



Handelshøyskolen BI

BTH 95031 Bacheloroppgave - Økonomistyring og investeringsanalyse

Bachelor thesis 100% - W

Predefinert informasjon

Startdato:	10-01-2022 09:00	Termin:	202210
Sluttdato:	03-06-2022 12:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	D		
Flowkode:	202210 10380 IN17 W D		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Navn: Kathrine Sætre-Sveum, Julia Maria Braams og Oskar Kjonerud-Waage

Informasjon fra deltaker

Tittel *:	Investeringsanalyse for Pål Nordhagen AS
Navn på veileder *:	Espen Roy Skaldehaug

Inneholder besvarelsen Nei Ja
konfidensielt materiale?: Kan besvarelsen offentliggjøres?:

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)
Gruppenummer: 16
Andre medlemmer i gruppen:

Bacheloroppgave
Ved Handelshøyskolen BI

Investeringsanalyse for Pål Nordhagen AS

Eksamenskode og navn:

BTH-9503 Økonomistyring og investeringsanalyse

Utleveringsdato: 10.01.2022

Innleveringsdato: 03.06.2022

Stuedsted:

BI Nydalen (Oslo).

Forord

Denne bacheloroppgaven markerer slutten på vårt 3-årige bachelorstudium i Økonomi og Administrasjon ved Handelshøyskolen BI. I løpet av studiet har vi utviklet stor faglig interesse for finansielle fag. Gjennom fordypningsretningen Økonomistyring og Investeringsanalyse har vi opparbeidet enda større faglig kompetanse.

Først og fremst vil vi takke Pål Nordhagen, daglig leder i Pål Nordhagen AS, for å gi oss denne muligheten og det nære samarbeidet gjennom oppgaven. Fra første telefonsamtale, la vi merke til engasjementet for det grønne skiftet innenfor bygg- og anleggsbransjen. Dette har vært en felles interesse for oss og ble starten på et godt samarbeid. Videre vil vi erkjenne alle andre bidragsytere som har kommet med viktig informasjon til oppgaven.

I tillegg vil vi rette en stor takk til vår veileder Espen Roy Skaldehaug for god veiledning og alle tilbakemeldinger knyttet til oppgaven gjennom semesteret. Han har inspirert oss til å se på muligheter for å bygge en bærekraftig fremtid. Vi håper at vi kan videreformidle dette gjennom vår oppgave.

Det har vært en lang og spennende prosess. Vi har hatt noen opp- og nedturer, men har kommet bedre ut av det både faglig og personlig. Vi er veldig fornøyde med innsatsen og ser frem til å presentere resultatet.

Sammendrag

I 2022 ble Pål Nordhagen AS den første bedriften i landet til å motta en elektrisk hjulgraver. Etersom Oslo kommune setter krav om bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner på offentlige prosjekter fra 2025, blir det interessant å se på lønnsomheten knyttet til slike investeringer. Derfor har vi i samarbeid med Pål Nordhagen kommet fram til følgende problemstilling;

Er det mer lønnsomt å investere i en ny elektrisk gravemaskin fremfor en diesel drevet gravemaskin?

For å besvare problemstillingen, er det blitt utført en investeringsanalyse der en elektrisk gravemaskin sammenlignes med en tilsvarende dieselmaskin. Det er satt opp en kontantstrøm i henhold til total kapitalmetoden for begge maskinene. I tillegg ble det sett på hvordan en endring fra anleggs- til biodiesel påvirker lønnsomheten til dieselmaskinen. Betaene knyttet til alternativene vurderes ulikt ettersom en bærekraftig investering forventes å ha lavere risiko. Derfor konkluderes det med forskjellige avkastningskrav til hver av investeringene.

Levetiden til maskinene viser seg å være forskjellige, der disse er satt til seks og ti år, for henholdsvis den dieseldrevne og elektriske maskinen. For å kunne konkludere med hvilket alternativ som er det mest lønnsomme, ble det gjennomført en EAA-beregning. Metoden viser at den elektriske maskinen vil være den beste beslutningen.

Det er mye usikkerhet knyttet rundt variablene som benyttes i kontantstrømmen. På grunn av dette gjennomføres en sensitivitetsanalyse for inntektene og drivstoffkostnadene. For å oppsummere sensitivitetsanalysen, ble disse variablene satt sammen til en 'best' og 'worst' case for de to alternativene og sammenlignet med 'base' case. Den eneste muligheten for at dieselmaskinen gir en høyere EAA enn den elektriske, er dersom alle de overnevnte variablene havner på 'best' case for dieselmaskinen, og på 'worst' case for den elektriske.

Basert på våre forutsetninger og beregninger, vil den elektriske maskinen være den mest lønnsomme. Derfor er dette vår anbefaling til Pål Nordhagen AS. En investering i et bærekraftig alternativ har vist seg å være den beste beslutningen for både bedriften og miljøet.

Nøkkelord

- Investeringsanalyse
- Bærekraftige investeringer
- Bygg- og anleggssektoren
- Elektrisk vs. Fossilt
- Negativ beta

1.0 Innledning	10
1.1 Bakgrunn for problemstillingen	10
1.2 Formål	10
1.3 Problemstilling	10
1.4 Avgrensing	10
1.5 Presentasjon av bedriften	11
1.6 Oppbygging av oppgaven	12
2.0 Makroøkonomiske forhold	12
2.1 Miljømål for Oslo kommune	12
2.2 Enova	13
2.3 Strømpris	13
2.4 Anleggsdiesel	15
2.5 Biodiesel	16
2.6 Produksjon og batteri	17
3.0 Finansielle metoder	18
3.1 Nettonåverdi metode	18
3.2 Equivalent annual annuity	19
3.3 Konsistensbetingelser	20
3.6 Avkastning til egenkapital og totalkapitalen	20
3.6.1 Avkastningskrav til egenkapitalen	20
3.6.1.1 Markedets risikopremie	21
3.6.1.2 Småbedriftspremie	21
3.6.1.3 Risikofri rente	22
3.6.2 Selskapsverdier	23
3.6.2.1 Beregning av gjeldsgrad	23
3.6.3 Beta	23
3.6.3.1 Levered og Unlevered beta	24
3.6.3.2 Blumes justeringsmodell	24

3.6.3.3 Beregning av beta	25
3.8 Avkastningskrav til total kapital (WACC)	26
3.8.1 Gjeldskostnad	26
3.9 Beregning til egenkapitalkostnaden og WACC	27
3.10. Avkastningskrav elektrisk maskin	27
4.0 Metode	30
5.0 Empiri	31
5.1 Spesifisering av data	31
5.1.1 Levetid	31
5.1.2 Inntekter	32
5.1.3 Kostnader	34
5.1.3.1 Service og vedlikehold	34
5.1.3.2 Diesel	34
5.1.3.3 Strøm	37
5.1.3.4 Forsikring	38
5.1.4 Enova støtte	39
5.1.5 Utrangeringsverdi	39
5.2 Lønnsomhetsberegning	40
5.2.1 Kontantstrømmer	40
5.2.2 EAA	42
5.2.3 Diskusjon	42
5.3 Sensitivitetsanalyse	43
5.3.2 Vekst i strømpriser	44
5.3.3 Vekst i dieselpriser	45
5.3.4 Base, best og worst case	46
5.3.5. Beta	46
6.0 Kritikk av oppgaven	47
7.0 Konklusjon	48

8.0 Referanseliste	50
Vedlegg	60
Vedlegg 1 - Resultatregnskap	60
Vedlegg 2 – Balanserapport	61
Vedlegg 3 – Kontantstrøm DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel	62
Vedlegg 4 – Kontantstrøm DX165WR-7 ved bruk av biodiesel	63
Vedlegg 5 – Kontantstrøm DX165W Electric	63
Vedlegg 6 – Totalkapitalens avkastningskrav	64
Vedlegg 7 – Pris anleggsdiesel	64
Vedlegg 8 – Strømpriser inklusiv kraftpris, nettleie og avgifter, eksklusiv mva.	64
Vedlegg 9 – ‘Best’ case DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel	65
Vedlegg 10 – ‘Best’ case DX165WR-7 ved bruk av biodiesel	65
Vedlegg 11 – ‘Best’ case DX165W Electric	65
Vedlegg 12 – ‘Worst’ case DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel	66
Vedlegg 13 – ‘Worst’ case DX165WR-7 ved bruk av biodiesel	66
Vedlegg 14 – ‘Worst’ case DX165W Electric	66
Vedlegg 15 – Logg	67
Figurer	
<i>Figur 2.1: Historiske strømpriser</i>	14
<i>Figur 2.2: Historisk prisvekst anleggsdiesel</i>	15
<i>Figur 5.1 Gjennomsnittlige dieselpriser justert for veibruksavgift de siste åtte år (data: SSB)</i>	35
<i>Figur 5.2 Gjennomsnittlige dieselpriser justert for veibruksavgift de siste seks år (data: SSB)</i>	36
<i>Figur 5.3 Gjennomsnittlige strømpriser inklusiv nettleie og avgifter eksklusiv mva. i Sør-Øst Norge i øre de siste 10 år (data: SSB)</i>	37

Figur 5.4 Gjennomsnittlige strømpriser inklusiv nettleie og avgifter eksklusiv mva. i Sør-Øst Norge i øre de siste 5 år (data: SSB) 37

Tabeller

<i>Tabell 3.1: Småbedriftspremie</i>	22
<i>Tabell 3.2: Beta</i>	25
<i>Tabell 5.1 Årlige inntekter DX165W Electric</i>	33
<i>Tabell 5.2 Årlige inntekter DX165WR-7</i>	33
<i>Tabell 5.3 Estimerte service- og vedlikeholdskostnadene DX165WR-7</i>	34
<i>Tabell 5.4 Estimerte service- og vedlikeholdskostnadene DX165W Electric</i>	34
<i>Tabell 5.5 Estimerte anleggsdiesel priser eks. mva.</i>	36
<i>Tabell 5.6 Estimerte HVO100 priser eks. mva.</i>	36
<i>Tabell 5.7 Estimerte dieselutgifter ved bruk av anleggsdiesel</i>	37
<i>Tabell 5.8 Estimerte dieselutgifter ved bruk av biodiesel</i>	37
<i>Tabell 5.9 Estimerte strømpriser eks. mva.</i>	38
<i>Tabell 5.10 Estimerte strømutfgifter</i>	38
<i>Tabell 5.11 Estimerte forsikringskostnadene DX165WR-7</i>	38
<i>Tabell 5.12 Estimerte forsikringskostnadene DX165W Electric</i>	38
<i>Tabell 5.13 Terskelverdiene for å fastslå virksomhetskategori hentet fra Enova's nettside</i>	39
<i>Tabell 5.14 Avskrivningsplan Doosan DX165WR-7</i>	39
<i>Tabell 5.15 Avskrivningsplan Doosan DX165W Electric</i>	40
<i>Tabell 5.16 Kontantstrøm Doosan DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel</i>	40
<i>Tabell 5.17 Kontantstrøm Doosan DX165WR-7 ved bruk av biodiesel</i>	41
<i>Tabell 5.18 Kontantstrøm Doosan DX165W Electric</i>	41
<i>Tabell 5.19 EAA til DX165WR-7 og DX165W Electric</i>	42
<i>Tabell 5.20 Vekst i inntekter for dieselmaskinen</i>	43
<i>Tabell 5.21 Vekst i inntekter for den elektriske maskinen</i>	44
<i>Tabell 5.22 Vekst i strømpriser</i>	44

<i>Tabell 5.23 Best, base og worst case vekst i strømprisene</i>	45
<i>Tabell 5.24 Vekst i dieselpriiser</i>	45
<i>Tabell 5.25 Best, base og worst case vekst i dieselpriiser</i>	46
<i>Tabell 5.26 base, best og worst case</i>	46
<i>Tabell 5.27 Beta og WACC etter målsøking</i>	47

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for problemstillingen

Oslo kommune har som mål å redusere klimagassutslippene med 95 prosent innen 2030 (Oslo kommune, u.å.). Bygg- og anleggssektoren står for store deler av det totale utslippet. I Oslo lå utslippene knyttet til anleggsmaskiner rundt 448 tonn CO₂-ekvivalent i 2021, som utgjør ca. 25 prosent av de totale utslippene fra driften (Andresen, 2022). Derfor har Oslo kommune satt målet om at alle anleggsmaskiner som brukes på offentlige og private oppdrag skal være utslippsfrie innen henholdsvis 2025 og 2030. Temaer som klima, miljø og bærekraft står sentralt i 2022. Derfor har vi ansett det som en god mulighet for å fremme våre interesser ved å se på mulighetene for en grønnere investering.

1.2 Formål

Målet med oppgaven er å gjennomføre en investeringsanalyse, der det skal undersøkes om det er mer lønnsomt å investere i en ny elektrisk gravemaskin fremfor en diesel maskin for Pål Nordhagen AS. Pål Nordhagen har i dag en 17 tonns Doosan DX165W-Electric. Det er denne maskinen som brukes som grunnlag for oppgaven. Denne skal sammenlignes med en 17 tonns Doosan DX165WR-7, som er en tilsvarende diesel maskin og et alternativt kjøp istedenfor den elektriske maskinen. Dette gjøres for at det skal bli så korrekt sammenligning som mulig.

1.3 Problemstilling

I samarbeid med Pål Nordhagen har vi utviklet følgende problemstilling;

Er det mer lønnsomt å investere i en ny elektrisk gravemaskin fremfor en dieseldrevet gravemaskin?

1.4 Avgrensning

Det ble valgt å avgrense oppgaven til å sette opp en kontantstrøm etter totalkapitalen. Derfor ser vi bort fra lånopptak, avdrag og renter. Dette kan gi en høyere kontantstrøm og nettonåverdi enn det bedriften virkelig kan forvente. Kontantstrømmoppstillingen avgrenses til å kun omfatte relevante inntekter og kostnader.

For å redusere omfanget av oppgaven, er det besluttet å avgrense området til å være Oslo kommune, da det i hovedsak er her Pål Nordhagen AS utfører arbeid. For å sammenligne maskinene er det tatt utgangspunkt i to spesifikke modeller, en Doosan DX165W-Electric og DX165WR-7. Beregningene er knyttet opp mot disse, og utfallet kan derfor variere dersom andre modeller legges til grunn.

Andre avgrensninger blir forklart ytterligere i del- og underkapitlene der de oppstår.

1.5 Presentasjon av bedriften

Pål Nordhagen AS ble etablert i 2013 etter at han valgte å starte egen bedrift. Tidligere arbeidet han i familiebedriften, sammen med sine søsken og far Per Nordhagen, som ble etablert i 1963. Pål Nordhagen AS er et entreprenørselskap med lang erfaring innenfor rehabilitering av vann og avløpsledninger. Navnet Nordhagen er godt etablert innen bransjen i Oslo kommune, og bedriften har hatt et samarbeid med NCC de siste årene. Ettersom bedriften har et godt rykte og et kjent navn stiller den sterkt for oppdrag. Pål er en entreprenør som arbeider sammen med sine ansatte og bruker minst mulig tid på kontoret. Han er kjent for å være nøye og pirkete, for å få det beste resultatet hver gang. Dette gir oppdragsgivere en garanti på vel utført jobb, hvor alt er kvalitetssikret.

I 2021 ble Pål Nordhagen den første kunden som skrev en avtale om kjøp av en elektrisk Doosan hjulgraver, og mottok denne i starten av 2022. Han legger vekt på å være tidlig ute i markedet for å gjøre seg attraktiv for de ulike byggherrene.

Pål Nordhagen arbeider, som sagt, innen rehabilitering av vann og avløpsledninger. Oslo kommune vokser, og det er dårlig forfatning i mange av de gamle vann og avløpsledningene. For å ivareta miljøet, er det derfor viktig å rehabilitere rørene før de beslutter om det skal bygges nytt. Per 23.05.22, er det ifølge Oslo kommunes hjemmeside 15 pågående prosjekter, og det er planlagt 22 til. Det er to store aktører i markedet, NCC og Braathen landskap. Ettersom Pål Nordhagen AS har et godt samarbeid med NCC, er det ikke noe problem å få oppdrag.

1.6 Oppbygging av oppgaven

Opgaven starter med å diskutere makroøkonomiske forhold som kan påvirke kontantstrømmen og avkastningskravet til investeringene, og dermed investeringsbeslutningen. Deretter defineres og drøftes finansielle metoder som nettonåverdi, 'equivalent annual annuity' (EAA) og avkastningskrav til egen- og total kapitalen. Avsnittet avsluttes med en oppsummering og utregning av avkastningskravene til begge investeringene. Metode kapitlet går kort igjennom hvordan informasjonen for å svare på problemstillingen ble innhentet, og hvilke kvantitative og kvalitative metoder som ble benyttet i oppgaven. I empiri blir de postene som er hensyntatt i kontantstrømmene drøftet grundig, for så å konkludere med hvilke tall som benyttes som input i analysemodellen. Deretter gjennomføres hovedanalysen og resultatene diskuteres. Videre ble det gjennomført en sensitivitetsanalyse for å se hvordan kontantstrømmen og EAA påvirkes av endringer i en rekke variabler. Basert på analysen framheves det en 'best', 'base' og 'worst' case for de to alternativene. Avslutningsvis blir det sett på oppgaven fra et kritisk perspektiv, for deretter å konkludere med en anbefaling til Pål Nordhagen om hvilket alternativ som er den mest lønnsomme.

2.0 Makroøkonomiske forhold

2.1 Miljømål for Oslo kommune

Klimaloven i Norge har som mål at landet skal være et lavutslippssamfunn innen 2050. Utslippene skal ligge rundt 90-95 prosent lavere enn utslippene i 1990 (klimautvalget 2050, u.å.). I Oslo kommune er det opprettet en egen klimastrategi for å gjøre byen til en utslippsfri by, kalt det grønne skiftet. Klimastrategien som er satt, har som mål å redusere klimagassutslippene med 95 prosent innen 2030 (Oslo kommune, u.å.).

Bygg- og anleggsplasser står for en høy andel av klimagassutslippene i Norge, men i dagens samfunn kommer det nye løsninger for hvordan sektoren kan bli utslippsfri. Klimagassutslippene knyttet til anleggsmaskiner i Oslo lå rundt 448 tonn CO_2 -ekvivalent i 2021 (Andresen, 2022). Blir miljøkravene strengere, åpner dette opp for konkurranse i markedet innen teknologiske nyvinninger til klimavennlige anleggsmaskiner (Miljødirektoratet, 2022).

For å redusere utslipp fra bygg- og anlegg, har Oslo kommune vedtatt at alle offentlige oppdrag skal være utslippsfrie fra 2025 (Oslo kommune, u.å.). En ansatt i kommunen bekrefter dette og legger til at målet er satt til 2030 for private oppdrag. Oslo kommune setter tildelingskriterier til offentlige oppdrag, og miljø har fått en stor del av vektingen. Tildelingskriteriet for miljø skal minimum vektes 20 prosent, men bør vektes opp mot 30 prosent. Innenfor disse 30 prosentene skal minimum halvparten tillegges anleggsmaskiner og transport til og fra anleggsplassen (Oslo kommune, u.å.). Når det settes slike krav til bygg- og anleggsbransjen, er det viktig at bedriftene klarer å omstille seg fra fossile til utslippsfrie maskiner, for å ha muligheten til å vinne oppdrag i fremtiden.

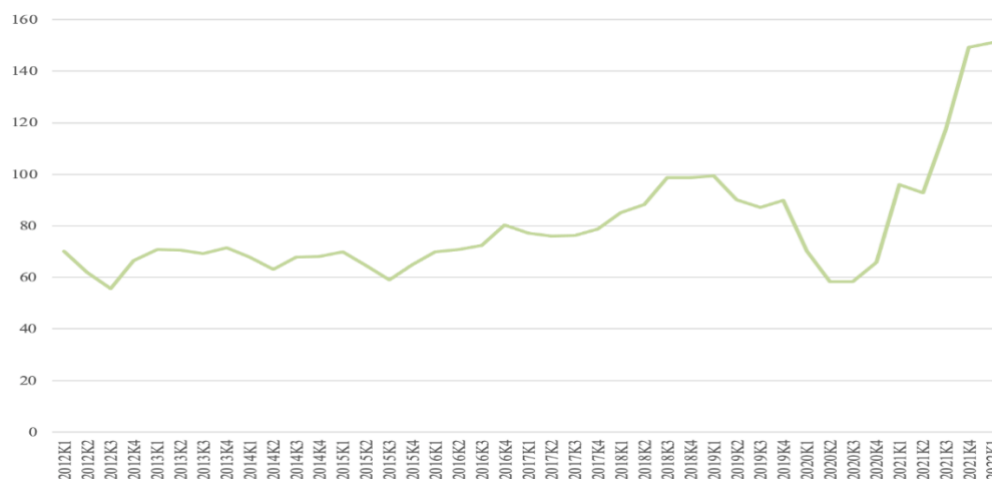
2.2 Enova

Organisasjonen Enova er opprettet for å gi økonomisk støtte til bedrifter som gjennomfører grønne investeringer. I løpet av 2021 støttet Enova energi- og klimavennlige investeringer i Norge med 4,6 milliarder kroner til mer enn 5.500 prosjekter (Enova, 2022). De siste tolv månedene har Enova støttet 1.770 prosjekter i Oslo, som har resultert i en akkumulert støtte på 0,42 milliarder kroner. Dette har gitt en miljøbesparelse på 63.571 kilotonn CO₂ (Enova, 2022). For å ha krav på støtte må anskaffelsen medføre en erstatning på minst 10.000 liter diesel per år. Store norske bedrifter kan få dekket opptil 40 prosent av merkostnadene knyttet til anskaffelsen, mens mellomstore og små bedrifter kan få dekket inntil 50 prosent (Enova, u.å.).

2.3 Strømpris

Figur 2.1 viser de historiske strømprisene hentet fra SSBs nettsider (u.å.). Prisene er oppgitt kvartalsvis og inkluderer kraftpriser, nettleie og avgifter, fratrukket mva. Som det fremkommer i figur 2.1, vil det i dagens marked være en høyere strømkostnad for å drifte de elektriske anleggsmaskinene enn ved tidligere år. NVE forventer høyere kraftpriser i Norge enn det som historisk sett har vært, spesielt i Sør-Norge.

Figur 2.1: Historiske strømpriser



Økningen i strømprisen skyldes i hovedsak at det ble åpnet to nye kabler til Europa, NordLink og North Sea Link, der det selges og kjøpes overskuddsenergi. Åpningen av NordLink i desember 2020, har koblet det norske og tyske kraftmarkedet sammen (Statnett, u.å.). Det gjør at kraftprisene hjemme blir mer eksponert for prisene i Europa. Gjennom 2021 har strømprisene i Europa vært uvanlige høye, og dette skyldes en økning i CO₂-avgiften. Store deler av den europeiske strømmen kommer fra produksjon knyttet til gass- og kullkraftverk (NVE, 2021). Når avgiften øker, øker kostnadene knyttet til produksjon, som igjen fører til en høyere strømpris. Dette påvirker strømprisen i Norge gjennom import og eksport av strøm.

En annen viktig faktor som påvirker strømprisene i Norge, er fyllingsgraden i vannmagasinene rundt landet. Det meste av strømmen som produseres i Norge, kommer fra vannkraftverkene våre (VG, u.å.). Siden ca. 90 prosent av kraftproduksjonen i Norge består av vannkraft, er produksjonen svært avhengig av nedbør. Gjennom fjoråret var det uvanlig lite nedbør som gjorde at kraftmagasinene lå opptil 20 prosent under normalen (Energi Norge, 2022). Lite nedbør vil gjøre at produsentene ikke kan produsere så mye som markedet etterspør, og prisene stiger (Norges energi, 2022). Den siste tiden har det vært lav mengde med nedbør på Østlandet. Fra november til april registrerte Oslo nedbør langt under normalen, med unntak av februar (Yr, 2022).

Det forventes en prisøkning fra 2025 til 2030 på grunn av økende gass-, kull- og CO₂-priser, samt at de europeiske landene er koblet sammen i kraftmarkedet. Mellom 2030 og 2040 forventes det at den gjennomsnittlige kraftprisen vil falle.

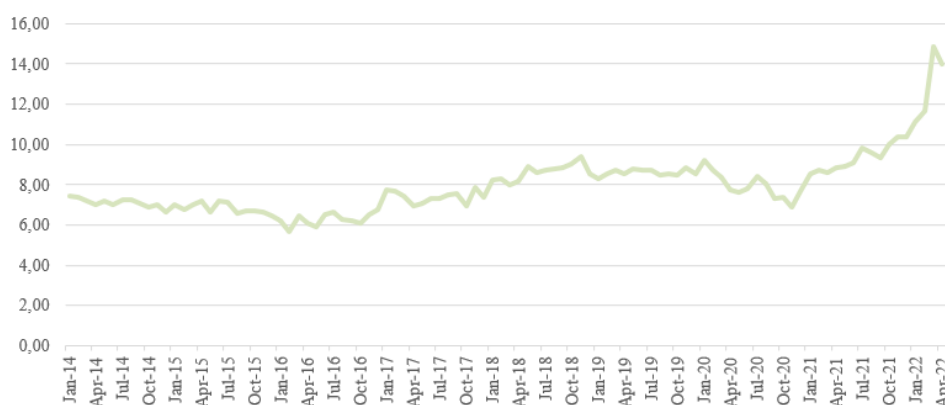
Dette skyldes at det vil bli en betydelig høyere andel av fornybare alternativer i Europa (NVE, 2021, s. 46-47).

En tilleggsfaktor som nylig har påvirket strømprisene er krigen mellom Russland og Ukraina. Russland står for en leveranse på rundt 40 prosent av gassimporten til de europeiske landene. Som følge av krigen, har den europeiske unionen vedtatt sanksjoner mot Russland, som hindrer eksport av russisk gass (Lyse, u.å.). Dette reduserer tilgangen til gass i det europeiske markedet, noe som kan føre til høyere strømpriser.

2.4 Anleggsdiesel

I figur 2.2 vises historiske priser for anleggsdiesel. Tallene er hentet fra SSBs nettsider (u.å.) som avgiftspliktig diesel. I Norge er det satt drivstoffavgifter for diesel, som er på 5,57 kroner i 2022 (Pedersen, 2022). Drivstoffavgiften utgjør veibruks- og CO_2 - avgiften, som ligger på henholdsvis 3,52 kr og 2,05 kr i 2022 (Skatteetaten, 2022). Ifølge en ansatt hos Skatteetaten er prisene på anleggsdiesel likt som avgiftspliktigdiesel, unntatt avgifter. Ved bruk av anleggsdiesel er man fritatt fra å betale veibruksavgift, men man må betale CO_2 -avgiften (Drivkraft Norge, u.å.). Prisene fra SSB ble justert for mva. og deretter fratrukket veibruksavgiftene. De relevante årlige avgiftene er hentet fra regjeringens nettsider.

Figur 2.2: Historisk prisvekst anleggsdiesel



Som det fremkommer av figur 2.2 har dieselprisene skutt i været dette året. Ifølge Drivkraft Norge (2022), utgjør avgifter ca. 60 prosent av dieselprisene. Som forklart over, påvirkes ikke prisene på anleggsdiesel av veibruksavgiften, og derfor vil denne andelen være noe lavere for anleggsdiesel. Imidlertid omfattes

anleggsdiesel av CO₂-avgifter, noe som har økt betraktelig dette året. Fra 2021 til 2022 har CO₂ avgiftene økt med ca. 30 prosent (fra 1,58 kr til 2,05 kr).

30 prosent av prisen bestemmes av de internasjonale innkjøpsprisene (Drivkraft Norge, 2022). Her er det flere faktorer som spiller inn. En av de er krigen mellom Russland og Ukraina som har foregått siden februar 2022. Som en konsekvens av sanksjonene mot Russland får de ikke solgt oljen sin, noe som har ført til at oljeprisen har økt. Diesel baseres på råolje og følgelig påvirkes dieselprisene av tilgangen til olje. I tillegg er det reduserte lagre av bensin og diesel i dagens marked, samtidig som at etterspørselen øker. Når etterspørselen etter drivstoff øker, presses prisene i markedet opp (Lindin, 2022). Nå som aktiviteten har tatt seg opp igjen etter covid-19 pandemien, skaper dette enda høyere etterspørsel etter drivstoff (Nerbøberg et al., 2022).

2.5 Biodiesel

Ifølge en ansatt i Oslo kommune, har de stilt krav om bruk av biodiesel på sine egne prosjekter siden 2017, ettersom utslippet er lavere enn ved bruk av fossil diesel. I FNs klimakonvensjon regnes utslipp knyttet til forbrenningen av biomasse som null (Miljødirektoratet, 2021). For private prosjekter er det opp til byggherre å ta initiativet. HVO100 er en type biodiesel som kan erstatte anleggsdiesel i fossildrevne anleggsmaskiner (Oslo havn, 2021). Når det kommer til effekten mellom anleggsdiesel og biodiesel er det ingen forskjell, de gir den samme ytelsen. Den største ulempen med biodiesel er prisen per liter (Ruralis, 2019).

En av faktorene som gjør prisen på biodiesel høy, er innføringen av veibruksavgiften på flytende biodrivstoff (Venli et al., 2021). I 2022 ligger avgiften på 3,09 kroner (Skatteetaten, u.å.). Utviklings- og kompetanseetaten mener at Oslo bør fjerne dette tiltaket, hvis målet om å bli en utslippsfri by skal nås (Saue, 2021). Biodieselprisen påvirkes i stor grad av de samme faktorene som for fossil diesel (Drivkraft Norge, 2022). I en rapport fra Miljødirektoratet (2021, figur 6-1 s.27) fremkommer det at den forventede prisen på biodiesel i 2021 ligger ca. fem kroner per liter høyere enn anleggsdiesel. Å velge en mer klimavennlig løsning vil derfor være ulønnsom for bedriften, når man bare ser på merkostnaden

dette medfører. Her bør veibruksavgiften på biodiesel skrotes, slik at prisen faller nærmere prisnivået til anleggsdiesel.

2.6 Produksjon og batteri

I intervjuet med Gabriel Wergeland Krog (prosjektleder for 'Test fossilfrie anleggsmaskiner'), forklarer han at faststoffbatterier er i produksjon, og muligens klar for bruk rundt 2027/2028. Dette vil gjøre at en elektrisk gravemaskin vil kunne ha en batteritid opp mot 10-12 timer i løpet av en arbeidsdag. Gabriel oppgir at lading er en av de tingene som har vært mest utfordrende for entreprenørene som har deltatt i prosjektet. Klarer maskinen en hel arbeidsdag uten lading, kan det være med på å gjøre en investering i elektriske anleggsmaskiner mer attraktivt. I et annet intervju kom det fram at faststoffbatterier har vært i utvikling over lengre tid, men ingen av produsentene har kommet med en prototype og er klare for å serieprodusere batteriene. Om faststoffbatteriene blir serieprodusert, vil nok flere entreprenører gjennomføre investeringen.

I løpet av 2021 åpnet Sintef en ny laboratorieinfrastruktur som driver med batteriforskning og kontinuerlig videreutvikling. Gjennom dette vil de utvikle sin kompetanse og kunnskap rundt battericelleproduksjon. Fra batteriforskningen i laboratoriene vil Sintef ha mulighet til å lage og teste battericeller i kommersiell størrelsesskala, og i tillegg ha mulighet til å utvikle produksjonsprosessene (Sintef, 2021). For å utvikle neste generasjon av batteriteknologi har Sintef bygget opp et verdensklasses utstyr for å videreutvikle alle aspekter innenfor batterimaterialer (Sintef, u.å.). Gjennom laboratoriet skal de øke norsk konkurransekraft på batteri- og produksjonsutvikling, og konkurrere med verdensmarkedet (VVSaktuell, 2021). Når Norge får startet sin egen utvikling og produksjon av batterier gjennom Sintef, vil dette kunne hjelpe markedet på en positiv måte i fremtiden. Hvis batteriene blir like konkurransedyktige som utenlandsproduserte, vil norske produsenter av elektriske gravemaskiner ha mulighet til å velge mellom flere aktører. Følgelig blir konkurransen større, noe som driver videreutvikling innenfor batteriproduksjon.

I dagens marked er det ingen av de store produsentene som serieproduserer elektriske gravemaskiner over 8,5 tonn. I Norge importerer Pon Cat

gravemaskiner, og bygger de om til elektriske maskiner. Maskinen bygges i utgangspunktet helt likt, bortsett fra at alle komponenter som tilhører dieselmotoren er byttet ut med elektriske komponenter (Pon Cat, u.å.). En ansatt i Pon mener at det ikke vil være en særlig økning i salg av elektriske maskiner før vi nærmer oss 2024/2025. Videre opplyses det at dette gjenspeiler seg i at det er leveringsproblemer på komponenter for maskinene på grunn av pandemien og krigen i Ukraina. Etter hvert som konkurransen i markedet øker, og det produseres flere maskiner, vil prisen per maskin falle. Investeringskostnadene vil ha en innvirkning på hvor høyt entreprenørene kan prissette seg i markedet. De som kjøper en maskin i fremtiden, kan ha et bedret økonomisk grunnlag og ta en lavere pris for oppdraget.

3.0 Finansielle metoder

3.1 Nettonåverdi metode

For å kunne konkludere med hvilket alternativ som er mest lønnsomt, skal vi legge nettonåverdi (NNV) metoden til grunn for analysene. NNV-analyse er en lønnsomhetsvurdering som tar hensyn til pengenes tidsverdi. Ifølge metoden er en kontantstrøm i dag mer verdifull enn en identisk kontantstrøm i fremtiden (Berk et al., 2015). Siden oppgaven handler om et flerperiodisk investeringsprosjekt er det denne metoden som er mest hensiktsmessig å anvende.

Formel 3.1

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

Hvor:

X_0 = investeringen som prosjektet krever

X_n = estimert netto kontantstrøm i år n

r = prosjektets diskonteringsrente

n = tidshorisonen av prosjektet

NNV er summen av de diskonterte kontantstrømmene fratrukket investeringsbeløpet (Meyers, 1984). For at investeringen skal være lønnsom, må de summerte nåverdiene av kontantstrømmene være større enn investeringsbeløpet. NNV skal tilsvarende være større enn null.

Det er to måter for å beregne NNV: total kapital- og egen kapitalmetoden. Total kapitalmetoden beregner kontantstrømmen til prosjektet, mens egen kapitalmetoden beregner den til eiere. Begge metodene tar utgangspunkt i driftsresultat etter skatt for deretter å justere for avskrivninger og endringer i arbeidskapital. Forskjellen mellom de to er at egen kapitalmetoden i tillegg tar hensyn til finansieringen av prosjektet, og inkluderer låneopptak, avdrag og renter. Kontantstrømmen til eiere er altså kontantstrømmen til total kapitalen fratrukket kontantstrømmen til kreditorene. Valg av metode påvirker også relevant avkastningskrav, noe som vi skal komme tilbake til senere i oppgaven.

Ser en på definisjonen av NNV, møter vi en antagelse om at kontantstrømmene er sikre. Likevel er det noen vanskeligheter knyttet til estimering av fremtidige kontantstrømmer og nåverdiberegningen inneholder derfor noe usikkerhet (Gutiérrez, 1989). En kontantstrøm er en forventningsverdi og den forventede avkastningen av prosjektet kan avvike fra den faktiske avkastningen.

3.2 Equivalent annual annuity

'Equivalent annual annuity' er en av metodene som kan brukes for å sammenligne to gjensidig utelukkende prosjekters lønnsomhet, når de har forskjellig levetid (Kagan, 2021).

Formel 3.2

$$EAA = \frac{r \times NNV}{1 - (1+r)^{-n}}$$

Hvor:

EAA = Equivalent Annual Annuity (årlig annuitetsformel)

r = Prosjektets diskonteringsrente

NNV = Nettonåverdi til prosjektet

n = Levetiden til prosjektet

Det fremkommer senere i oppgaven, at investeringene som skal sammenlignes har ulik levetid. For å kunne vurdere hvilke av de to alternativene som er mest lønnsom, ble det valgt å anvende EAA metoden. Det prosjektet som har den høyeste verdien etter beregningen, anses som den mest lønnsomme.

3.3 Konsistensbetingelser

For å kunne vurdere lønnsomheten til de to maskinene er det viktig at tallene som legges til grunn for NNV beregningen er konsistente. Dette betyr at det må foreligge samsvar mellom tallstørrelsene i telleren (kontantstrømmen) og nevneren (diskonteringsrenten). En korrekt beregning av kontantstrømmen forutsetter at konsistensbetingelsene er oppfylt. Noen elementer man må være bevisst på, er om det beregnes kontantstrømmen til total- eller egenkapitalen før eller etter skatt, type beskatning, periodelengde og om tallstørrelsene det opereres med er nominelle eller reelle (Berg & Lyngstadås, 2016).

Metoden som anvendes i oppgaven er totalkapitalmetoden. For å beregne årlig kontantstrøm bruker vi nominelle tallstørrelser, det vil si, justert for inflasjon. Fra PWCs nyeste undersøkelse (2021) fremkommer det at 93 prosent av respondentene svarer at den langsiktige inflasjonen burde være minst 2 prosent. Derfor ble det valgt å bruke 2 prosent inflasjon i oppgaven. I samsvar med konsistensbetingelsen skal vi diskontere kontantstrømmene med en årlig nominell totalkapitalkostnad. Alle tall som legges til grunn i oppgaven blir oppgitt eksklusiv mva. Videre har Pål Nordhagen AS ett-ledds beskatning, og det tas hensyn til i både kontantstrømberegningen og avkastningskravet.

3.6 Avkastning til egenkapital og totalkapitalen

En investering i en elektrisk maskin stiller ikke like kriterier som en diesel variant. Derfor blir det lagt til grunn et relevant avkastningskrav for hver av investeringene for å kunne avgjøre hvilken som er mest lønnsom. Det er ikke forsket like mye på risiko knyttet til grønne investeringer, og derfor skal dette drøftes med utgangspunkt i makroøkonomiske forhold. Delkapittelet starter med å finne egenkapital- og gjeldskostnaden, før de skal vektas for å komme fram til totalkapitalkostnaden for de to alternativene.

3.6.1 Avkastningskrav til egenkapitalen

Det er flere måter å beregne egenkapitalkostnaden til et prosjekt på. Noen eksempler er Arbitrage pricing model og fama-frenchs trefaktormodell, men i oppgaven benyttes kapitalverdimodellen (KVM) (Kaldestad & Møller, 2016, s 154). Ifølge CAPM (2016) er KVM: «Å estimere den forventede avkastningen sett i relasjon til risikoen for en enkeltaksje». KVM har til hensikt å se på

forholdet mellom systematiskrisiko og forventet avkastning (Rammen, 2021). Velger en investor å ta større risiko, vil den kreve en høyere avkastning på investeringen for å kompensere for dette.

Blir beregnet ved hjelp av formel 3.3:

$$k_{EK} = r_f + \beta_{EK} \times [E(r_m) - r_f]$$

(Bøhren et al., 2018, s. 110)

Hvor:

k_{EK}	=	Avkastning til egenkapitalen
r_f	=	Risikofri rente
β_{EK}	=	Beta til egenkapitalen (systematisk risiko)
$[E(r_m) - r_f]$	=	Markedets risikopremie

3.6.1.1 Markedets risikopremie

Markedets risikopremie er den avkastningen investorene krever utover den risikofrie renten, for den systematiske risikoen de påtar seg i prosjektet.

Markedets risikopremie fastsettes på makronivå i markedet, der det er handel mellom investorene som avgjør hva denne er. Denne er lik for alle prosjekter (Bøhren et al., 2018, s. 110). Det finnes flere metoder for å estimere markedets risikopremie: gjennom en historisk eller implisitt premie, eller spørreundersøkelser. Vi har valgt en spørreundersøkelse gjennomført av PWC.

Fordeler ved denne typen metode er at det er fokus fremover i tid, men en ulempe kan være at de som deltar i undersøkelsen har latt seg påvirke av markedet (Kaldestad & Møller, 2016, s. 166). Ettersom det gjennomføres en flerperiodisk analyse, er det mest hensiktsmessig å legge spørreundersøkelsen til grunn.

Undersøkelsen fra PWC om risikopremien i det norske markedet, viser at medianen på markedets risikopremie er 5 prosent, mens gjennomsnittet ligger på 4,8 prosent (PWC, 2021). Ifølge Bøhren et al. (2018, s. 370), er den gjennomsnittlige premien den beste å bruke. Derfor benyttes 4,8 prosent i oppgaven.

3.6.1.2 Småbedriftspremie

Små selskaper med lav markedsverdi, eller de som ikke er børsnoterte, har en større risiko for negative overraskelser. Derfor blir det lagt til en ekstra premie

som gir en høyere avkastning enn hva KVM anslår. De fleste statistikker rundt dette er hentet fra andre steder enn Norge, noe som kan gjøre at størrelsen på bedriften er definert annerledes. Hvor en velger å sette småbedriftspremien må være en skjønnsmessig vurdering (Kaldestad & Møller, 2016 s.171-172). I oppgaven ble det valgt å sette denne premien som et tillegg til markedets risikopremie.

Fra tabell 3.1 fremkommer det at småbedriftspremien øker jo lavere egenkapital et selskap har (PWC, 2021).

Tabell 3.1: Småbedriftspremie

Småbedriftspremie 2018-2021									
Småbedriftspremie	2018		2019		2020		2021		Median
	Gj.snitt	Median	Gj.snitt	Median	Gj.snitt	Median	Gj.snitt	Median	
Egenkap. Over 5 mrd NOK	0,6 %	0 %	0,6 %	0 %	0,8 %	0 %	0,7 %	0 %	
Egenkap. 2-5 mrd NOK	1,3 %	0-1%	1,2 %	0-1%	1,5 %	0-1%	1,3 %	0-1%	
Egenkap. 1-2 mrd NOK	2,0 %	1-2%	1,8 %	1-2%	2,1 %	1-2%	1,9 %	1-2%	
Egenkap. 0,5-1 mrd NOK	2,9 %	2-3%	2,8 %	2-3%	3,0 %	2-3%	2,8 %	2-3%	
Egenkap. 0,1-0,5 mrd NOK	3,7 %	3-4%	3,7 %	3-4%	3,9 %	3-4%	3,7 %	3-4%	
Egenkap. 0-0,1 mrd NOK	4,7 %	4-5%	3,8 %	4-5%	4,8 %	4-5%	4,6 %	4-5%	

Fra balansen til Pål Nordhagen AS (vedlegg 2) kan det konkluderes med at bedriften har en småbedriftspremie 4,6 prosent.

3.6.1.3 Risikofri rente

Den mest vanlige måten å finne den risikofrie renten på er å se på statsobligasjoner. Den risikofrie avkastningen blir sett på som nærmest umulig å tape, da eneste mulighet for at dette skulle oppstå, er om den norske stat ikke betaler sine forpliktelser (Bøhren et al., 2018 s.369). For at en rente skal kunne defineres som risikofri, må det benyttes en statsobligasjon som er minst ti år. Når det er sagt, vil en lang rente variere mindre enn en kort rente selv om denne er lavere enn den lange, og på den måten gi et mer stabilt avkastningskrav (Kaldestad & Møller, 2016, s. 156-158). Derfor må en tenke på lengden på prosjektet, når en legger til grunn hvordan man setter risikofrirente. I en spørreundersøkelse gjennomført av PWC (2021), svarer 39 prosent av respondentene at 10-årig statsobligasjon bør benyttes som risikofrirente i avkastningskravet. Derimot har Norges Bank ikke oppdatert de daglige noteringer av rentene siden 31.06.2021, og derfor ble det valgt å ikke benytte dette som grunnlag for risikofrirente. Den nest største andelen av respondentene (26 prosent)

svarer at de benytter en normalisert risikofri rente, og av disse bruker den største andelen 3 prosent. Derfor ble det valgt å sette risikofrirente tilsvarende.

3.6.2 Selskapsverdier

Ettersom Pål Nordhagen AS ikke er et børsnotert selskap, tas det utgangspunkt i de bokførte verdiene som oppgis i balansen. I oppgaven benyttes disse til å beregne andelen av gjeld og egenkapital i selskapet, samt gjeldsgraden.

Ser man på den bokførte gjelden (vedlegg 2), vises det at den samlede gjelden er 1 274 185,99 NOK. Både den langsiktige og kortsiktige gjelden ble tatt med. Den første elektriske gravemaskinen ble kjøpt i starten av 2022, og derfor ikke tatt med i beregningen. Ifølge balansen har Pål Nordhagen AS en egenkapital på 1 043 508,19 NOK. Dette inkluderer innskutt egenkapital pluss tilbakeholdt overskudd (Finansleksikonet, u.å).

3.6.2.1 Beregning av gjeldsgrad

Formel 3.4:

$$\frac{G}{EK} = \text{Gjeldsgrad}$$

$$\frac{1\,274\,185,99}{1\,043\,508,19} = 1,221$$

3.6.3 Beta

Beta måler investeringens sensitivitet til systematisk risiko (Wallstreetprep, u.å), og hvordan risikoen beveger seg i forhold til markedet. En beta over 1 har høyere risiko enn markedet, mens en beta lavere enn 1 har mindre (Rammen, 2021). I motsetning til markedets risikopremie og risikofri rente, har hvert firma en egen beta. Det er ulike faktorer som er med på å påvirke betaen. Noen eksempler er risikoen knyttet til selskapet og hvordan den påvirkes av markedet, usikkerhet rundt prissetting og etterspørsel, og hva slags faste kostnader selskapet har og hvor mye disse utgjør. Den matematiske beregningen for beta er vist i formelen under, sett fra hvordan selskapets aksjer reagerer i forhold til aksjemarkedet (Kaldestad & Møller, 2016).

Formel 3.5

$$\text{Egenkapitalbeta: } \beta_E = \frac{\text{Kovarian aksje og markedsportefølge}}{\text{Varians markedsportefølge}}$$

(Kaldestad & Møller, 2016, s160)

3.6.3.1 Levered og Unlevered beta

Ettersom Pål Nordhagen AS ikke er et børsnotert selskap, må det benyttes en proxy beta. For å finne proxy betaen ser en på ulike børsnoterte selskaper som er innenfor samme drift og sammenligner betaen til disse (LSE, u.å). Betaene skal justeres for ulike finansieringsgrader hos de sammenlignbare selskapene (Kaldestad & Møller, 2016, s.161). Ved å se bort ifra gjelden i selskapet kan vi måle selskapets unlevered beta (forretningsbeta). Dette er betaen en bedrift ville hatt om de var 100 prosent egenkapitalfinansiert. En unlevered beta isolerer risikoen utelukkende sett fra bedriftens eiendeler. Her ser en derfor på hvor mye egenkapitalen bidrar til selskapets risiko (Ganti, 2021).

Formel 3.6

$$\text{Unlevered Beta} = \frac{\text{Levered Beta}}{(1 + ((1 - \text{skattesats}) \times (\frac{G}{E})))}$$

(CFI,2021)

Levered beta inkluderer selskapets gjeld og er mer nøyaktig og realistisk (Ganti, 2021). For å gå fra unlevered proxy beta til levered beta, brukes den relevante selskapets skattesats og gjeldsgrad.

Formel 3.7

$$\text{Levered Beta} = \text{Unlevered Beta} \times ((1 + ((1 \div \text{skattesats}) \times (\frac{G}{E})))$$

(CFI,2021)

3.6.3.2 Blumes justeringsmodell

En justert beta er en beta som korrigeres fra markedsbetaen, da denne har en tendens til å gå mot 1. Dette skyldes at de bedriftene vokser seg større over tid får økte inntekter, eiendelene øker og selskapet blir mer diversifisert. Risikoen synker, og selskapet blir følgelig mer lik markedet. Dette ble oppdaget av Marshall Blume, og han lagde en modell kalt Blume-justeringsmodell. Å justere

betaen gjør den mer robust og tilnærmet hva en kan forvente at den blir i fremtiden (Blume, 1975).

Det er lengden på kontantstrømmen som avgjør om betaen burde justeres eller ikke. Dersom kontantstrømmen går over minst 10 til 15 år, blir det ansett som fornuft å justere betaen forklarte foreleser Pål Berthling-Hansen ved Handelshøyskolen BI, i forelesning 22.10.2021.

Formel 3.8

$$\text{Justert beta} = \frac{2}{3} \times \text{ujustert beta} + \frac{1}{3} \times 1$$

Hvor:

$$\frac{2}{3} = \text{Justeringsfaktor}$$

$$1 = \text{Beta markedet går mot}$$

3.6.3.3 Beregning av beta

Pål Nordhagen AS arbeider innenfor anleggsbransjen, grunnarbeid. Det som kan være utfordrende i forhold til dette er at det ikke finnes børsnoterte selskaper som driver med akkurat det samme, eller har en mye større omsetning. Betaen som fremkommer i tabellen under, reflekterer ikke den virkelige risikoen i selskapet. Derfor korrigeres egenkapitalkostnaden for dette gjennom småbedriftspremien.

For å finne en beta som legges til grunn i oppgaven, ble det valgt å se på betaen til seks av de største selskapene innen samme målgruppe og brukt formel 3.6 og 3.7 for å regne fram til betaen (Førde, 2021).

Tabell 3.2: Beta

	Veidekke	AF gruppen ASA	Skanska AB	Peab AB	NCC AB	NRC grup ASA	Snitt	Kommentar
Levered beta	0,86	0,66	1,30	1,18	1,02	1,06		Funnet via excel's aksjeposter 15.05.22, kl 10.33
Gjeldsgrad	3,85	2,71	2,73	1,57	28,00	0,10		Funnet via proff.no, 15.05.22
Unlevered beta	0,18	0,18	0,35	0,46	0,04	0,96	0,36	=leveredbeta / (1+gjeldsgrad) formel 3.6
Gjeldsgrad PN AS							1,22	Funnet via PN balanse
Levered beta PN AS							0,7986	=unlevered beta * (1+gjeldsgrad) formel 3.7

Ifølge beregningene blir betaen 0,7986. Ettersom kontantstrømmen er seks år for dieselmaskinen, anses det som ikke hensiktsmessig å justere betaen.

3.8 Avkastningskrav til total kapital (WACC)

Total kapital kostnad, også kalt 'weighted average cost of capital' (WACC), finner det rette avkastningskravet til kreditor og eier. Et selskap kan bruke ulike måter å finansiere et prosjekt, gjennom opptak av gjeld eller egenkapital. Risikoen på prosjektet påvirkes av hvordan den er finansiert og avkastningskravet påvirkes deretter (Kaldestad & Møller, 2016, s. 53). Avkastningskravet til egenkapitalen og gjelden er vektet prosentvis og til slutt lagt sammen. WACC blir benyttet for å regne ut NNV til en investeringsmulighet for så å evaluere lønnsomheten. Ved bruk av WACC er det viktig å ta hensyn til at samme gjeldsgraden må benyttes gjennom hele prosjektet (Mian, Vèlez-Pareja, 2007, s.24).

Formel 3.9:

$$WACC = \frac{EK}{EK+G} \times k_E + \frac{G}{EK+G} \times (1-s) \times k_G$$

(Bøhren et al., 2018. s 367)

Hvor:

WACC	=	Avkastning til total kapitalen
$\frac{EK}{EK+G}$	=	Vekten av egenkapitalen sett ift. samlet gjeld og egenkapital
k_{EK}	=	Avkastning til egenkapitalen
$\frac{G}{EK+G}$	=	Vekten av gjelden sett ift. samlet gjeld og egenkapital
k_G	=	Avkastning til gjelden
s	=	skattesats

3.8.1 Gjeldskostnad

Den mest vanlige måten å finne gjeldskostnaden på, er å bruke den effektive rentesatsen en bedrift betaler for sin gjeld. Denne er ikke fratrukket skatt, og må justeres deretter (Hayes, 2022). En annen måte å finne gjeldskostnaden på, er å finne den forventede avkastningen banken setter for å sikre seg for eventuelle tap. Avkastningskravet tilsvarer dermed lånerenten fratrukket tapspremien. Tapspremien settes ved å se på sannsynligheten for at de ikke betaler lånet, og verdiene banken sitter igjen med dersom dette skulle oppstå. Normalt benyttes lånerenten som gjeldskostnad, ettersom en sjeldent justerer for kreditorers forventede tap i kontantstrømmen (Kaldestad & Møller, 2016, s173-174). Derfor benyttes lånerenten videre i oppgaven.

Formel 3.10

$$k_G = r \times (1 - s)$$

Hvor:

r = effektive renten på lånet

s = skattesatsen til bedriften

For å finne gjeldskostnaden brukes den gjennomsnittlige renten som Pål Nordhagen AS har på sine lån. I dag har bedriften kun ett lån på en maskin med en nominell rente på 4,25 prosent. For å finne den effektive renten tar man termingebyret per år og deler det på halvparten av restgjelden (forbrukslånskalkulator, 2020). Dermed må det legges til 0,0296 og ender da på en effektiv rente på 4,2796 prosent.

3.9 Beregning til egenkapitalkostnaden og WACC

Etter drøftelsen over, konkluderes det med at de mest relevante satsene å benytte er markedets risikopremie på 4,8 prosent og risikofri rente på 3,0 prosent. Videre legges det til en småbedriftspremie på 4,6 prosent, noe som gjør at markedets risikopremie øker til 9,4 prosent. Selskapet har en unlevered beta beregnet til 0,7986 og en gjeldskostnad på 4,2796 prosent. Skattesatsen er på 25 prosent.

$$k_{EK} = 3,0\% + 0,7986 \times [9,4\%]$$

$$k_{EK} = 10,51 \%$$

$$\text{WACC} = \frac{1\,043\,508,19}{2\,317\,694,18} \times 10,51 + \frac{1\,274\,185,99}{2\,317\,694,18} \times (1 - 0,25) \times 4,2796$$

$$\text{WACC} = 6,4951 \%$$

3.10. Avkastningskrav elektrisk maskin

Egenkapital- og totalkapitalkostnaden beregnet i forrige avsnitt blir brukt som utgangspunkt for diesel maskinen. For at avkastningskravet til den elektriske maskinen blir mer korrekt, må egenkapitalkostnaden justeres sett fra de faktorene som påvirker risikoen til et grønnere alternativ. Ettersom det ikke er nok forskningsgrunnlag for hvordan en skal måle risikoen til dette, skal beslutningen

baseres på funnene i avsnittet om makroøkonomiske forhold. Deretter drøftes disse før å avgjøre hvilke avkastningskrav som settes til den elektriske maskinen. Det anses som mest naturlig å beholde småbedriftspremien og gjeldskostnaden lik for den elektriske maskinen, da verdiene allerede er tatt hensyn til tidligere. I tillegg blir risikofri rente og markedets risikopremie stående lik, ettersom disse ikke endrer seg fra selskap til selskap slik betaen gjør.

Norge har en stor offentlig sektor som kan være med på å stabilisere markedet (Kaldestad & Møller, 2016, s26). Dersom den offentlige sektoren påkrever et grønt skifte, er det funnet at disse selskapene har et lavere avkastningskrav og høyere likviditet. Dette skyldes at investorene ser det som en fordel å være tidlig ute med å investere i CO₂-vennlige prosjekter, og blir en del av endringen (Bachelet et al., 2019; Fatica et al., 2021; Kapraun & Scheins, 2019; Carney, 2015). I tillegg fremkommer det fra Semmler et al. (2021) at grønne obligasjoner har en lavere volatilitet.

Oslo kommune har, som forklart tidligere, allerede startet med å sette kriterier for at Oslo skal bli en renere by. Ved hjelp av en aktiv finanspolitikk kan en justere risikoen på betaen ved å dra inn alle fordelene ved en grønn overgang. Arrow og Lind (1978) forklarer at den offentlige sektoren kan bidra til å at flere går over til grønnere investeringer, ved å senke kostnadene for entreprenørene ved å fordele de på tvers av skattebetalere. Det er ingen overraskelse at miljøvennlige teknologier koster mer. Regjeringen kan bidra ved å redusere kredittbegrensinger og kostnader for å fremme klimaomstillinger, som er med på å bidra til en lavere risiko for entreprenører (Waissbein et al., 2013). Diesel maskiner er langt billigere enn elektriske varianter, men Enova har innført en stønad som dekker inntil 50 prosent av merkostnadene ved å bytte maskin. Desto flere som investerer i en grønn investering, desto lavere blir stønaden. Derfor er det lavere risiko ved å investere i en miljøvennlig teknologi tidlig.

Ifølge Kaldestad & Møller (2016) kan det å være tidlig ute gi muligheter for å etablere et konkurransefortrinn, for eksempel gjennom økt kompetanse om og bruken av ny teknologi. Det er lønnsomt for bedriftene å være først ute i markedet. Oslo kommune etterspør bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner på en rekke av sine prosjekter, samt at betalingsvilligheten for disse er større enn ved

bruk av dieselmaskiner. Sjansen for å få oppdrag øker dersom man investerer i grønn teknologi tidlig og dette er med på å redusere risikoen knyttet til den elektriske maskinen.

Siden det grønne skiftet fortsatt er i en start fase, anses det som trolig at de økonomiske intensiver for omstilling av anleggssektoren kommer til å vare en del år fremover i tid. Etter en del drøftelse rundt den elektriske maskinen, forventes den å ha betydelig mindre risiko enn en diesel maskin. Derfor anses det å investere i en elektrisk gravemaskin som en investering i fremtiden. Kravene som Oslo kommune stiller er bare starten for det grønne skiftet i Norge, og om noen 10-år forventes resten av landet å følge etter. På bakgrunn av dette anses risikoen ved en slik investering som ekstremt lav.

Ifølge CAPM (2016) betyr en negativ beta at avkastningen på eiendelene vil gå i motsatt retning enn hva markedet gjør. Dersom betaen er på null, vil en endring i markedet ikke ha noen betydning for prosjektets avkastning, og det er ingen risiko knyttet til dette. Betaen er viktig for å vise risikoen forbundet med hver enkelt investering. I tillegg er det allerede veldig lav risiko knyttet til prosjekter i anleggsbransjen, slik det fremkommer fra den estimerte betaen til selskapet, som er 0,7986. Braga et al. (2021), har gjort undersøkelser om hvordan grønne investeringer kan redusere risiko i et selskaps avkastningskrav og beta. Det ble funnet en sammenheng når den offentlige sektoren setter krav til miljøvennlige løsninger og at aktører som gjennomfører prosjektet med en grønnere maskin, kan risiko-eliminere betaen og følgelig få et lavere avkastningskrav. Derfor mener vi at å ikke investere i en elektrisk gravemaskin i dag, kan føre til ekstra risiko.

Konklusjonen er at det ble valgt å sette betaen for den elektriske maskinen på -0,5. Ettersom kontantstrømmen av dette alternativet varer over ti år, ble betaen justert i henhold til Blumes justeringsmodell (formel 3.8). Dette resulterer i en justert beta på 0. Siden leddet med markedets risikopremie og småbedriftspremie faller bort, blir avkastningskravet til egenkapitalen lik den risikofrie renten på 3 prosent.

Dette gir en WACC til den elektriske maskinen på:

$$\text{WACC} = \frac{1\,043\,508,19}{2\,317\,694,18} \times 3,0 + \frac{1\,274\,185,99}{2\,317\,694,18} \times (1 - 0,25) \times 4,2796$$

$$\text{WACC} = 3,1153 \%$$

4.0 Metode

Mesteparten av forskningen har vært innhenting av data for å ha best mulig grunnlag for å besvare problemstillingen. Det ble tatt i bruk forskjellige metoder for datainnsamling og det benyttes både primær- og sekundærdata som utgangspunkt i oppgaven. Primærdata er original data som ble innsamlet og har som formål å kunne svare på den aktuelle problemstillingen. Sekundærdata, derimot, er eksisterende informasjon som kan ha vært innsamlet med ulikt formål.

Det kvantitative datagrunnlaget utgjør hovedsakelig sekundærdata. Viktige data ble hentet fra regnskapet til Pål Nordhagen AS og rapporter fra Sintef. I tillegg er kalkulasjonen av drivstoff- og strømpriser basert på tall hentet fra SSB. Mål på inflasjon, risikofri rente, markedets risikopremie og småbedriftspremie, ble innhentet fra en rapport utarbeidet av PWC og NFF. Disse anses som pålitelige kilder. Resterende sekundærdata er innsamlet kvantitativt gjennom dokumentanalyse av en rekke forskjellige artikler og rapporter. Spesifikke tall knyttet til levetid, innkjøpspris, strøm- og dieselforbruk, vedlikeholdsbehovet og priser på forsikring ble innsamlet gjennom intervju og e-post-korrespondanse med relevante personer. Spesielt Tor Anders Høgaas fra Rosendal Maskin har bidratt med relevante tall for oppgaven.

Gjennom kvalitativ metode ble det forsøkt å få bedre innsikt i bygg- og anleggsbransjen, miljøreguleringer, og fordeler og ulemper knyttet til de to alternativene. Vi har hatt fortløpende kontakt med Pål Nordhagen og han har delt viktig innsikt i bransjen og hans virksomhet. I tillegg har vi snakket med Gabriel Wergeland Krog som har vært prosjektleder av 'Test fossilfrie anleggsmaskiner'. Dette er et prosjekt i Viken Fylkeskommune hvor entreprenører fikk testet elektriske anleggsmaskiner i 2 – 4 uker. Gjennom erfaringer fra prosjektet og hans tekniske bakgrunn har han bidratt med mye verdifull informasjon. Videre har vi vært i kontakt med Oslo kommune som har bidratt med presiseringer rundt miljøreguleringer i bransjen og målet om utslippsfrie byggeplasser.

5.0 Empiri

5.1 Spesifisering av data

Utgangspunktet for analysen er en diesel og en elektrisk gravemaskin fra merket Doosan. Den elektriske maskinen er en DX165W Electric og diesel maskinen er en DX165WR-7. Anskaffelsen av disse innebærer en investering på henholdsvis 6.900.000 NOK og 2.500.000 NOK. Som navnene indikerer, er maskinene av samme type og dette gjør det mulig å sammenligne disse alternativene.

Kontantstrømoppstillingen baserer seg på relevante inntekter og kostnader, det vil si, inntekter og kostnader som er forskjellige mellom de to maskinene. Disse ble identifisert gjennom flere intervjuer, e-post-korrespondanse, relevante dokumenter og en spørreundersøkelse. Det tas ikke hensyn til poster som antas å være det samme uavhengig av beslutningen. Eksempler av slike poster er lønn, material, leie av lokal, og poster knyttet til arbeidskapital. I tillegg skal totalkapitalmetoden legges til grunn, og finansieringspostene lånopptak, avdrag og rentekostnader er derfor ekskludert fra analysen. Dette, i tillegg til usikkerhet knyttet til estimering av fremtidige kontantstrømmer og avkastningskravet, betyr at nåverdiene som fremkommer gjennom analysen ikke vil gjenspeile virkeligheten. Imidlertid vil maskinen som gir høyest EAA være den som er mest lønnsomt.

Postene som vil bli hensyntatt i beslutningen er inntekter, vedlikeholdskostnader, drivstoffkostnader, avskrivninger, forsikring, investeringen, offentlig støtte og utrangeringsverdien.

5.1.1 Levetid

Fra Tor Anders Høgaas i Rosendal Maskin har vi fått opplyst at en diesel gravemaskin ofte går i daglig drift til den er 5-8 år og har gått 10.000-12.000 timer. Ifølge Pål Nordhagen går maskinene omtrent 1.500 timer per år inkludert ca. 35 prosent tomgangskjøring. At en gravemaskin går på tomgang 30-50 prosent av arbeidsdagen anses som vanlig ifølge tall fra Maskinentreprenørens Forbund (Daler, 2020). Dersom man er optimistisk og legger til grunn at maskinen går 12.000 driftstimer før den blir byttet ut, blir levetiden til maskinen åtte år. For enkelthets skyld ble det valgt å sette investeringstidspunktet til 01.01.2023 og ett-års leveringstid for begge maskinene. Dermed blir maskinen byttet ut på slutten av 2032. Tidligere har vi opplyst at målet fra Oslo kommune er at alle bygg- og

anleggsplasser, både offentlig og privat, skal være utslippsfrie innen 2030. Dette tilsier at maskinen sannsynligvis må byttes ut tidligere, ettersom det ikke lenger er lov å drifte verken med anleggsdiesel eller biodiesel. Derfor ble det valgt å sette levetiden til diesel maskinen på seks år.

Ifølge NASTA forventes en elektrisk gravemaskin å ha en noe lengre levetid med ca. 15.000 driftstimer (SINTEF, 2020, s.15). Legges det til grunn at maskinene driftes 1.500 timer per år, tilsvarer dette en levetid på ti år. Dette blir bekreftet av Tor Anders Høgaas som begrunner det med driftssikkerheten til den elektriske maskinen. Vi har tidligere påpekt at flere informanter indikerer at den teknologiske utviklingen innenfor elektriske anleggsmaskiner skjer raskt, noe som kan bety at man må bytte ut maskinen tidligere for å opprettholde konkurransekraft. Imidlertid mener andre at dette er for optimistisk. Selv om teknologien er på plass, krever serieproduksjon av maskinen og deler til den, en økt etterspørsel etter elektriske alternativer. Markedet i Norge alene er svært lite for å få stor fart bak dette. Ikke bare henger andre land litt bak på elektrifisering, men også store deler av Norge. For tiden er det hovedsakelig Oslo kommune som stiller slike krav til entreprenørene. På grunn av usikkerheten knyttet til hastigheten av utviklingen ble valgt å sette levetiden til den elektriske maskinen på ti år.

5.1.2 Inntekter

I forkant av tildelingen av et prosjekt foregår det en budrunde mellom de forskjellige entreprenørene, noe som betyr at inntektene varierer mye mellom forskjellige prosjekter. Dette gjør det utfordrende å spå verdien av inntekten knyttet til de to alternativene. Pål Nordhagen driver kun med grunnarbeid og hadde én diesel maskin i 2021. Derfor kan inntektene i sin helhet knyttes til drift av maskinen. Dette er grunnen til at vi har valgt å legge de regnskapsførte inntektene fra i fjor, justert for inflasjon, til grunn for analysen.

Imidlertid forventes det forskjellig vekst av inntektene. Som forklart tidligere har Oslo kommune satt tildelingskriterier for offentlige oppdrag, og pris har fått mindre betydning til fordel for miljøkriteriet. Dette betyr at entreprenørene som driver med utslippsfrie maskiner kan kreve en høyere pris på oppdraget. I tillegg betyr dette at den foretrukne entreprenøren for offentlige oppdrag er den som

scorer høyt på kriteriet miljø, og kan forvente å vinne flere oppdrag. På grunn av dette ble det valgt å sette en vekstrate for inntektene på 6 prosent i 2024. Samtidig forventes det at dette, i tillegg til Oslo kommunes mål om utslippsfrie byggeplasser innen 2025, etter hvert vil føre til at flere aktører investerer i utslippsfrie alternativer for å kunne konkurrere om offentlige oppdrag. Dette vil stabilisere inntektsveksten ettersom prisen på oppdraget blir viktigere og konkurransen blir tøffere. Erfaringen er at det tar noe tid for entreprenørene å omstille seg. I tillegg, som nevnt tidligere, blir de elektriske maskinene og deler av de ikke enda serieprodusert. Dette kan føre til at tilbudet ikke klarer å tilfredsstille etterspørselen med en gang og at det kan oppstå forsinkelser ved levering. Derfor ble det bestemt at vekstraten avtar gradvis med ett prosent poeng hvert år, til den oppnår den normaliserte prisveksten på 2 prosent.

Tabell 5.1 Årlige inntekter DX165W Electric

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Vekst fra forrige periode	6%	5%	4%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Inntekter	4.045.997,96	4.248.297,85	4.418.229,77	4.550.776,66	4.641.792,20	4.734.628,04	4.829.320,60	4.925.907,01	5.024.425,15	5.124.913,66

På grunn av kravet om utslippsfrie byggeplasser på offentlige prosjekter, er entreprenørene som ønsker å drive med dieseldrevne maskiner avhengig av private oppdrag. Det er forventet at private kunder legger større vekt på pris, og at betalingsvilligheten for mer bærekraftige løsninger er noe lavere enn hos kommunen. I tillegg er konkurransen større fordi både de som driver med utslippsfrie, fossilfrie og dieseldrevne gravemaskiner, konkurrerer om samme oppdrag. Byggherre kan også selv ta initiativ til å sette kontrakts krav om bruk av utslippsfrie løsninger. Konklusjonen er at entreprenører som bruker dieseldrevne maskiner sannsynligvis må ta en lavere pris for oppdraget. I tillegg mister de muligheten til å konkurrere om offentlige og noen private oppdrag. Derfor antar vi at inntektene kommer til å synke. Følgelig ble det valgt å sette veksten i 2024 lik den normaliserte prisveksten, og at den avtar med ett prosent poeng årlig fra kravet til Oslo kommune trer i kraft i 2025.

Tabell 5.2 Årlige inntekter DX165WR-7

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Vekst fra forrige periode	2%	1%	0%	-1%	-2%	-3%
Inntekter	3.893.318,79	3.932.251,98	3.932.251,98	3.892.929,46	3.815.070,87	3.700.618,74

5.1.3 Kostnader

5.1.3.1 Service og vedlikehold

Ifølge Tor Anders Høgaas er service- og vedlikeholdskostnadene anslått til å være ca. 50 NOK per driftstimer for begge maskinene. Legges det til grunn at maskinene driftes 1.500 timer per år blir vedlikeholdskostnadene 75.000 NOK i 2023. Dette beløpet forventes å øke med 2 prosent inflasjon årlig.

Derimot har vi fått opplyst av Gabriel Wergeland Krog at den elektriske maskinen forventes å ha noe lavere vedlikeholdsbehov. Han begrunner dette med at en elektrisk maskin har færre bevegelige deler enn en dieselmaskin. Dette samsvarer med det som har blitt skrevet i en SINTEF-rapport (2020, s.24), som legger til grunn at en diesel maskin har en servicekostnad på 33 NOK/timer og en elektrisk maskin 26 NOK/timer. Følgelig er vedlikeholdskostnadene for en elektrisk maskin ca. 80 prosent av en dieselmaskin. Legges dette størrelsesforholdet til grunn, blir vedlikeholdskostnadene for den elektriske maskinen 60.000 NOK i 2023.

Tabell 5.3 Estimerte service- og vedlikeholdskostnadene DX165WR-7

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Vedlikeholdskostnader	76.500	78.030	79.590,60	81.182,41	82.806,06	84.462,18

Tabell 5.4 Estimerte service- og vedlikeholdskostnadene DX165W Electric

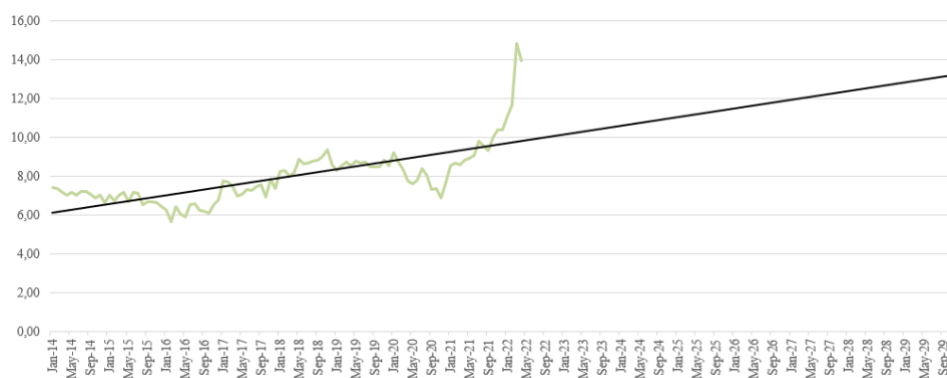
År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Vedlikeholdskostnader	61.200	62.424	63.672,48	64.945,93	66.244,85	67.569,75	68.921,14	70.299,56	71.705,55	73.139,67

5.1.3.2 Diesel

Ifølge en ansatt i Oslo kommune kreves det at alle gravemaskiner som benyttes på offentlige oppdrag, skal gå på biodiesel. Som påpekt tidligere i oppgaven er biodiesel betydelig dyrere enn anleggsgasdiesel. Dette gjør det mer attraktivt for entreprenørene å bruke anleggsgasdiesel, noe som det per i dag ikke er satt noe krav på i forhold til private oppdrag. Derfor er det sannsynlig at de entreprenørene som har større fokus på kostnader, vil velge det billigere alternativet og å utføre flest private oppdrag.

Som vi har påpekt flere ganger tidligere, har Oslo kommune satt et mål om at alle offentlige byggeplasser skal være utslippsfrie innen 2025. Dette betyr at det ikke lenger er mulig å benytte seg av dieselmotoren på prosjekter der oppdragsgiver

er det offentlige. Derfor vil det ikke lønne seg å investere i en dieselmaskin dersom dette er entreprenørens hovedkilde til oppdrag. Det ble tatt en forutsetning om at driften av dieselmaskinen i hovedsak er knyttet til private oppdrag. Imidlertid har vi fått opplyst av en ansatt i Oslo kommune at de ønsker å sette krav om bruk av biodiesel også for private utviklere, men dette møtes med mye motstand fra bransjen. Det kan derfor være at det blir satt krav om bruk av fossilfri drivstoff, før levetiden på seks år har utgått. Byggherren kan også selv ta initiativ for å sette kontrakts krav om bruk av fossilfri drivstoff. Det er derimot vanskelig å ta en forutsetning om hvor mange driftstimer maskinen skal kjøre på biodiesel og anleggsdiesel. På grunn av usikkerheten rundt dette, ble det valgt å gjennomføre to analyser på dieselmaskinen, en med bruk av anleggsdiesel og en med HVO100.



Figur 5.1 Gjennomsnittlige dieselpriiser justert for veibruksavgift de siste åtte år (data: SSB)

Figur 5.1 viser den historiske veksten i anleggsdieselpriiser eksklusiv mva. over de siste åtte årene. Som grafen viser, har dieselpriisen økt betydelig dette året, mens veksten for øvrig har vært ganske stabil. Den kraftige økningen dette året ble tidligere begrunnet med avgiftsøkningen, krigen mellom Russland og Ukraina, samt høy etterspørsel etter drivstoff. Det forventes at etterspørselen etter diesel kommer til å synke etter hvert som bærekraftige former for energi får mer oppmerksomhet og utviklingen av disse fortsetter. I tillegg kan de nåværende høye prisene føre til at etterspørselen etter anleggsdiesel synker. Dette vil føre til at dieselpriisen kommer til å bevege seg mer mot trendlinjen. Imidlertid er det vanskelig å si hvordan krigen mellom Russland og Ukraina kommer til å påvirke dieselpriisene i fremtiden. Derimot kan man tenke seg at sanksjonene mot Russland har en langvarig effekt, noe som fører til at dieselpriisene beveger seg fra trendlinjen i grafen.

I 2021 var gjennomsnittsprisen på anleggsdiesel 9,34 kr/l. Følger vi trendlinjen på grafen, kommer prisene på anleggsdiesel til å ligge på ca. 13,00 kr i 2029. Ved bruk av målsøker funksjonen ga dette en årlig vekst på 4,22 prosent. Med bakgrunn i drøftelsen over og den kraftige økningen dette året, virker dette litt lavt. Fjerner vi data fra 2014 og 2015 får vi følgende figur.



Figur 5.2 Gjennomsnittlige dieselpriker justert for veibruksavgift de siste seks år (data: SSB)

Ifølge figur 5.2 kommer prisene på anleggsdiesel til å ligge på ca. 15,00 kr i 2029 og vekstraten ble beregnet til å være 6,10 prosent. Med tanke på situasjonen i dag, virker dette som et mer realistisk anslag. Imidlertid ser man på grafene at økningen dette året er en ekstrem situasjon, og på grunn av usikkerheten rundt dette, er det valgt å bruke et vektet gjennomsnitt av de to anslagene. Det anses at prisene kommer til å forbli på den høye siden de neste seks årene. Derfor ble det siste anslaget vektet noe høyere enn det første med henholdsvis 70 og 30 prosent. Vekstraten som blir benyttet i oppgaven er følgelig 5,54 prosent.

Tabell 5.5 Estimerte anleggsdiesel priser eksklusiv mva.

År	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Kr/l	9,34	9,86	10,40	10,98	11,59	12,23	12,91	13,62	14,37

Det mangler historisk data om priser på biodiesel. I en rapport fra Miljødirektoratet (2021) ble det anslått at HVO100 var omtrent 5 kr/l dyrere enn anleggsdiesel i 2021. Som det ble påpekt tidligere påvirkes prisen på biodiesel stort sett av de samme faktorene som anleggsdiesel (Drivkraft Norge, 2022). Derfor ble det valgt å bruke den samme vekstraten som for anleggsdiesel.

Tabell 5.6 Estimerte HVO100 priser eksklusiv mva.

År	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Kr/l	14,34	15,13	15,97	16,86	17,79	18,77	19,81	20,91	22,07

Tor Anders Høgaas oppgir at maskinen som legges til grunn i analysen, forbruker ca. 10 liter drivstoff i timen. Dette anses å være et vanlig dieselforbruk for en

gravemaskin i denne vektclassen (SINTEF, 2020). Dette tallet er et gjennomsnitt som inkluderer både aktiv drift og 35 prosent tomgangskjøring. Med 1.500 driftstimer per år, har maskinen et årlig dieselforbruk på ca. 15.000 liter. Tabell 5.7 og 5.8 viser de estimerte dieselutgiftene ved bruk av henholdsvis anleggsdiesel og HVO100.

Tabell 5.7 Estimerte dieselutgifter ved bruk av anleggsdiesel

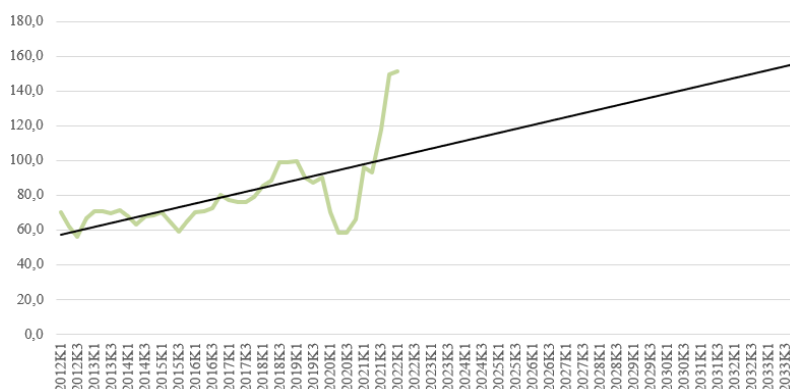
År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Dieselutgifter	164.676,41	173.791,74	183.411,63	193.564,02	204.278,37	215.585,79

Tabell 5.8 Estimerte dieselutgifter ved bruk av biodiesel

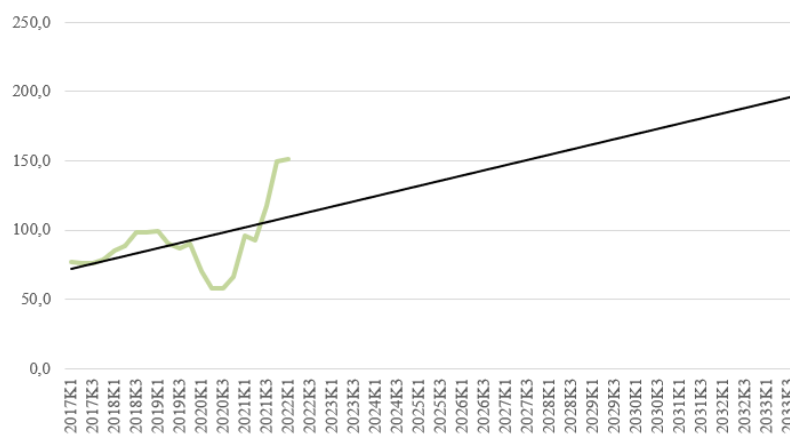
År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Dieselutgifter	252.832,94	266.828,00	281.597,73	297.185,01	313.635,10	330.995,74

5.1.3.3 Strøm

Det som utgjør en stor forskjell i driftskostnader mellom de to alternativene, er drivstoffet. Ifølge en ansatt i Elvia er strømprisen for byggeplasser lik som for en vanlig husholdning. På grunn av dette blir byggentreprenørene også påvirket av den kraftige økningen i strømprisen som har vært de siste månedene.



Figur 5.3 Gjennomsnittlige strømpriser inklusiv nettleie og avgifter eksklusiv mva. i Sør-Øst Norge i øre de siste 10 år (data: SSB)



Figur 5.4 Gjennomsnittlige strømpriser inklusiv nettleie og avgifter eksklusiv mva. i Sør-Øst Norge i øre de siste 5 år (data: SSB)

Figurene over viser at strømprisene i Sør-Øst Norge har hatt en kraftig økning siden andre halvdel av 2021. Som nevnt tidligere, skyldes dette en kombinasjon av økte strømpriser i Europa, økte gass- og CO₂-priser – delvis på grunn av sanksjonene mot Russland som følge av krigen – og lite nedbør. På grunn av usikkerhet i hvordan disse variablene kommer til å påvirke strømprisene fremover ble det, slik som for anleggsdiesel, beregnet en vektet gjennomsnittlig vekst med utgangspunkt i trendlinjene. I 2021 var gjennomsnittsprisen 113,94 øre per kWt. Med historisk data over de siste ti og fem årene, blir den årlige vekstraten i løpet av maskinens levetid henholdsvis 2,6 prosent og 4,8 prosent. Med hensyn til situasjonen i dag og forventningen om at prisene fortsetter å være høye, ble disse vektet med henholdsvis 30 og 70 prosent. Følgelig blir den årlige prisveksten som legges til grunn i oppgaven 4,14 prosent over de neste ti årene.

Tabell 5.9 Estimerte strømpriser eksklusiv mva.

År	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Øre/kWt	113,94	118,66	123,57	128,68	134,01	139,56	145,34	151,35	157,62	164,14	170,94	178,01	185,38

Tor Anders Høgaas oppgir at den elektriske maskinen forbruker i gjennomsnitt 35 kWt. En elektrisk maskin som går 1.500 timer, forbruker dermed 52.500 kW strøm i året. Tabell 5.10 viser strømutfgifter som blir benyttet i oppgaven.

Tabell 5.10 Estimerte strømutfgifter

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Strømutfgifter	67.559	70.355,68	73.268,12	76.301,13	79.459,69	82.749	86.174,48	89.741,76	93.456,71	97.325,44

5.1.3.4 Forsikring

Gjennom e-post-korrespondanse med Tryg forsikring ble det opplyst at de anslåtte årlige kostnadene knyttet til gravemaskinene utgjør henholdsvis 39.136 NOK og 104.967 NOK for den diesel og elektriske. Prisene per år er basert på kjøpesummen, utgivelsesår og en rekke bedriftsspesifikke faktorer. Beløpene økes i henhold til den normaliserte prisveksten på 2 prosent.

Tabell 5.11 Estimerte forsikringskostnadene DX165WR-7

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Forsikringskostnad	39.918,72	40.717,09	41.531,44	42.362,07	43.209,31	44.073,49

Tabell 5.12 Estimerte forsikringskostnadene DX165W Electric

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Forsikringskostnad	107.066,34	109.207,67	111.391,82	113.619,66	115.892,05	118.209,89	120.574,09	122.985,57	125.445,28	127.954,19

5.1.4 Enova støtte

For å ha rett til støtte fra Enova er det et krav om at prosjektet må erstatte minst 10.000 liter diesel per år (Enova, u.å.). Som beskrevet over forbruker en 17 tonn diesel maskin ca. 10 liter per driftstime. Dette innebærer at maskinen må driftes minst 1.000 timer årlig for å oppfylle dette kravet. Ifølge Pål Nordhagen er det vanlig at maskinene hans går ca. 1.500 timer per år og dette er godt over minstekravet.

Tabell 5.13 Terskelverdiene for å fastslå virksomhetskategori hentet fra Enova's nettside

	Antall årsverk	Årlig omsetning	Samlet balanse
Mellomstor	< 250	≤ 50 mill. euro	≤ 43 mill. euro
Liten	< 50	≤ 10 mill. euro	≤ 10 mill. euro

Ut ifra tabell 5.13, samt regnskapet (vedlegg 1) og balansen (vedlegg 2), ser vi at Pål Nordhagen AS er kategorisert som en liten bedrift og kan ha rett til å få dekket 50 prosent av merkostnaden til investeringen. Investeringsbeløpet for den elektriske og dieseldrevne maskinen er henholdsvis 6.900.000 NOK og 2.500.000 NOK. Støttebeløpet blir derfor 2,2 millioner kroner.

5.1.5 Utrangeringsverdi

Tor Anders Høgaas oppgir at det er vanlig at en 17 tonn dieseldrevet gravemaskin har en utrangeringsverdi på 25-30 prosent av innkjøpsprisen etter seks år i aktiv drift. Dette ser ut til å stemme overens med avskrivningsplanen til maskinen. Skatteetatens nettside oppgir at anleggsmaskiner tilhører saldogruppe d og har en tilhørende avskrivningssats på 20 prosent.

Tabell 5.14 Avskrivningsplan Doosan DX165WR-7

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Imngående verdi	2.500.000	2.000.000	1.600.000	1.280.000	1.024.000	819.200
Avskrivninger	500.000	400.000	320.000	256.000	204.800	163.840
Restverdi	2.000.000	1.600.000	1.280.000	1.024.000	819.200	655.360

Ifølge avskrivningsplanen er restverdien av maskinen ca. 26 prosent av innkjøpsprisen ved slutten av 2029. Derfor ble det valgt å sette utrangeringsverdien av den dieseldrevne maskinen til 655.360 NOK. Likevel er dette beløpet usikkert og kan være litt for høyt på grunn av det grønne skiftet i bygg- og anleggsbransjen. Man kan tenke seg at det ikke er stor etterspørsel etter dieseldrevne maskiner om seks år og at verdien av maskinen er redusert enda mer.

Det er lite datagrunnlag for å estimere utraneringsverdien av den elektriske maskinen. Derfor ble det valgt å sette utraneringsverdien lik restverdien i henhold til avskrivningsplanen.

Tabell 5.15 Avskrivningsplan Doosan DX165W Electric

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Imngående verdi	6.900.000	5.520.000	4.416.000	3.532.800	2.826.240	2.260.992	1.808.793,60	1.447.034,88	1.157.627,90	926.102,32
Avskrivninger	1.380.000	1.104.000	883.200	706.560	565.248	452.198,40	361.758,72	289.406,98	231.525,58	185.220,46
Restverdi	5.520.000	4.416.000	3.532.800	2.826.240	2.260.992	1.808.793,60	1.447.034,88	1.157.627,90	926.102,32	740.881,86

Legges avskrivningsplanen til grunn, er utraneringsverdien av den elektriske maskinen etter ti år i aktiv drift ca. 11 prosent av innkjøpsprisen. I en rapport fra SINTEF (2020) ble utraneringsverdien av en tilsvarende maskin etter 18.000 driftstimer (ti år med 1.800 driftstimer per år), satt til 25 prosent av kjøpesummen. Derfor kan 11 prosent virke litt lavt. Imidlertid kan man tenke seg at teknologien har utviklet seg i de ti årene, og at det har kommet bedre og billigere alternativer på markedet. Ettersom det også her er stor usikkerhet, ble det valgt å teste det laveste alternativet som gir oss en utraneringsverdi på 740.881,86 NOK.

5.2 Lønnsomhetsberegning

5.2.1 Kontantstrømmer

I oppgaven legges NNV-metoden til grunn for å vurdere lønnsomheten til den elektriske og dieseldrevne maskinen. I det forrige kapittelet ble det diskutert hvordan inntektene og kostnadene knyttet til de to alternativene fremkommer, og har dannet grunnlaget til kontantstrømmene til totalkapitalen. Det ble kun tatt hensyn til relevante inntekter og kostnader. For å kunne sammenligne de to alternativene benyttes EAA metoden, ettersom kontantstrømmene går over ulikt antall år. På grunn av leveringstiden til den elektriske maskinen, er det tatt en forutsetning om at driften vil starte ett år etter investeringen er gjort. Investeringsbeslutningen inntreffer 01.01.2023.

Tabell 5.16 Kontantstrøm Doosan DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel (se vedlegg 3)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 834 167,75	2 829 784,86	2 800 788,73	2 745 865,72	2 664 782,85	3 213 692,96
Avkastningskrav		6,50%					
NNV		11 258 686,01					

I tabell 5.16 fremkommer kontantstrømmen til dieselmaskinen hvor anleggsdiesel benyttes som drivstoff. Denne maskinen antas å ha en levetid på seks år. Tabellen viser kun kontantstrømmen, den fullstendige oppstillingen kan en se i vedlegg 3.

Som beregnet og begrunnet tidligere i oppgaven ble avkastningskravet for investeringen satt til 6,50 prosent. Dette gir oss en NNV på 11.258.686,01 NOK.

Krav fra Oslo kommune og byggherre om bruk av fossilfri drivstoff på private oppdrag, kan gjøre at anleggsdiesel må erstattes av biodiesel før levetiden av maskinen utgår. På grunn av usikkerheten knyttet til dette, er det nødvendig å se på hvordan bruk av biodiesel kan påvirke investeringsbeslutningen. Siden anleggsdiesel kan erstattes av biodiesel uten tilleggsinvesteringer, er det tatt en forutsetning om at utgangspunktet for kontantstrømmen er like, bortsett fra prisen for selve drivstoffet. Dette er en forenkling ettersom bruk av biodiesel kan påvirke inntektene gjennom økt betalingsvillighet for mer miljøvennlige løsninger og økt konkurransekraft i forhold til anleggsdiesel. For enkelthetskyld, ble det også tatt en forutsetning om at kravet om bruk av biodiesel på private oppdrag inngår fra 2024.

Tabell 5.17 Kontantstrøm Doosan DX165WR-7 ved bruk av biodiesel (se vedlegg 4)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 768 050,35	2 760 007,66	2 727 149,15	2 668 149,97	2 582 765,30	3 127 135,50
Avkastningskrav		6,50%					
NNV		10 894 469,88					

Skulle det settes krav til private utviklere om bruk av biodiesel, fremkommer det av tabell 5.17 at NNV blir redusert med 364.216,13 NOK. Med et avkastningskrav på 6,50 prosent blir NNV for biodiesel alternativet 10.894.469,88 NOK.

Tabell 5.18 Kontantstrøm Doosan DX165W Electric (se vedlegg 5)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
KS til totalkapitalen	-4 700 000	3 202 629,46	3 280 732,88	3 348 223,01	3 398 572,46	3 426 458,71	3 462 624,15	3 505 677,85	3 554 511,83	3 608 244,60	4 407 057,75
Avkastningskrav		3,12%									
NNV		24 960 679,62									

Tabell 5.18 viser kontantstrømmene til den elektriske maskinen som strekker seg over en levetid på ti år. Å investere i denne maskinen forventes å gi lavere risiko enn dieselvarianten og avkastningskravet ble satt til 3,12 prosent. Dette gir prosjektet en NNV på 24.960.679,62 kr.

5.2.2 EAA

Tabell 5.19 EAA til DX165WR-7 og DX165W Electric

	<i>Anleggsdiesel</i>	<i>Biodiesel</i>		<i>Elektrisk</i>
Avkastningskrav	6,50%	6,50%	Avkastningskrav	3,12%
NNV	11 258 686,01	10 894 469,88	NNV	24 960 679,62
EAA	2 325 335,15	2 250 111,05	EAA	2 943 395,02

Siden levetiden for den dieseldrevne og elektriske maskinen er ulike, ble det besluttet å bruke EAA metoden. Dieselmaskinen gir en EAA på 2.325.335,15 NOK ved bruk av anleggsdiesel, men å erstatte drivstoffet med biodiesel gir maskinen en EAA på 2.250.111,05 NOK. Den elektriske maskinen gir en EAA på 2.943.395,02NOK.

5.2.3 Diskusjon

Tabell 5.19 viser lønnsomhetsberegningene ved bruk av EAA metoden. Her fremkommer det at en investering i den elektriske maskinen vil være den mest lønnsomme beslutningen. Selv om kostnaden for investeringen er stor, er det flere momenter som gjør dette alternativet mest lønnsomt.

Først og fremst bidrar statlig støtte gjennom Enova til å redusere investeringsbeløpet betraktelig. Basert på tidligere drøftelse har det blitt tatt en forutsetning om forskjellige vekstrater i forhold til inntektene. Dette viser seg å være en stor differanse mellom de to alternativene til fordel for den elektriske maskinen. I tillegg utgjør drivstoffutgifter en stor forskjell. Strøm er rimeligere enn anleggsdiesel, noe som fører til store besparelser i driftskostnader. Ettersom HVO100 er betydelig dyrere enn anleggsdiesel, og følger den samme vekstraten, blir kostnadene enda større ved bruk av biodiesel. Videre forventes vedlikeholdskostnadene å være lavere hos den elektriske maskinen, men har ikke like stor betydning som drivstoffet. På den andre siden er forsikringskostnadene til den elektriske maskinen høyere, og dette viser seg å være den største relevante kostnaden knyttet til maskinen. Til slutt har vi sett at å være tidlig ute med å investere i grønnere alternativer, reduserer risikoen til bedriften. Dette fører til at avkastningskravet på den elektriske maskinen kan bli satt lavere og påvirker lønnsomheten deretter. Av disse grunnene er det ikke bare mer lønnsomt for miljøet å investere i den elektriske maskinen, men også for bedriften.

5.3 Sensitivitetsanalyse

Ettersom det benyttes en flerperiodisk metode, er store deler av oppgaven basert på forutsetninger om hva som vil skje i fremtiden. Som drøftet i del kapitel 5.1, har inntektene og drivstoffkostnadene forbundet med maskinene stor usikkerhet knyttet til seg. På grunn av dette ble det besluttet å gjennomføre en sensitivitetsanalyse for å se om dette påvirker investeringsbeslutningen. Basert på sensitivitetsanalysen ble det for hver variabel fremhevet en 'best' og 'worst' case som skal sammenlignes med 'base' caset beskrevet i forrige delkapittel.

5.3.1 Vekst i inntekter

Oslo kommune understreker allerede i dag et ønske om bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner, og dersom private oppdragsgivere i tillegg skulle sette større krav, blir sjansen for å vinne oppdrag betydelig lavere. Derfor anses de som bruker dieseldrevne maskiner å være mindre konkurransedyktige, enn de som allerede har investert i utslippsfrie maskiner. I dette tilfellet anses utgangspunktet som ble satt for 2023 som et toppunkt og at veksten fra 2023 til 2024 følger er 0 prosent og avtar med ett prosent poeng årlig. På den andre siden, dersom flere entreprenører investerer i utslippsfrie maskiner og private oppdragsgivere ikke stiller miljøkrav, kan de med dieselmaskiner stille bedre i konkurransen om private oppdrag, enn de som tilbyr utslippsfrie maskiner til en høyere pris. I dette tilfellet anses en inntektsøkning på 5 prosent fra 2023 til 2024 som oppnåelig, for så å avta med ett prosent poeng.

Tabell 5.20 Vekst i inntekter for dieselmaskinen

	Vekst fra forrige periode	EAA	
		Anleggsgdiesel	Biodiesel
Best case	5% i 2024 og avtar med 1% årlig	2 624 467,52	2 549 243,42
Base case	2% i 2024 og avtar med 1% årlig	2 325 335,15	2 250 111,05
Worst case	0% i 2024 og avtar med 1% årlig	2 141 129,20	2 065 905,09

Dersom også private oppdragsgivere begynner å sette krav til bruk av utslippsfrie maskiner, og konkurrentene ikke klarer å tilpasse seg raskt, kan de som allerede har investert i slike maskiner ha forbedret konkurransekraft og vinne flere oppdrag. Forutsatt at oppdragsgiveren i tillegg har høyere betalingsvillighet for mer bærekraftige løsninger, blir effekten på inntektene enda større. I dette tilfellet anses en økning på 8 prosent i 2024, som sannsynlig. Videre ble det i empiri kapittelet drøftet hvorfor veksten forventes å avta med ett prosent poeng årlig. Imidlertid kan det tenkes at flere entreprenører har begynt å investere i utslippsfrie

alternativer og at konkurransen deretter er tøffere enn først antatt. Som følge av dette dreier konkurransen seg om hvordan man prissetter seg i forhold til konkurrentene. Markedet stabiliserer seg, og den mest korrekte inntektsveksten vil i dette tilfellet være lik langsiktig inflasjon på 2 prosent.

Tabell 5.21 Vekst i inntekter for den elektriske maskinen

	Vekst fra forrige periode	EAA
Best case	8% i 2024 og avtar med 1% årlig frem til den når 2%	3.236.193,04
Base case	6% i 2024 og avtar med 1% årlig frem til den når 2%	2.943.395,02
Worst case	2% årlig	2.655.383,61

Ut ifra tabell 5.20 og 5.21, ser man at vekstratene som ble lagt til grunn, ikke påvirker beslutningen. Selv om veksten på den elektriske maskinen havner på 'worst' case og diesel maskinen på 'best', er den førstnevnte fortsatt den mest lønnsomme.

5.3.2 Vekst i strømpriser

Det er mye usikkerhet rundt dagens strømpriser. Grunnlaget for analysen for vekst i strømprisene rangeres fra -2 til 7 prosent. Vekstratene er basert på det som antas å være sannsynlige utfall av priser i fremtiden.

Tabell 5.22 Vekst i strømpriser

Vekst i pris	EAA
-2 %	2 965 181,54
-1 %	2 962 270,20
0 %	2 959 135,87
1 %	2 955 761,46
2 %	2 952 128,66
3 %	2 948 217,81
4 %	2 944 007,80
5 %	2 939 476,01
6 %	2 934 598,20
7 %	2 929 348,39

En vekst i strømprisene på -2 prosent gir en pris på 89,41 øre/kWt i 2033. Denne prisen ligger på rundt samme nivå som i 2019. Året 2020 var en spesiell situasjon på grunn av god strømtilgang, lav etterspørsel etter strøm på grunn av varmt vær og mye nedbør, som førte til ekstremt lave strømpriser (Energi Norge, 2022). Mens 2021 var på det andre ytterpunktet og strømprisene fortsetter å være høye inn i 2022. Derfor antas det best tenkelige scenarioet å være at strømprisene faller tilbake til nivået i 2019. Skulle de nåværende faktorene fortsette å påvirke

strømprisene, anses 7 prosent årlig prisvekst som realistisk. I denne situasjonen forventes det lite nedbør og at CO₂-avgiften forblir høy, samt at sanksjonene mot Russland fortsetter å hindre tilgangen til gass. Det verst tenkelige scenarioet forventes å være at strømprisene kommer til å øke med 7 prosent i de neste ti årene.

Tabell 5.23 Best, base og worst case vekst i strømprisene

	Vekst i pris	EAA
Best	-2 %	2 965 181,54
Base	4,14 %	2 943 395,02
Worst	7 %	2 929 348,39

5.3.3 Vekst i dieselpriser

Samtidig med strømprisene har også prisen på anleggsdiesel skutt i været den siste tiden. Derfor er det mye usikkerhet knyttet til den fremtidige veksten. I oppgaven er det tatt en forutsetning om at biodieselpriisen følger den samme vekstraten som anleggsdiesel, ettersom den påvirkes av mye av de samme faktorene. Fra tabell 5.24 fremkommer de forskjellige vekstratene som forventes å være mest sannsynlige.

Tabell 5.24 Vekst i dieselpriser

Vekst i pris	EAA	
	Anleggsdiesel	Biodiesel
0 %	2 360 778,78	2 304 528,78
1 %	2 355 054,22	2 295 739,68
2 %	2 349 045,78	2 286 514,73
3 %	2 342 740,71	2 276 834,36
4 %	2 336 125,80	2 266 678,27
5 %	2 329 187,27	2 256 025,32
6 %	2 321 910,84	2 244 853,59
7 %	2 314 281,66	2 233 140,28
8 %	2 306 284,34	2 220 861,73
9 %	2 297 902,87	2 207 993,38
10 %	2 289 120,63	2 194 509,74

En årlig vekst på 0 prosent innebærer en negativ realvekst på 2 prosent. I dette tilfellet forventes det at innkjøpsprisene til olje synker på grunn av at markedet stabiliserer seg. I tillegg forutsettes det at tilgangen til olje og drivstoff forbedres, samtidig at etterspørselen etter diesel synker, muligens relatert til utviklingen av mer bærekraftige former for energi. På den andre siden, dersom disse faktorene fortsetter å påvirke dieselprisene negativt og CO₂-avgiften fortsetter å øke, er en

årlig vekst på 10 prosent ikke utenkelig. Derfor ble det valgt å sette ‘best’ og ‘worst’ case til henholdsvis 0 prosent og 10 prosent.

Tabell 5.25 Best, base og worst case vekst i dieselpriser

EAA			
	Vekst i pris	Anleggsdiesel	Biodiesel
Best	0%	2.360.778,78	2.304.528,78
Base	5,54%	2.325.335,15	2.250.111,05
Worst	10%	2.289.120,63	2.194.509,74

Ser en på tabell 5.23 og 5.25, viser det seg at selv om 0 prosent prisvekst på anleggs- og biodiesel og 7 prosent prisvekst på strøm inntreffer, vil den elektriske maskinen fortsatt være den mest lønnsomme. Følgelig påvirker dette ikke investeringsbeslutningen.

5.3.4 Base, best og worst case

For å oppsummere sensitivitetsanalysen ble det gjennomført en scenarioanalyse der de forskjellige variablene er satt til sine ekstrempunkter samtidig. ‘Best’ case er basert på at strøm- og dieselprisene er på den laveste veksten og inntektene på den høyeste. For ‘worst’ case gjelder det motsatte.

Tabell 5.26 base, best og worst case

	Anleggsdiesel	Biodiesel	Elektrisk
Best	2.659.911,15	2.603.661,15	3.257.979,56
Base	2.325.335,15	2.250.111,05	2.943.395,02
Worst	2.104.914,68	2.010.303,79	2.641.336,98

Som vi ser i tabell 5.26, vil det kun være mest lønnsomt å investere i dieselmaskinen dersom den havner på ‘best’ case, samtidig som den elektriske maskinen havner på ‘worst’ case. Dette forutsetter imidlertid at det ikke foreligger krav om bruk av biodiesel på private oppdrag. Sannsynligheten for at de to scenarioene kommer til å inntreffe samtidig anses som liten. Dette skyldes for eksempel at både strøm- og dieselprisene påvirkes av CO_2 -avgifter og krigen mellom Russland og Ukraina på samme måte.

5.3.5. Beta

Det ble gjennomført en målsøking for å se hva betaen til den elektriske maskinen må være for at lønnsomheten på de to alternativene er like. EAA til den elektriske

maskinen blir satt lik dieselmaskinen ved å endre på beta. Analysen er gjennomført med utgangspunkt i 'base' case til den elektriske maskinen og den dieseldrevne maskinen med bruk av anleggsdiesel.

Tabell 5.27 Beta og WACC etter målsøking

Beta	3,76
R(ek)	38,34 %
R(ek) veid	17,26%
R(g) veid	1,76%
R(tk)	19,03%

Fra tabell 5.27 kommer det fram at den elektriske maskinen vil få en beta tilsvarende 3,76 og en WACC på 19,03 prosent. Dette betyr at dersom avkastningskravet settes høyere enn 19,03 prosent, blir den elektriske maskinen mindre lønnsom enn dieselvarianten. Basert på tidligere drøftelse om risikoen knyttet til grønne investeringer, anses en beta på 3,76 for høyst usannsynlig. Erstattes anleggsdiesel med biodiesel og gjennomføres målsøkingen på nytt, vil betaen bli enda høyere. I lys av forutsetningene som ble tatt i 'base' case, er det derfor trygt å investere i den elektriske maskinen.

6.0 Kritikk av oppgaven

For å kunne analysere om det er mer lønnsomt å investere i en elektrisk gravemaskin fremfor en dieselvariant, har vi vært nødt til å ta flere ulike forutsetninger og egne beslutninger. Konklusjonen til oppgaven baseres derfor på våre egne vurderinger rundt de to alternativene. Vi har prøvd etter best evne å argumentere og drøfte hver enkelt variabel, men det er mange usikre faktorer som påvirker verden i dag. Dersom andre forutsetninger legges til grunn, kan det derfor vise seg at investeringsbeslutningen endres.

Noen av de største utfordringene har vært knyttet til estimeringen av betaverdiene. Det har enda ikke vært forsket mye rundt risikoen knyttet til grønne investeringer. Dette gjør at det er noe usikkerhet knyttet til betaen og avkastningskravet til den elektriske maskinen. I tillegg ble det benyttet en proxy beta for å komme fram til et relevant avkastningskrav på dieselmaskinen. Dersom andre sammenlignbare selskaper hadde blitt valgt, kunne dette ha gitt en annerledes beta og avkastningskrav.

I tillegg har estimeringen av inntektene vært utfordrende. Vanskeligheten grunnes ved at inntektene er prosjektbaserte og derfor er variasjonen stor. Videre kan vekstratene som ble valgt avvike, ettersom dette påvirkes av hvordan markedet responderer på det grønne skiftet som foregår i bygg- og anleggsbransjen.

På grunn av lite historisk data i forhold til den elektriske maskinen, rår det mye usikkerhet rundt holdbarheten av maskinen og delene til denne. Dette kan påvirke både vedlikeholdsbehovet og levetiden til alternativet. Videre påvirker dette også utraneringsverdien, som i tillegg kan påvirkes av utviklingen av ny bærekraftig teknologi.

I sensitivitetsanalysen er det valgt å kun se på hvordan beslutningen påvirkes av vekst i inntektene og strøm- og dieselprisene. Her kunne en valgt å se på mange flere ulike faktorer. Men med tanke på prioriteringer i oppgaven, har vi valgt å begrense oss til de nevnte variablene.

7.0 Konklusjon

For å svare på problemstillingen, *Er det mer lønnsomt å investere i en ny elektrisk gravemaskin fremfor en dieseldrevet gravemaskin?*, ble det gjennomført en investeringsanalyse for de to alternativene. Gjennom våre beregninger og analyser konkluderes det med at den elektriske varianten vil være den mest lønnsomme.

Kontantstrømmene som ble lagt til grunn for analysen er basert på totalkapitalmetoden, og inneholder relevante inntekter og kostnader knyttet til de to alternativene. Det ble gjennomført to analyser på dieselmaskinen, den første ved bruk av anleggsgdiesel og den andre ved bruk av biodiesel. Etter gjennomført NNV beregning, ble EAA-metoden benyttet for å tilpasse ulik levetid på maskinene. Basert på våre forutsetninger fremkommer DX165W Electric som den mest lønnsomme, med en EAA på 2.943.395,02 NOK. Dette gir en lønnsomhetsforbedring på 618.059,87 NOK sammenlignet med det nest beste alternativet, DX165WR-7 der anleggsgdiesel benyttes. Dette skyldes i hovedsak økte inntekter, reduserte driftskostnader og lavere risiko forbundet med den elektriske maskinen.

En investering i grønn teknologi viser seg å være lønnsomt for entreprenørene, samtidig er det et viktig steg mot det grønne skiftet. Derfor anbefaler vi Pål Nordhagen AS å investere i en elektrisk gravemaskin, fremfor en diesel drevet gravemaskin.

8.0 Referanseliste

- Andresen, N.G., (2022, 1. April). *Utslippene fra driften av Oslo kommune fortsetter å stupe*. Klima Oslo
<https://www.klimaoslo.no/2022/04/01/utslippene-fra-oslo-kommunes-anleggsmaskiner-halvert-fra-2021/>
- Arrow, K., Lind, R.C. (1978) *24-uncertainty and the evaluation of public investment decisions*. *Uncertainty in Economics*. s.405-421.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-214850-7.50031-0>
- Bachelet, M.J., Becchetti, L., & Manfredonia, S. (2019, 19. februar). *The green bonds premium puzzle: The role of Issuer Characteristics and third-party verification*. S.10-98. <https://doi.org/10.3390/su11041098>
- Berg, T. & Lyngstadås, H. (2016, 13. desember). *Investeringsanalyse – en pedagogisk note*. Idunn. <https://www-idunn-no.ezproxy.library.bi.no/doi/10.18261/issn.1504-2871-2016-03-10#sec-2>
- Berk J., DeMarzo P., Stangeland D., (2015), *Corporate finance*, 3. utg., Pearson Canada, Toronto
- Blume, M.E, (1975, Juni) *Betas and their regression tendencies*. Hentet fra [Betas and Their Regression Tendencies \(ucla.edu\)](https://www.ucla.edu/~blume/working_papers/Betas_and_Their_Regression_Tendencies.pdf)
- Bøhrem, Ø., Michalsen, D. & Norli, Ø. (2018) *Finans: Teori og praksis* (2.oppslag). Fagbokforlaget
- Braga, J.P, Semmler, W., & Grass, D., (Oktober 2021). *De-risking of green investments through a green bond marked – Empirics and a dynamic model*. *Journal of Economic Dynamics and control*. Vol 131. S 104-201.
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104201>

- CAPM. (2016, 5.desember). Kapitalverdimodellen (CAPM). Hentet fra [Kapitalverdimodellen \(CAPM\) | CAPM - Capital Asset Pricing Model - Kapitalverdimodellen](#)
- Carney, M. (2015, 29. September) *Breaking the tragedy of the horizon: climate change and financial stability*. Speech given at Lloyd's of London. [Speech by Mark Carney at Lloyd's of London, Tuesday 29 September 2015 \(bankofengland.co.uk\)](#)
- CFI (2021) Unlevered beta / asset beta. Hentet fra [Unlevered Beta \(Asset Beta\) - Formula, Calculation, and Examples \(corporatefinanceinstitute.com\)](#)
- CFI, (2021) WACC, Hentet fra [WACC Formula, Definition and Uses - Guide to Cost of Capital \(corporatefinanceinstitute.com\)](#)
- Circle K. (2022). *Drivstoffpriser*. Hentet 17. Mai fra <https://www.circlek.no/bedrift/drivstoff/drivstoffpriser>
- Daler, R., (2020, 25. September). *Millionbesparelse og miljøgevinst ved redusert tomgangskjøring*. <https://anleggsmaskinen.no/2020/09/millionbesparelse-og-miljogevinst-ved-reduisert-tomgangskjoring/>
- Danielsen, D. J. & Skjelvik, S. (2022, 5 mai). *Krever tiltak mot skyhøye dieselpriiser: - Kan ikke aksepteres*. NRK Nordland. <https://www.nrk.no/nordland/dieselpriiser-kan-fore-til-at-arbeidsplasser-gar-tapt-1.15949780>
- Drivkraft Norge, (2022, 18. Mars), *Dette bestemmer drivstoffprisen*. [Dette bestemmer drivstoffprisen \(drivkraftnorge.no\)](#)
- Drivkraft Norge, (u.å), *Bensin og diesel*, [Bensin og diesel \(drivkraftnorge.no\)](#)
- Drivkraft Norge. (2022, 18. Mars). *Dette bestemmer drivstoffprisen*. <https://www.drivkraftnorge.no/nyheter/2022/dette-bestemmer-drivstoffprisen/>

Elvia, (u.å) Chat [Forside - Elvia | Elvia](#)

Energi Norge. (2022, 24. Mai). *Derfor er strømprisen uvanlig høy*. Strømmarked:
<https://www.energinorge.no/fagomrader/strommarked/derfor-er-stromprisen-hoyere-i-ar-enn-i-fjor/>

Energi og klima. (03.11.2021) *Norges utslipp*. Hentet 29. mars 2022 fra
<https://energiogklima.no/klimavakten/norges-utslipp/>

EnergiNorge, (2022, 24.Mai), *Derfor er strømprisen uvanlig høy*. [Derfor er strømprisen uvanlig høy \(energinorge.no\)](#)

Enova. (2022, 6. april). *Enova støtter morgendagens klimateknologi: delte ut 4,6 milliarder kroner i støtte til mer enn 5500 energi- og klimaprosjekter i 2021*. https://presse.enova.no/pressreleases/enova-stoetter-morgendagens-klimateknologi-delte-ut-46-milliarder-kroner-i-stoette-til-mer-enn-5500-energi-og-klimaprosjekter-i-2021-3173925?_ga=2.1702072.823680839.1652706042-514209938.1652706042

Enova. (2022). *Tilskuddsliste*. Hentet 2. juni 2022 fra <https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/tilskuddsliste/?Fylke=Oslo>

Enova. (u.å.) *Utslippsfrie anleggsmaskiner og hydrogenkjøretøy*. Hentet 29. mars 2022 fra <https://www.enova.no/bedrift/landtransport/utslippsfrie-anleggsmaskiner-og-hydrogenkjoretoy/>

Fatica, S., Panzica, R., Rancan, M. (Juni 2021). *The pricing of green bonds: Are financial institutions special?*. Journal of Financial Stability. Vol 54.
<https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100873>

Finansdepartementet, (u.å), *Avgiftssatser 2022*,
<https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/skatter-og-avgifter/avgiftssatser-2022/id2873933/>

- Finansleksikonet (u.å). Bokført egenkapital. Hentet fra [Bokført egenkapital - Finansleksikon](#)
- Forbrukslånskalkulator (2020). Hvordan beregne effektiv rente. Hentet fra [Hvordan beregne effektiv rente på et lån? \(xn--forbrukslanskalkulator-4zb.com\)](#)
- Førde, H. (15. August 2021), *Bygg – og anlegg: De 10 største i 2020*. [Bygg- og anlegg: De 10 største i 2020 - Tungt](#)
- Ganti, A (2021, 19. September). Unlevered beta, Hentet fra [Unlevered Beta Definition \(investopedia.com\)](#)
- Gregersen, T. (2022, 18. Mars). *Bekymring for klimaendringene*. Energi og klima. <https://energiogklima.no/nyhet/bekymring-for-klimaendringer/>
- Gutiérrez, I., (1989), *Fuzzy numbers and net present value*, Scandinavian journal of management, Vol.5 (2), s.149-159. [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(89\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0956-5221(89)90021-3)
- Hayes, A. (2022, 16. Januar) Cost of Debt. Hentet fra [Cost of Debt Definition \(investopedia.com\)](#)
- Hofstad, K. (2019, 28. august). *Energitetthet*. <https://snl.no/energitetthet>
- IG. (2003-2022). Markedsverdi definisjon. Hentet fra [Markedsverdi definisjon | Hva er markedsverdi? | IG NO](#)
- Kagan, J. (2021, 29. mars). *Equivalent Annual Annuity Approach (EAA)*. <https://www.investopedia.com/terms/e/equivalent-annual-annuity-approach.asp>
- Kaldestad, Y & Møller, B. (2016). *Verdivurdering: teoretiske modeller og praktiske teknikker for å verdsette selskaper* (1.utg). Fagbokforlaget

Kapraun, J., Scheins, C., (2019, 28.Mars). *(in)-credibly green: Which bonds trade at a green bond premium?* [\(In\)-Credibly Green: Which Bonds Trade at a Green Bond Premium?](#) by Julia Kapraun, Carmelo Latino, Christopher Scheins, Christian Schlag :: SSRN

Klimaetaten Oslo kommune. (2018). *Potensialet for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser* (2018-0367, Rev. 1). Klimaetaten Oslo kommune. <https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2018/05/Utslippsfrie-bygge-og-anleggsplasser.pdf>

Klimautvalget 2050. (u.å.). *Klimautvalget 2050*. Hentet 15. Mai fra <https://klimautvalget2050.no>

Lindin, I., K. (2022, 18. mars). *Derfor er dieselpriene så høye nå*. <https://www.faktisk.no/artikler/jep7q/derfor-er-drivstoffprisene-sa-hoye-na>

Lse (u.å) Proxy beta. Hentet fra [Definition of Proxy Beta, what is Proxy Beta, what does Proxy Beta mean? Finance Glossary - Search our financial terms for a definition - London South East \(lse.co.uk\)](#)

Lyse. (u.å.). *Hva skjer med strømprisene*. Hentet 14. Mai 2022 fra <https://www.lyse.no/kundeservice/omstrom>

Maskinentreprenørenes forbund. (2022, 10. mars) *Skyhøye dieselpriener*. <https://www.mef.no/artikkel/2022-03-10/skyhoye-dieselpriener/>

Mian, M.A & Vélez-Pareja, I. (2007), Applicability of the Classic WACC Concept in Practice, Latin American Business Review, Vol. 8 (2), s. 19-40, <http://harworthpress.com>, Doi: 10.1080/10978520802084123

Miljødirektoratet. (2021, 26. Januar). *Utslippsfrie og fossilfrie byggeplasser*. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/bygg-og-anlegg/utslippsfrie-byggeplasser/>

- Miljødirektoratet. (2021, 30. September). *Omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel: markedskartlegging*. (OE-rapport 2021-38). Oslo Economics.
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/november-2021/omsetningskrav-for-biodrivstoff-i-anleggsdiesel-markedskartlegging/>
- Miljødirektoratet. (2021, 6. Mai). *Biodrivstoff*.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/transport/biodrivstoff/>
- Miljødirektoratet. (2022, 26. Januar). *Utslippsfrie og fossilfrie anleggsplasser*.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/bygg-og-anlegg/utslippsfrie-byggeplasser/kartlegg-markedet/>
- Myers, S.C., (1984), *Finance Theory and Financial Strategy*, Interfaces (Providence), Vol.14 (1), s.126-137. <https://www.jstor.org/stable/25060526>
- Nerbøberg, S., Eliassen, H. & Prestegård, S. (2022, 21. Mars). *Det kan regjeringen gjøre med de høye drivstoffprisene*.
<https://www.tv2.no/a/14660352/>
- Norges energi. (2022, 13. januar). *Slik påvirkes strømprisene*.
<https://norgesenergi.no/stromsmart/dette-pavirker-stromprisen/>
- NVE (2021, 8. desember). *Spørsmål og svar om strømprisen*.
<https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-strompriser/sporsmal-og-svar-om-stromprisen/>
- NVE. (2021). *Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2021-2040*. (NVE Rapport nr. 29/2021). Norges vassdrags- og energidirektorat.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_29.pdf

Oslo havn. (2021, 24. Juni). *Circle K åpnet HVO100-anlegg på Grønlia.*

<https://www.oslohavn.no/no/aktuelt/circle-k-apnet-hvo100-anlegg-pa-gronlia/>

Oslo kommune. (u.å.) *Klima- og miljøkrav.* Hentet 29. mars 2022 fra

<https://www.oslo.kommune.no/for-vare-leverandorer/krav-til-leverandorer/klima-og-miljokrav/#gref>

Oslo kommune. (u.å.) *Klimastrategi.* Hentet 16. Mai fra

<https://www.oslo.kommune.no/miljo-og-klima/slik-jobber-vi-med-miljo-og-klima-1/miljo-og-klimapolitikk/klimastrategi/#gref>

Oslo kommune. (u.å.). *Slik bygger vi Oslo.* Hentet fra [Slik bygger vi Oslo - Oslo kommune](#)

Oslo kommune. (u.å.). *Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygge- og anleggsplasser.* Hentet 29. mars 2022 fra

<https://tjenester.oslo.kommune.no/ekstern/einnsyn-fillager/filtjeneste/fil?virksomhet=976819837&filnavn=byr%2F0%2Fvedlegg%2F2019048266-2150102.pdf>

Pedersen, R. (2022, 9. mars). *Drivstoffavgifter.*

<https://www.faktisk.no/artikler/jep7q/derfor-er-drivstoffprisene-sa-hoye-na>

Pon Cat. (u.å.). *Z-Line.* [https://www.pon-cat.com/no/pon-](https://www.pon-cat.com/no/pon-equipment/om_oss/miljo-og-sikkerhet/z-line)

[equipment/om_oss/miljo-og-sikkerhet/z-line](https://www.pon-cat.com/no/pon-equipment/om_oss/miljo-og-sikkerhet/z-line)

Proff. (2022). Hentet 15. mai 2022 fra [Proff® – Nøkkeltall, Regnskap og Roller for norske bedrifter](#)

PWC (2021, desember) Risikopremien i det norske markedet. Hentet fra

[Risikopremien 2021 \(pwc.no\)](#)

Rammen, K.R (2021, 20.januar) Kapitalverdimodellen. Hentet fra [Finanssans.no -](#)

[Kapitalverdimodellen](#)

- Rammen, K.R (2021, 30.juni). Beta – Hvordan aksjen beveger seg i forhold til markedet. Hentet fra [Beta – Hvordan aksjen beveger seg i forhold til markedet - Finanssans.no](https://finanssans.no)
- Ruralis. (2019, 10. Desember). *Biodiesel like bra – bortsett fra prisen*. Nyheter. <https://ruralis.no/2019/12/10/biodiesel-like-bra-bortsett-fra-prisen/>
- Saue, O. A. (2021, 21. Oktober). *Klimatiltak kan koste Oslo flere hundre millioner kroner. Effekt? Ingen*. <https://www.aftenposten.no/oslo/i/OrW2nb/klimatiltak-kan-koste-oslo-flere-hundre-millioner-kroner-effekt-ingen>
- Semmler, W., Braga J.P., Lichtenberger, A., T, M., Hayde, E., (2021) *Fiscal Policies for a Low-Carbon Economy*, World Bank, Washington, DC <https://openknowledge-worldbank-org.ezproxy.library.bi.no/handle/10986/35795>
- Sintef. (2020). *Nullutslippsgravemaskiner*. (102017554). Sintef akademiske forlag. https://www.sintefbok.no/book/index/1252/nullutslippsgravemaskin_laering_sutbytte_fra_elektrifisering_av_anleggsmaskiner
- Sintef. (2021, 4. oktober). *Batteriteknologi og materialutvikling*. <https://www.sintef.no/fagomrader/batterier/batteriteknologi-og-materialutvikling/>
- Sintef. (u.å.). *Karakterisering av batterimaterialer*. Hentet 17. mai fra <https://www.sintef.no/ekspertise/sintef-industri/karakterisering-av-batterimaterialer/>
- Skatteetaten (u.å), Avgift på mineralske produkter [Avgift på mineralske produkter - Skatteetaten](#)

Skatteetaten (u.å), *Avgift på mineralske produkter*, [Avgift på mineralske produkter - Skatteetaten](#)

Skatteetaten, (u.å), *Avskrivningssatser*,
<https://www.skatteetaten.no/satser/avskrivningssatser/>

Skatteetaten. (u.å.). *Veibruksavgift på drivstoff*. Hentet 20. Mai fra
<https://www.skatteetaten.no/bedrift-og-organisasjon/avgifter/saravgifter/om/veibruksavgift/>

SSB. (2022, 16. mai). *Elektrisitetspriser*. <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitetspriser>

SSB. (u.å.) *Sal av petroleumsprodukt og flytande biodrivstoff*. Hentet 23. mai fra
<https://www.ssb.no/statbank/table/09654/>

Statnett. (u.å.). *Nordlink*. Hentet 14. Mai 2022 fra <https://www.statnett.no/vare-prosjekter/mellomlandsforbindelser/nordlink/>

Tryg, (u.å) *Kontakt oss*. [Kontakt oss - Bedrift | Tryg Forsikring](#)

Tyler, E. & Chivaka, R. (2010, 20. Desember). *The use of real options valuation methodology in enhancing the understanding of the impact of climate change on companies*. Wiley online library.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/bse.668>

Venli, V., Riaz, W. K. & Drabløs, Ø. T. (2021, 10. juli). *Byrådet lovet utslippsfrie busser. Nå vil Ruter fylle fossildiesel på tankene igjen for å unngå gigantregning*. <https://www.aftenposten.no/oslo/i/Gaz2ml/byraadet-lovet-utslippsfrie-busser-naa-vil-ruter-fylle-fossildiesel-paa-tankene-igjen-for-aa-unngaa-gigantregning>

VG. (u.å.). *Strømprisene*. Hentet 16. mai fra
<https://www.vg.no/spesial/2022/stromprisene/#kalkulator>

VVSaktuelt. (2021, 7. mai). *Skal løfte norsk konkurransekraft på batterier.*

<https://www.vvsaktuelt.no/skal-lofte-norsk-konkurransekraft-pa-batterier-195139/nyhet.html>

Weissbein, O., Glemarec, Y., Hande, B., Schmidt, T.S. (2013, 15. Mars)

Derisking renewable energy investment: A Framework to support policymakers in selecting public instruments to promote renewable energy investment in developing countries. United Nations Development Programme, New York, NY. [Derisking Renewable Energy Investment. A Framework to Support Policymakers in Selecting Public Instruments to Promote Renewable Energy Investment in Developing Countries \(Miscellaneous\) | OSTI.GOV](#)

Wallstreetprep (u.å). Levered and unlevered beta. Hentet fra [Levered and](#)

[Unlevered Beta: Unsystematic vs Systematic Risk \(wallstreetprep.com\)](#)

Yr (2022) hentet 31.05.2022 [https://www.yr.no/nb/historikk/graf/5-](https://www.yr.no/nb/historikk/graf/5-18700/Norge/Oslo/Oslo/Oslo%20(Blindern)

[18700/Norge/Oslo/Oslo/Oslo%20\(Blindern](https://www.yr.no/nb/historikk/graf/5-18700/Norge/Oslo/Oslo/Oslo%20(Blindern)

Vedlegg

Vedlegg 1 - Resultatregnskap

	Periode	Akkumulert	Periode fg år
Driftsinntekter			
3000 Salgsinnt. handelsvarer, avgiftspliktig, høy sats	3 668 761,25	3 668 761,25	7 362 258,82
3100 Salgsinntekt handelsvarer, innenlands, avgiftsfri	0,00	0,00	320 000,00
3900 Andre driftsrelaterte inntekter	-113 823,59	-113 823,59	-609 982,00
	3 554 937,66	3 554 937,66	7 072 276,82
Driftskostnader			
4000 Innkjøp varer og halvfabrikata, høy avgiftssats	0,00	0,00	-6 120,56
4500 Fremmedytelser og underentrepriser	-5 974,00	-5 974,00	-15 692,00
5000 Lønn til ansatte	-1 211 524,85	-1 211 524,85	-1 881 275,00
5092 Feriepenger	-145 382,99	-145 382,99	-225 753,00
5200 Fri bil	-68 853,00	-68 853,00	-141 856,00
5210 Fri telefon	-6 954,00	-6 954,00	-10 980,00
5290 Motkonto for gruppe 52	75 807,00	75 807,00	152 836,00
5400 Arbeidsgiveravgift	-190 945,67	-190 945,67	-294 677,53
5405 Arbeidsgiveravgift av påløpte feriepenger	-20 499,00	-20 499,00	-31 831,30
5820 Refusjon av arbeidsgiveravgift	0,00	0,00	25 774,00
5910 Kantinekostnader	-844,40	-844,40	-5 264,66
5920 Yrkesskadeforsikring	-14 278,00	-14 278,00	-9 987,68
5950 Obligatorisk tjenestepensjon (OTP)	-66 891,94	-66 891,94	-24 531,95
6300 Leie lokaler	-249 275,26	-249 275,26	-204 331,00
6340 Lys, varme	-52 842,53	-52 842,53	-16 703,13
6360 Renhold	-723,20	-723,20	0,00
6390 Annen kostnad lokaler	0,00	0,00	-8 000,00
6400 Leie maskiner	-158 226,70	-158 226,70	-646 917,34
6420 Leie datasystemer	-33 942,50	-33 942,50	-22 291,00
6421 Adobe Creativeve	-3 304,00	-3 304,00	0,00
6440 Leie transportmidler	-535 042,62	-535 042,62	-595 126,89
6490 Annen leiekostnad	-12 326,40	-12 326,40	-15 680,00
6510 Håndverktøy	4 620,20	4 620,20	-83 460,13
6550 Driftsmaterialer	-3 834,84	-3 834,84	-29 076,08
6560 Rekvizita	-1 079,20	-1 079,20	-6 556,80
6570 Arbeidsklær og verneutstyr	-15 399,80	-15 399,80	-5 387,11
6620 Reparasjon og vedlikehold utstyr	-9 173,60	-9 173,60	-43 278,40
6700 Revisjons og regnskapshonorarer	-205 048,27	-205 048,27	-99 773,17
6800 Kontorrekvisita (Res)	-11 489,88	-11 489,88	-10 163,84
6810 Datakostnad	-6 400,00	-6 400,00	-6 400,00
6860 Møter, kurs, oppdatering etc.	0,00	0,00	-7 000,00
6900 Telefon	-23 631,18	-23 631,18	-25 288,86
6901 Telefon fritt	-30,99	-30,99	-207,99
7000 Drivstoff transportmidler	-38 649,94	-38 649,94	-47 289,49
7020 Vedlikehold transportmidler	-194 654,73	-194 654,73	-90 217,60
7021 Egenandel på ansvarforsikring	-10 000,00	-10 000,00	0,00
7040 Forsikring og avgifter transportmidler	-56 803,00	-56 803,00	-36 552,82
7141 Bom - Parkering avgfritt	-58 786,75	-58 786,75	-78 212,15
7320 Reklamekostnader	0,00	0,00	-431,20
7350 Representasjon, fradragsberettighet	-600,00	-600,00	0,00
7395 Øreavrounding	-5,25	-5,25	5,43
7400 Kontingenter, fradragsberett.	-7 100,00	-7 100,00	-6 900,00
7410 Kontingenter, ikke fradrag	-1 500,00	-1 500,00	-1 923,00
7500 Forsikringspremier	-20 035,00	-20 035,00	-44 096,27
7770 Bank og kortgebyrer	-3 822,25	-3 822,25	-3 214,00
7780 Gebyr inkasso	-23,29	-23,29	-17 765,96
7790 Annen kostnad	-8 358,74	-8 358,74	-18 447,68
7798 Annen kostnad, fradragsberettiget	-2 962,50	-2 962,50	-2 160,00
7799 Annen kostnad, ikke fradragsberettiget	-993,30	-993,30	0,00
	-3 377 786,37	-3 377 786,37	-4 642 206,16
Driftsresultat	177 151,29	177 151,29	2 430 070,66
Finansielle poster			
8050 Annen renteinntekt	0,00	0,00	153,00
8135 Renter EB67402	-6 138,61	-6 138,61	0,00
8150 Rentekostnader kredittinstitusjoner	-43 143,12	-43 143,12	-70 485,46
	-49 281,73	-49 281,73	-70 332,46
Ordinært resultat før skatt	127 869,56	127 869,56	2 359 738,20
Ordinært resultat	127 869,56	127 869,56	2 359 738,20
Årsresultat	127 869,56	127 869,56	2 359 738,20

Vedlegg 2 – Balanserapport

	Ved periodens begynnelse	Endring	Ved periodens slutt	Periodslutt fg år
EIENDELER				
Anleggsmidler				
1200 Maskiner og anlegg	0,00	42 503,40	42 503,40	7 000,00
1201 Smalskuffe	35 975,17	0,00	35 975,17	41 075,20
1202 Avsk Smalskuffe	-35 975,17	0,00	-35 975,17	-35 975,17
1231 EB 67402 - 05.09.2020	310 680,00	0,00	310 680,00	0,00
1234 Isuzu D-Max 2,5 163 hk 4 dørs	0,00	125 000,00	125 000,00	0,00
1249 Andre transportmidler	20 000,00	0,00	20 000,00	21 500,00
1250 Inventar (Balanse)	57 100,00	0,00	57 100,00	57 900,00
1270 Verktøy	45 491,73	0,00	45 491,73	56 691,73
1390 Ford På Nordhagen Holding AS	102 359,38	0,00	102 359,38	102 359,38
1391 Pensjonspremiefond	1 317,59	-1 364,61	-47,02	0,00
1397 Forskuddsleasing	200 000,00	-200 000,00	0,00	0,00
	736 948,70	-33 861,21	703 087,49	475 264,82
Omløpsmidler				
1480	56 384,80	0,00	56 384,80	0,00
Forskuddsbetaling til leverandører (varekontrakter/prosjekter)				
1500 Kundefordringer	172 232,00	21 640,00	193 872,00	2 194 154,90
1530 Opptjent, ikke fakturert driftsinntekt	113 823,59	-113 823,59	0,00	0,00
1571 Lønnskutt	26 720,60	0,00	26 720,60	0,00
1579 Andre kortsiktige fordringer	0,00	-0,20	-0,20	0,00
1580 Avsetning tap på kundefordringer	-15 000,00	0,00	-15 000,00	0,00
1749 Andre forskuddbetalte kostnader	134 548,52	-68 402,80	66 145,72	208 229,08
1900 Kontanter	0,00	951,60	951,60	-25 688,00
1920 Bankinnskudd	348 505,61	794 464,22	1 142 969,83	809 400,87
1925 Dnb fep konto var frafør kto 1930	41,42	0,00	41,42	0,00
1940 Bankinnskudd DNB AGA - 1506 12 34311	1,92	0,00	1,92	1,92
1950 Bankinnskudd for skattetrekk 1503 46 57782	123 899,00	18 620,00	142 519,00	84 487,00
	961 157,46	653 449,23	1 614 606,69	3 264 276,14
SUM EIENDELER	1 698 106,16	619 588,02	2 317 694,18	3 739 540,96
EGENKAPITAL OG GJELD				
Egenkapital				
Egenkapital (innskutt og opptjent)				
2000 Egenkapital, bundet	-30 000,00	0,00	-30 000,00	-30 000,00
2050 Annen egenkapital	-885 638,63	0,00	-885 638,63	-202 073,98
	-915 638,63	0,00	-915 638,63	-232 073,98
Udisponert resultat				
Udisponert resultat	0,00	-127 869,56	-127 869,56	-2 359 738,20
Sum egenkapital (inkl. udisp. resultat)	-915 638,63	-127 869,56	-1 043 508,19	-2 591 812,18
Gjeld				
Avsetning forpliktelser				
2120 Utsatt skatt	-96 193,00	0,00	-96 193,00	0,00

	Ved periodens begynnelse	Endring	Ved periodens slutt	Periodslutt fg år
Langsiktig gjeld				
2235 Lån EB 67402	-307 219,29	41 650,40	-265 568,89	-327 381,00
2255 Gjeld til eiere	0,00	-864,92	-864,92	-1 507,00
	-307 219,29	40 785,48	-266 433,81	-328 888,00
Kortsiktig gjeld				
2400 Leverandørgjeld	-196 133,76	-171 116,62	-367 250,38	-137 372,16
2409 Ikke reskontrofert leverandørgjeld	27 048,80	-577,58	26 471,22	0,00
2600 Forskuddstrekk	-123 899,00	-615,00	-124 514,00	-162 859,00
2740 Oppgjørskonto merverdiavgift	332 167,46	-550 245,00	-218 077,54	-387 861,45
2770 Skyldig arbeidsgiveravgift	-69 293,00	21 163,01	-48 129,99	-65 194,78
2785 Påløpt arbeidsgiveravgift ferielønn	-39 633,29	19 134,32	-20 498,97	-23 974,05
2900 Forskudd fra kunder	-100,00	0,00	-100,00	-100,00
2905 Feil innbetaling tristvegen boliger	-28 125,00	0,00	-28 125,00	-28 125,00
2910 Gjeld til ansatte	0,00	14 048,52	14 048,52	33 440,53
2940 Skyldige feriepenger	-281 087,45	135 704,41	-145 383,04	-170 028,65
	-379 055,24	-532 503,94	-911 559,18	-818 840,78
Sum gjeld	-782 467,53	-491 718,46	-1 274 185,99	-1 147 728,78
SUM EGENKAPITAL OG GJELD	-1 698 106,16	-619 588,02	-2 317 694,18	-3 739 540,96
Saldo	0,00	0,00	0,00	0,00

Vedlegg 3 – Kontantstrøm DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter	3 893 318,79	3 932 251,98	3 932 251,98	3 892 929,46	3 815 070,87	3 700 618,74	
Kostnader							
Vedlikehold	-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18	
Anleggsdiesel	-164 676,41	-173 791,74	-183 411,63	-193 564,02	-204 278,37	-215 585,79	
Avskrivninger	-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840	
Sum driftskostnader	-741 176,41	-651 821,74	-583 002,23	-530 746,43	-491 884,43	-463 887,97	
Forsikring	-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49	
Driftsresultat f/skatt	3 112 223,66	3 239 713,14	3 307 718,31	3 319 820,96	3 279 977,13	3 192 657,28	
Skatt (25%)	-778 055,92	-809 928,29	-826 929,58	-829 955,24	-819 994,28	-798 164,32	
Driftsresultat e/skatt	2 334 167,75	2 429 784,86	2 480 788,73	2 489 865,72	2 459 982,85	2 394 492,96	
Avskrivninger	500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840	
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000,00	2 834 167,75	2 829 784,86	2 800 788,73	2 745 865,72	2 664 782,85	2 313 692,96
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	11 258 686,01						

Vedlegg 4 – Kontantstrøm DX165WR-7 ved bruk av biodiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter	3 893 318,79	3 932 251,98	3 932 251,98	3 892 929,46	3 815 070,87	3 700 618,74	
Kostnader							
Vedlikehold	-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18	
Biodiesel	-252 832,94	-266 828	-281 597,73	-297 185,01	-313 635,10	-330 995,74	
Avskrivninger	-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840	
Sum driftskostnader	-829 332,94	-744 858,00	-681 188,33	-634 367,43	-601 241,16	-579 297,92	
Forsikring	-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49	
Driftsresultat f/skatt	3 024 067,13	3 146 676,88	3 209 532,21	3 216 199,97	3 170 620,41	3 077 247,33	
Skatt (25%)	-756 016,78	-786 669,22	-802 383,05	-804 049,99	-792 655,10	-769 311,83	
Driftsresultat e/skatt	2 268 050,35	2 360 007,66	2 407 149,15	2 412 149,97	2 377 965,30	2 307 935,50	
Avskrivninger		500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 768 050,35	2 760 007,66	2 727 149,15	2 668 149,97	2 582 765,30	3 127 135,50
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	10 894 469,88						

Vedlegg 5 – Kontantstrøm DX165W Electric

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Inntekter	4 045 997,96	4 248 297,85	4 418 229,77	4 550 776,66	4 641 792,20	4 734 628,04	4 829 320,60	4 925 907,01	5 024 425,15	5 124 913,66	
Kostnader											
Vedlikehold	-61 200	-62 424	-63 672,48	-64 945,93	-66 244,85	-67 569,75	-68 921,14	-70 299,56	-71 705,55	-73 139,67	
Strøm	-67 559	-70 355,68	-73 268,12	-76 301,13	-79 459,69	-82 749,00	-86 174,48	-89 741,76	-93 456,71	-97 325,44	
Avskrivninger	-1 380 000	-1 104 000	-883 200	-706 560	-565 248	-452 198,40	-361 758,72	-289 406,98	-231 525,58	-185 220,46	
Sum driftskostnader	-1 508 759,00	-1 236 779,68	-1 020 140,60	-847 807,06	-710 952,54	-602 517,15	-516 854,34	-449 448,30	-396 687,84	-355 685,57	
Forsikring	-107 066,34	-109 207,67	-111 391,82	-113 619,66	-115 892,05	-118 209,89	-120 574,09	-122 985,57	-125 445,28	-127 954,19	
Driftsresultat f/skatt	2 430 172,61	2 902 310,51	3 286 697,35	3 589 349,95	3 814 947,61	4 013 901,00	4 191 892,17	4 353 473,15	4 502 292,03	4 641 273,90	
Skatt (25%)	-607 543,15	-725 577,63	-821 674,34	-897 337,49	-953 736,90	-1 003 475,25	-1 047 973,04	-1 088 368,29	-1 125 573,01	-1 160 318,47	
Driftsresultat e/skatt	1 822 629,46	2 176 732,88	2 465 023,01	2 692 012,46	2 861 210,71	3 010 425,75	3 143 919,13	3 265 104,86	3 376 719,02	3 480 955,42	
Avskrivninger		1 380 000	1 104 000	883 200	706 560	565 248	452 198,40	361 758,72	289 406,98	231 525,58	185 220,46
Investering	-6 900 000										
Enova støtte	2 200 000										
Utrangeringsverdi											740 882
KS til totalkapitalen	-4 700 000	3 202 629,46	3 280 732,88	3 348 223,01	3 398 572,46	3 426 458,71	3 462 624,15	3 505 677,85	3 554 511,83	3 608 244,60	4 407 057,75
Avkastningskrav	3,1153%										
NNV	24 960 679,62										

Vedlegg 6 – Totalkapitalens avkastningskrav

Diesel		Elektrisk	
Rf	3 %	Rf	3 %
E(rm)	4,80 %	E(rm)	4,80 %
Småbdr. Premie	4,60 %	Småbdr. Premie	4,60 %
Beta	0,7986	Beta	0
R(ek)	10,5068%	R(ek)	3,00 %
Egenkapital	1 043 508,19	Egenkapital	1 043 508,19
Gjeld	1 274 185,99	Gjeld	1 274 185,99
Egenkapitalandel	0,4502	Egenkapitalandel	0,4502
R(ek) veid	4,7306%	R(ek) veid	1,3507%
Gjeldskostnad før skatt	4,2796%	Gjeldskostnad før skatt	4,2796 %
Skatt	25 %	Skatt	25 %
Gjeldskostnad etter skatt	3,2097%	Gjeldskostnad etter skatt	3,2097 %
Gjeldsandel	0,5498	Gjeldsandel	0,5498
R(g) veid	1,7646%	R(g) veid	1,7646%
R(tk)	6,4951%	R(tk)	3,1153%

Vedlegg 7 – Pris anleggsgjeld

Historiske priser for diesel er hentet fra SSB (u.å.). Prisene er justert for mva. og veibruksavgift.

Dieselpriiser (kr/L)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	7,42	7,02	6,24	7,76	8,23	8,29	9,21	8,55	11,10
Februar	7,37	6,76	5,69	7,70	8,30	8,57	8,75	8,70	11,67
Mars	7,18	7,03	6,44	7,45	8,02	8,72	8,33	8,57	14,86
April	7,01	7,20	6,07	6,98	8,20	8,53	7,76	8,82	13,97
Mai	7,16	6,67	5,90	7,08	8,88	8,80	7,61	8,92	
Juni	7,03	7,17	6,53	7,33	8,62	8,70	7,82	9,10	
Juli	7,22	7,14	6,61	7,28	8,70	8,73	8,39	9,80	
August	7,22	6,56	6,26	7,49	8,78	8,47	8,06	9,55	
September	7,06	6,69	6,20	7,55	8,86	8,52	7,34	9,33	
Oktober	6,86	6,68	6,11	6,95	9,03	8,47	7,38	9,99	
November	7,01	6,64	6,54	7,88	9,38	8,82	6,86	10,39	
Desember	6,66	6,43	6,77	7,36	8,57	8,55	7,68	10,39	
Gjennomsnittspris	7,10	6,83	6,28	7,40	8,63	8,60	7,93	9,34	12,90

Vedlegg 8 – Strømpriser inklusiv kraftpris, nettleie og avgifter, eksklusiv mva.

Strømpris (øre/kWh)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Kvarter	70,08	70,88	67,84	69,92	69,92	77,20	85,12	99,44	70,24	96,00	151,04
2. Kvarter	61,92	70,48	63,12	64,80	70,72	76,00	88,24	90,08	58,24	92,88	
3. Kvarter	55,76	69,20	67,92	59,12	72,40	76,16	98,72	87,04	58,32	117,60	
4. Kvarter	66,48	71,44	68,08	64,88	80,32	78,72	98,72	89,84	65,92	149,28	
Gjennomsnittspris	63,6	70,5	66,7	64,7	73,3	77,0	92,7	91,6	63,2	113,9	151,0

Vedlegg 9 – 'Best' case DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter		4 007 828,16	4 168 141,29	4 293 185,53	4 379 049,24	4 422 839,73	4 422 839,73
Kostnader							
Vedlikehold		-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18
Anleggsdiesel		-140 100	-140 100	-140 100	-140 100	-140 100	-140 100
Avskrivninger		-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840
Sum driftskostnader		-716 600	-618 130	-539 690,60	-477 282,41	-427 706,06	-388 402,18
Forsikring		-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49
Driftsresultat f/skatt		3 251 309,44	3 509 294,20	3 711 963,49	3 859 404,76	3 951 924,37	3 990 364,06
Skatt (25%)		-812 827,36	-877 323,55	-927 990,87	-964 851,19	-987 981,09	-997 591,01
Driftsresultat e/skatt		2 438 482,08	2 631 970,65	2 783 972,62	2 894 553,57	2 963 943,27	2 992 773,04
Avskrivninger		500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 938 482,08	3 031 970,65	3 103 972,62	3 150 553,57	3 168 743,27	3 811 973,04
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	12 878 618,55						

Vedlegg 10 – 'Best' case DX165WR-7 ved bruk av biodiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter		4 007 828,16	4 168 141,29	4 293 185,53	4 379 049,24	4 422 839,73	4 422 839,73
Kostnader							
Vedlikehold		-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18
Biodiesel		-215 100	-215 100	-215 100	-215 100	-215 100	-215 100
Avskrivninger		-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840
Sum driftskostnader		-791 600	-693 130	-614 690,60	-552 282,41	-502 706,06	-463 402,18
Forsikring		-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49
Driftsresultat f/skatt		3 176 309,44	3 434 294,20	3 636 963,49	3 784 404,76	3 876 924,37	3 915 364,06
Skatt (25%)		-794 077,36	-858 573,55	-909 240,87	-946 101,19	-969 231,09	-978 841,01
Driftsresultat e/skatt		2 382 232,08	2 575 720,65	2 727 722,62	2 838 303,57	2 907 693,27	2 936 523,04
Avskrivninger		500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 882 232,08	2 975 720,65	3 047 722,62	3 094 303,57	3 112 493,27	3 755 723,04
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	12 606 270,25						

Vedlegg 11 – 'Best' case DX165W Electric

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Inntekter	4 122 337,54	4 410 901,17	4 675 555,24	4 909 333,00	5 105 706,32	5 258 877,51	5 364 055,06	5 471 336,16	5 580 762,89	5 692 378,14	
Kostnader											
Vedlikehold	-61 200	-62 424	-63 672,48	-64 945,93	-66 244,85	-67 569,75	-68 921,14	-70 299,56	-71 705,55	-73 139,67	
Strøm	-56 300,69	-55 174,68	-54 071,19	-52 989,76	-51 929,97	-50 891,37	-49 873,54	-48 876,07	-47 898,55	-46 940,58	
Avskrivninger	-1 380 000	-1 104 000	-883 200	-706 560	-565 248	-452 198,40	-361 758,72	-289 406,98	-231 525,58	-185 220,46	
Sum driftskostnader	-1 497 500,69	-1 221 598,68	-1 000 943,67	-824 495,69	-683 422,82	-570 659,51	-480 553,40	-408 582,61	-351 129,68	-305 300,71	
Forsikring	-107 066,34	-109 207,67	-111 391,82	-113 619,66	-115 892,05	-118 209,89	-120 574,09	-122 985,57	-125 445,28	-127 954,19	
Driftsresultat f/skatt	2 517 770,51	3 080 094,82	3 563 219,75	3 971 217,65	4 306 391,46	4 570 008,11	4 762 927,57	4 939 767,98	5 104 187,92	5 259 123,25	
Skatt (25%)	-629 442,63	-770 023,71	-890 804,94	-992 804,41	-1 076 597,86	-1 142 502,03	-1 190 731,89	-1 234 942,00	-1 276 046,98	-1 314 780,81	
Driftsresultat e/skatt	1 888 327,88	2 310 071,12	2 672 414,81	2 978 413,24	3 229 793,59	3 427 506,08	3 572 195,68	3 704 825,99	3 828 140,94	3 944 342,44	
Avskrivninger	1 380 000	1 104 000	883 200	706 560	565 248,00	452 198,40	361 758,72	289 406,98	231 525,58	185 220,46	
Investering	-6 900 000										
Enova støtte	2 200 000										
Utrangeringsverdi											740 881,86
KS til totalkapitalen	-4 700 000	3 268 327,88	3 414 071,12	3 555 614,81	3 684 973,24	3 795 041,59	3 879 704,48	3 933 954,40	3 994 232,96	4 059 666,52	4 870 444,76
Avkastningskrav	3,1153%										
NNV	27 628 430,27										

Vedlegg 12 – 'Worst' case DX165WR-7 ved bruk av anleggsdiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter		3 816 979,20	3 778 809,41	3 703 233,22	3 592 136,23	3 448 450,78	3 276 028,24
Kostnader							
Vedlikehold		-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18
Anleggsdiesel		-186 473	-205 120	-225 632	-248 196	-273 015	-300 317
Avskrivninger		-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840
Sum driftskostnader		-762 973	-683 150	-625 223,05	-585 378,11	-560 621,33	-548 618,97
Forsikring		-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49
Driftsresultat f/skatt		3 014 087,38	3 054 941,91	3 036 478,74	2 964 396,05	2 844 620,15	2 683 335,77
Skatt (25%)		-753 521,85	-763 735,48	-759 119,68	-741 099,01	-711 155,04	-670 833,94
Driftsresultat e/skatt		2 260 565,54	2 291 206,43	2 277 359,05	2 223 297,04	2 133 465,11	2 012 501,83
Avskrivninger		500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 760 565,54	2 691 206,43	2 597 359,05	2 479 297,04	2 338 265,11	2 831 701,83
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	10 191 465,72						

Vedlegg 13 – 'Worst' case DX165WR-7 ved bruk av biodiesel

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inntekter		3 816 979,20	3 778 809,41	3 703 233,22	3 592 136,23	3 448 450,78	3 276 028,24
Kostnader							
Vedlikehold		-76 500	-78 030	-79 590,60	-81 182,41	-82 806,06	-84 462,18
Biodiesel		-286 298	-314 928	-346 421	-381 063	-419 169	-461 086
Avskrivninger		-500 000	-400 000	-320 000	-256 000	-204 800	-163 840
Sum driftskostnader		-862 798	-792 958	-746 011,30	-718 245,18	-706 775,11	-709 388,13
Forsikring		-39 918,72	-40 717,09	-41 531,44	-42 362,07	-43 209,31	-44 073,49
Driftsresultat f/skatt		2 914 262,38	2 945 134,41	2 915 690,49	2 831 528,98	2 698 466,36	2 522 566,61
Skatt (25%)		-728 565,60	-736 283,60	-728 922,62	-707 882,24	-674 616,59	-630 641,65
Driftsresultat e/skatt		2 185 696,79	2 208 850,81	2 186 767,87	2 123 646,73	2 023 849,77	1 891 924,96
Avskrivninger		500 000	400 000	320 000	256 000	204 800	163 840
Investering	-2 500 000						
Enova støtte							
Utrangeringsverdi							655 360
KS til totalkapitalen	-2 500 000	2 685 696,79	2 608 850,81	2 506 767,87	2 379 646,73	2 228 649,77	2 711 124,96
Avkastningskrav	6,4951%						
NNV	9 733 383,67						

Vedlegg 14 – 'Worst' case DX165W Electric

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Inntekter		3 893 318,79	3 971 185,16	4 050 608,87	4 131 621,05	4 214 253,47	4 298 538,54	4 384 509,31	4 472 199,49	4 561 643,48	4 652 876,35
Kostnader											
Vedlikehold		-61 200	-62 424	-63 672,48	-64 945,93	-66 244,85	-67 569,75	-68 921,14	-70 299,56	-71 705,55	-73 139,67
Strøm		-73 280,23	-78 409,85	-83 898,54	-89 771,44	-96 055,44	-102 779,32	-109 973,87	-117 672,04	-125 909,09	-134 722,72
Avskrivninger		-1 380 000	-1 104 000	-883 200	-706 560	-565 248	-452 198,40	-361 758,72	-289 406,98	-231 525,58	-185 220,46
Sum driftskostnader		-1 514 480,23	-1 244 833,85	-1 030 771,02	-861 277,37	-727 548,29	-622 547,47	-540 653,73	-477 378,58	-429 140,22	-393 082,85
Forsikring		-107 066,34	-109 207,67	-111 391,82	-113 619,66	-115 892,05	-118 209,89	-120 574,09	-122 985,57	-125 445,28	-127 954,19
Driftsresultat f/skatt		2 271 772,21	2 617 143,65	2 908 446,03	3 156 724,02	3 370 813,13	3 557 781,18	3 723 281,48	3 871 835,34	4 007 057,98	4 131 839,31
Skatt (25%)		-567 943,05	-654 285,91	-727 111,51	-789 181,01	-842 703,28	-889 445,29	-930 820,37	-967 958,83	-1 001 764,49	-1 032 959,83
Driftsresultat e/skatt		1 703 829,16	1 962 857,73	2 181 334,52	2 367 543,02	2 528 109,85	2 668 335,88	2 792 461,11	2 903 876,50	3 005 293,48	3 098 879,48
Avskrivninger		1 380 000	1 104 000	883 200	706 560	565 248,00	452 198,40	361 758,72	289 406,98	231 525,58	185 220,46
Investering	-6 900 000										
Enova støtte	2 200 000										
Utrangeringsverdi											740 881,86
KS til totalkapitalen	-4 700 000	3 083 829,16	3 066 857,73	3 064 534,52	3 074 103,02	3 093 357,85	3 120 534,28	3 154 219,83	3 193 283,48	3 236 819,06	4 024 981,81
Avkastningskrav	3,1153%										
NNV	22 399 156,63										

Vedlegg 15 – Logg

Dato	Hvem deltok	Tema	Kommentar
21/1- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar en	Innføring i hvordan å skrive en bacheloroppgave, og nyttige tips og triks for å skrive en bra oppgave.
1/2- 22	Bachelorgruppen	Tema for oppgaven	Diskusjon rundt valg av tema for oppgaven. Vi endte opp med en rekke mulige tema.
8/2- 22	Pål Nordhagen Bachelorgruppe	Første møte med Pål Nordhagen	Tema og problemstilling blir diskutert. Vi endte opp med investeringsanalyse som tema for vår oppgave.
9/2- 22	Bachelorgruppen	Oppsummering fra møtet 8/2	Diskusjon rundt det som ble snakket om med Pål Nordhagen, og valg av problemstilling.
9/2- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar to	Presentasjon av og tilbakemelding på problemstillingen.
11/2- 22	Bachelorgruppen	Organisering av informasjons-innhenting	Vi delte innhenting av teori inn i tre deler; bøker, artikler og tidligere bacheloroppgaver, og fordelte arbeidet av dette.
21/2- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Privat-veiledning	Overordnet gjennomgang av hva som inkluderes i oppgaven, og stiller spørsmål i forhold til utforming av oppgaven.

22/2- 22	Bachelorgruppen	Utsending av mailer til personer angående intervju	Vi sendte ut mailer til relevante personer. Vi får svar fra Tor Anders Høgaas samme dag om muligheten for et intervju. Han svarer at han kan besvare spørsmål over mail. Spørsmålene blir lagd, og sendt ut.
2/3- 22	Bachelorgruppen	Svar på mail Forberedning av PP	Vi får svar fra Tor Anders Høgaas. Vi forbereder en PP til seminar tre, dagen etterpå. Der skal vi presentere hvor langt vi har kommet med oppgaven.
3/3- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar tre	Presentasjon av oppgaven så langt ved hjelp av PP. PP gir kort oversikt over bedriften, problemstilling og løsningsmetodikk.
9/3- 22	Bachelorgruppen	Fordeling av teori	Hvilke teorideler som skal tas med i oppgaven diskuteres. Vi endte opp med å fordele kapitlene om makroøkonomiske forhold og finansielle metoder mellom gruppemedlemmene.
21/3- 22	Bachelorgruppen	Forberedelse til møte	Vi har fått avtalt et møte med Gabriel Wergeland Krog, og vi

			forbereder relevante spørsmål til møtet.
22/3-22	Bachelorgruppen	Møte med Gabriel	Gabriel bidrar med erfaringer fra prosjektet han ledet i Viken fylkeskommune, samt teknisk innsikt i gravemaskiner.
23/3-22	Bachelorgruppen	Forberedelse til møte	Vi får avtalt et møte med en ansatt i Hafslund, og forbereder spørsmål til dette.
24/3-22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar fem	Diskusjonsseminar der bachelorgruppene forbereder og stiller hverandre spørsmål.
25/3-22	Bachelorgruppen	Møte avlyst	Møtet med en ansatt i Hafslund blir avlyst på grunn av sykdom. Det forsøkes å planlegge et nytt møte.
29/3-22	Bachelorgruppen	Forberedelse av møte med en ansatt i Oslo kommune og gjennomføring av møtet	Forberedning av spørsmål til møte med en ansatt i Oslo kommune. Dette møtet blir gjennomført samme dag. Forbereder spørsmål til møtet med en ansatt i Pon.
30/3-22	Bachelorgruppen	Møte avlyst	Møte med en ansatt i Pon blir avlyst på grunn av sykdom, og et nytt møte blir planlagt.

6/4- 22	Bachelorgruppen	Møte med en ansatt i Pon	Den ansatte bidrar med nyttig teknisk informasjon og spesifikke tall knyttet til gravemaskiner.
22/4- 22	Bachelorgruppen	Progresjonsmøte	Diskusjon om hvordan vi ligger an og hvordan det skal jobbes med oppgaven gjennom eksamensperioden. Nye ansvarsområder blir tildelt.
28/4- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Privatveiledning	Har spørsmål knyttet til estimeringen av beta og avkastningskravet.
29/4- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar åtte	Har ingen spesifikke spørsmål, men er til stede for å høre på og hjelpe andre grupper.
5/5- 22	Espen Skaldehaug Bachelorgruppen	Seminar ni	Ingen spesifikke spørsmål, men møter for å støtte andre grupper.
16/5- 22	Bachelorgruppen	Møte gruppen	Makroøkonomiske forhold og avkastningskrav skal være ferdig skrevet.
18/5- 22	Bachelorgruppen	Møte gruppen	Diskusjon rundt funnene i forhold til KS-analyse.
22/5- 22	Bachelorgruppen	Møte gruppen	Frist: Lønnsomhetskapittelet skal være ferdigskrevet.
23/5- 22	Espen Skaldehaug	Privatveiledning	Stiller spørsmål om utfordringer knyttet til ulik levetid på maskinene.

	Bachelorgruppen		
25/5- 22	Bachelorgruppen	Møte gruppen	Frist: Innholdet skal være ferdigskrevet Innholdet diskuteres og kommenteres
29/5- 22	Bachelorgruppen	Møte gruppen	Frist: Diskusjon og konklusjon
29/5 til 3/6- 22	Bachelorgruppen	Redigering	Gruppen møtes over Zoom. Oppgaven redigeres og ferdigstilles.