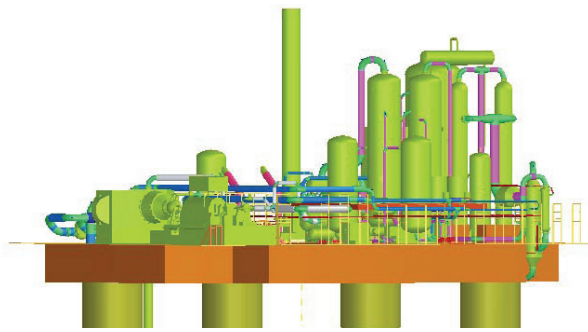


Gasskraftverk i Hammerfest

En samfunnsøkonomisk analyse



av

Thor-Erik Sandberg Hanssen



Senter for Innovasjon og Bedriftsøkonomi (SIB AS)

SIB-notat 1001/2008

Gasskraftverk i Hammerfest En samfunnsøkonomisk analyse

av

Thor-Erik Sandberg Hanssen
Handelshøgskolen i Bodø
Senter for Innovasjon og Bedriftsøkonomi (SIB AS)
thh@hibo.no
Tlf. +47 75 51 76 56
Fax. +47 75 51 72 68

Utgivelsesår: 2008
ISSN 1890-3576

FORORD

Dette notatet er skrevet på oppdrag for Hammerfest Energi AS. Formålet med notatet har vært å kvalitetssikre de samfunnsøkonomiske analysene NVE gjennomførte i forbindelse med behandlingen av Hammerfest Energi sin konsesjonssøknad for bygging av et gasskraftverk i Hammerfest. Notatet er utarbeidet av forsker Thor-Erik S. Hanssen i januar 2008. Bildet på notatets forside er hentet fra Hammerfest Energi (2005b) sin konsekvensutredning og er en illustrasjon av det planlagte gasskraftverket.

INNHOOLD

FORORD	3
INNHOOLD	4
1. INNLEDNING.....	5
1.1 BAKGRUNN	5
1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLINGER.....	6
2. GASSKRAFTVERKET.....	7
2.1 GEOGRAFISK LOKALISERING	7
2.2 BESKRIVELSE AV ANLEGGET	8
3. SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE.....	9
3.1 PROSJEKTETS KONSEKVENSER	9
3.1.1 <i>Investeringskostnader</i>	9
3.1.2 <i>Restverdi</i>	10
3.1.3 <i>Samfunnsøkonomisk netto nytte</i>	10
3.2 RØRKOSTNADER PÅ 32 MILL. KR	12
3.3 RØRKOSTNADER PÅ 144 MILL. KR	14
3.4 RØRKOSTNADER PÅ 200 MILL. KR.	15
3.5 RØRKOSTNADER PÅ 535 MILL. KR	16
3.6 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET UTEN CO ₂ -RENSING	18
3.7 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET UTEN CO ₂ -RENSING, MEN MED SALG AV OVERSKUDDSVARME	19
3.8 OPPSUMMERING	20
4. KONKLUSJONER OG AVSLUTTENDE BEMERKNINGER.....	21
REFERANSER	23

1. INNLEDNING

Dette kapitlet presenterer bakgrunnen for hvorfor notatet er utarbeidet. Videre vil notatets formål og problemstilling bli beskrevet.

1.1 BAKGRUNN

I en søknad datert 12.1.2005 søkte Hammerfest Energi (HE) om konsesjon fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) til bygging av et gasskraftverk med CO₂-håndtering (Hammerfest Energi, 2005a). Gasskraftverket planlegges lokalisert på Rossmolla i Hammerfest kommune, beliggende mellom Hammerfest sentrum og Melkøya der StatoilHydro ilandfører gass fra Snøhvitfeltet. I følge konsesjonssøknaden vil gasskraftverket få en årlig produksjon på 100 MW.

De argumenter som av HE ble trukket frem som de viktigste for hvorfor gasskraftverket bør bygges er at prosjektet:

- Vil bidra til en styrking av kraftbalansen gjennom økt produksjonskapasitet.
- Vil bidra til oppfyllelse av politiske målsetninger om økt satsing på miljøvennlig gasskraftteknologi.
- Vil forbedre effektsituasjonen i Finnmark om vinteren.
- Ved å bli tilknyttet Snøhvitfeltet får enkel tilgang på naturgass og eksisterende infrastruktur for deponering av CO₂.

NVE bekjentgjorde i juni 2007 at de avslo Hammerfest Energi sin konsesjonssøknad. NVE-dokumentet "Bakgrunn for vedtak", starter på følgende måte (NVE, 2007):

"Etter en avveining av fordeler og ulemper ved prosjektet har NVE ikke funnet å kunne gi Hammerfest Energi AS konsesjon etter energiloven for bygging og drift av det omsøkte gasskraftverket".

De fire hovedårsakene til hvorfor konsesjonssøknaden ble avslått var:

- Høye produksjonskostnader.
- Begrenset elektrisk virkningsgrad.
- At anlegget synes å gi et samfunnsøkonomisk nettotap.
- At prosjektets teknologi på sikt synes å gi lavere energiutnytting og større kostnader enn alternativ fangstteknologi.

Etter å ha studert NVE sitt vedtak, valgte HE, den 10.7.2007, å påklage beslutningen inn for Olje- og Energidepartementet (Hammerfest Energi, 2007).

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLINGER

I sin anke klagde Hammerfest Energi på ti forhold ved NVE sin saksbehandling. Ett av forholdene var den samfunnsøkonomiske analyse NVE hadde gjennomført av prosjektet (Hammerfest Energi, 2007). NVE kom i sin samfunnsøkonomiske analyse av prosjektet frem til at det vil ha en negativ netto nåverdi på 1,7 mrd kr. HE skriver i sin klage at de ønsker at NVEs beregninger blir gjennomgått av en uavhengig instans, og i den anledning ble Handelshøgskolen i Bodø kontaktet.

Formålet med dette notatet blir således å kvalitetssikre de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysene NVE foretok av Hammerfest energi sitt planlagte gasskraftverk i Hammerfest kommune.

Et forhold ved NVE sin analyse Hammerfest Energi reagerte spesielt på var Direktoratets estimering av hva legging av gassrør mellom gasskraftverket og StatoilHydro sitt anlegg på Melkøya vil koste. NVE benyttet i sin analyse en kostnad relatert til de aktuelle gassrørledningene på 200 mill kr. HE sine egne beregninger viste at Melkøya og Rossmolla kan knyttes sammen med gassrørledninger til en kostnad på 32 mill kr. Beregninger foretatt av to andre fagmiljø har anslått rørkostnadene til henholdsvis 144 mill. kr og 535 mill. kr.

De ulike beregningene viser at det er stor usikkerhet knyttet til hva det vil koste å føre gassen mellom Melkøya og Rossmolla. Dette notatet vil som følge av dette søke å avdekke prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet ved de ulike investeringskostnadene for gassrør.

Dette notatet vil søke å besvare følgende fire problemstillinger:

- Hva blir prosjektets netto nåverdi ved en rørkostnad på 32 mill. kr?
- Hva blir prosjektets netto nåverdi ved en rørkostnad på 144 mill. kr?
- Hva blir prosjektets netto nåverdi ved en rørkostnad på 200 mill. kr?
- Hva blir prosjektets netto nåverdi ved en rørkostnad på 535 mill. kr?

For hver av de fire alternative rørkostnadene vil det gjøres følsomhetsanalyser der vi studerer hvordan endringer i gass- og strømpriser vil påvirke prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet¹.

Det vil i notatet også bli studert hvor samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjektet vil bli om det gjennomføres uten rensing av CO₂.

¹ Begrepene ”samfunnsøkonomisk lønnsomhet” og ”netto nåverdi” blir begge benyttet i dette notatet som betegnelse på i hvilken grad den samfunnsøkonomiske nytten av prosjektet overstiger prosjektets samfunnsøkonomiske kostnader.

2. GASSKRAFTVERKET²

Dette kapittelet vil gi en kort beskrivelse av Hammerfest Energi sitt planlagte gasskraftverk.

2.1 GEOGRAFISK LOKALISERING

I følge Hammerfest Energi sin konsekvensutredning planlegges gasskraftverket lokalisert på Kvaløya i Hammerfest kommune, like utenfor Hammerfest sentrum. Hovedargumentet for valget av lokalisering er den forholdsvis korte avstanden til Melkøya, der StatoilHydro har etablert et anlegg for ilandføring av gass fra Snøhvitfeltet, og de forholdsvis lave kostnadene dette medfører for å opprette rørtilknytning for transport av gass fra Melkøya til gasskraftverket og for transport av CO₂ i retur fra gasskraftverket til Melkøya.

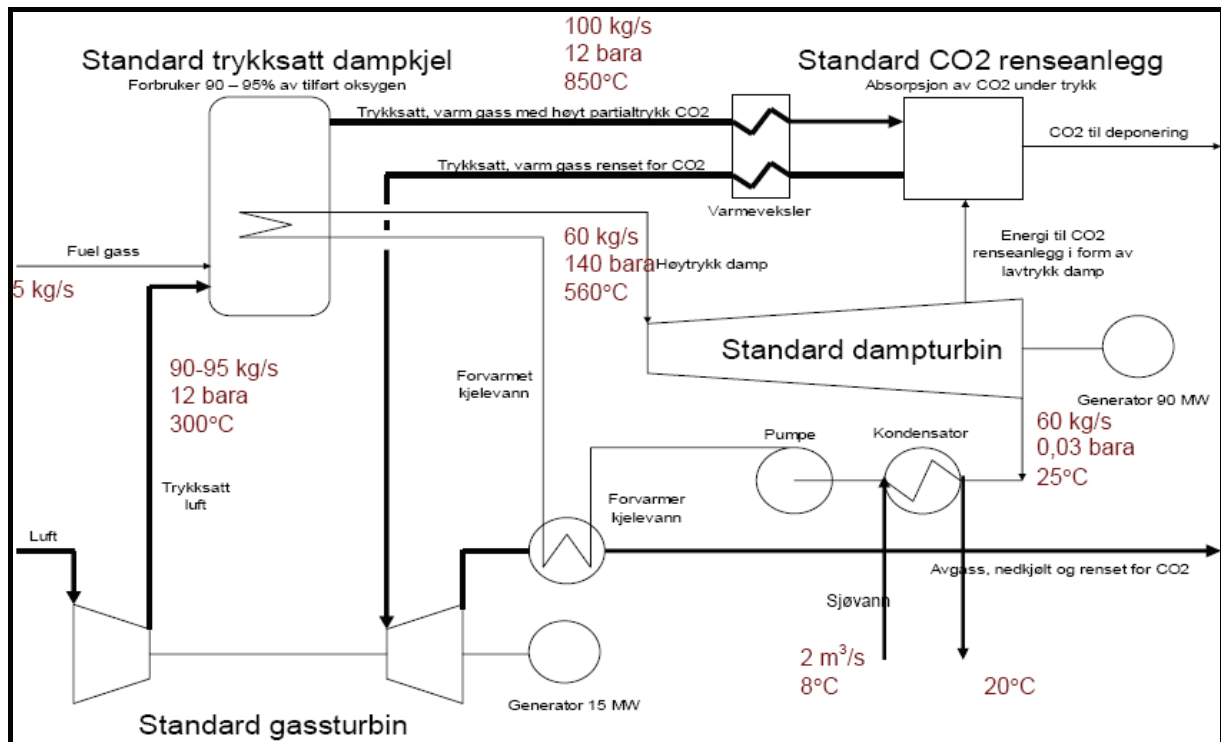


Figur 2-1: Bilde av Hammerfest sentrum med markering av gasskraftverkets planlagte lokalisering på Rossmolla, Melkøya og det forkastede lokaliseringsalternativet Fuglenes (Hammerfest Energi, 2005).

² Kapittelet er basert på Hammerfest Energi sin konsesjonssøknad (Hammerfest Energi, 2005a) og konsekvensutredning (Hammerfest Energi, 2005b).

2.2 BESKRIVELSE AV ANLEGGET

Gasskraftverket Hammerfest Energi ønsker å bygge blir beskrevet som et såkalt kombikraftverk. Dette innebærer at gasskraftverket kombinerer to energisykluser – en gassturbinprosess og en dampturbinprosess. En prinsippsskisse av prosessen er gitt i Figur 2-2.



Figur 2-2: Prinsippsskisse for gasskraftverk med CO₂-håndtering.

Av prinsippsskissen fremkommer det at luft vil bli komprimert og ført til en trykksatt dampkjele der luften blandes med brenngass. Damp fra kjelen føres til en dampturbin der trykket og temperaturen reduseres. Dampen blir deretter kondensert ved bruk av sjøvann som kjølemedium. Den kondenserte dampen blir så pumpet via en varmeveksler der vannet forvarmes før det igjen føres til kjele. Avgassene som oppstår i forbrenningen blir deretter nedkjølt, rensert for CO₂ og varmet opp igjen, for deretter å gå videre til gassturbinen. Restvarmen i avgassen, som på dette stadiet nesten er CO₂ fritt, benyttes til forvarming av kjelevann i dampsyklusen før den blir sluppet ut. Gasskraftverket er beregnet å ha en årsproduksjon på 100 MW.

Renseteknologien som planlegges benyttet vil skille ut, tørke og komprimere om lag 90 % av den CO₂ som dannes. Denne CO₂-gassen blir deretter sendt i rørledning til Melkøya, der den sammen med CO₂ utskilt fra StatoilHydro sitt LNG-anlegg sendes ned i et reservoar under Snøhvit-feltet.

3. SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

I dette kapitlet vil vi presentere samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalyser for det planlagte gasskraftverket i Hammerfest. Analysene baseres på fire scenarier relatert til hvor kostbart det vil bli å legge en gassrørledning mellom gasskraftverket og StatoilHydro sitt mottaksanlegg for gass på Melkøya. Kapitlet avsluttes med en samfunnsøkonomisk analyse av prosjektet i et scenario der det gjennomføres uten anlegg for CO₂-rensing.

3.1 PROSJEKTETS KONSEKVENSER

Et prosjekt anses for å være samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom prosjektets netto nåverdi er positiv. En generell formel for beregning av netto nåverdi, NNV, er:

$$(1) \quad NNV = -I_0 + \frac{R}{(1+r)^n} + \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{(1+r)^i}$$

Hvor:

I_0 = Nåverdien av prosjektets investeringskostnader.

R = Restverdien av investeringen ved analyseperiodens slutt.

r = Prosjektets diskonteringsrente.

b = Årlig netto nytte.

t = Prosjektets levetid.

De data som er benyttet som input i våre samfunnsøkonomiske analyser er, med unntak av kostnadene som relaterer seg til legging av gassrør til Melkøya, hentet fra NVE sin samfunnsøkonomiske analyse av prosjektet (NVE, 2007).

Analysen gjøres for en analyseperiode på 25 år og med en teknisk levetid på 40 år. Kalkulasjonsrenten på 5,5 % er satt sammen av en risikofri kalkulasjonsrente på 2 %, hentet fra Finansdepartementets (2005) veileder i samfunnsøkonomiske analyser, og et risiko-avhengig tillegg på 3,5 % hentet fra NVE (2003) sin håndbok "Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter".

Jamfør formel (1) er vi således avhengig av å frembringe nåverdien til de investeringer som må foretas for å få på plass gasskraftverket (I_0), finne prosjektets restverdi og kartlegge summen av prosjektets årlige samfunnsøkonomiske nytte og kostnad (netto nytte).

3.1.1 Investeringskostnader

Investeringskostnadene i NVE sin samfunnsøkonomiske analyse inkluderer kostnader relatert til bygging og installering av gasskraftverket, samt kostnader knyttet til legging av gassrør mellom Melkøya og gasskraftverket. Det er forutsatt at anleggsperioden vil gå over tre år og at 15 % av investeringen gjøres første året, 50 % andre året og at de resterende 35 % gjøres det tredje året av anleggsperioden.

Gasskraftverket vil i følge NVE koste 1 600 mill. kr. I tillegg kommer investeringer i rør som skal knytte gasskraftverket og Melkøya sammen (jf. avsnitt 1.2).

I Tabell 3-1 er nåverdien av investeringskostnadene, ved en diskonteringsrente på 5,5 %, ført inn.

Tabell 3-1: Investeringskostnader ved ulike kostnadsanslag på legging av rør fra Melkøya til gasskraftverket (mill. kr).

<i>Rørkostnad</i>	<i>Investeringskostnad</i>	<i>Renter</i>	<i>Nåverdi (I₀)</i>
32	1 632	166	1 798
144	1 744	178	1 922
200	1 800	183	1 983
535	2 135	218	2 353

3.1.2 Restverdi

Prosjektet har en restverdi etter 25 år som er satt til 15/40 av investeringskostnaden neddiskontert over 25 år. Prosjektet restverdi ved de fire rørkostnadsalternativene er presentert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Prosjektets restverdi ved ulike rørkostnader (mill. kr).

<i>Rørkostnad</i>	<i>Restverdi</i>
32	177
144	189
200	195
535	231

3.1.3 Samfunnsøkonomisk netto nytte

Prosjektets samfunnsøkonomiske netto nytte er prosjektets samfunnsøkonomiske nytte fratrukket prosjektets samfunnsøkonomiske kostnad.

Prosjektets samfunnsøkonomiske nytte fremkommer ved å multiplisere gasskraftverkets kraftleveranse til sluttbruker med sluttbrukers betalingsvilje for denne kraften. Når en hensyntar nettapet som oppstår mellom gasskraftverket og sluttbruker fremkommer det av NVE sin samfunnsøkonomiske analyse at anlegget årlig vil levere om lag 660 GWh til sluttbrukerne.

Da fremtidig kraftpris er vanskelig å forutse, vil vi analysere prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet ved kraftpriser på 20 øre/kWh, 30 øre/kWh og 40 øre/kWh. Det er tatt utgangspunkt i at 60 % av forbruket leveres til konsumenter som blir belastet med en

elektrisitetsavgift på 10,23 øre/kWh og at 30 % av forbruket er momspliktig³. Basert på disse forutsetninger blir den samfunnsøkonomiske betalingsviljen for de aktuelle kraftprisene på henholdsvis 28 øre/kWh, 39 øre/kWh og 50 øre/kWh.

Tabell 3-3: Årlig samfunnsøkonomisk nytte av prosjektet ved ulik betalingsvilje for den kraft som leveres.

<i>Kraftpris (øre/kWh)</i>	<i>Betalingsvilje (øre/kWh)</i>	<i>Kraftleveranse (kWh)</i>	<i>Samfunnsøkonomisk nytte (mill. kr)</i>
20	28	660 000 000	184,8
30	39	660 000 000	257,4
40	50	660 000 000	330,0

Det fremkommer av Tabell 3-3 at prosjektets samfunnsøkonomiske nytte vil være svært følsom for endringer i kraftprisen. Ved en kraftpris på 40 øre/kWh vil den årlige samfunnsøkonomiske nytten være om lag 145 mill. kr høyere enn når kraftprisen er det halve.

Prosjektets driftskostnader kan relateres til kjøp av gass, innmatingstariff, ”øvrige driftskostnader”, kostnader ved CO₂- utslipp og NO_x - utslipp.

NVE har i sin samfunnsøkonomiske analyse av prosjektet forutsatt at gasskraftverket vil forbruke 195 MSm³ gass per år. Da fremtidige gasspriser er vanskelige å forutse vil vi gjennomføre analyser basert på fire scenarier for fremtidig gasspris. Gassprisene som vil benyttes i analysen er; 30 øre/Sm³, 50 øre/Sm³, 100 øre/Sm³ og 150 øre/Sm³. Ved et forbruk på 195 MSm³ per år blir gasskraftverkets årlige kostnader knyttet til gasskjøp som presentert i Tabell 3-4.

Tabell 3-4: Gasskraftverkets årlige utgifter til kjøp av gass ved et årlig gassforbruk på 195 MSm³.

<i>Gasspris (øre/Sm³)</i>	<i>Årlige utgifter til kjøp av gass (mill.kr)</i>
30	58,5
50	97,5
100	195,0
150	292,5

Energiledet i innmatingstariffen er beregnet til 7,8 mill. kr per år. ”Øvrige driftskostnader” inkluderer bemanning, vedlikehold, forsikring, kjemikalier, leverandørytelser og reservedeler og er av NVE satt til 29 mill. kr per år. Når det gjelder utlippene av CO₂ vil kostnadene, forutsatt fangst av 90 % av utlippene, bli på 4 mill. kr per år. Årlige kostnader knyttet til utslipp av NO_x er anslått til 1 mill. kr.

³ Samtlige forbrukere i Nord-Troms og Finnmark er fritatt for elavgift. I Nordland, Troms og Finnmark er husholdningene fritatt for merverdiavgift på elektrisk strøm (Olje- og energidepartementet, 1999).

Summeres de ulike kostnadskomponentene for prosjektet, ved ulik gasspris, blir prosjektets årlige kostnader som vist i Tabell 3-5.

Tabell 3-5: Gasskraftverkets årlige samfunnsøkonomiske kostnader ved ulike gasspriser.

<i>Gasspris (øre/sm³)</i>	<i>Prosjektets årlige kostnader (mill. kr)</i>
30	100,3
50	139,3
100	236,8
150	334,3

Prosjektets årlige samfunnsøkonomiske netto nytte fremkommer ved å summere prosjektets årlige samfunnsøkonomiske nytte med dets årlige samfunnsøkonomiske kostnader. Årlig netto nytte ved 12 scenarier basert på fremtidig gass- og kraftpris fremkommer av Tabell 3-6

Tabell 3-6: Gasskraftverkets årlige netto nytte ved ulike kombinasjoner av gass- og kraftpris (mill. kr).

		<i>Kraftpris (øre/kWh)</i>		
		<i>20</i>	<i>30</i>	<i>40</i>
<i>Gasspris (øre/Sm³)</i>	<i>30</i>	84,5	157,1	229,7
	<i>50</i>	45,5	118,1	190,7
	<i>100</i>	-52,0	20,6	93,2
	<i>150</i>	-149,5	-76,9	-4,3

Prosjektets netto nåverdi vil bli beregnet for de fire ulike kostnadsalternativene relatert til legging av gassrør i de påfølgende avsnittene.

3.2 RØRKOSTNADER PÅ 32 MILL. KR

Hammerfest Energi har beregnet at kostnaden ved å legge et gassrør mellom gasskraftverket og Melkøya vil bli på omlag 32 mill. kr (Hammerfest Energi, 2007). Inkluderes disse rørkostnadene i kostnadene til byggingen av selve gasskraftverket, blir investeringskostnaden for dette alternativet på 1 632 mill. kr. Som vist i Tabell 3-1 blir nåverdien av investeringskostnaden for dette scenariet på 1 798 mill. kr.

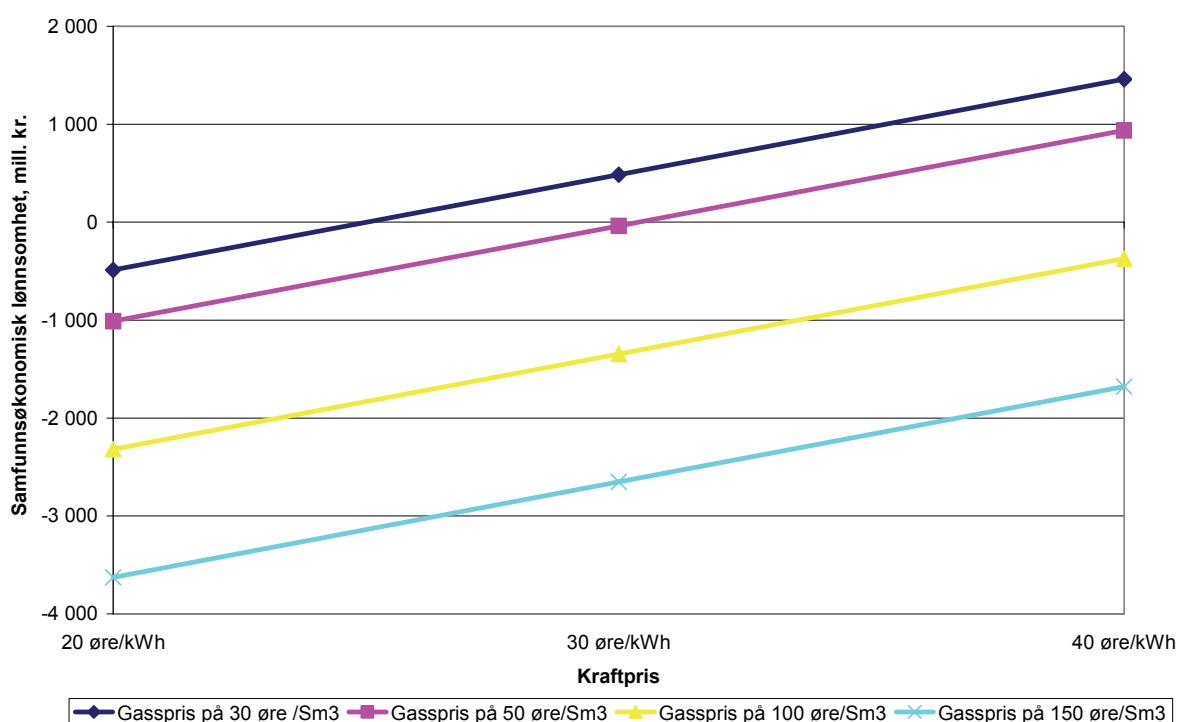
Ved å benytte verdiene for netto nytte som ble presentert i Tabell 3-6, finner vi ved å benytte en diskonteringsrente på 5,5 %, en analyseperiode på 25 år, samt en restverdi for prosjektet tilsvarende 15/40 av investeringskostnaden neddiskontert over 25 år at prosjektet vil ha de netto nåverdier som ført inn i Tabell 3-7 ved de ulike kombinasjonene av gass- og kraftpris.

Tabell 3-7: Netto nåverdi ved ulike kombinasjoner av gass- og kraftpris gitt en nåverdi for prosjektinvesteringen på 1 798 mill. kr (mill. kr).

		Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
Gasspris (øre/Sm ³)	30	-488	486	1 460
	50	-1 011	-37	937
	100	-2 319	-1 345	-371
	150	-3 627	-2 653	-1 679

For å få frem hvilken kraftpris som kreves for at prosjektet skal gå i balanse ved ulike gasspriser er verdiene i Tabell 3-7 ført inn i Figur 3-1.

Det fremkommer av figuren at ved en gasspris på 100 øre/Sm³ og 150 øre/Sm³ oppnår ikke prosjektet en positiv samfunnsøkonomisk netto nåverdi ved en kostnad knyttet til legging av gassrør på 32 mill. kr, gitt de valgte scenariene for fremtidig kraftpris. Ved en gasspris på 50 øre/Sm³ blir prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt ved en kraftpris på i overkant av 30 øre/kWh. Blir gassprisen på 30 øre/Sm³ vil prosjektet bli samfunnsøkonomisk lønnsomt ved en kraftpris på om lag 25 øre/kWh.



Figur 3-1: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved ulike kraft- og gasspriser, gitt rørkostnader på 32 mill. kr.

3.3 RØRKOSTNADER PÅ 144 MILL. KR

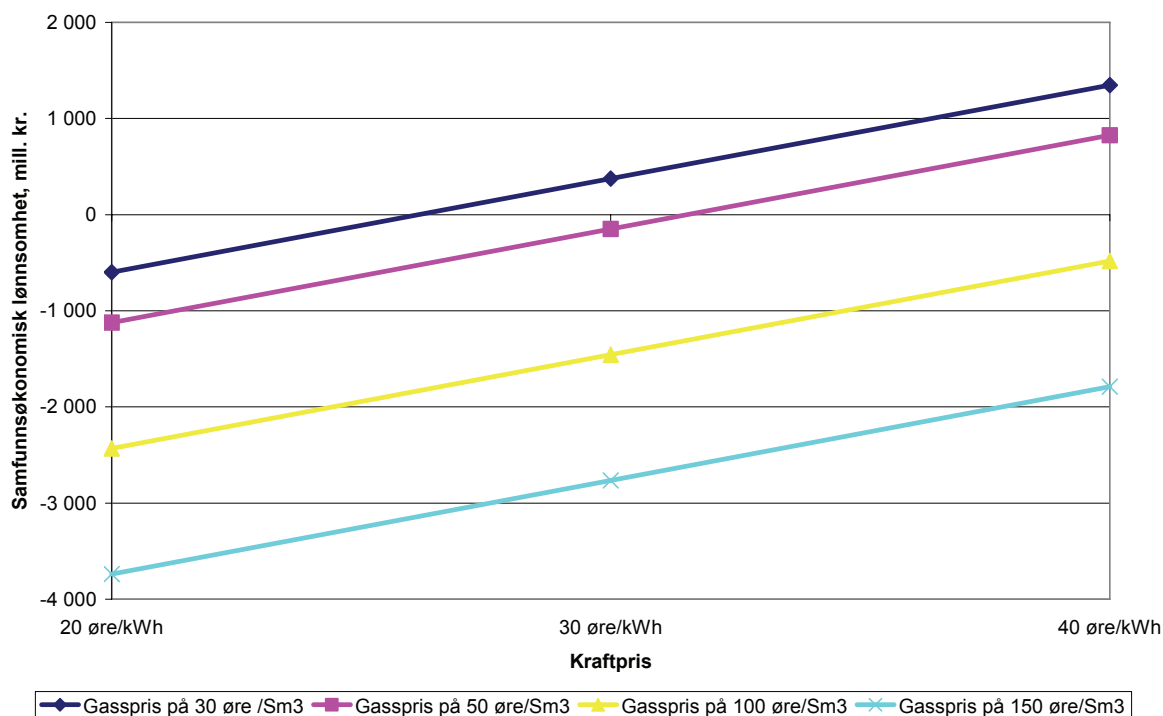
En vurdering av teknisk løsning for, og kostnader relatert til legging av gassrør mellom Melkøya og gasskraftverket som er utarbeidet av Bjarne Torgersen for Hammerfest Energi, anslår kostnadene til 144 mill. kr (Hammerfest Energi, 2007). Som vist i Tabell 3-1 blir nåverdien av investeringskostnaden for dette scenariet på 1 922 mill. kr.

Ved å benytte verdiene for netto nytte som ble presentert i Tabell 3-6, finner vi ved å benytte en diskonteringsrente på 5,5 %, en analyseperiode på 25 år, samt en restverdi ved prosjektet tilsvarende 15/40 av investeringskostnaden neddiskontert over 25 år at prosjektet vil ha netto nåverdier som ført inn i Tabell 3-8 ved de aktuelle kombinasjonene av gass- og kraftpris.

Tabell 3-8: Netto nåverdi ved ulike kombinasjoner av gass- og kraftpris gitt en nåverdi for prosjektinvesteringen på 1 922 mill. kr (mill. kr).

		Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
Gasspris (øre/Sm ³)	30	-599	375	1 348
	50	-1 122	-149	825
	100	-2 430	-1 456	-483
	150	-3 738	-2 764	-1 790

En grafisk illustrasjon av hvordan endringer i gass- og kraftprisene påvirker prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet er gitt i Figur 3-2.



Figur 3-2: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved ulike kraft og gasspriser, gitt rørkostnader på 144 mill.kr.

Det fremkommer av figuren at prosjektet blir samfunnsøkonomisk lønnsomt ved en gasspris på 30 øre/Sm³ ved kraftpriser som ligger over om lag 26 øre/kWh. Når gassprisen er på 50 øre/Sm³ kreves en kraftpris på om lag 32 øre/kWh for at prosjektet skal bli samfunnsøkonomisk lønnsomt. Ved en gasspris på 100 øre/Sm³ og 150 øre/Sm³ oppnår ikke prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomhet innenfor det studerte kraftprisintervallet.

3.4 RØRKOSTNADER PÅ 200 MILL KR.

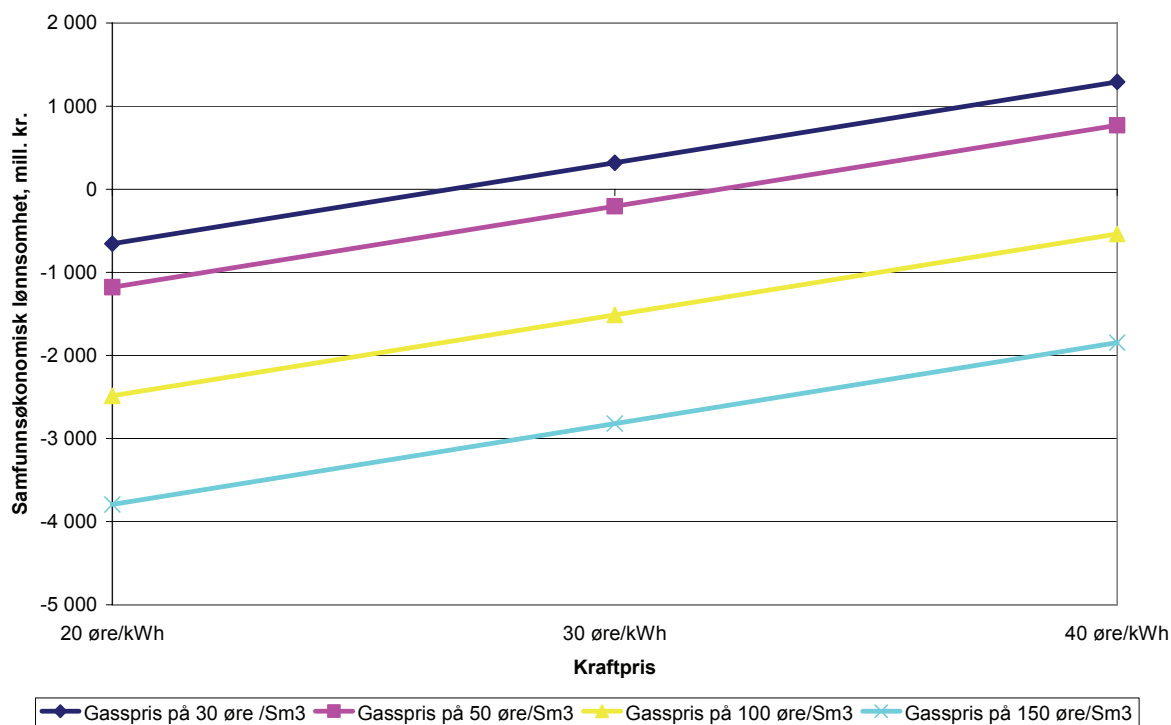
I NVE sin samfunnsøkonomiske analyse av Hammerfest Energi sine planer for et gasskraftverk, har Direktoratet benyttet en kostnad for rørtilknytningen mellom Melkøya og gasskraftverket på 200 mill. kr. NVE begrunner valget av kostnad med at Hammerfest Energi har anslått kostnadene til omlag 30 mill. kr og at Statoil har foretatt en utredning som konkluderer med at kostnaden vil være på i overkant av 500 mill. kr. NVE vurderer HE sitt anslag til å være for lavt og Statoil sitt anslag til å være for høyt og har således valgt å benytte et estimat på 200 mill. kr. NVE presiserer at estimatet de benytter er omfattet av betydelig usikkerhet. Som vist i Tabell 3-1 blir nåverdien av investeringskostnaden for dette scenariet på 1 983 mill. kr.

Ved å benytte verdiene for netto nytte som ble presentert i Tabell 3-6, finner vi ved å benytte en diskonteringsrente på 5,5 %, en analyseperiode på 25 år, samt en restverdi ved prosjektet tilsvarende 15/40 av investeringskostnaden neddiskontert over 25 år at prosjektet vil ha netto nåverdier som ført inn i Tabell 3-9 ved de aktuelle kombinasjonene av gass- og kraftpris.

Tabell 3-9: Netto nåverdi ved ulike kombinasjoner av gass- og kraftpris gitt en nåverdi for prosjektinvesteringen på 1 983 mill. kr (mill. kr).

		<i>Kraftpris (øre/kWh)</i>		
		<i>20</i>	<i>30</i>	<i>40</i>
<i>Gasspris (øre/Sm³)</i>	<i>30</i>	-655	319	1 293
	<i>50</i>	-1 178	-204	770
	<i>100</i>	-2 486	-1 512	-538
	<i>150</i>	-3 794	-2 820	-1 846

Verdiene for netto nåverdi ved ulike gass- og kraftpriser er ført inn i Figur 3-3. Det fremkommer av figuren at prosjektet, ved en nåverdi på investeringskostnaden på 1 983 mill. kr, vil være avhengig av en gjennomsnittlig kraftpris som er over 27 øre/kWh for å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved en gasspris på 30 øre/Sm³. Ved en gasspris på 50 øre/Sm³ kreves det en kraftpris på om lag 32 øre/kWh for å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Ved gasspriser på 100 øre/Sm³ og 150 øre/Sm³ vil ikke prosjektet oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet innenfor det kraftprisintervallet som er studert i dette notatet.



Figur 3-3: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved ulike kraft- og gasspriser gitt rørkostnader på 200 mill. kr.

NVE kom i sin samfunnsøkonomiske analyse av ”basisalternativet” frem til at gasskraftverkprosjektet har en negativ netto nåverdi på 1,7 mrd. kr. NVE sitt basisalternativ innebærer at prosjektet skal påføres en rørkostnad på 200 mill. kr kombinert med en gasspris på 100 øre/Sm³ og en kraftpris på 30 øre/kWh. Vår analyse, foretatt med de samme verdiene som input, viser at prosjektet får en negativ netto nåverdi på om lag 1,5 mrd. kr (jf. Tabell 3-9). Avviket på ca. 200 mill. kr samsvarer med prosjektets restverdi, jf Tabell 3-2.

3.5 RØRKOSTNADER PÅ 535 MILL. KR

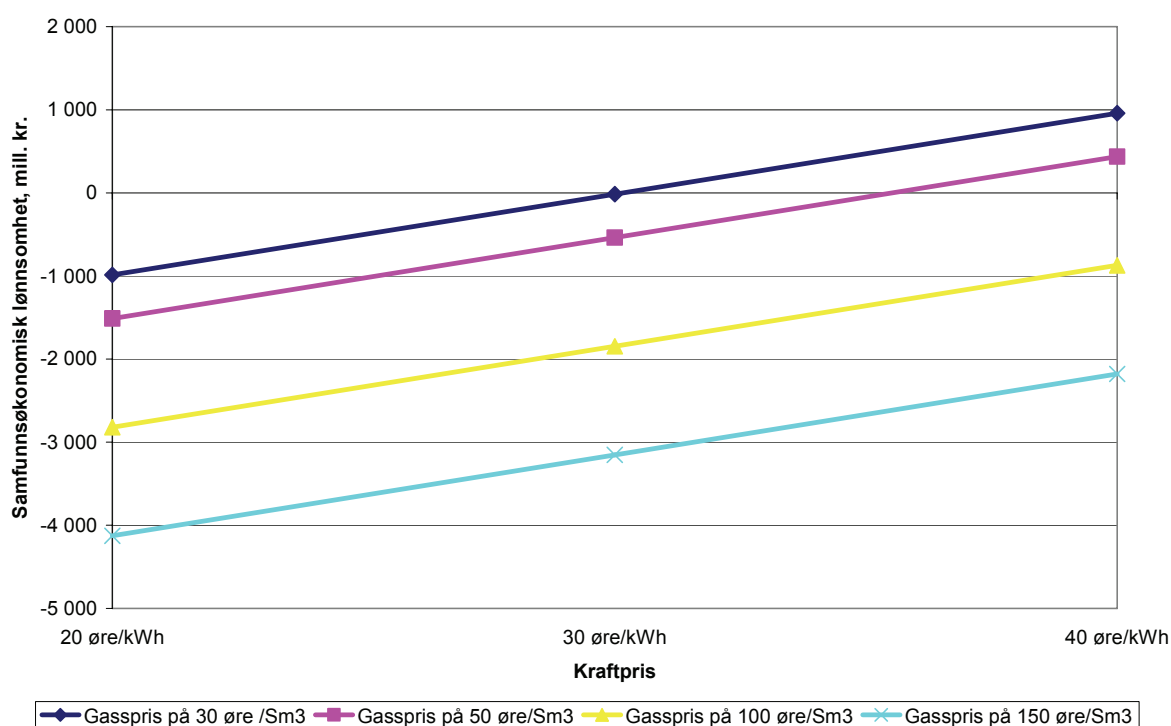
I et notat utarbeidet av Multiconsult-Barlindhaug og Linde for Statoil blir det konkludert med at kostnadene for å legge gassrør mellom Melkøya og gasskraftverket vil være på i overkant av 500 mill. kr (Hammerfest Energi, 2007). Som det fremkommer av Tabell 3-1 blir nåverdien av den totale investeringskostnaden for dette scenariet på 2 353 mill. kr.

Ved å benytte verdiene for netto nytte som ble presentert i Tabell 3-6, finner vi ved å benytte en diskonteringsrente på 5,5 %, en analyseperiode på 25 år, samt en restverdi ved prosjektet tilsvarende 15/40 av investeringskostnaden neddiskontert over 25 år at prosjektet vil ha netto nåverdier som ført inn i Tabell 3-10 ved de aktuelle kombinasjonene av gass- og kraftpris.

Tabell 3-10: Netto nåverdi ved ulike kombinasjoner av gass- og kraftpris gitt en nåverdi for prosjektinvesteringen på 2 353 mill. kr (mill. kr).

		Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
Gasspris (øre/Sm ³)	30	-988	-14	960
	50	-1 511	-537	437
	100	-2 819	-1 845	-871
	150	-4 127	-3 153	-2 179

Utviklingen i netto nåverdi ved endringer i gass- og kraftpris er illustrert i Figur 3-4.



Figur 3-4: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved ulike kraft- og gasspriser gitt rørkostnader på 535 mill. kr.

Det fremkommer av Figur 3-4 at ved en gasspris på 30 øre/Sm³ kreves det en kraftpris som ligger over 30 øre/kWh for at prosjektet skal bli samfunnsøkonomisk lønnsomt. Bli gassprisen på 50 øre/Sm³ vil det kreves en kraftpris på om lag 35 øre/kWh for at prosjektet skal bli samfunnsøkonomisk lønnsomt. Ved en gasspris på 100 øre/Sm³ får prosjektet en negativ netto nåverdi på nærmere 900 mill. kr ved det mest optimistiske anslaget for fremtidig kraftpris. Ved scenariet der vi antar en gasspris på 150 øre/Sm³ vil prosjektet ha en negativ netto nåverdi på i underkant av 2,2 mrd. kr ved en kraftpris på 40 øre/kWh.

3.6 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET UTEN CO₂-RENSING

Beregningene som er gjort så langt i dette notatet er foretatt under forutsetning av at gasskraftverket bygges med CO₂-rensing. Bygges gasskraftverket uten et anlegg for CO₂-rensing får det følgende konsekvenser for prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet:

- Investeringskostnaden blir redusert med 350 mill. kr.
- CO₂-utslippene reduserer prosjektets årlige netto nytte med 60 mill. kr.
- Kraftleveransen til sluttbruker øker fra 660 GWh til 673 GWh.

Den samfunnsøkonomiske lønnsomhet en til et gasskraftverk uten CO₂-rensing vil, ved ulike rørkostnader, gass- og kraftpriser, bli som presentert i Tabell 3-11.

Tabell 3-11: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet uten rensing av CO₂ (mill. kr).

Rørkostnad (mill. kr)	Gasspris (øre/Sm ³)	Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
32	30	-896	97	1 090
	50	-1 419	-426	567
	100	-2 727	-1 734	-741
	150	-4 035	-3 042	-2 049
144	30	-1 008	-14	979
	50	-1 531	-538	455
	100	-2 839	-1 845	-852
	150	-4 146	-3 153	-2 160
200	30	-1 063	-70	923
	50	-1 586	-593	400
	100	-2 894	-1 901	-908
	150	-4 202	-3 209	-2 216
535	30	-1 396	-403	590
	50	-1 919	-926	67
	100	-3 227	-2 234	-1 241
	150	-4 535	-3 542	-2 549

I tabellen er NVE sitt basisalternativ for rørkostnader, gass- og kraftpris markert med grå bakgrunn. Krysningspunktet mellom den vertikale og horisontale grå linjen illustrerer således prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet under de rammebetingelser NVE anser for mest sannsynlige. Det fremkommer av tabellen at prosjektet, i NVE sitt basisalternativ, vil få en negativ netto nåverdi på 1,9 mrd. kr, hvis gasskraftverket bygges uten anlegg for CO₂-rensing.

Det kan også leses ut av tabellen hvordan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til prosjektet påvirkes av endringer i prosjektets rørkostnader, kraftpriser og gasspriser. Det kan for eksempel leses ut av tabellen at ved en rørkostnad på 200 mill. kr og en gasspris på 100 øre/Sm³, som begge inngår i NVE sitt basisalternativ, vil prosjektets netto nåverdi bedres med nesten 1 mrd. kr hvis kraftprisen blir 10 øre/kWh høyere enn den pris NVE har benyttet i sitt basisalternativ.

3.7 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET UTEN CO₂-RENSING, MEN MED SALG AV OVERSKUDDSVARME

I Tabell 3-11 ble prosjektets netto nåverdi, i et scenario der Hammerfest Energi bygger gasskraftverket uten anlegg for rensing av CO₂, presentert. Scenariet innebar at prosjektet ville få lavere investeringskostnader, redusert årlig netto nytte og økt kraftleveranse til sluttbruker, enn om gasskraftverket bygges tilrettelagt for CO₂-rensing. Hvis vi i tillegg antar at Hammerfest Energi får solgt 50 % av overskuddsvarmen fra gasskraftverket, til en pris som er 25 % av kundenes ”normale” betalingsvilje, vil dette endre prosjektets årlige netto nytte med verdiene som er ført inn i Tabell 3-12.

Tabell 3-12: Årlig endring i netto nytte fra salg av overskuddsvarme ved ulike kraftpriser (mill. kr).

	Kraftpris (øre/kWh)		
	20	30	40
Årlig endring i netto nytte	34	48	61

Inkluderer vi endringen i årlig netto nytte som vil genereres fra salget av overskuddsvarme i vår beregning av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet, blir prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet som presentert i Tabell 3-13. Eventuelle investeringskostnader som måtte være påkrevd for å tilrettelegge for salg av overskuddsvarme er ikke med i beregningen.

Tabell 3-13: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet uten CO₂-rensing, men med salg av overskuddsvarme (mill. kr).

Rørkostnad (mill. kr)	Gasspris (øre/Sm ³)	Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
32	30	-439	734	1 907
	50	-962	211	1 384
	100	-2 270	-1 097	76
	150	-3 577	-2 404	-1 232
144	30	-550	623	1 796
	50	-1 073	100	1 273
	100	-2 381	-1 208	-35
	150	-3 689	-2 516	-1 343
200	30	-605	567	1 740
	50	-1 129	44	1 217
	100	-2 436	-1 264	-91
	150	-3 744	-2 571	-1 399
535	30	-938	235	1 407
	50	-1 461	-289	884
	100	-2 769	-1 596	-424
	150	-4 077	-2 904	-1 731

Det fremkommer av Tabell 3-13 at gasskraftprosjektet, i NVE sitt basisalternativ, vil få en negativ netto nåverdi på i overkant av 1,2 mrd. kr. Dette innebærer at om prosjektet gjennomføres uten anlegg for CO₂-rensing, vil den samfunnsøkonomiske lønnsomhet bli om lag 600 mill. kr ”bedre” om det får solgt overskuddsvarme til lokalt næringsliv, enn om overskuddsvarmen ikke blir solgt.

3.8 OPPSUMMERING

Vi har i dette kapittelet presentert en analyse av hvordan netto nåverdi til Hammerfest Energi sitt gasskraftprosjekt vil bli ved ulike anslag for hvor stor kostnad prosjektet vil få knyttet til legging av gassrør mellom gasskraftverket og Melkøya.

For hver av de fire rørkostnadsalternativene som er fremsatt er det beregnet netto nåverdi for 12 kombinasjoner av gass- og kraftpris. I Tabell 3-14 fremkommer det hvilke rørkostnader som gir prosjektet en positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet, hvis gasskraftverket blir bygd med anlegg for rensing av CO₂, ved de studerte kombinasjonene av gass- og kraftpris

Tabell 3-14: Rørkostnader (R) som gir prosjektet en positiv netto nåverdi (NNV>0) ved de enkelte kombinasjoner av gass- og kraftpris.

		Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
Gasspris (øre/Sm ³)	30	Ingen R gir NNV>0	R = 32 mill, 144 mill og 200 mill gir NNV>0	Alle studerte R gir NNV>0
	50	Ingen R gir NNV>0	Ingen R gir NNV>0	Alle studerte R gir NNV>0
	100	Ingen R gir NNV>0	Ingen R gir NNV>0	Ingen R gir NNV>0
	150	Ingen R gir NNV>0	Ingen R gir NNV>0	Ingen R gir NNV>0

Tabellen viser at ved en kraftpris på 20 øre/kWh vil ikke prosjektet bli samfunnsøkonomisk lønnsomt for noen av de studerte rørkostnader og gasspriser. Tilsvarende vil prosjektet ikke oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved gasspriser over 100 øre/Sm³ så lenge kraftprisen holder seg under 40 øre/kWh. Prosjektet vil derimot være samfunnsøkonomisk lønnsomt for alle de fremsatte anslag for prosjektets rørkostnad ved gasspriser under 50 øre/Sm³, når denne opptrer i kombinasjon med en kraftpris på 40 øre/kWh. Ved en kraftpris på 30 øre/kWh blir prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt ved rørkostnader på inntil 200 mill. kr hvis gassprisen blir på 30 øre/Sm³.

Bygges gasskraftverket uten opplegg for CO₂-rensing, vil dette redusere prosjektets investeringskostnad med 350 mill. kr, redusere prosjektets årlige netto nytte, som følge av CO₂-utslipp, med 60 mill. kr og øke gasskraftverkets kraftleveranse til sluttbruker med 2 %. Dette alternativet viser seg å ha dårligere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn om gasskraftverket bygges med CO₂-rensing.

Av de tre alternative gasskraftprosjektene som er studert i dette kapittelet er det alternativet der gasskraftverket bygges uten anlegg for CO₂-rensing, men med inntekter fra salg av overskuddsvarme, som vil gi best samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

4. KONKLUSJONER OG AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

Formålet med dette notatet har vært å kvalitetssikre de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysene NVE foretok av Hammerfest energi sitt planlagte gasskraftverk i Hammerfest kommune i forbindelse med Direktoratets konsesjonsbehandling.

NVE konkluderte i sitt avslag på Hammerfest Energi sin konsesjonssøknad med at prosjektet ville ha en negativ netto nåverdi på 1,7 mrd. kr i basisalternativet som forutsatte en rørkostnad på 200 mill. kr, en gasspris på 100 øre/Sm³ og en kraftpris på 30 øre/kWh. Vår analyse av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet under samme forutsetninger viser at prosjektet vil få en negativ netto nåverdi på 1,5 mrd. kr. Differansen på 200 mill. kr tilsvarer prosjektets restverdi etter 25 år, noe som kan indikere at NVE i sin analyse ikke har inkludert prosjektets restverdi i sin analyse.

I tillegg til å se på NVE sitt basisalternativ har vi analysert totalt 48 kombinasjoner av prosjektets investeringskostnader, driftskostnader og driftsinntekter. En oversikt over den samfunnsøkonomiske lønnsomheten, hvis gasskraftverket bygges med anlegg for CO₂-rensing, men uten salg av overskuddsvarme, er presentert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utvalgte kombinasjoner av fremtidig gass- og kraftpris ved fire kostnadsanslag for gasskraftverkets rørtilknytning (mill. kr).

Rørkostnad (mill. kr)	Gasspris (øre/Sm ³)	Kraftpris (øre/kWh)		
		20	30	40
32	30	-488	486	1 460
	50	-1 011	-37	937
	100	-2 319	-1 345	-371
	150	-3 627	-2 653	-1 679
144	30	-599	375	1 348
	50	-1 122	-149	825
	100	-2 430	-1 456	-483
	150	-3 738	-2 764	-1 790
200	30	-655	319	1 293
	50	-1 178	-204	770
	100	-2 486	-1 512	-538
	150	-3 794	-2 820	-1 846
535	30	-988	-14	960
	50	-1 511	-537	437
	100	-2 819	-1 845	-871
	150	-4 127	-3 153	-2 179

Det fremkommer av tabellen at gitt en gasspris på 100 øre/Sm³ og en kraftpris på 30 øre/kWh vil prosjektet oppnå en negativ netto nåverdi på 1,3 mrd. kr ved en rørkostnad på 32 mill. kr og en negativ netto nåverdi på 1,8 mrd. kr ved en rørkostnad på 535 mill. kr.

Vi har i dette notatet også beregnet prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet hvis gasskraftverket bygges uten anlegg for rensing av CO₂. I Tabell 4-2 er prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet ved en rørkostnad på 200 mill. kr, en gasspris på 100 øre/Sm³ og en kraftpris på 30 øre/kWh presentert for de tre alternative gasskraftprosjektene som er studert i dette notatet.

Tabell 4-2: Prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet for ulike prosjekteralternativ i NVE sitt basisalternativ (mill. kr).

<i>Prosjekt</i>	<i>Samfunnsøkonomisk lønnsomhet</i>
Med CO ₂ -rensing	-1 512
Uten CO ₂ -rensing	-1 901
Uten CO ₂ -rensing, men med salg av overskuddsvarme	-1 264

Det fremkommer av Tabell 4-2 at det alternativ som, under de betingelser som er tatt i NVE sitt basisalternativ, vil gi best samfunnsøkonomisk lønnsomhet er alternativet der gasskraftverket bygges uten tilrettelegging for rensing av CO₂, men der det forutsettes salg av overskuddsvarme fra gasskraftverket til det lokale næringslivet. Dette alternativet vil under de gitte forutsetningene oppnå en negativ netto nåverdi på i underkant av 1,3 mrd. kr.

REFERANSER

Finansdepartementet (2005). Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

Veilederen er nedlastbar på:

(http://www.regjeringen.no/upload/kilde/fin/reg/2005/0029/ddd/pdfv/266324-veileder_i_samfunnsok_analyse_trykket.pdf).

Hammerfest Energi (2005a). Gasskraftverk med fjerning av CO₂- Konesjonssøknad. Dokumentet er nedlastbart på: (http://www.nve.no/admin/FileArchive/98/200400736_31.pdf).

Hammerfest Energi (2005b). Gasskraftverk med fjerning av CO₂ – Konsekvensutredning. Dokumentet er nedlastbart på (<http://www.gasskraft.com/filer/konsekvensutredning.pdf>).

Hammerfest Energi (2007). Hammerfest Energi AS. Gasskraftverk med CO₂ -fangst. Klage på avslått søknad om konsesjon.

Klagebrevet er nedlastbart på: (<http://www.gasskraft.com/filer/anke.pdf>).

Olje- og energidepartementet (1999). Om energipolitikken. St. meld. nr. 29 (1998-99).

Dokumentet er nedlastbart på:

(<http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/dok/regpubl/stmeld/19981999/Stmeld-nr-29-1998-99-.html?id=192287>).

Norges vassdrags- og energidirektorat (2003). Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter. Håndboken er nedlastbar på:

(<http://nve.no/FileArchive/210/Trykkefil%20håndbok%201-03.pdf>).

Norges vassdrags- og energidirektorat (2007). Hammerfest Energi AS – Konesjonssøknad for gasskraftverk med CO₂ fangst i Hammerfest kommune i Finnmark. Bakgrunn for vedtak.

Notatet er nedlastbart på: (<http://www.nve.no/admin/FileArchive/311/200704362-9.pdf>).