%$$

### 5.3.6 Blumes justeringsmodell

Analyser gjennomført av Marshall Blume viser at selskapers betaverdier tenderer å bevege seg mot 1, og at selskaper med betaverdier nære 1 er mer stabile enn de som er lenger unna. Blume mente derfor at det er hensiktsmessig å justere betaen med følgende modell:

$$\beta_{justert} = \beta_{raw} * P + 1,0 * (1 - P)$$

hvor:

$$P = \text{estimeringsfeilen } (0,67)$$

---


$$1,0 = \text{markedets betaverdi}$$

Nyere forskning støtter opp under resonnementet til Blume for prosjekter med lang tidshorisont. I vår analyse som strekker seg over 20 år velger vi derfor å benytte oss av *mean reversion* [Skaldehaug, Berthling-Hansen, 2018].

$$\beta_{justert} = 0,735266 * 0,6667 + 1,0 * (1 - 0,6667) = 0,8235$$

### 5.3.7 Beregning av egenkapitalens avkastningskrav

$$k_E = rf * (1 - s) + \beta_{EK} * [E(r_m) - rf * (1 - s)]$$

$$k_E = 0,0171 * (1 - 0,22) + 0,8235 * [0,05 - 0,0171 * (1 - 0,22)]$$

$$k_E = 0,04353$$

Se seksjon 5.3.1 for mer informasjon.

### 5.3.8 Beregning av total kapitalens avkastningskrav

$$k_T = k_E * \frac{E}{E + G} + k_G * (1 - s) * \frac{G}{E + G}$$

$$k_T = 0,04353 * 0,8235 + 0,0508 * (1 - 0,22) * 0,2188$$

$$k_T = 4,35\%$$

Se seksjon 5.3 for mer informasjon.

### 5.3.9 Valutarisiko

Et relevant tema som følger av investeringer over landegrenser er valuta- og landsrisiko. Ettersom ROCKWOOL International er et multinasjonalt selskap med fabrikker over hele verden vil eierne være eksponert mot slik risiko. Som følge av landsrisiko foreligger faktorer som politikk, legale, finansielle med mer. I en netto nåverdianalyse inkluderes denne risikoen ved enten å justere de forventede kontantstrømmene, eller justere avkastningskravet. Vi har valgt å inkludere valutaeksponeringen eierne og kreditorer står overfor gjennom å justere avkastningskravet. Ved behandlingen av landsrisiko som er knyttet til de politiske og legale aspektet anser vi risikoen i prosjektet som lik selskapsrisikoen. I henhold til Damodarans utredelse av landsrisiko er dette en riktig forutsetning [Adamodar, 2019].

---

Historiske tall viser til høy volatilitet mellom den norske og danske kronen. I tider der den norske kronen styrker seg mot den danske vil kontantstrømmen til konsernet bli lavere, og motsatt.



**Figur 5.1:** Valutakurssvingninger

Tabellen viser den årlige svingningen i valutakursen mellom den danske og norske kronene gjennom de siste 40 årene. Disse svingningene gjør eierne til ROCKWOOL International utsatt for økt risiko knyttet til kontantstrømsutbetalingen.

Vi legger derfor til grunn en valutarisiko på 1,4%.

### 5.3.10 Business risk

Investeringen vil ta i bruk produksjonsteknologi som ikke er testet ut i like stor skala tidligere, og medfører derfor økt risiko i den operasjonelle driften. Innkjøringsperioden er estimert til tre måneder og innebærer full produksjonsstopp. Ved at selskapet selv må utvikle nødvendige løsninger for å tilpasse teknologien til produksjonsanlegget, er det en fare for at innkjøringsperioden kan ta lenger tid enn forventet. Det ligger med andre ord usikkerhet i å oppnå effektiv utnyttelse av ovnen sett opp mot volumene resten av produksjonsanlegget er tilpasset til. I tillegg vil det oppstå hyppigere nedetid i produksjonen i forbindelse med skifting av lining inne i ovnen. Det er også rimelig å anta forekomst av uforutsette produksjonsstopp, spesielt de første årene grunnet manglende erfaring med teknologien.

---

Selskapet opererer med et standard påslag på 2% på totalkapitalkravet ved investeringer som innehar normal business risk. Da dette er et pilotprosjekt for konsernet, legger vi til grunn en business risk på 3%.

### 5.3.11 Relevant avkastningskrav (WACC)

$$Relevant_{WACC} = WACC + \text{valutarisiko} + \text{businessrisk}$$

$$Relevant_{WACC} = 4,35\% + 1,4\% + 3\% = 8,75\%$$

### 5.3.12 Internrentemetoden

Internrenten forklarer den faktiske avkastningen på prosjektet. Ved å diskontere kontantstrømmene med internrenten vil netto nåverdi dermed bli null. Dette gir en tolkning om at alle avkastningskrav høyere enn internrenten vil gi negativ netto nåverdi. Ettersom internrenten kun er et mål på lønnsomheten vil vi kun benytte oss av metoden som et supplement til den tradisjonelle netto nåverdimetoden.

### 5.3.13 Konsistensbetingelser

En forutsetning for at netto nåverdianalysen skal forme et realistisk bilde av lønnsomheten er at benyttede data er konsistente. Dette innebærer at alle tallstørrelser som er relevante i forhold til hverandre behandles med like utgangspunkt. For denne type lønnsomhetsanalyser er det i all hovedsak rammebetingelsene for kontantstrømmen og avkastningskravet som skal være like. Det kan eksempelvis ikke inkluderes skatt i kontantstrømmen dersom man ikke også inkluderer det i avkastningskravet. Slike feil vil forme et urealistisk bilde av analysen. I denne oppgaven sammenligner vi to alternativer gjennom en differansekontantstrøm. I likhet med forutsetningen om å behandle kontantstrøm og avkastningskrav konsistent må også kontantstrømmene behandles konsistent i forhold til hverandre. Det innebærer blant annet at forutsetninger om fremtidig markedsutvikling må være lik i begge alternativene. Konsistensbetingelsene vi legger til grunn er som følger:

- Nominelle tall
- Utrekning av kontantstrøm og avkastningskrav vil bli beregnet etter fratrukket skatt ettersom skattereduksjonen aldri er lik i teller og nevner
- Lik periodelengde
- Totalkapitalmetoden

---

## 5.4 Markedseffisiens

I netto nåverdiberegninger bør resultatet alltid drøftes i lys av effisiensbegrepet. I et effisient marked vil prisene fullt ut reflektere tilgjengelig informasjon. Det betyr at det ikke skal være mulig å oppnå en ekstraordinær avkastning på investert kapital. Dette danner grunnlaget for at man alltid må kunne forklare hvorfor prosjektet klarer å oppnå denne meravkastningen. Bakgrunnen for ekstraordinær avkastning kan da foreligge dersom et marked er ineffisient. Dette innebærer at ikke all tilgjengelig informasjon er priset inn i markedet. Hvis dette er tilfellet vil det foreligge en arbitrasjemulighet, det vil si at investor kan oppnå ekstra avkastning uten å påta seg økt risiko. Dette vil likevel ikke vare evig ettersom arbitrasjører vil benytte seg av muligheten for meravkastning helt til likevekt er oppnådd. En annen forklaring ligger i at netto nåverdiberegningen er gal. Dette kan fremkomme av en overvurdering i kontantstrømmene, undervurdering av avkastningskravet eller begge deler.

---

## 6. Makroøkonomiske forhold

---

### 6.1 Inflasjon

Inflasjon er nødvendig å ta hensyn til ettersom pengeverdien i en flerperiodisk analyse vil forandre seg over tid. Å gi et korrekt anslag av hvordan dette vil utvikle seg i årene fremover er vanskelig på grunn av usikkerhet i markedet, men vi legger til grunn prognoser fra Norges Bank som anslår en fremtidig inflasjons økning på 2%. Tolvmånedersendringen (Mars 2018- Mars 2019) ligger på 2,9%, men er ventet å synke de kommende årene [Inflasjon, 2019].

### 6.2 Utvikling i norsk økonomi

Norsk økonomi er inne i en oppgangskonjunktur. I 2018 var BNP-veksten 1,4%, og det forventes at veksten i 2019 vil øke til 2,3% basert på forrige år. Bakgrunnen for de gode tallene er økt sysselsetting, høy aktivitet i flere bransjer og investeringene i fastlandsbedriftene har ikke vært høyere på 10 år. I motsetning til Norge har veksten i flere land i Europa avtatt den siste tiden, noe som kan føre til lavere etterspørsel etter norske varer.

Økte boligpriser har gjort boligbygging mer lønnsomt de siste årene. Dersom oppgangskonjunktoren i Norge fortsetter, noe som bidrar til økte inntekter, kan dette tale for enda flere boligutbyggelsers. Derimot taler renteheving og lavere befolkningsvekst mot dette. Dette gir grunn til å anslå den fremtidige veksten i bygg- og anleggsbransjen til å være relativt moderat [Norsk økonomi, 2019].

### 6.3 Økende fokus på miljø

De siste årene har fokus på miljø blitt viktigere, både på et globalt- og nasjonalt nivå. I 2015 vedtok medlemslandene i FN 17 mål for bærekraftig utvikling som varer frem til 2030. Flere av målene omhandler å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem. Dette gjelder spesielt reduksjon i utslipp av klimagasser. Der mange virksomheter

---

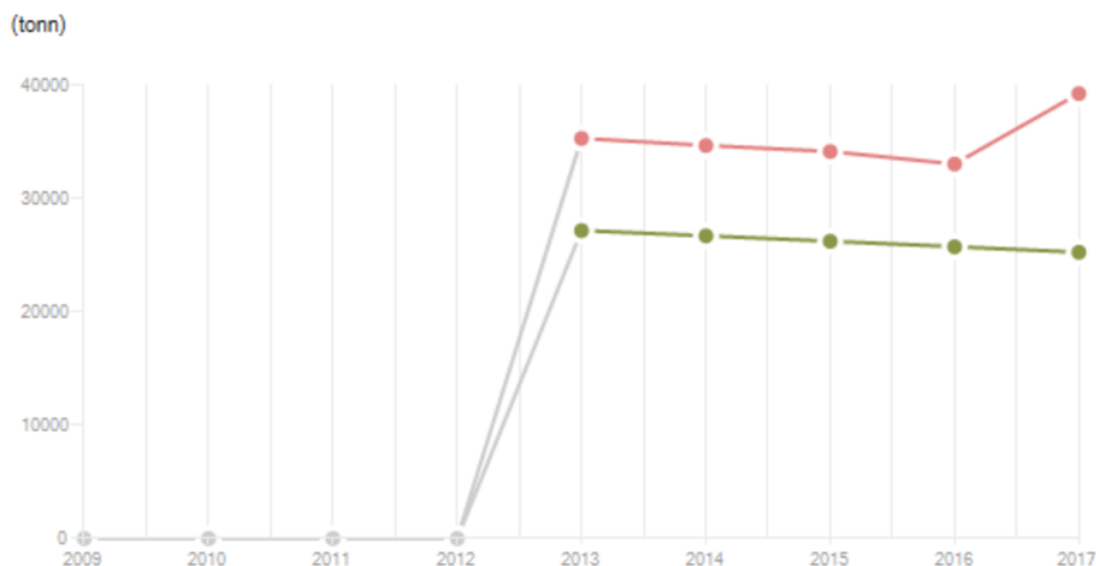
tidligere ikke har måtte ta hensyn til utslipp og bærekraftig produksjon, har dette blitt en viktig del av hverdagen, og spesielt fremtiden. I tillegg til å jobbe mot FN's bærekraftsmål har Norge forpliktet seg til å oppfylle Parisavtalen. På bakgrunn av dette stilles det strengere krav til norske virksomheters CO<sub>2</sub>-fotavtrykk i form av både utslipp og avfall (deponi). Det forventes at kravene vil øke med tiden [Bærekraftsmaal, 2019].

### **6.3.1 Klimakvoter**

Klimakvoter er tillatelser til å slippe ut en viss mengde klimagasser. Disse blir som regel målt i tonn. Norge har gjennom EØS-avtalen vært en del av Det europeiske kvotesystemet siden 2008. I et kvotesystem finnes det et bestemt antall kvoter som kan selges og kjøpes. Antall tilgjengelige kvoter reduseres over tid med et formål om å kutte totalutslippet av klimagasser. Det europeiske kvotesystemet omfatter om lag 140 norske virksomheter innenfor industrier som gass- og kullkraftverk, energianlegg, petroleumsutvinning og offshoreanlegg, raffinerier, treforedling, jern- og stålproduksjon, ferrolegeringer, aluminium, mineralgjødsel, sement og kalk. Norge og EU har gjennom Paris-avtalen forpliktet seg til å redusere klimautslippene med minst 40 prosent regnet fra 1990 til 2030, og redusere utslippene i det europeiske kvotesystemet med 43 prosent fra 2005 til 2030.

Reduksjonen foregår ved å senke taket på det totale antall kvoter i systemet. Knapphet på kvoter skaper dermed en markedspris på utslippene, hvor en høyere pris skaper insentiv til å redusere utslippene. I praksis kan en virksomhet som klarer å redusere utslipp til et nivå som gir dem et overskudd av kvoter selge disse til andre virksomheter som ligger på et høyere nivå enn tildelte kvoter. Fra 2010 har nedskaleringsfaktoren ligget på 1,74 prosent og vil gjelde ut 2020. Fra og med 2021 vil faktoren øke til 2,2 prosent per år og dermed skape større press på de kvotepliktige virksomhetene til å kutte utslipp [Klimakvoter, 2019].

Antall tilgjengelige kvoter i systemet påvirker prisen per kvote. Fra 2010 frem til 2018 har prisen omtrent ligget mellom 5 og 15 euro. Imidlertid har prisen økt kraftig de to siste årene og ligger per mai 2019 på 25 euro. Den kraftige økningen er ventet å fortsette, spesielt i årene etter 2021 hvor den nye nedskaleringsfaktoren tas i bruk [Kvotemarked, 2019]. Figuren under viser rockwool sitt co<sub>2</sub>-utslipp (rød graf) og tildelte kvoter (grønn graf) i perioden 2012-2017.



**Figur 6.1:** Rockwool kvote og CO2-utslipp - [Utslippkvote, 2019]

### 6.3.2 Avfall/resirkulering

I 2015 presenterte Europakommisjonen et forslag til en ny sirkulær-økonomi pakke som blant annet omhandler endring av avfalls - og resirkuleringsregelverket. Målet med forslaget er å bedre den miljømessige samfunnsutviklingen gjennom effektivisering av ressursbruk gjennom hele verdikjeden (produksjon, forbruk og avfallsbehandling). En sirkulær økonomi er basert på gjenbruk, reparasjon, oppussing/forbedring og materialgjenvinning hvor færrest mulig ressurser går tapt [Sirkular økonomi, 2019].

Videre ble det i 2018 vedtatt endringer i deponidirektivet som er en del av sirkulær-økonomi pakken. Endringene omhandler strengere krav og begrensninger på avfall som tillates deponert. Dette gjelder spesielt avfall som egner seg for materialgjenvinning [Materialgjenvinning, 2019].

## 6.4 Kraftpriser

Den nye smelteovnen til Rockwool vil bruke elektrisitet som energikilde, noe som krever økt strømforbruk. I den forbindelse er det viktig å gjøre anslag om hvordan strømprisen kan endres gjennom investeringens levetid.

Det er flere faktorer som ligger til grunn for strømprisen i Norge. De viktigste er værforholdet, etterspørsel, kull- og gasspriser og prisen på CO2-kvoter. Norge er koblet opp mot det Europeiske kraftmarkedet, noe som fører til at svingninger i pris og



---

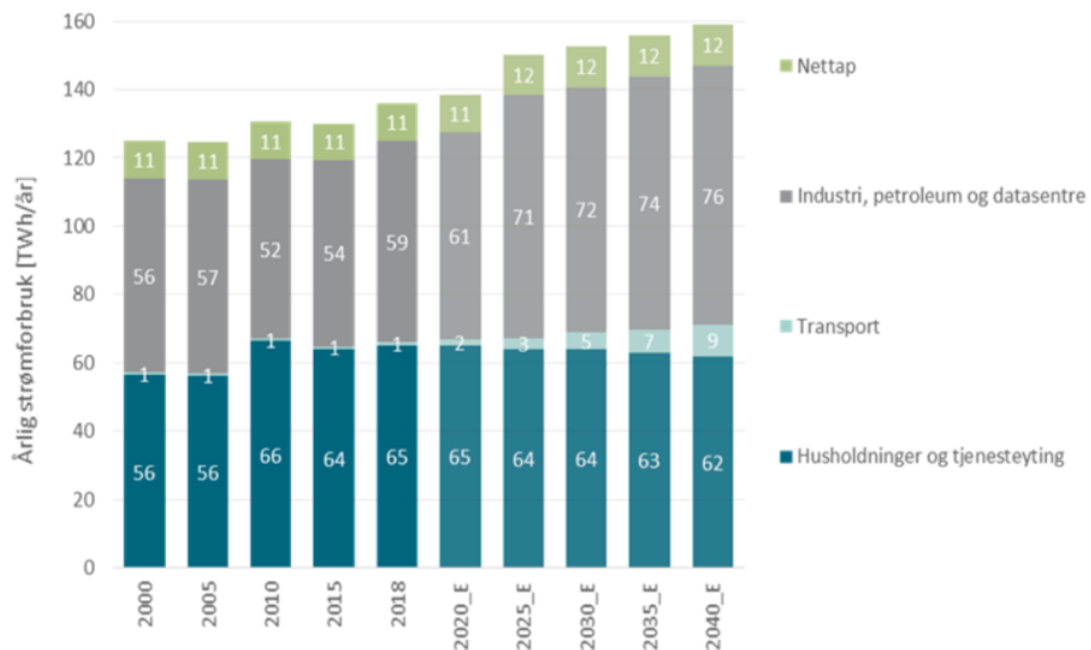
produksjon i utlandet vil påvirke prisene i Norge. Krafthandlene gjøres gjennom Nord Pool AS, et aksjeselskap som eies av de nordiske og baltiske stamnettoperatørene.

Været er den største forklaringskraften på hvor mye strøm Norge produserer hvert år. Basert på at omtrent 95% av produsert elektrisitet kommer fra vannkraft vil nedbørsmengden ha stor innvirkning på eksport- og importbehovene til Norge. Anslag om fremtidige værutsikter er tilnærmet umulig, men man kan forutse en endring i klima basert på global oppvarming. Effekten av dette vil være vanskelig å forutse.

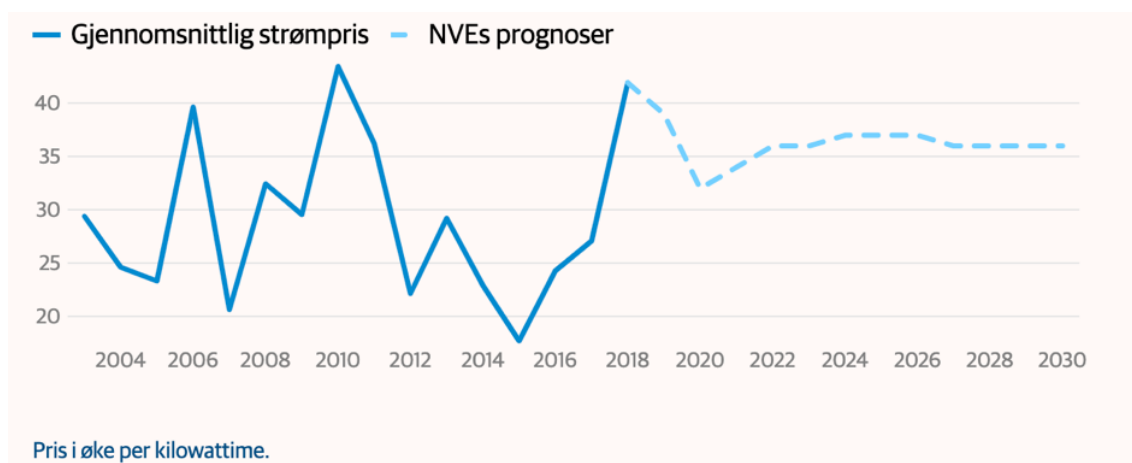
Det er spådd en økning i etterspørselen etter elektrisitet i industri- og kraftmarkedet i fremtiden. Prognoser fra NVE (Norges Vassdrags- og Energidirektorat) viser til at norsk industri kommer til å øke strømforbruket med omtrent 28% fra 2018 til 2040. Dette begrunnes med en økning i antall datasentre, og at flere industrier vil rette et større fokus mot en miljørettet profil.

Ettersom Norge er koblet mot det Europeiske kraftmarkedet vil priser på kull og gass ha innvirkning på strømprisen i Norge. Store deler av produksjonen i Europa er preget av kullkraft, noe som betyr at en økning i kullprisen kan minske produksjonen i kullkraftverkene. Dette vil resultere i lavere kraftproduksjon, altså lavere tilbud, og økte priser. Det samme resonnementet gjelder CO<sub>2</sub>-kvoter.

Historiske tall viser at strømprisen er relativt volatil. NVE estimerer fremtidig spotpris til mellom 36-37 øre pr kWh (Kilowatttime) frem til 2030. Normalt vil det tillegges el-avgift og MVA på denne prisen. Relevant sats for disse er henholdsvis 0,48 øre per kWh for el-avgiften og MVA-satsen er på 25%. El-avgiften for husholdninger er dog høyere, men industrinæringer har redusert sats.



**Tabell 6.1:** Strømforbruk - utvikling



**Figur 6.2:** Strømpris - utvikling

---

## 7. Spesifisering av data

---

For å vurdere lønnsomheten av investeringen vil vi sammenligne kontantstrømmene prosjektet vil generere med nåværende teknologiløsning. Kapittelet vil presentere faktorer som legges til grunn for netto nåverdiberegningene.

### 7.1 Grunnlag for beregning av netto nåverdi med el-teknologi

#### 7.1.1 Investering og finansiering

Investeringen i el-ovnen koster totalt 340 millioner kroner, hvor investeringsbeløpet fordeler seg over årene 2018, 2019 og 2020 med henholdsvis 10,203, 136,035 og 193,850 millioner kroner. Enova bidrar med 101,5 millioner kroner i finansiell støtte, som dekker ca 39,1% av investeringsbeløpene i hvert av årene. Resterende beløp på 238,5 millioner kroner finansieres med interne midler fra Rockwool-konsernet. Selve ovnen har en pris på 130 millioner kroner, hvor resten er tilleggsinvesteringer knyttet til installasjon og tilpasning av ovnen.

I følge Rockwool har investeringen en teknisk levetid på 10 år og en økonomisk levetid på 20 år. Den økonomiske levetiden vil derfor legges til grunn i analysen. Investeringen vurderes til å ha en utrangeringsverdi på 20%, det vil si 47,7 millioner kroner. I utgangspunktet ønsker ikke konsernet å selge teknologien til konkurrerende aktører, så en mulig alternativ anvendelse av ovnen vil være å flytte den til en annen fabrikk i konsernet. Vi velger allikevel å tillegge investeringen en utrangeringsverdi større enn null, da muligheten for salg foreligger.

Det avsettes tre måneder sommeren 2020 til installasjon og omstilling til ny produksjonsteknologi. For å analysere investeringen over 20 hele perioder gjør vi en forenkling og forutsetter at produksjon med el-teknologi er i gang fra og med 2021.

---

### 7.1.2 Driftsinntekter

Inntektsberegningene tar utgangspunkt i salgsinntektene fra 2018. Det forventes en årlig markedsvekst på 2%. Det ligger dermed et potensiale i markedet for å øke markedsandelen. Vi legger til grunn en nedgang i salgsvolum på 0,5% i 2019 og 2020. Årsaken til dette er at markedet etterspør grønnere produkter. Fra og med 2021 vil vi bruke en vekst i salgsvolum på 1,5% de 10 første årene basert på at Rockwool vil levere produkter med det laveste CO<sub>2</sub>-avtrykket i markedet. Etter dette forventes det at flere aktører vil ha gått over til mer miljøvennlig produksjonsteknologi og veksten settes derfor til 0,5%.

### 7.1.3 Driftskostnader

Varekostnader består av råvarer, energi, bindemiddel, renhold, deponi, CO<sub>2</sub>-kvoter, transport og direkte produksjonslønn. For å synliggjøre forskjellene mellom den nye og nåværende smelteteknologien har vi valgt å trekke ut kostnadene knyttet til strøm, koks, CO<sub>2</sub>-kvoter og deponi. Pris per utslippskvote ligger per mai 2019 på 245 kroner, og i følge Rockwool vil denne kunne øke til 400 kroner innen 2030. Dette resulterer i en årlig vekst på 5,75%. I 2018 hadde virksomheten et CO<sub>2</sub>-utslipp på 39.246 tonn med tilhørende antall tildelte kvoter på 25.249. Med en reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp på rundt 80% vil Rockwool ha et overskudd av tildelte klimakvoter. I utgangspunktet kunne de ha solgt disse til andre kvotepliktige virksomheter, men fra og med 2021 innføres en ny ordning hvor tildelte kvoter baseres på foregående års utslipp. Ekstra inntekter vil derfor ikke forekomme, kun bortfall av kostnader. Strømprisen tillegges en vekst på 0,5% og i forhold til deponi legges det til grunn en reduksjon på 95%. Det forutsettes at produksjonsvolumet endrer seg i takt med salgsveksten. Driftskostnadene følger produksjonsvolumet.

Lønnskostnader tillegges en årlig vekst på 2% basert på reallønnsprognoser fra SSB [Reallønnsprognoser, 2019]. Andre driftskostnader består av vedlikehold og faste kostnader. Investeringen krever hyppigere vedlikehold og gir en økt kostnad på 509.090 kroner.

---

## **7.2 Grunnlag for beregning av netto nåverdi med nåværende teknologi**

### **7.2.1 Driftsinntekter**

Grunnet økt etterspørsel etter grønnere produkter legger vi til grunn en nedgang i salgsvolum på 0,5% i 2019 og 2020. Deretter deles de neste 20 årene inn i 5-års intervaller, hvor salgsvolumet reduseres med henholdvis 2, 3, 5 og 10% per år i hvert intervall. Beregningene er basert på samtaler med Rockwool og utviklingen i markedet.

### **7.2.2 Driftskostnader**

Ved å fortsette med nåværende produksjonsteknologi vil virksomheten ha økte kostnader knyttet til koks, CO<sub>2</sub>-kvoter og deponi. Priser og tilhørende vekst behandles under samme forutsetninger som i punkt 8.1.3. Koksprisen forventes å følge inflasjon.

## **7.3 Avskrivninger**

De regnskapsmessige avskrivningene behandles som lineære avskrivninger over en levetid på 20 år. Utrangeringsverdien er satt til 20% av investeringskostnaden. Skattemessig skal varige driftsmidler avskrives etter saldometoden jf. skatteloven §§14-40 og 14-41. Avskrivningssatsen er på 20% jf. skatteloven §14-43 første ledd bokstav d. Videre følger det av skatteloven §14-42 andre ledd bokstav a at bidrag fra offentlig støtte skal trekkes fra kostprisen ved utregningen. Dette medfører dermed at utgangspunktet for saldoberegningen blir kostpris fratrukket tilleggsstøtte fra Enova. Saldoavskrivningene legges til grunn ved beregning av skatt [Skatteloven, 2019].

Den nåværende smelteovnen er allerede ferdig avskrevet, og vi vil på bakgrunn av dette kun hensynta avskrivningene knyttet til el-ovnen, da andre avskrivninger vil være like ved begge alternativene.

## **7.4 Skatt**

Selskapsskatten i Norge ble endret fra 23% til 22% for 2019. Det er usikkerhet knyttet til hvordan denne vil endres i fremtiden. Flere instanser, som for eksempel NHO, ønsker å redusere skatten ytterligere, og viser til at Norge har høyere selskapsskatt enn nabolandene våre. Til tross for at også selskapsskatten har hatt en nedadgående kurve de senere årene velger vi å legge til grunn 22% gjennom hele investeringens levetid.

---

Skatten skal i utgangspunktet betales i to like terminer i løpet av første halvår etter inntektsåret. For kontantstrømmen totalt sett vil det ikke ha betydning om vi trekker skatten etterskuddsvis eller ikke. På bakgrunn av dette legger vi til grunn at skatten utbetales samme år som den oppstår [Aksjeselskap skatt, 2019].

## **7.5 Inflasjon**

Vi har valgt å sette inflasjonen lik 2,0% i henhold til Norges Bank sine prognoser for fremtidig inflasjonsøkning. Vi benytter oss av nominell metode og vil derfor inflasjonsjustere driftsinntekter og driftskostnader.

## **7.6 Arbeidskapital**

Nødvendig arbeidskapital beregnes av neste års omsetning og settes til 5%. Estimater er utarbeidet på bakgrunn av gjennomsnittlig endring i arbeidskapital de siste 5 årene og samtaler med Rockwool.

## 8. Lønnsomhetsberegning - netto nåverdi

For å vurdere lønnsomheten til prosjektet har vi utarbeidet kontantstrømmer prosjektet vil generere og kontantstrømmer basert på å fortsette med nåværende teknologi. Deretter har vi beregnet differansekantantstrømmer ved å sammenligne inntekter og kostnader de to alternativene medfører. Netto nåverdi-analysen baseres på sistnevnte beregning. Figuren nedenfor viser et utdrag fra differansekantantstrømmen i årene før el-ovnen er klar til produksjon, de første tre årene med produksjon og de to siste. Fullstendig kontantstrømmer finnes i vedlegg C.1, C.2, C.3.

**Tall i 1000**

År	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2039	2040
Periode	0	1	2	3	4	5	21	22
Salgsinntekter	0	0	0	76 325	105 907	136 385	963 536	1 019 039
Varekostnader	0	0	0	-14 126	-28 673	-43 657	-459 456	-487 352
Strøm				-33 904	-35 189	-36 522	-60 571	-62 247
Koks	0	0	0	39 701	39 483	39 265	17 617	16 172
CO2-kvoter				4 091	4 338	4 601	0	0
Deponi				4 948	4 910	4 872	1 866	1 665
Sum varekostnader	0	0	0	709	-15 131	-31 440	-500 545	-531 762
Lønnskostnader	0	0	0	-5 499	-11 385	-17 681	-255 451	-276 380
Andre driftskostnader	0	0	0	-509	-519	-530	-727	-742
SUM driftskostnader	0	0	0	-5 299	-27 036	-49 651	-756 724	-808 884
Driftsresultat (EBITDA)	0	0	0	71 026	78 871	86 734	206 812	210 155
Avskrivninger				-9 540	-9 540	-9 540	-9 540	-9 540
Resultat før skatt				61 486	69 331	77 194	197 272	200 615
Skatt				-13 527	-15 253	-16 983	-43 400	-44 135
Resultat etter skatt				47 959	54 078	60 211	153 872	156 480
Avskrivninger				9 540	9 540	9 540	9 540	9 540
Endring arbeidskapital			-3 816	-1 479	-1 524	-1 570	-2 775	50 952
Investeringer	-10 203	-136 035	-193 850	-	-	-	-	-
Støtte Enova	3 045	40 607	57 864	-	-	-	-	-
Realisert salgsgevinst etter skatt	0	0	0	0	0	0	0	35 601
Kontantstrøm til totalkapitalen	-7 157	-95 429	-139 802	56 020	62 095	68 181	160 637	252 573

Avkastningskrav (WACC)	8,75%
NPV	588 500
IRR	28 %

**Tabell 8.1:** Rockwool kontantstrømmer

---

Analysen viser til en positiv netto nåverdi på 588.500.000 kroner ved et totalkapitalkrav på 8,75%. Den totale avkastningen på prosjektet er 28,32% og vises gjennom internrenten. Dette gir en ekstraordinær avkastning på 19,57% utover totalkapitalkravet.



---

## 9. Sensitivitetsanalyse

---

Ved å ta en rekke forutsetninger om fremtidig utvikling, inntekter, kostnader og makroforhold har vi kommet frem til et resultat vi mener gjenspeiler nåverdien av investeringen. Likevel foreligger det stor usikkerhet rundt momentene fremvist i oppgaven. Det vil derfor presenteres ulike fremtidsbilder av investeringen med formål om å avdekke nåverdien gitt nye forutsetninger. Dette vil først belyses gjennom en *best case* og *worst case* analyse, før vi deretter undersøker hvor stor påvirkning de mest usikre momentene vil ha på nåverdien.

### 9.1 Best case

I denne delen velger vi utelukkende å endre veksten i salgsvolumet. Grunnen til at vi velger å bruke salgsvolum som endringsvariabel er at den påvirker både inntektene og kostnadene, og beskriver den fremtidige utviklingen best. I best case analysen anslår vi at salgsvolumet øker med 3% de første 10 årene, deretter vil salgsvolumet avta og ligge stabilt på 1% gjenværende tid. Dette gir en økning i nåverdien på 340,491 millioner. Internrenten med denne forutsetningen økes fra 28% til 36%.

### 9.2 Worst case

Worst case analysen legger også til grunn vekst i salgsvolum som endringsvariabel. For å beskrive en fremtidig utvikling som vi anser som verst, men fortsatt realistisk, bruker vi en årlig negativ vekst i salgsvolumet på 2% de første 10 årene, før den synker til 3% per år resterende tid. Basert på disse estimatene vil investeringen gi en negativ netto nåverdi på 18,758 millioner kroner.

Worst case		Base case		Best case	
Avkastningskrav (WACC)	8,75%	Avkastningskrav (WACC)	8,75%	Avkastningskrav (WACC)	8,75%
NPV	-18 758	NPV	588 500	NPV	928 991
IRR	8 %	IRR	28 %	IRR	36 %

**Tabell 9.1:** Worst, Base og Best case oversikt

---

## 9.3 Strømpris

Strømprisen blir betraktet som en av de største merkostnadene til investeringen. Basert på historiske priser har denne vist seg å være ekstremt volatil, der man blant annet har opplevd en dobling i strømpris på kun ett år. Vår beregning tar utgangspunkt i en pris tilnærmet dagens nivå, med en økning på 0,25% per år. Ved å endre denne prosentsatsen til 3% vil netto nåverdien falle med omtrent 90 millioner. Investeringen vil fortsatt bli betraktet som svært lønnsom, og det er først ved en strømprisøkning på 10% årlig at prosjektet gir en negativ avkastning.

## 9.4 Totalkapitalkrav og levetid

Avkastningskravet uttrykker usikkerheten i kontantstrømmene, og er derfor en av de mest utslagsgivende faktorene i vår analyse. Estimeringen av avkastningskravet har vært krevende å utforme, spesielt siden vi tillegger investeringen risiko utover selskapsrisikoen. Etter å ha utformet avkastningskravet basert på relevant teori kom vi frem til at investeringen hadde tilhørende risiko utover selskapets WACC. Vi behandlet dette ved å tillegge en prosentvis sats for henholdsvis business risk og valutarisiko. Ettersom disse satsene ble basert på skjønn er det nødvendig å foreta observasjoner av netto nåverdien der avkastningskravet settes både lavere og høyere enn det avkastningskravet vi har benyttet oss av.

	5 år	10 år	15 år	20 år
4,35 %	46 348	383 379	744 511	1 115 946
6,00 %	30 819	318 692	604 199	875 057
8,75 %	8 798	231 640	426 471	588 500
10,00 %	127	198 911	363 166	491 950
15,00 %	-27 602	100 321	185 229	238 207
28,32 %	-66 891	-23 010	-6 040	0

**Tabell 9.2:** WACC og levetid

I tillegg til å legge inn nye avkastningskrav har vi også hensyntatt tidsperspektivet i denne analysen. I et fem-års perspektiv må avkastningskravet være 10% for at investeringen ikke skal være lønnsom. Gjennom et 20-års perspektiv er investeringen lønnsom frem til og med internrenten som ligger på 28%. Til tross for at lønnsomheten vil være positiv selv ved store endringer i avkastningskravet vil en endring på bare 1,25% minske lønnsomheten med omtrent 100 millioner kroner.

## 9.5 Valutakurs

Ettersom ROCKWOOL International er et multinasjonalt selskap, med hovedkontor i Danmark, vil kontantstrømmen kunne påvirkes av vekslingskursen mellom den norske og danske kronen. I modellen vår vil vi justere den estimerte nåverdien med diverse vekslingskurser. I tillegg til å bruke dagens kurs (Mai. 2019) har vi lagt ved ett utfall der den norske kronen svekkes mot den danske, ett der den norske kronen styrker seg mot den danske, og til slutt også gjennomsnittlig vekslingskurs de siste 5 årene, basert på månedlige observasjoner. I modellen legges det først til grunn at den danske kronekursen styrkes 10% mot den norske, noe som fører til en ny netto nåverdi på 497,6 millioner danske kroner. Ved en dansk svekkelse med 10% mot den norske kronen blir ny netto nåverdi 407,1 millioner danske kroner, noe som innebærer en differanse på omtrent 90 millioner danske kroner mot kronestyrkelsen. Dersom man legger til grunn en forventning om at den danske kronen vil ligne gjennomsnittet de siste fem årene vil netto nåverdien øke med omtrent 22 millioner for eierne.

NPV justert for valutakurs ved slutten av prosjektet:			
Dansk kurs per 28 mai 2019:			NNV:
0,7687	100 NOK=76,8701 DKK		452379,7319 DKK
Vekslingskurs opp 10% (0,8696):			NNV:
0,84557	100 NOK=84,557 DKK		497617,7051 DKK
Vekslingskurs ned 10% (0,7143):			NNV:
0,69183	100 NOK=69,183 DKK		407141,7587 DKK
Gj.sn vekslingskurs siste 5 år:			NNV:
0,8068	100 NOK=80,68 DKK		474801,5711 DKK

**Tabell 9.3:** NPV justert for valutakurs

---

## 10. Drøfting

---

I denne investeringsanalysen har vi beregnet netto nåverdi for to ulike alternativer for ROCKWOOL International, med et formål om å avgjøre om investeringen i ny el-smelteovn er lønnsom. Beregningene viser til en ekstraordinær avkastning på 19,57% utover totalkapitalkravet, sammenlignet med alternativet som ville vært å fortsette med nåværende produksjonsteknologi. I et effisient marked er det i utgangspunktet ikke mulig å oppnå en slik ekstraordinær avkastning, og vi vil i det følgende diskutere årsaker som ligger bak dette, samt faktorer som er essensielle for lønnsomheten til prosjektet.

En viktig forutsetning for investeringens lønnsomhet er utviklingen i markedet. Det økende klima-fokuset, i form av FNs bærekraftsmål og Parisavtalen, skaper press på aktørene til å redusere utslipp i produksjonsprosessen. Dette forsterkes i tillegg av byggentreprenørenes økende bruk av BREEAM-sertifisering. Investeringen kan på grunnlag av dette karakteriseres som en strategisk beslutning med formål om å beholde dagens markedsandel og posisjon i Norge. Markedet er inne i en utvikling hvor produsenter som ikke tilpasser virksomheten til endringene vil kunne oppleve dramatiske fall i salgsveksten. Dette omtales ofte som “stall points”, og oppstår når aktører med gode markedsposisjoner ikke evner å oppfatte endring i markedsforutsetningene. Dette gjelder spesielt endring i kundenes verdivurdering av produktegenskapene.

Grunnen til at fabrikken i Moss ble valgt ut som pilotprosjekt er at det norske markedet oppfattes som det med størst press på de nevnte faktorene. I tillegg legger den norske politikken til rette for at virksomheter som ønsker å redusere utslippene kan få finansiell hjelp og støtte til å gjennomføre dette. I denne sammenheng var støtten fra Enova en viktig del av beslutningen. Sensitivitetsanalysen viser imidlertid at prosjektet gir en positiv netto nåverdi på 499,184 millioner kroner uten støtten på 101,5 millioner kroner, og er derfor ikke avgjørende for at prosjektet skal vurderes som lønnsomt.

Hovedårsaken til de store forskjellene i fremtidig kontantstrøm de to alternativene genererer er først og fremst veksten som legges til grunn. I alternativet med å fortsette med nåværende produksjonsteknologi vil virksomheten i Norge reduseres til en

---

betydelig mindre aktør i markedet, mens den nye el-teknologien vil sørge for en fortsettelse av den stabile veksten virksomheten har opplevd i en årrekke. Det er også viktig å se på hvilke konkurransefortrinn investeringen gir. Sammenlignet med de andre konkurrentene vil Rockwool minimum redusere CO<sub>2</sub>-utslippet til samme nivå som Glava (markedsleder) ligger på i dag. De vil også oppnå et konkurransefortrinn i forhold til reduserte kostnader relatert til deponi. I dag prøver virksomheten å levere det mest differensierte produktet i form av produkttegenskapene. Kostnadsbesparelsene vil kunne åpne opp for en ny virksomhetsstrategi i form av kostnadslederskap. Virksomheten vil derfor ha gode forutsetninger for å utfordre konkurrentene på pris.

Imidlertid er det flere usikkerhetsmomenter knyttet til den nye teknologien, som kan påvirke lønnsomheten negativt. Innkjøringsperioden forventes å ta tre måneder, men siden teknologien ikke er testet ut i like stor skala tidligere, ligger det et usikkerhetsmoment ved at tilpasningen kan ta lenger tid enn forventet. Dette gjelder spesielt med tanke på å oppnå effektiv utnyttelse av ovnen og samsvar med øvrige deler av produksjonsanlegget. For å synliggjøre usikkerheten i prosjektet har vi gjennom sensitivitetsanalysen belyst hvordan endringer i de subjektive forutsetningene vil påvirke investeringens lønnsomhet. Det er vanskelig å forutse fremtidig utvikling i makrofaktorene, men analysen viser at det må forekomme ekstremutfall i forutsetningene for å gi en negativ netto nåverdi. Vi anser derfor investeringen som svært robust for uforutsette utfall.

Avslutningsvis vil vi påpeke at investeringen kan skape verdier utover den positive netto nåverdien. Hvis pilotprosjektet viser seg å bli suksessfullt, vil investeringen gi selskapet verdifull kunnskap og erfaring til å imøtekomme de globale grønne markedsendringene. Investeringen kan potensielt være begynnelsen på endring av produksjonsteknologi blant alle fabrikkene til konsernet. Med en lenger tidshorisont enn vi har lagt til grunn i oppgaven forventes det et økende miljøpress i flere land. Vi anser derfor investeringen som en viktig beslutning med tanke på selskapets fremtidige utvikling, vekst og merkevare.

---

## 11. Kritikk av oppgaven

---

På grunn av oppgavens omfang har vi måttet foreta en rekke beregninger som i virkeligheten er umulig å spå. I tillegg har vi inkludert de momentene vi fant hensiktsmessig for å besvare problemstillingen best mulig. Det betyr likevel ikke at vi har fanget opp alle momentene som har relevans for å svare best mulig på oppgavens formål.

Avkastningskravet er en av beregningene som vil gi størst utslag på netto nåverdien. I analysen beregnet vi beta til ROCKWOOL International. Vi brukte dermed det danske konsernets korrelasjon til den danske børsen, men med tilhørende norsk risikofri rente og markedspremie. Dette kan ha ført til unøyaktige estimater, noe vi prøvde å ta høyde for ved å gjøre en ekstra beregning for sammenlignbare selskaper. I avkastningskravet har vi også lagt på ytterligere risiko etter WACC- beregningen var utført. Disse ble gjort med delvis skjønn og delvis gjennom samtaler med Rockwool. Anslaget kan være unøyaktig, og vil i så fall gi prosjektet feil risiko.

Regnskapstallene fra proff.no skilte ikke mellom produksjonsfabrikken i Moss og Trondheim. Dette førte til at vi ble nødt til å ta en forutsetning om hvor store deler av inntektene og kostnadene som hørte til hver fabrikk. Samtaler med Erik Ølstad indikerte at forutsetningen vår om å tillegge Moss ca 70% av produksjonen var et realistisk anslag. Dette dannet dermed utgangspunktet for analysen vår, men disse kan avvike fra virkeligheten.

Estimering av inntekter og kostnader har vært blant de mest krevende anslagene knyttet til oppgaven. Gjennom analysen har vi sammenlignet dagens drift med den nye investeringen for å estimere merinntekter og merkostnader som følge av prosjektet. Hvordan disse prisene faktisk vil utvikle seg i fremtiden er umulig å anslå. Vi har prøvd å forholde oss konsistente ved begge modellene, men det kan likevel ikke utelukkes at vi i beregningene har vært "bias" mot ett av alternativene. Videre har vi tatt høyde for at begge alternativene har en relevant tidshorisont på 20 år. I realiteten er det nærliggende å anta at bedriften ikke ville drevet ulønnsomt over flere perioder uten å endre strategi eller legge ned.

---

Flere av beregningen våre har tatt utgangspunkt i historiske tall til tross for at historien ikke nødvendigvis former et realistisk bilde av fremtiden. Sensitivitetsanalysen har som formål å synliggjøre hvordan beregninger avviker fra forutsetningene vi har lagt til grunn for vår analyse.

Vi har i aller høyeste grad forsøkt å stille oss kritiske til eget arbeid gjennom hele arbeidsprosessen for å forsikre oss om at vi har kommet frem til hensiktsmessige beslutninger.

---

## 12. Konklusjon

---

Vi har utarbeidet en differansekantantstrøm over en periode på 20 år. Denne viser netto nåverdi av beslutningen om å investere i ny el-smelteovn, sammenlignet med å fortsette med nåværende smelteovn. Beregningene er basert på totalkapitalmetoden hvor relevant diskonteringsrente ble utarbeidet gjennom WACC med et risikopåslag knyttet til valuta og business risk.

Gjennom analysene våre har vi kommet frem til at investeringen vil være lønnsom, og generere en netto nåverdi på 588,500 millioner kroner. Den faktiske avkastningen på prosjektet er 28,32% og gjenspeiler en avkastning på 19,57% utover totalkapitalkravet. Sensitivitetsanalysen synliggjorde hvordan endringer i vekst og makroforhold vil påvirke prosjekts lønnsomhet. Resultatene viste til en svært solid investering, hvor det må forekomme ekstremutfall for at prosjektet ikke skal være lønnsomt.

Hovedårsaken til investeringens lønnsomhet ligger i markedsutviklingen, hvor prosjektet legger til rette for at konsernets avdeling i Norge kan bevare dagens markedsposisjon og gi en stabil vekst i årene fremover. I alternativet med å fortsette med dagens løsning gir analysene grunn til å tro at Rockwool ville blitt en betydelig mindre aktør i det norske markedet.

I tillegg til å generere en positiv netto nåverdi, vil pilotprosjektet i Moss styrke konsernets merkevare og støtte opp under selskapets utvalgte bærekraftsmål og visjon.

Vi konkluderer med at beslutningen om å investere i en ny elektrisk smelteovn var lønnsom.



---

## Referanseliste

---

- [Adamodar, 2019] Adamodar (2019). [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html?fbclid=IwAR1KpMu1eD0CNZ0fjGk6qK9MC-Evi0c-3T-tfdGVhz\\_VVWtMHNayJ04IcqE](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html?fbclid=IwAR1KpMu1eD0CNZ0fjGk6qK9MC-Evi0c-3T-tfdGVhz_VVWtMHNayJ04IcqE). Aksessert: 2019-05-08.
- [Aksjeselskap skatt, 2019] Aksjeselskap skatt (2019). <https://www.altinn.no/starte-og-drive/skatt-og-avgift/skatt/skatt-for-aksjeselskap/>. Aksessert: 2019-05-25.
- [Annual Report 2018, 2018] Annual Report 2018 (2018). <https://www.rockwoolgroup.com/newsroom/2019/ROCKWOOL-Group-Annual-Report-2018-announced/>. Aksessert: 2019-04-26.
- [Baerekraftsmaal, 2019] Baerekraftsmaal (2019). <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>. Aksessert: 2019-05-12.
- [BREEAM-NOR, 2019] BREEAM-NOR (2019). <https://byggalliansen.no/sertifisering/breeam/om-breeam-nor/>. Aksessert: 2019-04-25.
- [Bøhren, Michalsen, Norli, 2018] Bøhren, Michalsen, Norli (2018). *Finans: Teori og praksis*. Fagbokforlaget, 2 edition.
- [Dagsavisen, 2015] Dagsavisen (2015). <https://www.dagsavisen.no/moss/lokalt/viktig-for-industribyen-moss-1.316778>. Aksessert: 2019-04-24.
- [Enova, 2019] Enova (2019). <https://www.enova.no/om-enova/>. Aksessert: 2019-04-28.
- [Inflasjon, 2019] Inflasjon (2019). <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Inflasjon/>. Aksessert: 2019-05-12.
- [Klimakvoter, 2019] Klimakvoter (2019). <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimakvoter/id2076655/>. Aksessert: 2019-05-12.
- [Kvotemarked, 2019] Kvotemarked (2019). <https://energiogklima.no/klimavakten/kvotemarked-eu-og-verden/>. Aksessert: 2019-05-14.

- 
- [Materialgjenvinning, 2019] Materialgjenvinning (2019). <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2014/des/ending-i-deponidirektivet-del-av-pakken-sirkular-okonomi/id2502170/>. Aksessert: 2019-05-14.
- [Norsk økonomi, 2019] Norsk økonomi (2019). <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/oppdaterte-anslag-for-norsk-okonomi/id2632916/>. Aksessert: 2019-05-12.
- [Proff, Rockwool, 2019] Proff, Rockwool (2019). <https://www.proff.dk/regnskab/rockwool-international/hedehusene/hovedkontortjenester/GKKVZRI10NZ/?fbclid=IwAR2tZIJx2aXiCw4Bluh74WQUfXZAsA3Gp0zeL7ka3vARQep7V0VteYD8R6s>. Aksessert: 2019-05-15.
- [PwC, 2019] PwC (2019). <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/risikopremien-2018.html>. Aksessert: 2019-05-15.
- [Reallønnsprognoser, 2019] Reallønnsprognoser (2019). <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/norsk-okonomi-er-naer-konjunkturnoytral>. Aksessert: 2019-05-10.
- [Regnskap, 2019] Regnskap (2019). <https://www.proff.no/regnskap/as-rockwool/oslo/produsenter/IFA0UP3016D/>. Aksessert: 2019-04-26.
- [Sirkular økonomi, 2019] Sirkular økonomi (2019). <https://www.regjeringen.no/no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2015/des/sirkular-okonomi/id2470468/>. Aksessert: 2019-05-12.
- [Skaldehaug, Berthling-Hansen, 2018] Skaldehaug, Berthling-Hansen (2018). Forelesningsnotater, BST 9502, Økonomistyring og investeringsanalyse.
- [Skatteloven, 2019] Skatteloven (2019). [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-03-26-14/KAPITTEL\\_15-4?q=skatteloven%20avskrivninger#KAPITTEL\\_15-4](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-03-26-14/KAPITTEL_15-4?q=skatteloven%20avskrivninger#KAPITTEL_15-4). Aksessert: 2019-05-12.
- [Statsobligasjoner, 2019] Statsobligasjoner (2019). <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Manedsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/>. Aksessert: 2019-05-15.
- [Sucarrat, 2017] Sucarrat (2017). *Metode og økonometri- en moderne innføring*. Fagbokforlaget, 2 edition.
-

[Utslippkvote, 2019] Utslippkvote (2019). <https://www.norskeutslipp.no/no/Diverse/Virksomhet/?CompanyID=5136#>. Aksessert: 2019-05-15.

[Yahoo finance, 2019] Yahoo finance (2019). <https://finance.yahoo.com/>. Aksessert: 2019-06-01.

# **Appendiks**

# Rockwool beta regresjon

ROCKWOOL			Børs-indeks Danmark (OMXCGI)				
60-måneders kurs og avkastning			60-måneders kurs og avkastning				
	1736	-0,00515		1412,16	-0,02039	BETA =	0,735266
	1744,98	0,140473		1441,55	0,01795		
	1530,05	-0,03347		1416,13	0,036402		
	1583,04	-0,07512		1366,39	0,05277		
	1711,61	0,025881		1297,9	0,04167		
	1668,43	-0,00875		1245,98	-0,03542		
	1683,15	-0,23846		1291,73	0,011598		
	2210,18	-0,18109		1276,92	-0,07869		
	2698,93	-0,0115		1385,98	-0,03487		
	2730,33	0,090122		1436,05	0,002408		
	2504,61	0,024079		1432,6	0,055727		
	2445,72	0,110515		1356,98	-0,00955		
	2202,33	0,219668		1370,06	0,016999		
	1805,68	0,038439		1347,16	0,012263		
	1738,84	-0,00774		1330,84	-0,014		
	1752,4	0,080648		1349,73	-0,00318		
	1621,62	-0,04832		1354,04	0,000939		
	1703,96	0,022668		1352,77	0,013698		
	1666,19	-0,00865		1334,49	-0,04383		
	1680,72	0,015216		1395,66	0,025451		
	1655,53	0,08784		1361,02	0,005051		
	1521,85	0,098602		1354,18	0,021075		
	1385,26	-0,00209		1326,23	0,013349		
	1388,16	0,081509		1308,76	-0,00276		
	1283,54	0,076344		1312,38	0,027649		
	1192,5	0,010508		1277,07	0,053106		
	1180,1	0,067297		1212,67	0,030455		
	1105,69	-0,06381		1176,83	0,007181		
	1181,05	-0,00643		1168,44	0,023		
	1188,69	0,10071		1142,17	0,066273		
	1079,93	-0,02582		1071,18	-0,03962		
	1108,55	-0,02517		1115,37	-0,02232		
	1137,17	-0,05845		1140,83	-0,03677		
	1207,77	0,021793		1184,38	-0,02788		
	1182,01	0,025668		1218,35	0,043805		
	1152,43	-0,05477		1167,22	-0,04384		
	1219,21	0,193338		1220,74	0,046265		
	1021,68	0,041341		1166,76	0,013024		
	981,12	0,041042		1151,76	0,011221		
	942,44	0,071892		1138,98	-0,02027		
	879,23	-0,03819		1162,54	-0,03975		
	914,14	0,013077		1210,67	-0,00568		
	902,34	-0,11271		1217,58	0,082746		
	1016,96	0,132939		1124,53	0,01309		
	897,63	0,050228		1110	-0,02565		
	854,7	-0,1493		1139,22	-0,05167		
	1004,7	0,060761		1201,29	0,060133		
	947,15	0,009045		1133,15	-0,03862		
	938,66	0,134977		1178,67	0,018105		
	827,03	0,092972		1157,71	0,004695		
	756,68	0,10778		1152,3	0,085703		
	683,06	0,036777		1061,34	0,087483		
	658,83	0,011437		975,96	0,080104		
	651,38	-0,05922		903,58	-0,01624		
	692,38	-0,14054		918,5	0,000261		
	805,6	0,001156		918,26	-0,00724		
	804,67	-0,03087		924,96	0,024977		
	830,3	-0,04244		902,42	0,005381		
	867,1	-0,07414		897,59	-0,00819		
	936,53	#DIV/0!		905	#DIV/0!		

**Figur A.1:** Rockwool beta regresjon full

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,318159							
R Square	0,101225							
Adjusted R Square	0,085457							
Standard Error	0,081503							
Observations	59							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	1	0,042644	0,042644	6,419667173	0,01406			
Residual	57	0,378638	0,006643					
Total	58	0,421282						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,008094	0,010876	0,744169	0,459831014	-0,01369	0,029873	-0,0136856	0,029873
X Variable 1	0,735266	0,290194	2,533706	0,014060383	0,154163	1,31637	0,1541629	1,31637

**Figur A.2:** Rockwool beta regresjon oppsummering

## Rockwool avkastningskrav

	Owens Corning	Saint Gobain	Kingspan Group	Beijing New Building ..	Rockwool
EK beta	1,18328	1,1517	1,3321	0,8988	0,7352
Markedsverdi egenkapital	5 262 000 000	17 435 000 000	8 432 000 000	32 472 000 000	34 731 000 000
Markedsverdi gjeld	5 447 000 000	25 750 000 000	728 000 000	3 000 000 000	554 000 000
Antatt gjeldsbeta	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eiendelsbeta	0,632283067	0,524600892	1,234177642	0,83124249	0,725226901
Gj.sn eiendelsbeta	0,789506198	0,789506198	0,789506198	0,789506198	0,789506198
Beta ek Rockwool:	0,771959914			Justering for blume:	0,847213142

**Figur B.1:** Avkastningskrav - sammenlignbare selskaper [Yahoo finance, 2019]

## Rockwool kontantstrømmer

Year	Level	Unit	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
2.05 %	Level	Pro-2018	159																						
2.05 %	Investment	Investment	340 000 000																						
0.5 %	Spate costs	Spate costs	101 500 000																						
5.1 %	Start	Start	21																						
0.5 %	Spate costs	Spate costs	101 500 000																						
0.5 %	Spate costs	Spate costs	101 500 000																						
45.0 %	Spate costs	Spate costs	101 500 000																						
643 351	653 311	735 330	751 387	788 541	844 397	874 608	905 482	937 445	969 519	1 004 397	1 039 073	1 085 371	1 082 373	1 095 541	1 137 396	1 155 393	1 235 320	1 255 356	1 235 320	1 255 356	1 235 320	1 255 356	1 235 320	1 255 356	
336 340	341 348	339 654	371 307	384 307	397 370	411 351	423 348	441 388	455 379	473 311	489 351	503 358	514 378	527 338	548 371	554 368	584 371	612 368	612 368	612 368	612 368	612 368	612 368	612 368	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-38 377	-39 334	-39 321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2 385	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	-3 395	-3 386	
4 287	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	4 360	4 351	
313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	
313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	313 365	
57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	57 361	
563 366	575 370	587 360	594 366	614 368	645 370	681 372	719 385	767 377	817 382	881 387	941 392	1 001 397	1 061 402	1 121 407	1 181 412	1 241 417	1 301 422	1 361 427	1 421 432	1 481 437	1 541 442	1 601 447	1 661 452	1 721 457	
80 089	77 719	73 260	144 218	147 131	149 955	152 795	155 519	158 243	160 967	163 691	166 415	169 139	171 863	174 587	177 311	180 035	182 759	185 483	188 207	190 931	193 655	196 379	199 103	201 827	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80 089	77 719	73 260	144 218	147 131	149 955	152 795	155 519	158 243	160 967	163 691	166 415	169 139	171 863	174 587	177 311	180 035	182 759	185 483	188 207	190 931	193 655	196 379	199 103	201 827	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-10 203	-10 605	-10 860	-11 065	-11 265	-11 465	-11 665	-11 865	-12 065	-12 265	-12 465	-12 665	-12 865	-13 065	-13 265	-13 465	-13 665	-13 865	-14 065	-14 265	-14 465	-14 665	-14 865	-15 065	-15 265	
3 145	4 067	5 149	6 231	7 313	8 395	9 477	10 559	11 641	12 723	13 805	14 887	15 969	17 051	18 133	19 215	20 297	21 379	22 461	23 543	24 625	25 707	26 789	27 871	28 953	
55 332	-35 398	119 341	120 689	126 923	121 887	123 200	124 514	125 828	127 142	128 456	129 770	131 084	132 398	133 712	135 026	136 340	137 654	138 968	140 282	141 596	142 910	144 224	145 538	146 852	

**Figur C.1:** Rockwool kontantstrøm ved ny el-ovn



[illegible]

### Figur C.3: Rockwool kontantstrøm differanse

	2010	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Abesiskapital i € m																					
- Eigenkapital	335.330	761.197	789.161	815.989	844.307	874.698	905.492	937.445	970.337	1.004.397	1.038.017	1.065.071	1.085.441	1.109.394	1.137.390	1.165.939	1.195.204	1.225.203	1.255.956	1.287.140	
- Abesiskapital	36.767	38.064	39.408	40.759	42.226	43.774	45.472	48.327	50.540	51.591	52.794	54.119	55.477	56.870	58.297	59.760	61.260	62.798	64.374	0	
- Lån og finansieringskapital	36.767	1.288	1.344	1.391	1.440	1.461	1.544	1.598	1.655	1.713	1.761	1.793	1.825	1.858	1.892	1.927	1.963	1.998	1.976	-44.374	
Abesiskapital i amerikanske																					
- Eigenkapital	659.005	653.900	651.776	648.391	644.626	624.942	605.278	585.535	568.333	550.714	519.599	490.142	459.409	417.752	377.889	346.994	318.940	291.420	268.441		
- Abesiskapital	32.950	37.769	33.410	31.231	30.364	29.326	29.326	28.417	27.536	26.580	24.512	23.127	21.820	18.899	17.350	15.927	14.621	13.422	10.927	0	
- Lån og finansieringskapital	32.950	-181	-100	-179	-178	-999	-968	-938	-801	-756	-1.566	-1.385	-1.307	-1.233	-1.088	-1.550	-1.423	-1.306	-1.199	-13.427	

**Figur C.4: Rockwool arbeidskapital**

I tonn	Ar	Kvotepliktige utslipp	Tildelte klimakvoter	Nødvendig kjøp kvoter	Pris per kvote	Kostnad kvoter
0	2018	39 246	24 810	14 436	159	2 295 377
1	2019	39 050	24 378	14 672	245	3 594 589
2	2020	38 660	23 954	14 706	264	3 886 462
3	2021	37 887	23 537	14 350	285	4 090 536
4	2022	37 129	23 019	14 110	307	4 338 485
5	2023	36 387	22 513	13 874	332	4 601 382
6	2024	35 659	22 017	13 641	358	4 880 123
7	2025	34 946	21 533	13 413	386	5 175 658
8	2026	33 897	21 059	12 838	416	5 343 540
9	2027	32 881	20 596	12 284	449	5 515 256
10	2028	31 894	20 143	11 751	484	5 690 767
11	2029	30 937	19 700	11 237	522	5 870 020
12	2030	30 009	19 266	10 743	563	6 052 948
13	2031	28 509	18 843	9 666	608	5 874 700
14	2032	27 083	18 428	8 655	656	5 674 039
15	2033	25 729	18 023	7 706	707	5 449 424
16	2034	24 443	17 626	6 817	763	5 199 218
17	2035	23 221	17 238	5 982	823	4 921 689
18	2036	20 898	16 859	4 039	887	3 584 669
19	2037	18 809	16 488	2 320	957	2 221 178
20	2038	16 928	16 125	802	1033	828 391
21	2039	15 235	15 771	-536	1114	-596 634
22	2040	13 711	15 424	-1 712	1201	-2 056 960

Figur C.5: Rockwool kvotepliktige utslipp

Skattemessig kontantstrøm																							
År	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Indtækte	643355000	653820491	667649210	735330071	761387222	788166461	815987732	844706423	874607901	905481560	937445059	970356870	1004796421	1040727007	1055870564	1082731007	1109546570	1137390008	1165348526	1195203585	1225203195	1256867294	1289480765
Kostnader	-563245941	-575701254	-587409451	-594069060	-617064482	-641028015	-665987291	-691991951	-719088745	-747236635	-776754920	-807433794	-839412073	-884872729	-881230915	-918444095	-946598844	-975658900	-1005688735	-1036754596	-1068874069	-1102086234	-1136431750
Abskrivninger (20%)				477000	-38150000	-30328000	-24422400	-19537320	-15628336	-12504169	-10003415	-8002732	-6402186	-5121749	-41097395	-3277015	-2522335	-1997868	-1670295	-1342656	-1074109	-859387	-687429
Resultat før skatt				9356100	106057740	116604646	125575041	133257051	138888821	145650656	150684735	155100844	158403563	159982244	160543336	160550980	160349791	159653700	159577499	157106353	155255108	153100275	150361165
Skatt				-20383427	-33382703	-45653022	-57626069	-69316551	-80775541	-92184144	-103159642	-11422186	-124976164	-135195614	-153191314	-35343218	-35276844	-35122719	-34805720	-34350398	-341156104	-33662060	-33079448
Utrangering																							
Skattemessig gevinst ved salg																							
Resultat etter skatt				71977580	8275038	90951624	97946972	103940500	109113280	113607512	117554093	120797659	124006399	124798631	125223022	125307772	125072447	124529551	123865769	122540955	121086914	119348014	115692627
Investering	238500000																						
Skatt	22%																						
Abskrivningsgrad	20%																						
IB				238500000	199800000	151640000	122112000	97689600	78151680	63531344	50017075	40013660	31010928	25608743	20486994	16389395	13111676	10489341	8391473	6713178	5370543	4296434	3437147
Abskrivning				477000	38150000	30328000	24422400	19537320	15628336	12504169	10003415	8002732	6402186	5121749	41097395	3277015	2522335	1997868	1670295	1342656	1074109	859387	687429
UB				190800000	151640000	122112000	97689600	78151680	63531344	50017075	40013660	31010928	25608743	20486994	16389395	13111676	10489341	8391473	6713178	5370543	4296434	3437147	2749718

Figur C.6: Rockwool skattemessig kontantstrøm

---

## Logg

---

### **11. Januar: Bachelor seminar**

Hele gruppen møter til første seminar som gjelder praktisk info om oppgaveskriving. Vi er i gang.

### **25. Februar: Etablerer kontakt med AS Rockwool**

Kom i kontakt med fabrikkssjef Erik Ølstad i Rockwool's avdeling i Moss. Kommer frem til en mulig problemstilling som gjelder virksomhetens nylige beslutning om å investere i ny elektrisk smelteovn. Sender mail til Espen denne kvelden for å få godkjent problemstillingen.

### **26. Februar: Mailkorrespondanse**

Får positivt signal fra Espen vedrørende problemstilling. Oppgaven er i gang.

### **1. Mars: Fremføring og veiledning**

Gruppen presenterer problemstillingen og mulige fremgangsmåter foran Espen og medelever. Ettersom vi er helt i startfasen benytter vi også muligheten til en veiledningstime. Espen belyser viktige momenter for oppgaveløsning.

### **24. April: Møte med Erik Ølstad:**

Møter fabrikkssjef Erik Ølstad for å få svar og oppklaring i spørsmål som har dukket opp underveis.

## **12. Mai: Besøker fabrikken i Moss**

Erik Ølstad guider oss gjennom fabrikken i Moss. Viser oss plantegning for den nye el-ovnen. Vi benytter også muligheten til å stille spørsmål om ting vi ønsker belyst.

## **22. Mai: “Drop-in” veiledning**

Etter å ha møtt på flere utfordringer møter ett av gruppemedlemmene på kontordøra til Espen. Espen tar seg tid til en kort veiledning og sentrale spørsmål rundt oppgaveløsningen blir belyst.

## **3. Juni: Innlevering**

Tre år på Handelshøyskolen BI er historie i det vi leverer Bacheloroppgaven. Takk for oss!